

Ecole Nationale Vétérinaire de Toulouse (ENVT)
Université Paul Sabatier (UPS)
Centre de coopération internationale en recherche agronomique pour le
développement (CIRAD)

MASTER 2 Gestion Intégrée des Zoonoses et des Maladies Animales Tropicales

Rapport de stage

**Étude de la perception des vétérinaires sanitaires sur les mesures
de prévention et de lutte contre la tuberculose bovine dans les
Pyrénées-Atlantiques**

Présenté par

Loéruis Bertino Adorable BABADJIDE

Réalisé sous la direction de Dr. Timothée Vergne et Dr. Mattias Delpont (ENVT)

Stage réalisé dans le cadre du projet européen Innotub

Lieu du stage : INRAE / ENVT - UMR IHAP 1225 - Equipe EPIDESA

Période du stage : 03 février 2025 au 17 juillet 2025

Date de Soutenance : 24 Juin 2025

Remerciements

Je souhaite d'abord exprimer ma profonde gratitude à Timothée Vergne pour son accueil au sein de son équipe, sa pédagogie et son accompagnement tout au long de ce stage.

Je remercie également Mattias Delpont pour ses conseils avisés, son aiguillage lors des analyses et sa disponibilité constante tout au long de ce travail.

Je remercie les vétérinaires qui ont accepté de participer et sans qui cette étude n'aurait pas été possible.

Je tiens à adresser mes remerciements chaleureux à l'ensemble de l'équipe EPIDESA de l'UMR IHAP : chacun a, à un moment donné, apporté un plus et permis la réalisation de ce travail. Puissiez-vous conserver cet esprit d'équipe. Vous êtes les meilleurs.

Je remercie aussi les épidémiologistes Edouard REVEILLAUD, Céline RICHOMME et Sébastien GIRARD pour leur expertise et leur contribution à l'amélioration de notre support d'enquête, ainsi que le GDS 64 qui nous a accompagné dans la diffusion de ce questionnaire.

Un grand merci à Mme Catherine Dossin pour son accompagnement dans l'accès aux coordonnées des cliniques.

Je suis également reconnaissant envers mes amis proches, qui ont été présents tout au long de cette aventure : leurs encouragements, leur bonne humeur et les moments de détente partagés ont été de véritables bouffées d'oxygène durant ces mois intenses.

Enfin, je remercie ma famille : sans leur soutien inconditionnel, cette aventure n'aurait pas été possible.

AI acknowledgement

Je tiens à mentionner que j'ai bénéficié de l'assistance de ChatGPT (OpenAI) et de Perplexity pour synthétiser des notes et reformuler du texte. Je précise aussi que toutes les sorties ont été minutieusement vérifiées.

Sommaire

1. Introduction	1
1.1. Généralités sur la tuberculose bovine	1
1.2. Situation épidémiologique dans le monde, en Europe, en France et dans les Pyrénées-Atlantiques.....	1
1.3. Principaux acteurs impliqués dans la lutte contre la tuberculose bovine en France	2
1.4. Surveillance épidémiologique de la tuberculose bovine en France	3
1.4.1. Prophylaxie en élevage	3
1.4.2. Surveillance en abattoir.....	4
1.4.3. Surveillance événementielle.....	4
1.4.4. Autres mesures de surveillance en élevage	5
1.4.5. Confirmer ou infirmer une suspicion en élevage	5
1.4.6. Transmission de la tuberculose bovine dans un système multi-hôtes.....	6
1.4.7. Surveillance de la tuberculose bovine dans la faune sauvage.....	6
1.5. Actions de lutte dans la faune sauvage.....	8
1.6. Mesures de police sanitaire en élevage.....	8
1.7. Mesures de prévention contre la tuberculose bovine.....	9
1.7.1. Biosécurité	9
1.7.2. Qualification sanitaire des troupeaux.....	10
1.7.3. Protection des importations.....	10
1.8. Grands enjeux actuels de la gestion de la tuberculose bovine	11
1.9. Perception des acteurs sur la lutte contre la tuberculose bovine	11
1.10. Objectifs de l'étude.....	12
2. Matériels et méthodes	12
2.1. Collecte de données	12
2.2. Méthode d'analyse.....	13
3. Résultats	14
3.1. Description de l'échantillon.....	14
3.2. Perception de la communication vis-à-vis de la tuberculose bovine.....	15
3.3. Perception des principales voies d'introduction et le plan de biosécurité relatif à la tuberculose bovine	17

3.4.	Perception de la surveillance de la tuberculose bovine.....	17
3.4.1.	Connaissance et compréhension.....	17
3.4.2.	Surveillance.....	18
3.4.3.	Limites de la surveillance.....	19
3.5.	Perception des mesures de lutte contre la tuberculose bovine.....	20
3.6.	Analyse multidimensionnelle et classification.....	21
4.	Discussion.....	24
4.1.	Perception de la communication sur la tuberculose bovine.....	24
4.2.	Perception des voies majeures d'introduction et du plan de biosécurité recommandé en élevage	25
4.3.	Perception des connaissances et compréhension de la gestion de la tuberculose bovine.....	25
4.4.	Perception de la surveillance de la tuberculose bovine.....	26
4.5.	Perception des mesures de lutte contre la tuberculose bovine.....	26
4.6.	Limites de l'étude.....	29
4.6.1.	Biais d'échantillonnage.....	29
4.6.2.	Taille de l'échantillon.....	29
5.	Recommandations.....	29
6.	Conclusion et perspectives.....	30
	Bibliographie.....	31
	Annexes.....	35
	Annexe 1 : Questionnaire pour étudier la perception des vétérinaires sanitaires sur la tuberculose bovine et les mesures de prévention, surveillance et lutte associées.....	35
	Annexe 2 : Cercle de corrélation issu de l'AFMD sur notre jeu de données.....	41
	Annexe 3 : Tableaux des valeurs v.test pour chaque variable de la classification ascendante hiérarchique (CAH) utilisée dans l'identification des profils de vétérinaires sanitaires.....	42

Table des illustrations

Figure 1 : Rythme de prophylaxie et département comprenant des zones à prophylaxie renforcée (ZPR) pour la campagne de dépistage 2023-2024	4
Figure 2 : Niveaux de surveillance départementaux (A) et zones considérées comme étant « à risque » vis-à-vis de la tuberculose dans la faune sauvage (B) pour la campagne 2023-2024.....	7
Figure 3 : Description de l'échantillon	15
Figure 4 : Perceptions relatives à la quantité et la fiabilité des informations liées à la tuberculose bovine reçues par les vétérinaires sanitaires.....	15
Figure 5 : Perceptions relatives à la communication sur la tuberculose bovine	16
Figure 6 : Sources d'information préférentielles des vétérinaires sanitaires.....	16
Figure 7 : Perceptions relatives à l'importance des voies d'introduction de la tuberculose bovine	17
Figure 8 : Connaissance et compréhension des mesures de gestion de la tuberculose bovine	18
Figure 9 : Perceptions relatives à la surveillance de la tuberculose bovine	19
Figure 10 : Limites de la surveillance de la tuberculose bovine	19
Figure 11 : Perception des mesures de lutte contre la tuberculose bovine	20
Figure 12 : Carte factorielle des individus suite à l'analyse factorielle des données mixtes.....	21
Figure 13: Classification ascendante hiérarchique consolidée et représentation factorielle des clusters	22
Figure 14 : Comparaison de la perception des vétérinaires sanitaires et de celle des éleveurs concernant la gestion de la tuberculose bovine.....	28

Liste de abréviations

AFMD	: Analyse Factorielle de Données Mixtes
APDI	: Arrêté Préfectoral portant Déclaration d'Infection
APMS	: Arrêté Préfectoral de Mise sous Surveillance
BCG	: Bacille Calmette et Guérin
CAH	: Classification Ascendante Hiérarchique
DDPP	: Direction Départementale en charge de la Protection des Populations
DGAL	: Direction Générale de l'Alimentation
DRAAF	: Direction Régionale de l'Alimentation de l'Agriculture et de la Forêt
GDS	: Groupements de Défense Sanitaire
GTV	: Groupements Techniques Vétérinaires
IDC	: Intradermotuberculation comparative
IDS	: Intradermotuberculation simple
IDT	: Intradermotuberculation
IFN-γ	: Interféron gamma
PCR	: <i>Polymerase Chain reaction</i>
VS	: Vétérinaire sanitaire
ZPR	: Zone de Prophylaxie Renforcée

1. Introduction

1.1. Généralités sur la tuberculose bovine

La tuberculose est une maladie infectieuse bactérienne chronique causée par plusieurs espèces du genre *Mycobacterium* (*M. tuberculosis*, *M. bovis*, *M. africanum*, *M. avium*), affectant les humains et de nombreuses espèces animales, telles que les bovins, les cervidés, les sangliers, les primates, les chiens, les chats ainsi que d'autres mammifères domestiques et sauvages. Elle entraîne des inflammations caractéristiques, les tubercules ou granulomes tuberculeux (Guétin-Poirier et al., 2024).

La tuberculose bovine (bTB), causée principalement par *M. bovis*, est une maladie contagieuse affectant principalement les bovins, également les caprins, les porcins et dans une moindre mesure les ovins. *M. bovis* est transmissible à l'Homme et à d'autres mammifères domestiques (chiens, chats, etc.) et sauvages. Bien que les bovins puissent être infectés par *M. avium*, ces infections restent bénignes et influencent surtout le résultats du test tuberculinique.

Chez les bovins, la contamination se fait majoritairement par inhalation d'aérosols infectieux, mais aussi par ingestion, voie vénérienne ou contact environnemental, le bacille y étant très résistant (Rivière, 2016). L'évolution de l'infection dépend de la virulence bactérienne, de la sensibilité de l'hôte et de la dose infectieuse. Les signes cliniques, souvent discrets et d'apparition tardive, incluent une hypertrophie des nœuds lymphatiques et un amaigrissement aux stades avancés. Chez les bovins, les lésions touchent principalement les poumons, les plèvres et les nœuds lymphatiques trachéo-bronchiques. Elles se manifestent par des tubercules granulomateux jaunâtres (2 à 20 mm) avec nécrose caséuse et minéralisation, bien que ces lésions ne soient pas pathognomoniques (Guétin-Poirier, 2020).

La bactérie *M. bovis* peut affecter un large éventail d'espèces de mammifères sauvages qui jouent potentiellement un rôle dans la persistance de la maladie. Cependant, ce rôle dans la transmission de *M. bovis* n'est pas très bien maîtrisé et semble fortement varié en fonction de l'espèce concernée et du contexte épidémiologique (Duault, 2023).

1.2. Situation épidémiologique dans le monde, en Europe, en France et dans les Pyrénées-Atlantiques

La tuberculose bovine est une maladie répandue à travers le monde, bien que certains pays n'en aient jamais signalé de cas. Dans de nombreuses nations développées, des efforts ont permis de la maîtriser, voire de l'éradiquer chez les bovins, réduisant ainsi sa propagation à des zones limitées. Cependant, elle subsiste dans certains cheptels et dans certains cas dans la faune sauvage. Sa prévalence est particulièrement marquée en Afrique et dans certaines parties de l'Asie, tout en restant présente en Europe et en Amérique (WOAH, 2025).

En Europe, la tuberculose bovine a reculé légèrement en 2023, avec une prévalence passant de 0,61 % à 0,57 %. Le nombre de troupeaux infectés a aussi diminué, passant de 9845 à 8821 (EFSA, 2024). Toutefois, la situation reste contrastée selon les pays : certains pays comme l'Autriche, l'Allemagne, la

Pologne et la Roumanie affichent des taux quasi nuls (<0,01 %). En revanche, 7,2 % des troupeaux sont atteints en Irlande du Nord, 4,8 % en Irlande et 3,2 % en Espagne, représentant les pays les plus affectés. Sur les dix dernières années, le nombre de troupeaux infectés a chuté de près de 50 %, en grande partie à cause du départ du Royaume-Uni de l'Union européenne.

La qualification d'un pays vis-à-vis de la tuberculose bovine en Europe repose sur des critères stricts définis par l'Union européenne. Un pays est qualifié « officiellement indemne de tuberculose bovine » lorsque la prévalence annuelle des troupeaux infectés reste inférieure à 0,1 % pendant au moins six ans, et que plus de 99,9 % des troupeaux sont officiellement indemnes au 31 décembre de chaque année. Ce statut permet de faciliter les échanges commerciaux et limite les contraintes sanitaires, mais il exige une surveillance rigoureuse et continue, ainsi qu'une gestion rapide des foyers détectés. La perte du statut indemne entraîne des conséquences économiques et sanitaires importantes, notamment des restrictions à l'exportation et des obligations de dépistage renforcé (ANSES, 2021). Actuellement, 17 États membres sont considérés comme officiellement indemnes de la maladie, il s'agit de : Allemagne, Autriche, Belgique, Danemark, Estonie, Finlande, France, Hongrie, Lettonie, Lituanie, Luxembourg, Pays-Bas, Pologne, République tchèque, Slovaquie, Slovénie, Suède. Les 10 autres, ainsi que l'Irlande du Nord, suivent un programme d'éradication (EFSA, 2024).

En France, la tuberculose bovine touchait environ 25 % des élevages en 1955 (Bénet et al., 2006). Grâce aux mesures de lutte, l'incidence a diminué progressivement jusqu'à passer en dessous du seuil de 0,1 % en 1994, permettant à la France d'être déclarée officiellement indemne en 2001 (Commission Européenne, 2001). Cependant, la maladie n'a pas été totalement éradiquée, et une recrudescence des foyers a été observée depuis 2005, avec 81 foyers recensés en 2024, la plupart localisés en Nouvelle-Aquitaine, Corse et Normandie (Ministère de l'Agriculture et de la Souveraineté alimentaire, 2025). La situation s'est améliorée en Côte-d'or et dans les Ardennes. Pour revenir à la Nouvelle-Aquitaine, la majorité des foyers y est recensée (86 % en 2017, 80 % en 2018, 74 % en 2019, 81 % en 2020, 71 % en 2021 et 68 % en 2022) avec des situations préoccupantes dans certains départements comme les Pyrénées-Atlantiques, avec 18 foyers découverts en 2024 (Ministère de l'Agriculture et de la Souveraineté alimentaire, 2025).

1.3. Principaux acteurs impliqués dans la lutte contre la tuberculose bovine en France

La lutte contre la tuberculose bovine en France repose sur trois axes : la surveillance épidémiologique, pour détecter les cas ; les mesures de police sanitaire, pour gérer les foyers et éviter la diffusion de la bactérie ; et la prévention, pour limiter l'introduction et la propagation. Différents acteurs sont impliqués dans chacun des axes. Les éleveurs et les Groupements de Défense Sanitaire (GDS) sont en première ligne pour la prévention et la surveillance. Les éleveurs jouent un rôle clé en appliquant des mesures de biosécurité, en surveillant l'état sanitaire de leurs animaux et en respectant les protocoles de dépistage, comme la tuberculination. Ils sont accompagnés par les GDS, qui coordonnent la prophylaxie, les conseillent, participent aux enquêtes épidémiologiques et les aident à mettre en place les mesures de nettoyage et de désinfection en cas d'infection.

Les vétérinaires sanitaires, les laboratoires d'analyses et les services vétérinaires en abattoir assurent la surveillance. Les vétérinaires sanitaires et laboratoires d'analyses assurent le dépistage, réalisent les tests de confirmation et travaillent en lien avec la Direction Générale de l'Alimentation (DGAL) pour encadrer les mesures d'assainissement et attribuer la qualification « indemne » aux élevages. Les vétérinaires officiels en abattoir (des inspecteurs de santé publique vétérinaire ou des vétérinaires vacataires des services vétérinaires) contribuent également à la surveillance en inspectant les carcasses et en signalant tout cas suspect.

Les services vétérinaires, représentés à l'échelle départementale par la Direction Départementale en charge de la Protection des Populations (DDPP), supervisent et appliquent les mesures de contrôle, incluant les restrictions de mouvement et le repeuplement des élevages infectés. Par ailleurs, le laboratoire national de référence pour la tuberculose bovine (Anses Maisons-Alfort) a pour première mission la confirmation des cas et travaille à améliorer les méthodes de diagnostic et à les promouvoir dans les laboratoires départementaux agréés pour renforcer l'efficacité de la lutte. Grâce à cette mobilisation collective, il est possible de prévenir, détecter et limiter la propagation de la maladie dans les élevages (Guétin-Poirier et al., 2024).

1.4. Surveillance épidémiologique de la tuberculose bovine en France

La surveillance réglementée de la tuberculose bovine en France repose principalement sur trois composantes : (1) le dépistage programmé en élevage par intradermotuberculination comparative (IDC) applicable à tous les bovins de plus de 24 mois selon un rythme défini par département, (2) la recherche systématique de lésions évocatrices à l'abattoir et (3) le dépistage post-mouvement déclenché dès qu'un animal est transféré entre cheptels. Ces volets sont complétés par des enquêtes épidémiologiques menées à chaque foyer confirmé et par le dispositif national de surveillance de la faune sauvage, Sylvatub (voir 1.4.7). Le mode de détection principal demeure le dépistage programmé en élevage, suivi par la recherche de lésions à l'abattoir, les enquêtes épidémiologiques et le contrôle post-mouvement (Guétin-Poirier et al., 2024; Ministère de l'Agriculture et de la Souveraineté alimentaire, 2025).

1.4.1. Prophylaxie en élevage

La prophylaxie est une mesure clé dans la lutte contre la tuberculose bovine (DGAL, 2023a). Elle est pilotée par la DDPP, mise en œuvre par les vétérinaires sanitaires, appuyés par les Groupements de Défense Sanitaire (GDS) et les Groupements Techniques Vétérinaires (GTV). Elle repose sur la réalisation de tests de dépistage, organisée selon un calendrier départemental qui couvre tous les bovins de plus de 24 mois (voire 18 mois ou 12 dans des zones très infectées). Le dépistage ante-mortem est réalisé par intradermotuberculination comparative (IDC). Elle repose sur l'injection intradermique d'une protéine purifiée de *M. avium* (tuberculine aviaire) et de *M. bovis* (tuberculine bovine) puis en l'interprétation de la réaction inflammatoire suite à l'injection de ces tuberculines. C'est la méthode de référence désormais généralisée sur le territoire métropolitain (ANSES, 2019a). En Corse, la prophylaxie peut être réalisée dans tous les élevages bovins à l'aide du test de dosage de l'interféron

gamma (IFN- γ) (Ministère de l'Agriculture et de la Souveraineté alimentaire, 2023a). Le rythme de ces campagnes a été adapté en fonction des caractéristiques suivantes : seuls les troupeaux situés en « zone de prophylaxie renforcée » (ZPR) ou « à risque sanitaire » sont soumis à un dépistage annuel, tandis que les autres peuvent bénéficier de rythmes allégés (biennal, triennal ou quadriennal) selon le niveau de prévalence départemental (Figure 1) (Guétin-Poirier et al., 2024).

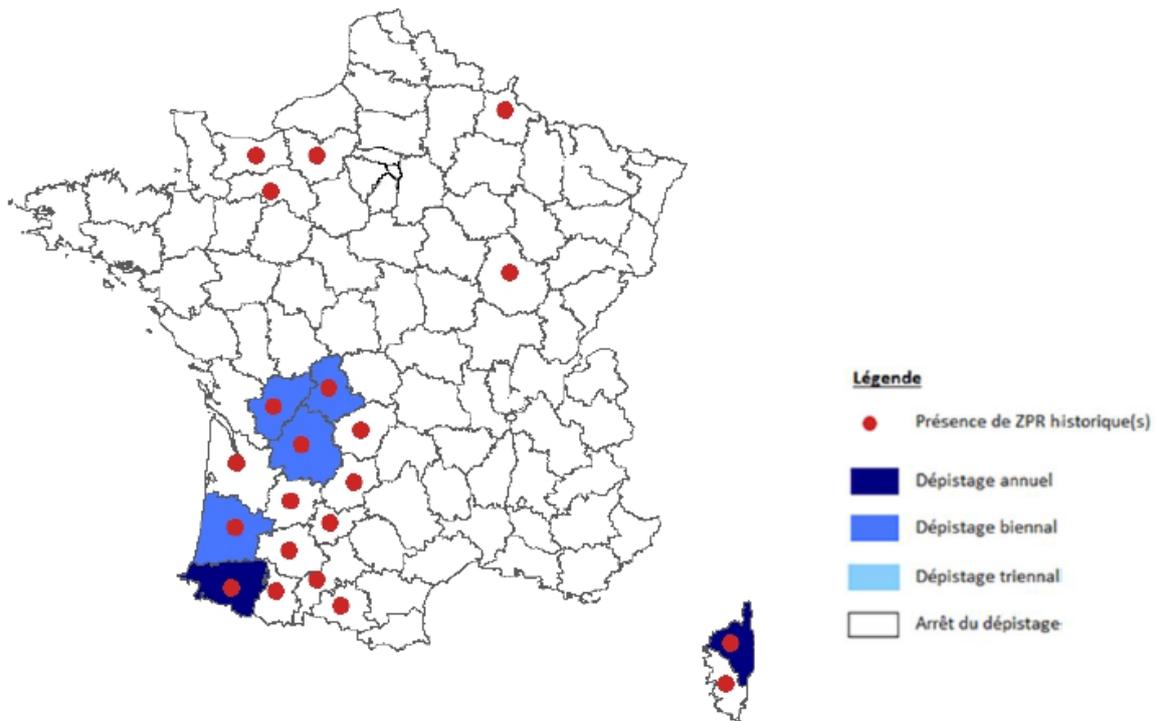


Figure 1 : Rythme de prophylaxie et département contenant des zones à prophylaxie renforcée (ZPR) pour la campagne de dépistage 2023-2024

Source : (Guétin-Poirier et al., 2024; Ministère de l'Agriculture et de la Souveraineté alimentaire, 2024)

1.4.2. Surveillance en abattoir

L'inspection des lésions macroscopiques de tuberculose est réalisée sur tous les bovins de plus de six semaines lors de l'abattage. Un examen systématique, incluant la dissection des nœuds lymphatiques associés aux principales voies de contamination (respiratoire et digestive), est effectué. Cet acte est réalisé par les services vétérinaires d'inspection dans les abattoirs (Ministère de l'Agriculture, de l'Agroalimentaire et de la Forêt, 2013). En cas de lésions suspectes, une inspection renforcée est appliquée à la carcasse et aux abats, ainsi qu'aux autres animaux du même troupeau présents ce jour-là. Les prélèvements des zones atteintes sont envoyés à un laboratoire agréé pour des analyses histologiques, des cultures bactériennes et des tests PCR (Ministère de l'Agriculture et de l'Alimentation, 2021a).

1.4.3. Surveillance événementielle

Elle repose sur la détection des cas cliniques en élevage. Cette surveillance est considérée comme très peu efficace du fait de la régularité de la prophylaxie et de l'évolution lente de la maladie, ne permettant pas généralement aux animaux de manifester des signes cliniques (Guétin-Poirier et al., 2024).

1.4.4. Autres mesures de surveillance en élevage

Enquêtes épidémiologiques

Les enquêtes épidémiologiques sont essentielles pour identifier les cheptels à risque et les facteurs de propagation de la tuberculose bovine. Elles débutent dès la suspicion d'un foyer et se poursuivent après confirmation. L'investigation repose sur l'analyse des liens épidémiologiques : les élevages ayant reçu des bovins infectés (liens aval), ceux où ces animaux sont nés ou ont transité (liens amont), les troupeaux voisins et les contacts avec la faune sauvage contaminée. Les élevages concernés sont placés sous Arrêté Préfectoral de Mise sous Surveillance (APMS) et soumis à des tests IDC et IFN- γ selon la nature du lien. Les bovins issus d'un foyer détecté font l'objet de contrôles spécifiques, et leur abattage diagnostique est recommandé pour limiter la propagation. L'enquête est pilotée par la DDPP avec l'appui des DRAAF et des vétérinaires (DRAAF, 2018; Ministère de l'Agriculture et de l'Alimentation, 2021b).

Contrôle lors du déplacement des animaux

Lors de l'introduction d'un bovin dans un élevage, une visite d'achat par le vétérinaire sanitaire est obligatoire. Celui-ci vérifie l'ASDA (Attestation Sanitaire à Délivrance Anticipée) pour s'assurer que l'animal provient d'un élevage officiellement indemne de tuberculose bovine et que la quarantaine a été respectée. Un examen clinique est également réalisé. La réglementation impose un test de dépistage de la tuberculose bovine, sauf en cas de dérogation. Depuis 2021, ce dépistage ne concerne plus que les animaux issus d'élevages « à risque sanitaire » (voir 1.7.2). Il est effectué par IDC, avec ou sans dosage de l'IFN- γ (Ministère de l'Agriculture et de l'Alimentation, 2021a).

1.4.5. Confirmer ou infirmer une suspicion en élevage

Lors de l'interprétation de l'intradermotuberculation comparative (IDC), trois catégories de résultat sont distinguées : négatif : aucune réaction significative à la tuberculine bovine comparée à l'aviaire (différence de diamètre inférieure au seuil réglementaire), douteux : réaction bovine légèrement supérieure à l'aviaire, mais sans atteindre le seuil de positivité (seuil intermédiaire justifiant une surveillance ou un nouveau test), positif : réaction bovine clairement supérieure à l'aviaire (au-dessus du seuil réglementaire), entraînant la qualification de l'animal comme infecté et le lancement des mesures de lutte.

Lorsqu'un élevage est suspecté d'être affecté par la tuberculose bovine, une déclaration immédiate est requise auprès de la DDPP, entraînant un Arrêté Préfectoral de Mise sous Surveillance (APMS). Durant cette période, l'élevage est bloqué, les animaux sensibles sont recensés et identifiés, et la vente de lait cru est interdite.

Pour les résultats non-négatifs en IDC ou IFN- γ , la suspicion est classée en deux niveaux : forte (IDC ou IFN- γ positif, ou résultat douteux dans un contexte à risque) ou faible (autres cas). En cas de suspicion faible, deux options existent : une voie rapide avec abattage diagnostique et analyses en laboratoire des animaux suspects, ou un contrôle par dosage de l'IFN- γ sous 10 jours, avec levée de la suspicion si le test est négatif. Pour une suspicion forte, l'abattage diagnostique est obligatoire, sauf dérogation si au

moins 4 bovins affichent un résultat douteux au test IDC mais un seul est positif (Ministère de l'Agriculture et de l'Alimentation, 2021b).

1.4.6. Transmission de la tuberculose bovine dans un système multi-hôtes

Un système multi-hôtes est composé d'un ensemble de populations d'espèces différentes au sein duquel un même agent pathogène peut circuler dans une zone donnée. On y définit une « population cible » (l'espèce ou le groupe d'intérêt) pour laquelle on cherche à identifier la source infectieuse et comprendre la composition du réservoir, composé lui-même d'une ou plusieurs populations de maintien ou persistance (où le pathogène perdure et pouvant être source d'infection pour d'autres populations) voire d'une ou plusieurs également populations dites de liaison permettant non pas la persistance sur le long terme mais permettant la circulation de l'agent pathogène dans le système (Haydon et al., 2002). En fonction de l'écosystème (composition spécifique et abondance), des pratiques d'élevage et des pratiques de chasse notamment, les populations d'espèces sauvages n'ont pas le même rôle dans la transmission de la maladie. Dans plusieurs pays, certaines espèces sauvages sont considérées comme populations principales de maintien de *M. bovis* notamment le Possum à queue en brosse (*Trichosurus vulpecula*) en Nouvelle-Zélande, le Cerf de Virginie (*Odocoileus virginianus*) aux Etats-Unis et le Blaireau (*Meles meles*) au Royaume-Uni (Miller et Sweeney, 2013; Palmer, 2007). En Europe, plusieurs espèces sauvages sont concernées : le Dam européen (*Dama dama*), le sanglier (*Sus scrofa*) et le blaireau (*Meles meles*) présentent des prévalences notables, justifiant l'intégration de la faune sauvage dans les schémas de surveillance et de lutte contre la tuberculose bovine (Justus et al., 2024). En France, en fonction du contexte épidémiologique ou encore de la souche de *M. bovis* circulante, la transmission ne se fait pas de la même façon. Par exemple dans certaines zones où la prévalence bovine de la maladie est importante, les sangliers peuvent être des relais entre les bovins et les blaireaux et permettent la diffusion de *M. bovis*. Dans les Pyrénées-Atlantiques et les Landes le blaireau apparaît jouer un rôle important dans la transmission et l'infection chez les bovins dans certains cas (Canini et al., 2022). Par ailleurs, le Renard roux (*Vulpes vulpes*) a également été identifié comme hôte de liaison potentiel de *M. bovis*, avec des infections confirmées dans quatre zones endémiques françaises (ANSES, 2021; Richomme et al., 2020). D'autres espèces sensibles à *M. bovis* peuvent être trouvées infectées ; c'est le cas du cerf élaphe (*Cervus elaphus*) et le chevreuil (*Capreolus capreolus*) (Rivière et al., 2013). La complexité des interactions entre les espèces de la faune sauvage et les bovins justifie les mesures mises en place dans le cadre de la surveillance dans la faune sauvage.

1.4.7. Surveillance de la tuberculose bovine dans la faune sauvage

Détectée pour la première fois en 2001 chez des cerfs en Seine-Maritime, l'infection à *M. bovis* a depuis été identifiée chez des sangliers et blaireaux dans plusieurs départements (Hars et al., 2013). Le programme SYLVATUB a été lancé en 2011 pour détecter l'infection chez les principaux mammifères sensibles (blaireaux, sangliers, cerfs et chevreuils), estimer les prévalences apparentes chez ces espèces et en suivre l'évolution (Rivière et al., 2013). Ce dispositif repose sur deux modalités de surveillance : (1) une surveillance événementielle nationale mise en œuvre par les chasseurs, qui réalisent des examens visuels des carcasses des ongulés tués à la chasse et par le réseau SAGIR, via la collecte de blaireaux morts et la recherche de *M. bovis* en cas de lésions suspectes à l'autopsie ; la surveillance

événementielle des blaireaux est renforcée en zone à risque avec recherche systématique de *M. bovis* sur animaux trouvés morts ; et (2) une surveillance programmée dans les zones à risque, incluant l'analyse d'un échantillon annuel de blaireaux piégés dans le cadre de la lutte autour des foyers bovins (analyse bactériologique), et d'un échantillon de sangliers tués à la chasse (analyse sérologique) (Plateforme ESA, 2024). La surveillance Sylvatub s'organise selon trois niveaux de risque définis à l'échelle départementale et appliqués selon un zonage spécifique, afin d'adapter les moyens aux enjeux sanitaires locaux. Au niveau 1, en l'absence de risque avéré de tuberculose dans la faune sauvage, la surveillance repose principalement sur l'examen visuel des carcasses par les chasseurs lors de la saison de chasse et sur l'analyse de blaireaux trouvés en bord de route présentant des lésions. Au niveau 2, dès qu'un risque de transmission de la maladie depuis les bovins vers la faune sauvage est identifié, s'y ajoutent des analyses systématiques en laboratoire pour tous les blaireaux piégés et trouvés morts dans les zones à risque. Au niveau 3, lorsque l'infection de la faune sauvage est confirmée, ces mêmes procédures sont maintenues et renforcées par une intensification des collectes et analyses, notamment autour des foyers bovins. La Figure 2, extraite de la Plateforme ESA (2024), illustre la répartition de ces niveaux de surveillance par département et les zones de surveillance programmée pour le compte de l'année 2024.

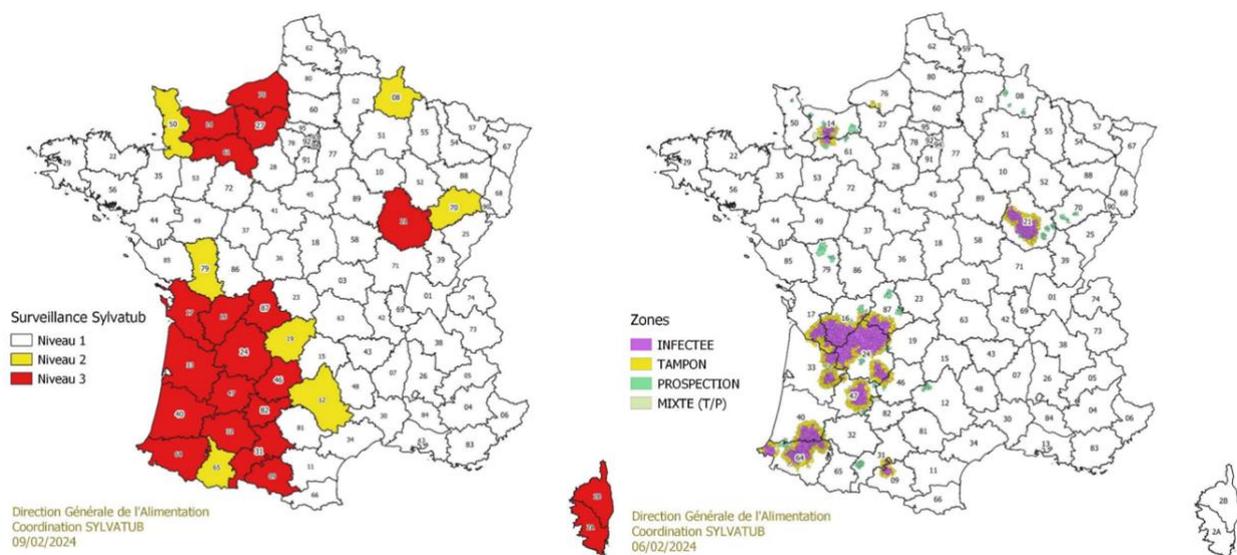


Figure 2 : Niveaux de surveillance départementaux (A) et zones considérées comme étant « à risque » vis-à-vis de la tuberculose dans la faune sauvage (B) pour la campagne 2023-2024

A : Niveaux de surveillance de la faune sauvage

Niveau 1 (blanc) : aucun risque de tuberculose détecté chez la faune sauvage – surveillance passive par examen visuel des carcasses par les chasseurs ; Niveau 2 (jaune) : risque de transmission de la tuberculose aux ongulés sauvages identifié – analyses systématiques en laboratoire pour tout animal prélevé et collecte active de blaireaux morts ; Niveau 3 (rouge) : infection de la faune sauvage confirmée – mêmes mesures que pour le niveau 2, avec intensification des collectes et analyses autour des foyers.

B : Zones de surveillance programmée

Zone infectée : territoire abritant un ou plusieurs foyers de tuberculose bovine ou cas sauvages confirmés au cours des cinq dernières années ; Zone tampon : bande de 2 à 10 km autour de chaque foyer ou cas avéré, destinée à contrôler l'expansion de l'infection ; Zone de prospection : secteurs sélectionnés pour des campagnes de terrain ponctuelles, en l'absence de cas récents mais avec un risque potentiel ; Zone mixte : combinaisons de prospection et tampon selon la configuration locale des foyers.

Source : (Direction générale de l'alimentation, 2018 ; Plateforme ESA, 2024)

1.5. Actions de lutte dans la faune sauvage

La maîtrise de l'infection dans la faune sauvage repose sur plusieurs stratégies, avec en premier lieu la régulation de la densité des populations hôtes, notamment en limitant les facteurs d'agrégation, en interdisant l'agraineage des sangliers en France ou en procédant à des piégeages et abattages ciblés de blaireaux dans les zones définies autour des foyers bovins (Ministère de l'Agriculture, de l'Agroalimentaire et de la Forêt, 2016). Ces méthodes montrent des résultats contrastés selon les espèces et les écosystèmes (ANSES, 2019b; Woodroffe et al., 2006). La lutte contre la persistance de *M. bovis* passe aussi par l'élimination des viscères des animaux chassés et la destruction des terriers de blaireaux infectés (Barbier, 2016). En Côte-d'Or, le nombre de foyers bovins de tuberculose bovine est passé de 45 en 2010 à un seul en 2024, dans un contexte de mise en œuvre de plusieurs mesures de lutte en élevage et dans la faune sauvage, dont le piégeage des blaireaux en zone infectée (Ministère de l'Agriculture et de la Souveraineté alimentaire, 2024). En Nouvelle-Aquitaine, malgré les mesures de lutte déployées depuis 10 ans, l'infection persiste chez les blaireaux à proximité des élevages touchés avec des prévalences parfois élevées, relançant la question de la possibilité de mettre en œuvre des mesures de lutte alternative ou complémentaire. Outre le piégeage, la vaccination des blaireaux constitue notamment une mesure de lutte non létale de plus en plus explorée. Deux stratégies vaccinales pour contrôler la tuberculose chez les blaireaux sont en théorie possibles : la vaccination injectable et la vaccination orale. La vaccination injectable, qui consiste en une administration intradermique de BCG après capture, a permis au Royaume-Uni une réduction d'environ 75 % du taux d'infection chez les individus vaccinés, avec un effet « de troupeau » protecteur observé chez les blaireaux juvéniles non vaccinés (Carter et al., 2012). En Irlande, la vaccination par voie injectable a permis d'obtenir une couverture vaccinale de 84 % et une diminution marquée des lésions tuberculeuses après plusieurs campagnes de vaccination (Gormley et al., 2017). La vaccination orale, quant à elle, utilise des appâts contenant le BCG distribués à proximité des terriers de blaireaux avec pour objectif d'obtenir une couverture vaccinale sans stress de capture ; mais cette vaccination orale, plus facile à déployer, fait encore face à des défis techniques et financiers. En France, où les densités de blaireaux et les prévalences de *M. bovis* sont plus faibles, la vaccination fait actuellement l'objet d'une expérimentation pilote à une échelle locale pour tester la faisabilité technique et estimer le coût d'un déploiement à plus large échelle (Ministère de l'Agriculture et de la Souveraineté alimentaire, 2023b). La vaccination pourrait à terme constituer un complément aux stratégies existantes dans les zones où le contrôle de la tuberculose bovine reste difficile (Doyle et al., 2023).

1.6. Mesures de police sanitaire en élevage

Comme présenté un peu plus haut, lorsqu'un bovin réagit de manière douteuse ou positive à l'intradermo-tuberculination, l'élevage est placé sous APMS. Un abattage diagnostique est alors recommandé, avec analyses en laboratoire. Si les analyses sont négatives, le troupeau retrouve son statut indemne. Si le cas est confirmé positif, l'élevage passe sous Arrêté Préfectoral portant Déclaration

d'infection (APDI), entraînant des mesures d'assainissement pouvant aller de l'abattage partiel à l'abattage total du troupeau.

L'assainissement des élevages reconnus infectés vise tous les animaux des espèces sensibles et passe par l'élimination de tous les animaux infectés. Il s'appuie sur deux méthodes. L'abattage total, obligatoire depuis 1999 : consiste à éliminer l'intégralité du cheptel, infecté ou non, garantissant la récupération rapide de la qualification « indemne » après six mois sans cas, mais induisant des coûts moyens élevés (environ 150 000 € par élevage) et un risque de réintroduction lors du repeuplement. En alternative, l'abattage partiel ou sélectif, réintroduit ponctuellement depuis 2008 et généralisé sur tout le territoire depuis 2014 sous conditions strictes, consiste à éliminer uniquement les animaux réactifs aux tests (IDC/IDS et/ou IFN- γ), ce qui limite les pertes génétiques et les indemnités, mais exige un protocole long de contrôles bimensuels et comporte un risque de résurgence si les critères épidémiologiques et zootechniques ne sont pas respectés. Une fois le troupeau vidé, un nettoyage et une désinfection approfondis sont réalisés, suivis d'une période de vide sanitaire et de mesures de biosécurité définies par la DDPP, avec l'accompagnement technique des GDS et une formation obligatoire de l'éleveur à la biosécurité. Le repeuplement n'est autorisé qu'avec des animaux indemnes, issus de cheptels certifiés, et la requalification « indemne » est conditionnée à trois séries de tests négatifs consécutifs. Enfin, pendant cinq ans après l'assainissement, le cheptel reste classé « à risque sanitaire » et fait l'objet d'un dépistage annuel et de contrôles à chaque mouvement, assurant un suivi rigoureux jusqu'à la pérennisation de l'état indemne (DGAL, 2023a, 2021; Guétin-Poirier et al., 2024).

1.7. Mesures de prévention contre la tuberculose bovine

Les mesures de prévention de la tuberculose bovine incluent la biosécurité, la qualification sanitaire des troupeaux, la protection des importations et la gestion des risques dans la faune sauvage.

1.7.1. Biosécurité

La biosécurité est un élément clé pour protéger les élevages indemnes et limiter la propagation de la bTB en France, où la prévalence reste faible (Guétin-Poirier et al., 2024). Elle est une composante clé de la prévention de la tuberculose bovine et se déploie selon deux niveaux complémentaires : externe et interne. La biosécurité externe vise à empêcher l'introduction de *M. bovis* dans un élevage : contrôle strict des flux, gestion des visiteurs et intervenants, maîtrise des vecteurs (répulsion ou piégeage de la faune sauvage aux abords des pâtures) et sécurisation des points d'eau (abreuvoirs fermés ou désinfectables). La biosécurité interne consiste à limiter la propagation du germe au sein du cheptel : sectorisation de l'élevage, circuits distincts pour l'alimentation et la litière, nettoyage et désinfection réguliers des locaux, gestion rigoureuse des cadavres (collecte et élimination conforme aux normes sanitaires) et procédures de maintenance du matériel (nettoyage-désinfection post-utilisation). Les principales mesures visent à réduire les contacts avec les troupeaux infectés et la faune sauvage, ainsi qu'à contrôler les mouvements d'animaux (Bouchez-Zacria, 2018; Delpont, 2021; Duault, 2023; GDS, 2020; Palisson, 2016). Depuis 2023, les éleveurs dont le cheptel est infecté ou en lien épidémiologique doivent suivre une formation en biosécurité d'une journée en présentiel pour retrouver un statut

indemne (Ministère de l'Agriculture et de la Souveraineté alimentaire, 2023b; Ministère de l'Agriculture et de l'Alimentation, 2021a). Cependant, ces mesures restent mal appliquées en raison d'un manque de connaissances, de contraintes pratiques et d'un scepticisme persistant. Certaines sont perçues comme du bon sens, tandis que d'autres semblent inadaptées aux réalités des exploitations, ce qui limite leur efficacité (Ciaravino et al., 2023; Guétin-Poirier et Rivière, 2024).

1.7.2. Qualification sanitaire des troupeaux

La qualification sanitaire certifie le statut d'un troupeau vis-à-vis de la tuberculose bovine, notamment pour les échanges commerciaux (Ducrot et al., 2010). Le statut d'un troupeau dépend de celui des animaux qui le composent. Un troupeau est indemne si tous les bovins en âge de subir la prophylaxie sont négatifs aux tests immunologiques (IDT ou IFN- γ) et qu'aucun signe clinique n'a été détecté. Un troupeau est qualifié de « suspect » s'il contient un bovin suspect (avec une réaction non négative à la prophylaxie ou présentant des lésions compatibles avec la tuberculose bovine), d'« infecté » si l'infection est confirmée (par exemple, par la culture de *Mycobacterium* ou la PCR sur des lésions suspectes), et d'« à risque » s'il présente un lien épidémiologique avec un troupeau ou un animal infecté (y compris dans la faune sauvage), s'il a récemment été requalifié après une infection, ou s'il ne respecte pas les obligations réglementaires relatives à l'identification ou la formation obligatoire sur la biosécurité pour les élevages infectés. Les troupeaux à risque le restent généralement pendant cinq ans après l'événement ou jusqu'à la mise en conformité des mesures requises (Ministère de l'Agriculture et de l'Alimentation, 2021a).

La qualification « indemne » d'un troupeau repose sur le contrôle sanitaire des animaux (tuberculination) et la gestion des risques, notamment lors de l'introduction de nouveaux bovins. Son maintien implique des contrôles réguliers, l'inspection des carcasses à l'abattoir, la surveillance des transactions commerciales et des enquêtes épidémiologiques en cas d'infection dans la région. Si une zone entière respecte ces critères et présente une situation sanitaire favorable, la région peut être déclarée « indemne de tuberculose », entraînant un allègement des contrôles pour les troupeaux concernés (Guétin-Poirier et al., 2024).

1.7.3. Protection des importations

La protection aux frontières repose sur l'importation exclusive de bovins issus de troupeaux exempts de tuberculose et soumis à un contrôle par IDT lors de leur entrée sur le territoire. Cependant, cette exigence de tuberculination est levée si le pays est officiellement reconnu indemne de tuberculose bovine (Guétin-Poirier et al., 2024). Des exceptions peuvent exister, comme le renforcement des contrôles pour les animaux provenant d'un pays à risque. C'est le cas de l'Irlande du Nord, où un protocole de surveillance renforcée (isolement de l'animal/des animaux et test IFN- γ) a été mis en place après la détection d'un cas de tuberculose chez un bovin importé en France. Cette instruction définit les mesures de suivi appliquées aux bovins en provenance d'Irlande du Nord afin de limiter le risque d'introduction de la maladie (DGAL, 2023b).

1.8. Grands enjeux actuels de la gestion de la tuberculose bovine

En France, la lutte contre la tuberculose bovine, initiée en 1963 pour des raisons de santé publique, est aujourd'hui principalement motivée par des enjeux économiques. Le principal enjeu actuel est de préserver le statut officiellement indemne de la France, essentiel pour faciliter le commerce des animaux vivants et alléger les mesures sanitaires lors des échanges intra-communautaires (Guétin-Poirier et al., 2024). La lutte contre la tuberculose bovine se heurte à plusieurs enjeux importants pour les vétérinaires. D'abord, la dangerosité de la prophylaxie, liée à la contention des animaux, dépend des installations, des caractéristiques du troupeau et de la coopération de l'éleveur. Ensuite, la charge de travail est importante, entre la réalisation du test et la gestion administrative, pour une rémunération jugée insuffisante. Les relations entre acteurs compliquent aussi la lutte, notamment face à des éleveurs méfiants. De plus, l'imperfection des tests entraîne des faux positifs et des abattages inutiles, créant un sentiment d'inefficacité. La double fonction du vétérinaire, à la fois soignant et acteur d'une prophylaxie réglementée, le place dans une position délicate vis-à-vis des éleveurs, qui jugent souvent la lutte comme vaine face à la persistance de la maladie dans la faune sauvage. Par ailleurs, la baisse de la prévalence sans amélioration visible renforce la lassitude des acteurs, en particulier des éleveurs. Ces freins combinent donc des aspects techniques, économiques et relationnels (ANSES, 2020; Stref, 2022).

1.9. Perception des acteurs sur la lutte contre la tuberculose bovine

La perception des acteurs de la lutte contre la tuberculose bovine a fait l'objet de plusieurs études en Europe notamment une menée en Espagne par Ciaravino et al. (2020) mettant en lumière des perceptions nettement différentes entre éleveurs et vétérinaires de deux communautés autonomes d'Andalousie et de Catalogne. D'une part, 88 % des éleveurs identifient la faune sauvage comme réservoir principal de la bTB, contre seulement 35 % des vétérinaires, dont 65 % lui accordent un rôle « secondaire ». D'autre part, 72 % des éleveurs estiment qu'il n'existe pas de mesures de biosécurité économiquement faisables pour prévenir la transmission et 49 % des vétérinaires partagent ce jugement. Concernant la gravité de la maladie, 47 % des agriculteurs jugent la bTB « non sérieuse », contre 9 % des vétérinaires (84 % de ces derniers désapprouvent cette vision). Seulement 42 % des éleveurs jugent l'intradermotuberculination simple (IDS) efficace, contre 60 % des vétérinaires. Enfin, 45 % des éleveurs estiment que l'administration manque de transparence dans la communication des résultats de diagnostic, contre 29 % des vétérinaires. En France, l'étude menée auprès des éleveurs (Fassier, 2024) montrent qu'ils expriment une défiance similaire : plus de la moitié jugent inefficace le protocole de surveillance, 69 % considèrent les indemnités insuffisantes, 50 % estiment avoir une connaissance suffisante de la situation épidémiologique du département et de la réglementation associée à la surveillance de la tuberculose bovine contre seulement 27 % qui estiment comprendre ce dernier. Une très large majorité (91 %) perçoit la faune sauvage comme une voie majeure d'introduction de la tuberculose en élevage. 72 % jugent contraignantes les mesures de biosécurité et 93 % refusent l'abattage total pour ses impacts psychologiques et économiques. Ces convergences et divergences de perception soulignent la nécessité de renforcer la confiance dans les diagnostics, d'améliorer l'équité

financière et de développer des espaces d'échange pour soutenir l'adhésion aux mesures de lutte. Cette évaluation des perceptions permet d'analyser les comportements, les connaissances et les attitudes des acteurs face à la maladie, étape cruciale pour ajuster et optimiser les stratégies de lutte (Ciaravino et al., 2020).

1.10. Objectifs de l'étude

L'objectif de notre travail était de caractériser la perception des vétérinaires sanitaires des Pyrénées-Atlantiques sur les mesures de gestion de la tuberculose bovine. Notre travail complète une étude similaire conduite auprès des éleveurs de bovins des Pyrénées-Atlantiques (Fassier, 2024). L'intégration des résultats de ces deux enquêtes nous a permis de comparer les perceptions des éleveurs et des vétérinaires et d'identifier des divergences de perception pouvant influencer les mesures de lutte actuellement en place.

2. Matériels et méthodes

2.1. Collecte de données

Pour répondre à l'objectif, une enquête en ligne a été menée auprès des vétérinaires sanitaires du département des Pyrénées-Atlantiques qui depuis plusieurs années présente le plus de foyer bovin de tuberculose enregistré en France hexagonale.

Pour construire le questionnaire, nous nous sommes largement inspirés de celui utilisé pour décrire les perceptions des éleveurs (Fassier, 2024), et lorsque cela était possible et pertinent, les formulations des questions étaient conservées pour permettre une comparaison facile entre vétérinaires et éleveurs.

Sur la première page du questionnaire étaient présentés le contexte de l'étude, les objectifs, le temps estimé pour répondre, l'aspect confidentiel des résultats, et un signalement pour inviter ceux qui le désiraient à laisser leur adresse mail pour recevoir un résumé à la fin l'étude en spécifiant qu'elle ne sera utilisée qu'à cette fin et qu'il serait possible de retirer leur adresse à tout moment de nos fichiers.

La suite du questionnaire était composée de 69 questions distribuées en 5 parties :

- Présentation générale de leur activité (10 questions)
- Communication sur la tuberculose bovine (6 questions)
- Perception de l'épidémiologie et de la prévention de la tuberculose bovine (14 questions)
- Perception des mesures de surveillance de la tuberculose bovine (17 questions)
- Perception des mesures de gestion contre la tuberculose bovine (22 questions).

La majorité des questions étaient basées sur une échelle de Likert, c'est-à-dire une échelle d'évaluation où le répondant indique son degré d'accord ou de désaccord avec une affirmation, sur une échelle en 5 points allant de « fortement en désaccord » à « fortement d'accord ». Quelques questions sous forme de texte libre permettaient de recueillir des avis autres que les options proposées pour les QCM et de préciser certaines questions.

Avant mise en ligne, le questionnaire a été soumis pour commentaire et validation au directeur du GDS64, à la vétérinaire conseil du GDS64, au vétérinaire épidémiologiste de la DRAAF de la Nouvelle-

Aquitaine et à une chercheuse du laboratoire de l'Anses-Nancy spécialisée dans la tuberculose bovine. La version finale du questionnaire a été mise en ligne sur la plateforme Framiforms (<https://framaforms.org/abc/fr/>). Il a ensuite été diffusé de deux manières. Tout d'abord, le GDS 64 l'a fait suivre le 1er avril 2025 aux 46 cliniques du département comprenant au moins un vétérinaire sanitaire pratiquant la prophylaxie bovine. Un rappel leur a été envoyé le 23 avril 2025. La deuxième approche a consisté à contacter individuellement par téléphone les cliniques vétérinaires du département pour les relancer. Leurs coordonnées ont été collectées dans l'annuaire ROY. Ainsi, 38 cliniques ont été contactées. Nous leur avons envoyé individuellement le lien vers le questionnaire et les avons incités à le partager à tous les vétérinaires sanitaires de la clinique ainsi qu'à d'autres confrères du département qu'ils connaissaient. Nos appels aux cliniques ont eu lieu entre le 15 et le 18 avril 2025 et ont permis d'envoyer le questionnaire à 31 cliniques. Le questionnaire a été fermé le 30 avril 2025. Les données ont été extraites le 01 mai 2025 pour analyse.

2.2. Méthode d'analyse

Les données ont été extraites de Framiforms au format xlsx et ont été importées dans le logiciel R version 4.4.3 pour traitement et analyse (R Core Team, 2025).

- Analyse descriptive des données

Les variables ont été renommées afin de les raccourcir, ensuite l'échelle de Likert a été convertie en échelle numérique de 1 à 5 pour correspondre respectivement à 1 pour « fortement en désaccord », 2 pour « plutôt en désaccord », 3 pour « neutre », 4 pour « plutôt d'accord », 5 pour « fortement d'accord » pour les questions sur le niveau d'accord et 1 pour « jamais », 2 pour « rarement », 3 pour « je ne me prononce pas », 4 pour « parfois », 5 pour « souvent » pour une question relative à la fréquence. Ces variables ont donc été considérées comme étant qualitative et décrites en utilisant des proportions pour chacune des affirmations. Les réponses libres ont été analysés de manière narrative.

Les données collectées ont finalement été classées en 6 grandes catégories : (1) description de l'échantillon, (2) communication sur la bTB, (3) connaissance et compréhension sur la bTB, (4) perception des mesures de surveillance de la bTB, (5) perception des mesures de gestion de la bTB, (6) perception générale des mesures de lutte contre la bTB.

- Analyse multidimensionnelle

Pour identifier les principaux profils des répondants, l'ensemble des réponses au questionnaire ont ensuite été incluses dans une analyse factorielle mixte (AFMD), permettant d'inclure des variables qualitatives et quantitatives (Pagès, 2004), suivies d'une classification hiérarchique ascendante. Pour cela, nous avons considéré 61 variables principales (12 qualitatives et 49 quantitatives) et 40 variables supplémentaires (dont 8 qualitatives et 32 quantitatives). Ces 40 variables supplémentaires comprenaient d'une part des variables quantitatives relatives à la description des échantillons et aux informations fournies par les différents acteurs et d'autre part des variables catégorielles binaires (oui/non) dont la distribution était fortement déséquilibrée (modalité « oui » ou « non » rassemblant

moins de 15 % ou plus de 85 % des répondants). Ces dernières, en raison de leur faible pouvoir discriminant, ont été traitées en tant que suppléments à l'analyse factorielle.

La classification (classification ascendante hiérarchique – CAH) a été conduite sur la base de l'AFMD, selon le critère de Ward, et en prenant en compte les x premières dimensions de l'AFMD, x correspondant au nombre de dimensions nécessaire pour expliquer 80% de la variabilité du jeu de données (inertie cumulée). Par ailleurs, une consolidation a été appliquée (méthode des K-means) pour la classification. Le nombre optimal de classes a été déterminé par lecture du dendrogramme, par l'analyse du gain d'inertie, et par la capacité à expliquer la typologie des groupes. Le seuil de coupure a été fixé à un niveau permettant de maximiser l'homogénéité intra-classe tout en préservant une bonne séparation inter-classe. L'AFMD et la CAH ont été effectués avec le logiciel R, en utilisant le package « FactomineR » (Husson et al., 2010; Lê et al., 2008).

3. Résultats

3.1. Description de l'échantillon

Au 30 avril 2025, 23 vétérinaires sanitaires (VS) avaient répondu au questionnaire en ligne. Comme illustré par la Figure 3A, ils présentaient une ancienneté moyenne de 24 ans (min : 10, max : 41) dans cette fonction, quel qu'ait été leur lieu d'exercice. Leur ancienneté dans les Pyrénées-Atlantiques (64), était en moyenne de 20 ans (min : 5, max : 41 ans).

Le nombre d'élevages suivis par les vétérinaires sanitaires variait de 3 à 456, avec une moyenne de 191, avec la majorité des vétérinaires qui suivaient entre 120 et 250 élevages. Environ un tiers des élevages suivis par les vétérinaires sanitaires ayant répondu au questionnaire pratiquaient la transhumance.

La Figure 3B montre que la médiane du nombre d'élevages ayant été déclarés comme suspect au cours des deux dernières années était de 14 par vétérinaire sanitaire (min : 0, max : 46), quand la médiane du nombre d'élevages foyers suivis au cours des cinq dernières années était 1 par vétérinaire sanitaire (min : 0, max : 11). Pour les investigations des suspicions, 71 % des bovins non négatifs ont été recontrôlés par dosage de l'IFN γ , et 29 % par abattage diagnostique, avec parfois l'utilisation conjointe des deux méthodes (abattage diagnostique faisant suite à un test de dosage de l'IFN γ positif). En cas de confirmation, 41 % des foyers ont été gérés par abattage total, contre 59 % par abattage partiel.

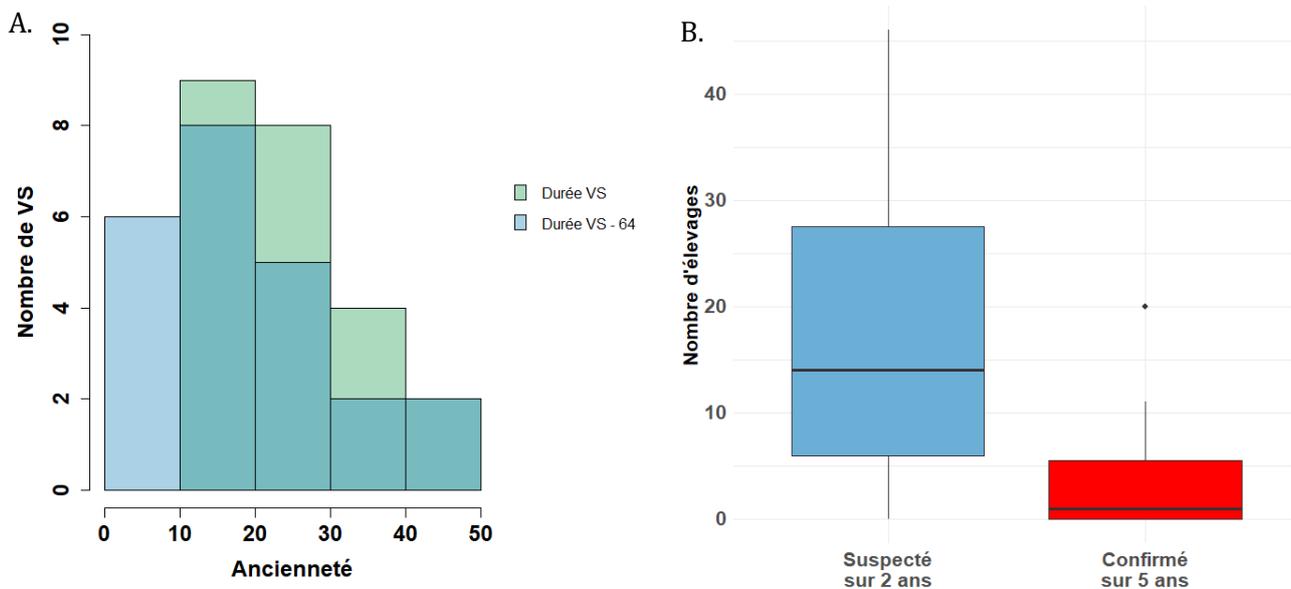


Figure 3 : Description de l'échantillon

A. Ancienneté en tant que vétérinaire sanitaire ; B. Répartition du nombre d'élevages suspectés et confirmés

3.2. Perception de la communication vis-à-vis de la tuberculose bovine

Nous avons demandé aux vétérinaires sanitaires de noter de 0 à 10 plusieurs acteurs selon la quantité d'informations reçues sur la bTB et la fiabilité perçue de ces informations. La Figure 4 illustre leurs réponses. Il en ressort que les vétérinaires sanitaires recevaient le plus d'informations de la part des services vétérinaires, de leurs collègues de la clinique et des formations, sources qu'ils considéraient également comme les plus fiables. Parmi les autres sources citées en texte libre comme étant à la fois informatives et fiables, ressortaient les groupements techniques vétérinaires (GTV) ainsi que les recherches bibliographiques (citées par 6 des 23 répondants).

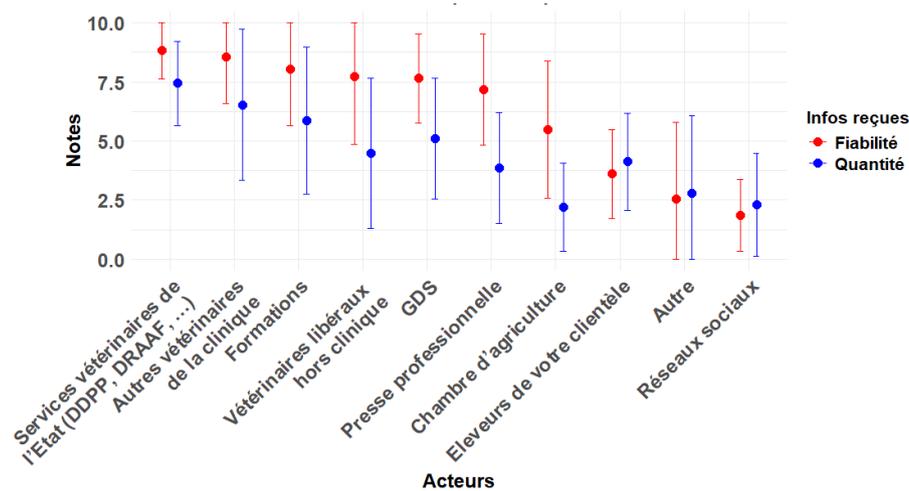


Figure 4 : Perceptions relatives à la quantité et la fiabilité des informations liées à la tuberculose bovine reçues par les vétérinaires sanitaires.

Les points représentent la note moyenne et les barres d'erreur correspondent à l'écart-type.

La figure 5 représente les questions sous forme d'échelle de Likert relative à la communication. Plus de 80 % des vétérinaires sanitaires mentionnent que les éleveurs leur demandent souvent des informations sur la bTB, 87 % sont d'accord pour dire que c'est un sujet facilement abordable avec les

éleveurs et 70 % pensent que les éleveurs leur accordent une grande confiance vis-à-vis de la tuberculose bovine. Cependant, seulement 50 % des vétérinaires sanitaires sont d'accord pour dire que la formation obligatoire sur la biosécurité pour les éleveurs foyers de bTB est utile et que des réunions régulières d'informations sur la bTB avec les éleveurs seraient utile. Il en ressort aussi que seulement 25 % des vétérinaires sanitaires sont d'accord (et aucun n'est fortement d'accord) pour dire que l'administration est suffisamment transparente sur la communication des résultats des dispositifs de lutte.

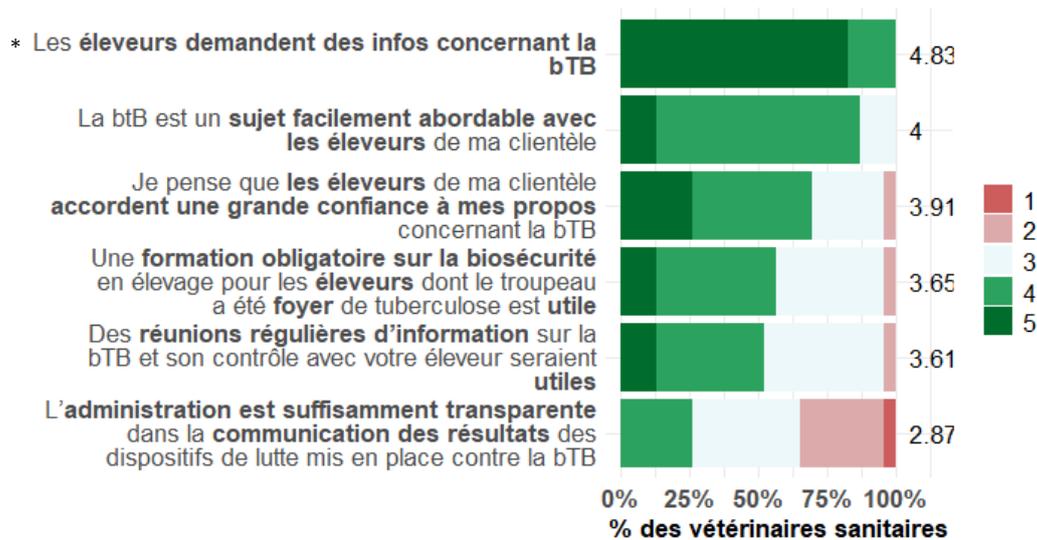


Figure 5 : Perceptions relatives à la communication sur la tuberculose bovine
 1 : fortement en désaccord, 2 : plutôt en désaccord, 3 : neutre, 4 : plutôt d'accord, 5 : fortement d'accord.
 * 1 : jamais, 2 : rarement, 3 : je ne me prononce pas, 4 : parfois, 5 : souvent

Enfin, en cas de besoin d'information, les vétérinaires affirment qu'ils se tourneraient plutôt directement vers les services vétérinaires (83 %), et les autres vétérinaires de la clinique (48 %) comme l'illustre la figure 6.

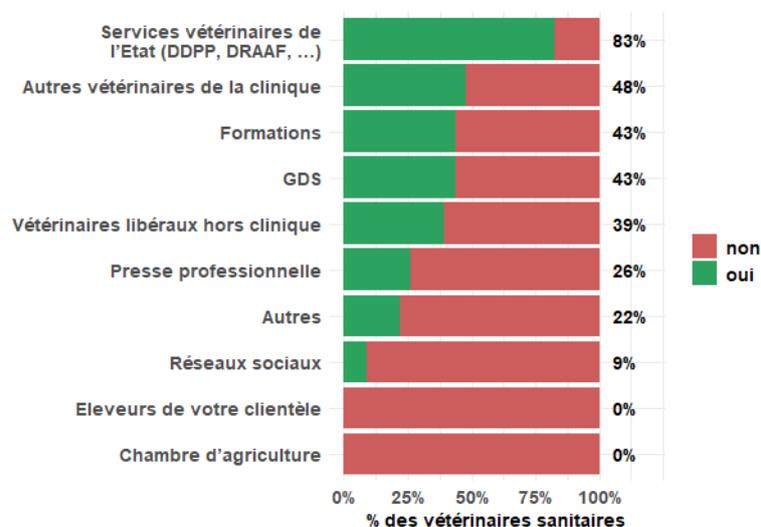


Figure 6 : Sources d'information préférentielles des vétérinaires sanitaires

3.3. Perception des principales voies d'introduction et le plan de biosécurité relatif à la tuberculose bovine

Les vétérinaires sanitaires étaient d'accord pour dire que les voies majeures d'introduction de la bTB étaient le contact avec la faune sauvage sur l'exploitation (91 % des répondants sont d'accord), le contact fil-à-fil des bovins entre pâtures adjacentes (83 %), le mélange des bovins lors de la transhumance (74 %), les contacts avec la faune sauvage lors de la transhumance (65 %), l'introduction de nouveaux bovins en élevage (65 %) et le prêt de matériel agricole (épandeur, bétailière, ...) entre élevages (65 %). Seulement 4% étaient d'accord pour dire que la venue de visiteurs (professionnels et particuliers) en élevage constituait une voie majeure d'introduction de la bTB en élevage (Figure 7).

D'autre part, en demandant leur avis sur le plan de biosécurité recommandé pour prévenir l'introduction de la tuberculose en élevage, seuls 26 % l'estimaient efficace, et aucun ne le trouvait facile à mettre en œuvre.

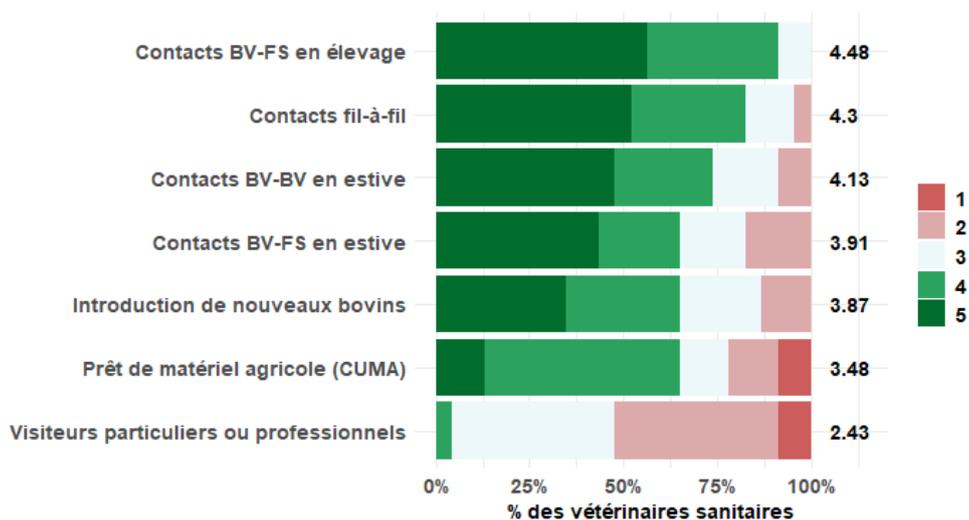


Figure 7 : Perceptions relatives à l'importance des voies d'introduction de la tuberculose bovine
1 : fortement en désaccord, 2 : plutôt en désaccord, 3 : neutre, 4 : plutôt d'accord, 5 : fortement d'accord.

3.4. Perception de la surveillance de la tuberculose bovine

3.4.1. Connaissance et compréhension

Comme illustré par la Figure 8, les vétérinaires sanitaires estimaient avoir une bonne compréhension de la réglementation associée à la surveillance de la bTB en élevage bovin et la trouvait suffisamment claire (78 %). Les connaissances en biosécurité pour prévenir l'introduction de la bTB étaient également jugées satisfaisantes (70 %), tout comme celles relatives à la gestion d'un foyer (65 %). En revanche, certains domaines semblaient moins bien maîtrisés. Seuls 61 % des vétérinaires se sentaient suffisamment informés sur la situation épidémiologique du département des Pyrénées-Atlantiques. La compréhension de la réglementation liée à la gestion d'un foyer de bTB affichait une moyenne de 3,65, bien que majoritairement jugée comme bonne (74 %). Enfin, le niveau de connaissances concernant la transmission de la bTB était le plus faible, avec une moyenne de 3,57 et seulement 52 % des répondants se déclarant suffisamment informés.

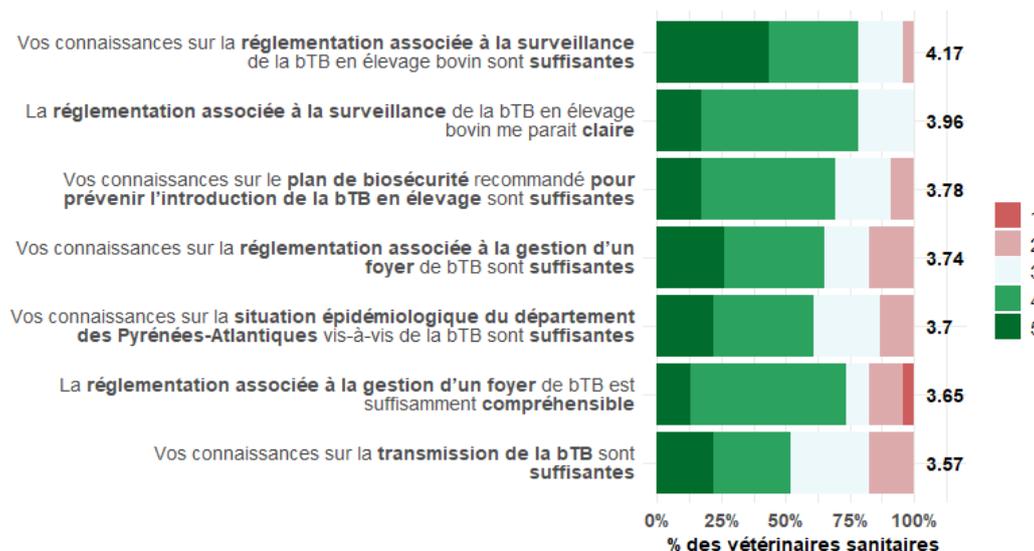


Figure 8 : Connaissance et compréhension des mesures de gestion de la tuberculose bovine
 1 : fortement en désaccord, 2 : plutôt en désaccord, 3 : neutre, 4 : plutôt d'accord, 5 : fortement d'accord.

3.4.2. Surveillance

Tel que représenté sur la Figure 9, les vétérinaires sanitaires étaient d'accord pour dire que la prophylaxie sanitaire est une source de stress pour les éleveurs de leur clientèle (100 %) et pour eux-mêmes (91 %). Le test de dosage de l'interféron gamma (IFN- γ) était perçu comme utile en tant qu'alternative à l'abattage diagnostique en première intention (83 %) et permettrait de simplifier le protocole de surveillance dans la même proportion. 87 % d'entre eux considéraient ce protocole comme utile, en revanche, ils étaient nettement moins nombreux (48 %) à le juger réellement efficace.

L'abattage diagnostique, effectué pour confirmer ou infirmer une suspicion, était perçu comme efficace par une majorité (78 %), bien que 74 % reconnaissaient qu'il pouvait altérer la relation avec les éleveurs lorsque les résultats finaux contredisaient la suspicion initiale. En parallèle, les relations avec la DDPP étaient jugées bonnes par 78 % des répondants, et 70 % trouvait que la présence d'un accompagnateur du GDS lors de la prophylaxie serait utile. Les vétérinaires sanitaires reconnaissaient également que la tuberculose était une maladie réémergente en France. On notait aussi que seuls 21 % des répondants disaient ressentir un conflit d'intérêts à réaliser la prophylaxie dans les élevages de leur clientèle. Enfin, un point ressortait très faiblement : seulement 13 % considéraient que le test IFN- γ était plus efficace que le test intradermique traditionnel pour identifier les animaux infectés.

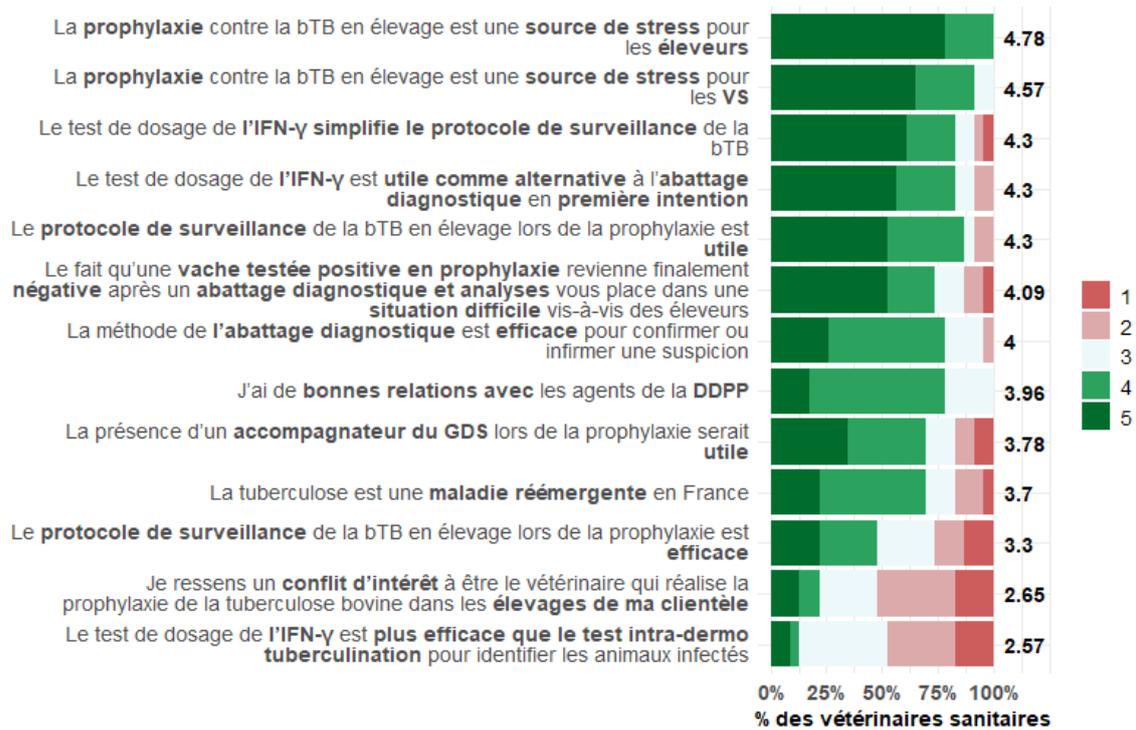


Figure 9 : Perceptions relatives à la surveillance de la tuberculose bovine

1 : fortement en désaccord, 2 : plutôt en désaccord, 3 : neutre, 4 : plutôt d'accord, 5 : fortement d'accord.

3.4.3. Limites de la surveillance

D'après les vétérinaires sanitaires, les principaux freins à la surveillance étaient la difficulté de contention des animaux (83 %), le manque de spécificité du test (70 %), le temps requis pour le test (mise en place des bovins, réalisation du test) (52%). À l'inverse, certains facteurs n'étaient pas perçus comme des freins : le site d'injection à l'encolure de la tuberculine (0 %), le prix du test (4 %), le besoin de tester tous les animaux au-delà d'un certain âge (9 %) (Figure 10). Parmi les autres freins cités en texte libre (13%) apparaissaient le risque d'accidents de travail, l'incompréhension perçue de la DDPP dans certains cas (ex. : non-prise en compte de la spécificité des vaches à l'engraissement), les contraintes en ressources humaines et la perte de confiance des éleveurs.

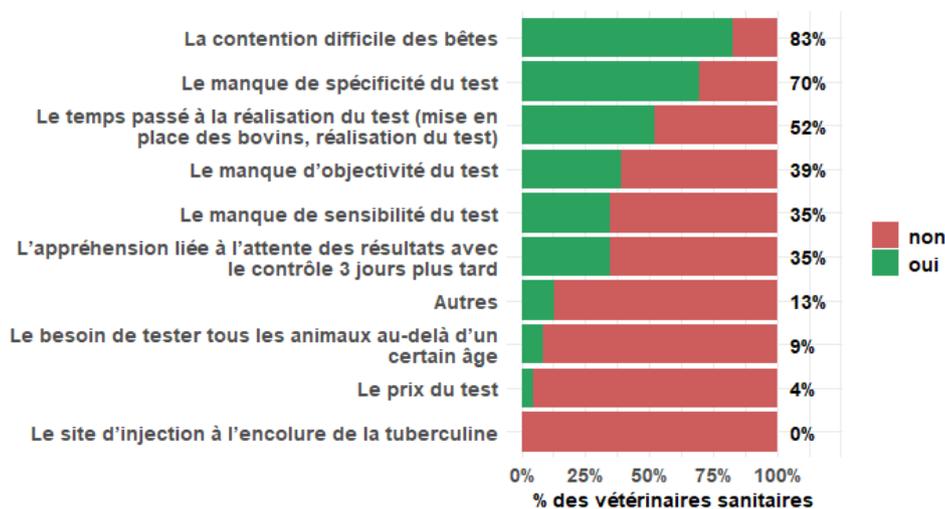


Figure 10 : Limites de la surveillance de la tuberculose bovine

3.5. Perception des mesures de lutte contre la tuberculose bovine

Comme illustré par la Figure 11, les vétérinaires sanitaires exprimaient un large consensus sur la lourdeur des mesures de lutte actuelles de la bTB. La quasi-totalité (91 %) considérait que la déclaration d'infection (APDI) accroissait le risque de cessation d'activité. L'abattage était également perçu comme contraignant, 87 % pour l'abattage partiel et 74 % pour l'abattage total. Une majorité (78 %) estimait d'ailleurs que ce dernier augmentait davantage le risque d'arrêt d'activité que l'abattage partiel. En termes d'efficacité perçue, 52 % jugeaient l'abattage total efficace pour éradiquer un foyer, contre 44 % pour l'abattage partiel. La réduction des blaireaux autour des foyers était également perçue comme utile par 70 % des répondants.

En revanche, les aspects relationnels et le soutien aux éleveurs étaient perçus comme largement insuffisants. Seuls 26 % des vétérinaires jugeaient le niveau d'indemnisation financière des éleveurs satisfaisant. Concernant l'impact relationnel, 39 % estimaient qu'une déclaration d'infection (APDI) dégradait la relation entre l'éleveur et son vétérinaire sanitaire, tandis que seulement 26 % considéraient que l'abattage total nuisait davantage à cette relation que l'abattage partiel. Ce ressenti était encore moins marqué (17 %) lorsqu'il s'agissait des relations entre éleveurs foyers et non foyers. De plus, une large majorité (70 %) s'accordait à dire que l'accompagnement psychologique des éleveurs foyers était insuffisant. Enfin, un constat particulièrement préoccupant ressort de ces résultats : seulement 9 % des vétérinaires pensaient que l'éradication de la maladie était possible avec le programme de surveillance et de lutte actuel.

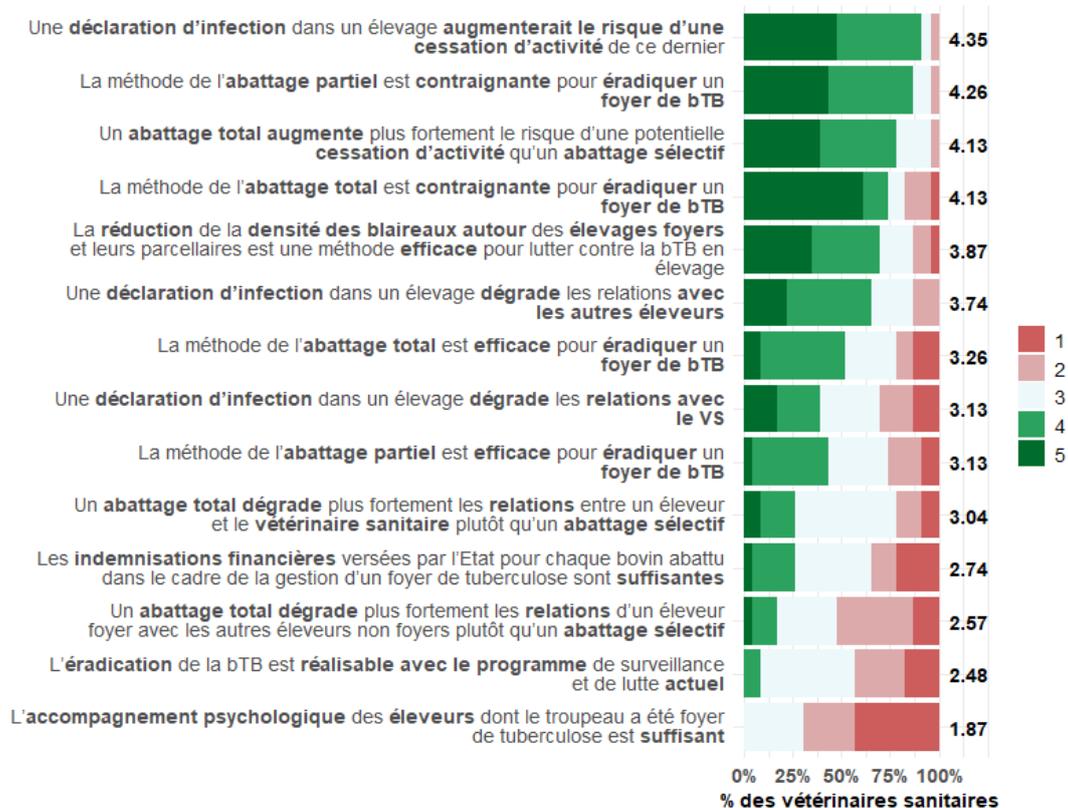


Figure 11 : Perception des mesures de lutte contre la tuberculose bovine

1 : fortement en désaccord, 2 : plutôt en désaccord, 3 : neutre, 4 : plutôt d'accord, 5 : fortement d'accord.

Il a été demandé en texte libre, les principales contraintes à l'abattage partiel et total, et les principaux points qui en étaient ressortis sont : l'impact psychologique et économique, ainsi que la difficulté de repeuplement pour l'abattage total, la lourdeur des protocoles, l'incertitude liée à la durée des contrôles et l'efficacité perçue comme limitée pour l'abattage partiel.

3.6. Analyse multidimensionnelle et classification

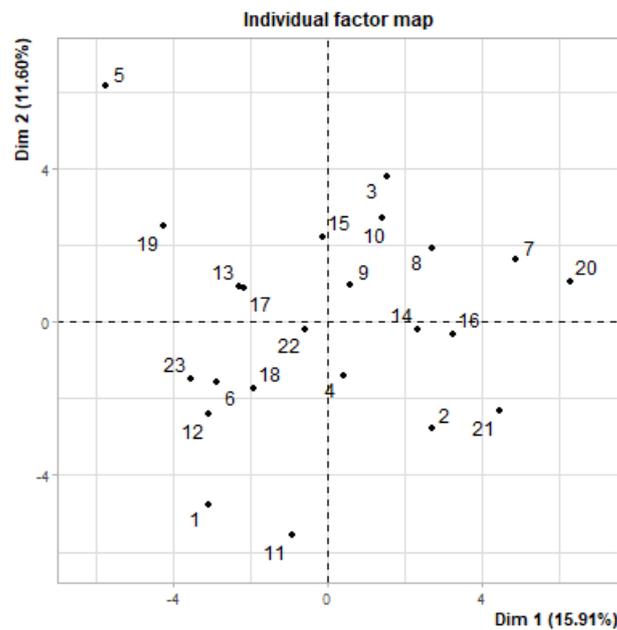


Figure 12 : Carte factorielle des individus suite à l'analyse factorielle des données mixtes

La Figure 12 présente la carte factorielle des individus issue de l'analyse factorielle de données mixtes (AFMD). Chaque point numéroté correspond à un individu du jeu de données initial. Les deux axes, Dim 1 (15,91%) et Dim 2 (11,60%), représentent les deux premières dimensions factorielles, qui expliquent ensemble 27,51% de l'inertie totale (donc de l'hétérogénéité du jeu de données) ce qui permet une première visualisation des proximités et différences entre les individus. Les individus proches sur cette carte présentent des profils similaires par rapport aux variables étudiées, tandis que ceux éloignés ont des caractéristiques différentes. Le graphique illustrant les corrélations entre toutes les variables, trop dense pour être inséré ici, est disponible en Annexe 2.

La première dimension (15,91 % de l'inertie) est principalement structurée par les variables liées à la perception de leur niveau de connaissances sur ces différents points : réglementation associée à la surveillance (6,37 %), plan de biosécurité recommandé pour l'exploitation (5,69 %), transmission de la maladie (4,80 %), situation épidémiologique du 64 (2,97 %) et à la perception de l'utilité de la formation obligatoire sur la biosécurité pour les élevages foyers (4,09 %). Cela suggère que cet axe oppose les individus disposant d'un niveau élevé de connaissances sur la réglementation et la maladie à ceux qui en ont moins. La deuxième dimension (11,60 % de l'inertie) est davantage liée aux perceptions concernant la communication et la formation notamment sur : l'utilité des réunions régulières d'information sur la tuberculose et son contrôle (2,11 %), l'utilité de la formation obligatoire sur la biosécurité pour les élevages foyers (1,68 %), la confiance accordée par les éleveurs aux propos des

vétérinaires sanitaires sur la tuberculose bovine (3,87 %) et la facilité d'aborder le sujet de la tuberculose bovine avec les éleveurs (1,22 %).

Dans un second temps, une classification ascendante hiérarchique (CAH) suivie d'une phase de consolidation a été appliquée sur les coordonnées factorielles issues de l'AFMD. Les dix premières dimensions, expliquant 78 % de la variance totale du jeu de données, ont servi à regrouper les individus en trois classes. Le dendrogramme initial offre une vision hiérarchique des relations entre observations (Figure 13B), mais les affectations finales des individus peuvent varier après consolidation. Les clusters finaux et les analyses descriptives présentés sur le premier plan factoriel (Figure 13A) proviennent de cette phase consolidée.

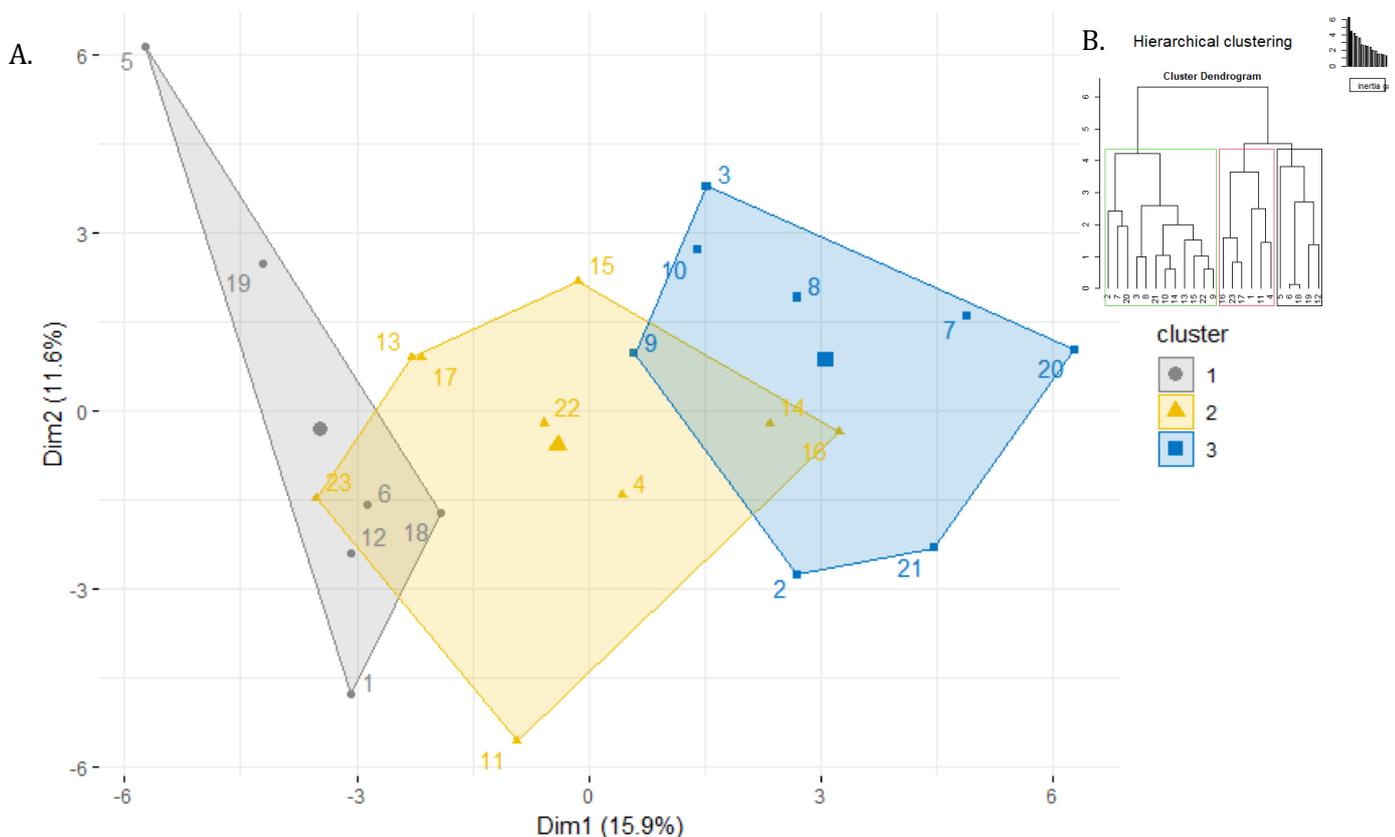


Figure 13: Classification ascendante hiérarchique consolidée et représentation factorielle des clusters

A : Projection sur le premier plan factoriel issu de l'analyse AFMD (10 premières dimensions, 78 % de la variance expliquée). Chaque point représente un individu, coloré selon son cluster final après consolidation : Profil 1 (bleu), Profil 2 (jaune), Profil 3 (gris). Les polygones délimitent l'enveloppe convexe de chaque groupe pour en faciliter la visualisation ; B : Dendrogramme de la CAH initiale avant consolidation, montrant l'organisation hiérarchique des individus. Les branches colorées correspondent aux classes avant consolidation, rappelant que les affectations finales peuvent différer du premier schéma hiérarchique.

Profil n° 1 (n = 6)

Ce premier groupe se distinguait par sa préférence marquée pour la presse professionnelle (67 %) comme principale source d'information sur la tuberculose bovine, tout en exprimant une confiance moindre dans les données fournies par le GDS et en recevant peu d'information de leurs collègues

vétérinaires de la clinique. Ils jugeaient limité leur compréhension des textes réglementaires relatifs à la surveillance ainsi que leur connaissance du plan de biosécurité recommandé pour prévenir l'introduction de la maladie et les mécanismes de transmission. Ils jugeaient insuffisamment claire également la réglementation sur la gestion d'un foyer de bTB. Ils semblaient méconnaître la situation épidémiologique des Pyrénées-Atlantiques et estimaient inefficaces tant le protocole de surveillance lors de la prophylaxie que le plan de biosécurité, qu'ils jugeaient en outre très difficile à mettre en œuvre. De plus, ces vétérinaires avaient de moins bonnes relations que la moyenne avec la DDPP et considéraient que les liens avec les éleveurs n'étaient pas véritablement affectés dans le cas où une vache initialement positive repassait négative après abattage diagnostique. Enfin, comparés aux autres profils, ils trouvaient peu utiles la formation obligatoire en biosécurité pour les éleveurs de foyers de bTB et estimaient également que les réunions d'information régulières entre vétérinaires et éleveurs seraient peu utiles.

Profil n° 2 (n = 9)

Les vétérinaires sanitaires de deuxième groupe jugeaient qu'ils ne se tourneraient pas vers la presse professionnelle pour s'informer sur la tuberculose bovine et jugeaient suffisantes les indemnités financières versées par l'État pour chaque bovin abattu dans le cadre d'un foyer de bTB. Ils jugeaient moins importantes que dans les autres profils les voies d'introduction de la maladie suivantes : le prêt de matériel agricole (épandeur, bétailière...), les contacts avec la faune sauvage ou le mélange des troupeaux lors de la transhumance, ni la venue de visiteurs 'professionnels ou particuliers) en élevage.

Profil n° 3 (n = 8)

Le troisième profil se caractérisait par le fait qu'une grande majorité (64 %) de ses membres estimait que le temps consacré à l'intradermotuberculination lors de la prophylaxie (IDT) ne constituait pas une limite à la surveillance et suivaient en moyenne davantage d'élevages confirmés que les vétérinaires des autres profils. Contrairement au profil 2, ils jugeaient insuffisantes les indemnités de l'État pour les bovins abattus et étaient moins convaincus que l'abattage total entraînait nécessairement une cessation d'activité. Moins pessimiste quant à l'éradication possible de la bTB, ils reconnaissaient l'efficacité du protocole de surveillance lors de la prophylaxie et du plan de biosécurité recommandé. Leur perception de la maîtrise de la réglementation associée à la surveillance était jugée très satisfaisante et celle relative à la gestion d'un foyer de bTB suffisamment claire. Par ailleurs, ils identifiaient comme voies majeures d'introduction de la bTB le contact fil-à-fil entre pâtures adjacentes, le prêt de matériel agricole, le mélange des troupeaux en transhumance et l'accueil de visiteurs. Ils estimaient entretenir de bonnes relations avec les agents de la DDPP et estimaient que la présence d'un accompagnateur du GDS lors de la prophylaxie serait utile. Le détail des variables caractéristiques des profils est donné dans l'annexe 3.

4. Discussion

Notre étude avait pour objectif d'analyser la perception qu'ont les vétérinaires sanitaires (vétérinaires sanitaires) des Pyrénées-Atlantiques des mesures de gestion de la tuberculose bovine (bTB). L'analyse a porté sur plusieurs dimensions : la communication, les voies d'introduction de la maladie en élevage, ainsi que les mesures de surveillance et de lutte contre la bTB. En complément, une Analyse Factorielle des Données Mixtes (AFMD) associée à une classification ascendante hiérarchique (CAH) a été réalisée sur certaines variables pour identifier des profils de vétérinaires sanitaires en lien avec leurs pratiques et leurs perceptions.

Les vétérinaires sanitaires ayant répondu ($n = 23$) étaient en poste depuis en moyenne 24 ans (20 ans dans les Pyrénées-Atlantiques), suivaient un nombre moyen de 191 élevages (min : 3, max : 456). La médiane du nombre d'élevages suspectés au cours des deux dernières années était de 14, et celle des élevages foyers sur les cinq dernières années de 1. Ils estimaient recevoir l'essentiel de l'information sur la tuberculose bovine des services vétérinaires, de leurs confrères et des formations, jugées aussi comme les plus fiables, et jugeaient la communication avec les éleveurs aisée et fréquente, malgré un sentiment de manque de transparence de l'administration. Ils identifiaient principalement la faune sauvage, les contacts fil à fil et la transhumance comme voies d'introduction majeure et considéraient la surveillance utile mais stressante pour tous. Les mesures de lutte étaient perçues comme très contraignantes (abattage partiel ou total, déclarations APDI), mal indemnisées et insuffisamment accompagnées, et seuls 9 % estimaient possible l'éradication de la maladie avec les dispositifs actuels. L'analyse multidimensionnelle a permis d'identifier trois profils de vétérinaires, qui se distinguaient par leur perception de leurs connaissances, leur confiance dans les dispositifs et plusieurs aspects de la communication.

4.1. Perception de la communication sur la tuberculose bovine

Les vétérinaires sanitaires se tourneraient prioritairement vers les services vétérinaires pour s'informer sur la tuberculose bovine, alors que les éleveurs iraient directement vers leur vétérinaire sanitaire (Fassier, 2024). Cette position centrale confèrerait à ces derniers un rôle de relais essentiel, d'autant plus que les éleveurs faisaient preuve d'une certaine méfiance vis-à-vis des services vétérinaires, freinant parfois l'adoption des mesures de lutte (Ciaravino et al., 2023, 2017). Nos résultats montraient en parallèle que les vétérinaires percevaient une confiance forte de la part des éleveurs lorsqu'il s'agit de la bTB, ce qui corrobore ces études. Pour renforcer cette dynamique, il serait pertinent de formaliser et de structurer davantage le rôle des vétérinaires sanitaires dans la diffusion des messages relatifs à la bTB. Par ailleurs, un travail participatif local, mené en Irlande, a démontré que l'organisation d'ateliers de terrain et la collecte de retours d'expérience renforcent l'engagement et la confiance des éleveurs dans les dispositifs de surveillance, tout en ajustant les protocoles aux réalités du terrain (Clarke et al., 2022). Cette approche participative pourrait être étendue à nos zones enquêtées pour enrichir les supports d'information et multiplier les boucles de rétroaction.

Enfin, tant les éleveurs que les vétérinaires déplorait le manque de transparence de l'administration quant aux résultats des dispositifs de gestion de la maladie, alors même que le Plan national 2017-2022 recommandait la mise à jour des supports d'informations, les formations de terrain et l'instauration d'un protocole de communication plus ouvert (DGAL, 2018b). Pour lever ces freins, il serait pertinent de formaliser le rôle des vétérinaires sanitaires comme médiateurs privilégiés : cela pourrait passer par la co-animation de séances d'information croisées, publier un bulletin trimestriel d'indicateurs de performance et renforcer les retours sur le terrain, afin d'améliorer la compréhension, la confiance et l'adhésion de tous aux mesures de lutte.

4.2. Perception des voies majeures d'introduction et du plan de biosécurité recommandé en élevage

La faune sauvage était largement perçue comme la principale voie d'entrée de la tuberculose bovine par les vétérinaires sanitaires (plus au sein de l'exploitation que lors de la transhumance). Ce résultat était en fort accord avec les perceptions des éleveurs de bovins du département avec 91% qui considéraient comme voix majeure en élevage et 80 % en estive (Fassier, 2024). En revanche, les vétérinaires semblaient accorder plus d'importance que les éleveurs au prêt de matériel et aux contacts entre animaux (notamment fil à fil ou durant la transhumance) (Figure 13A) ; cette différence a déjà été observée en Espagne, où les vétérinaires, mieux formés aux mécanismes de transmission, soulignaient ces flux considérés secondaires alors que les éleveurs se focalisaient surtout sur la faune sauvage (Ciaravino et al., 2020). Pour consolider les actions de prévention, il conviendrait de développer des modules de sensibilisation spécifiquement consacrés à ces voies « invisibles » (prêt de matériel, contacts entre pâtures) et de les intégrer systématiquement dans les plans de formation terrain.

Le plan de biosécurité recommandé, censé limiter l'introduction de la bTB, suscitait de fortes réserves : perçu comme peu efficace et difficile à appliquer, il peinait à être adopté par la majorité des éleveurs (Ciaravino et al., 2023; Guétin-Poirier et Rivière, 2024). Cette défiance n'était pas exclusive à notre terrain : en Irlande, une approche participative, associant ateliers locaux et retours d'expérience, a permis d'ajuster les protocoles aux contraintes réelles des exploitations tout en renforçant l'appropriation des mesures (Clarke et al., 2022). À la lumière de ces enseignements, il pourrait être envisagé de co-concevoir, avec les vétérinaires sanitaires et un panel d'éleveurs volontaires, un guide opérationnel de biosécurité simplifié, enrichi de démonstrations pratiques et de retours d'expérience concrets, afin de promouvoir une adoption plus large et plus durable.

4.3. Perception des connaissances et compréhension de la gestion de la tuberculose bovine

Les vétérinaires sanitaires se percevaient comme mieux informés que les éleveurs sur les principales mesures de gestion de la bTB (Figure 13B), : réglementation de la surveillance, clarté des règles, gestion des foyers et protocoles de lutte (Fassier, 2024). En revanche, les deux groupes partageaient un sentiment d'incomplétude en ce qui concerne la situation épidémiologique locale et les mécanismes de transmission. Ces observations soulignaient la nécessité de partager régulièrement des données

actualisées et d'organiser des formations conjointes pour harmoniser les perceptions et optimiser l'efficacité des stratégies de lutte.

4.4. Perception de la surveillance de la tuberculose bovine

La quasi-totalité des vétérinaires sanitaires jugeaient que la prophylaxie génère du stress chez eux, similairement aux éleveurs (Figure 13C), mettant en évidence une pression psychologique importante pouvant s'expliquer par la lourdeur des protocoles, l'attente des résultats, les impacts économiques et la gestion des foyers (Fassier, 2024). Cela souligne la nécessité d'adapter la surveillance pour garantir son efficacité épidémiologique et son acceptabilité par les acteurs. L'imperfection du test IDT, illustrée par la différence majeure entre le nombre d'élevages suspects sur 2 ans (médiane de 14 par véto) et confirmés sur 5 ans (médiane de 1 par véto), pourrait justifier l'intérêt pour des alternatives comme le test IFN- γ . Cependant, si une large majorité des vétérinaires sanitaires le considérait utile comme alternative à l'abattage diagnostic et la simplification du protocole, ils le jugeaient inefficace face à l'IDT en prophylaxie. À l'instar de l'étude espagnole de Ciaravino et al. (2017), dans laquelle l'IFN- γ , bien que généralement jugé plus fiable que l'IDT pour lever les doutes diagnostiques, faisait l'objet de critiques concernant l'apparition de faux-positifs, son coût élevé et les difficultés logistiques liées à l'acheminement des échantillons vers le laboratoire. Ce paradoxe suggérait que l'IFN- γ était perçu comme un outil d'investigation adapté, mais jugé moins pertinent pour le diagnostic.

Par ailleurs, chez les éleveurs comme chez les vétérinaires sanitaires, si l'utilité du protocole de surveillance c'est-à-dire son intérêt pour le suivi sanitaire est largement reconnue, son efficacité perçue, mesurée par la maîtrise effective de la maladie, reste en revanche plus mitigée. Ce constat était cohérent avec les travaux de (Clarke et al., 2022) en Irlande, qui soulignaient que l'efficacité perçue des mesures de contrôle augmentait significativement dès lors que des indicateurs de suivi étaient partagés régulièrement avec les éleveurs et les vétérinaires, renforçant ainsi la confiance dans le dispositif.

Les vétérinaires sanitaires identifiaient principalement trois freins à la surveillance de la bTB : la difficulté de contention des animaux, le manque de spécificité du test intradermique et la durée du protocole. En revanche, des aspects souvent débattus, comme le coût du test ou le site d'injection, étaient jugés négligeables par la quasi-totalité d'entre eux (Stref, 2022). Du côté des éleveurs, deux freins majeurs rejoignaient ceux identifiés par les vétérinaires : le temps nécessaire à la réalisation du test, la contention difficile des animaux (moins marquée chez les exploitants). Ils ajoutaient deux préoccupations spécifiques : l'appréhension liée à l'attente des résultats et le manque perçu d'objectivité du test (Fassier, 2024). Pour lever ces obstacles, il conviendrait notamment : d'investir dans des infrastructures de contention sécurisées et accessibles, afin de faciliter la réalisation des tests sur le terrain ; de travailler à l'amélioration de la spécificité du test intradermique (révision des seuils, formation à l'interprétation) pour réduire les faux-positifs.

4.5. Perception des mesures de lutte contre la tuberculose bovine

Les vétérinaires sanctionnaient unanimement la lourdeur des mesures de lutte actuelles : la déclaration d'infection perçue comme augmentant significativement le risque de cessation d'activité, et si 52 %

d'entre eux jugeaient l'abattage total efficace pour éradiquer un foyer, ils étaient beaucoup plus nombreux à le trouver contraignant (74 %) (Figure 13D). Les éleveurs partageaient largement ce ressenti, cependant vis-à-vis de l'abattage total, qu'ils jugeaient inefficace (86 %) et encore plus risqué pour la pérennité de leur activité (Fassier, 2024). Quant à l'abattage partiel, 44 % des vétérinaires le jugeaient efficace, tout en pointant les incertitudes qui l'entouraient, la faiblesse perçue de son efficacité et la répétition des contrôles qu'il impliquait. Par ailleurs, 70 % des vétérinaires et 84 % des éleveurs reconnaissaient l'utilité de la réduction des blaireaux autour des foyers un constat confirmé par plusieurs études ainsi que par des analyses génomiques montrant le rôle du blaireau dans certaines flambées locales (Bouchez-Zacria, 2018; Moragas-Fernández et al., 2024). Toutefois, la réduction des populations de blaireau est sujette à des débats éthiques et son efficacité dépendrait du contexte et des méthodes employées (Rivière et al., 2018). Il apparaît donc essentiel de les encadrer par des protocoles rigoureux, assortis d'un suivi épidémiologique et d'une communication transparente pour maintenir l'adhésion de tous.

Enfin, le constat que seulement 9 % des vétérinaires sanitaires considérait comme possible l'éradication de la maladie avec le programme actuel est très préoccupant. Cette perception était partagée autant chez les vétérinaires que les éleveurs (Fassier, 2024). De même, en Espagne, Ciaravino et al. (2020) rapportent que seulement 21 % des vétérinaires et 24 % des éleveurs croyaient à une élimination complète de la maladie grâce aux mesures en place. Ce pessimisme pose la question de la nécessité d'adapter et de repenser globalement les stratégies de lutte et d'accompagnement pour restaurer l'adhésion à long terme.

La figure 14 illustre la comparaison des perceptions, mesurées par les niveaux d'accord, entre vétérinaires sanitaires et éleveurs, ces derniers issus de l'étude de Fassier (2024).

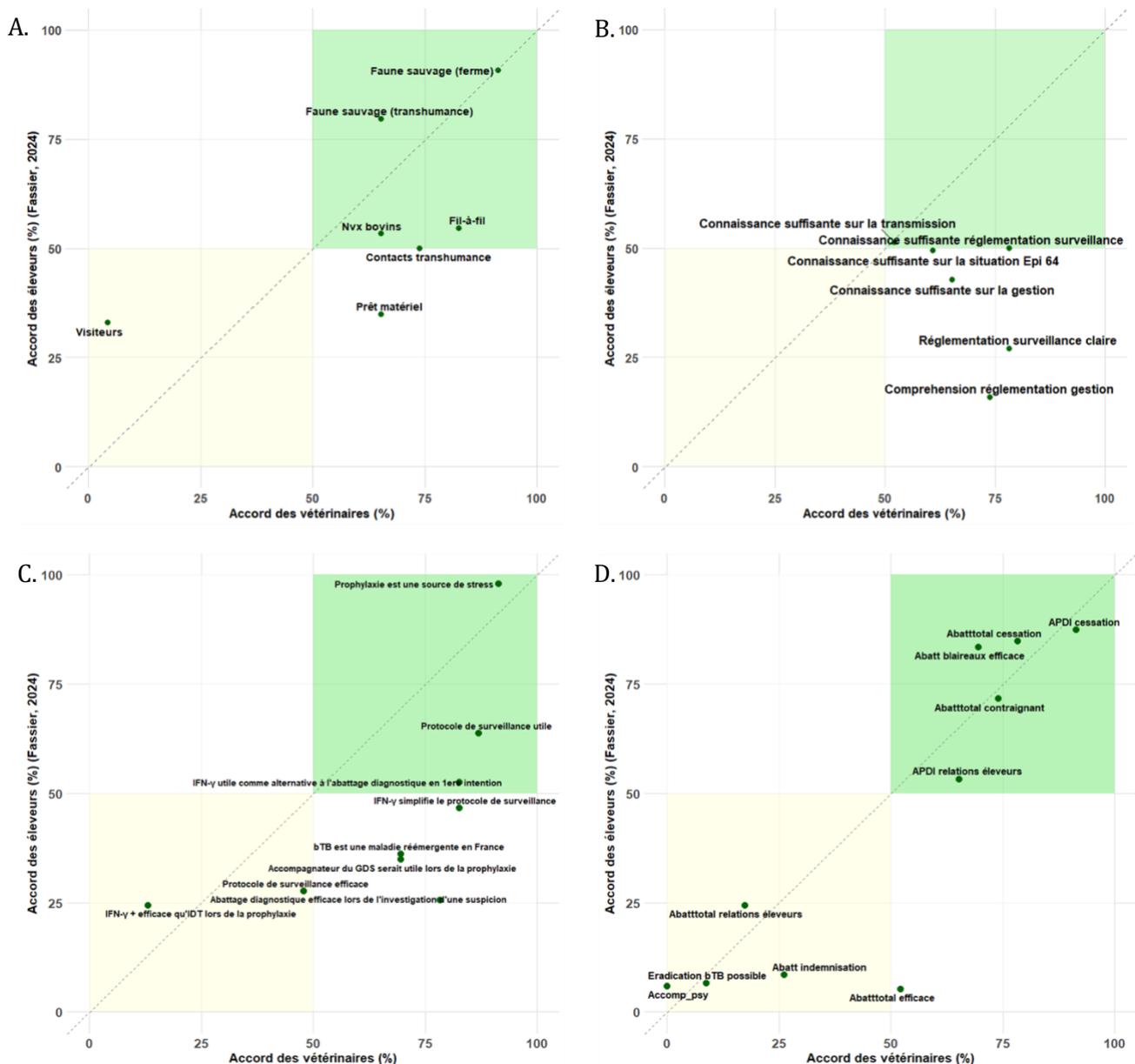


Figure 14 : Comparaison de la perception des vétérinaires sanitaires et de celle des éleveurs concernant la gestion de la tuberculose bovine

A : Comparaison des perceptions sur les voies d'introduction de la tuberculose bovine (bTB) ; B : Comparaison des connaissances et compréhensions des mesures de gestion de la bTB ; C : Comparaison des perceptions des mesures de surveillance de la bTB ; D : Comparaison de la perception sur les mesures de lutte contre la bTB.

Chaque nuage de points met en regard, pour un même item, le pourcentage de vétérinaires (axe X) et d'éleveurs (axe Y) ayant exprimé un accord fort (note ≥ 4). La ligne en pointillés (diagonale) représente l'égalité des niveaux d'accord entre les deux groupes : les points situés au-dessus indiquent un accord plus marqué chez les éleveurs, ceux en-dessous un accord plus marqué chez les vétérinaires. Les zones colorées distinguent quatre situations selon que l'accord soit faible ($< 50\%$) ou élevé ($> 50\%$) dans chacun des groupes : haut-droit (vert clair) : accord élevé dans les deux groupes, bas-gauche (jaune clair) : accord faible chez les vétérinaires et chez les éleveurs, bas-droit (blanc) : accord élevé chez les vétérinaires, faible chez les éleveurs, haut-gauche (blanc) : accord élevé chez les éleveurs, faible chez les vétérinaires. (Sources : Perception éleveurs – Fassier, 2024)

4.6. Limites de l'étude

4.6.1. Biais d'échantillonnage

Plusieurs sources de biais ont été identifiées. Tout d'abord, les coordonnées collectées correspondaient majoritairement aux cliniques vétérinaires, et non aux vétérinaires sanitaires eux-mêmes, ce qui a limité l'efficacité des envois directs. De plus, le contact des cliniques a pu avoir pour effet de privilégier les réponses par les vétérinaires associés, au détriment des salariés, qui sont pourtant souvent impliqués dans la réalisation des prophylaxies et peuvent avoir une perception différente de celle des vétérinaires associés. Enfin, un biais d'auto-sélection est à souligner : les répondants ont participé de manière volontaire, ce qui peut induire une surreprésentation des individus les plus concernés ou les plus critiques.

4.6.2. Taille de l'échantillon

Le nombre de répondants ($n = 23$) reste relativement faible, ce qui limite la puissance statistique des résultats. Cette taille d'échantillon restreinte peut ne pas refléter toute la diversité des pratiques et perceptions, en particulier pour identifier de manière robuste des différences entre sous-groupes (par exemple, selon l'ancienneté ou le nombre d'élevage suivi). À l'avenir, il conviendra d'augmenter significativement le nombre de participants, par exemple en combinant enquête en ligne et entretiens téléphoniques ou en présentiel, pour renforcer la représentativité et fiabiliser les comparaisons. Ces éléments devront être pris en compte dans la conception de futures enquêtes.

5. Recommandations

Les résultats obtenus dans cette enquête, combinés aux résultats obtenus dans l'enquête auprès des éleveurs de bovin, nous permet de formuler quelques recommandations pour améliorer la stratégie de gestion de la tuberculose bovine dans les Pyrénées-Atlantiques. Certaines pourraient particulièrement être appliquées à certains profils de vétérinaires sanitaires présentés plus tôt, notamment sur les volets communication et biosécurité, respectivement au profil 1 et au profil 2.

1. Formaliser le rôle des vétérinaires sanitaires comme médiateurs de l'information : organiser des séances d'information croisées réunissant services vétérinaires, vétérinaires sanitaires et éleveurs, afin de renforcer la diffusion des résultats de surveillance et de lutte, et d'entretenir la confiance entre tous les acteurs.
2. Améliorer la transparence de la situation sanitaire dans le département à travers, par exemple, la mise en place d'un bulletin trimestriel d'indicateurs locaux : publier un tableau de bord partagé (nombre de foyers détectés, évolution de la prévalence, retours sur l'efficacité des protocoles) pour alimenter régulièrement tous les acteurs en données épidémiologiques actualisées et améliorer la transparence perçue.
3. Développer des modules de formation participatifs et un guide opérationnel de biosécurité simplifié : réunir vétérinaires et éleveurs volontaires pour élaborer, via des ateliers pratiques,

un manuel illustré intégrant les voies « invisibles » (prêt de matériel, contacts indirects) et des cas concrets, afin d'adapter les protocoles aux réalités opérationnelles.

4. Renforcer l'accompagnement psychologique et financier des éleveurs dont l'élevage a été déclaré infecté. Prévoir un soutien spécifique : cellule d'écoute, soutien psychologique, révision des barèmes d'indemnisation, pour atténuer l'impact émotionnel et économique de l'abattage, favoriser la résilience des exploitations et maintenir l'adhésion aux mesures de lutte.
5. Améliorer la communication sur le rôle effectif et les actions menées pour maîtriser la maladie au sein de la faune sauvage.
6. Mettre en place un programme de soutien financier pour l'acquisition de systèmes de contention bovine modernes et sécurisés dans les élevages afin de répondre à la principale contrainte identifiée lors de la surveillance de la tuberculose bovine.

6. Conclusion et perspectives

Cette enquête a permis de dresser un portrait des perceptions des vétérinaires sanitaires des Pyrénées-Atlantiques vis-à-vis de la surveillance et de la lutte contre la tuberculose bovine. Elle met en évidence des points de consensus (rôle central du vétérinaire, stress généré par les protocoles, nécessité d'intervention dans la faune sauvage) et des zones de tension (doutes sur l'efficacité du protocole de surveillance, difficultés de contention comme limite à la surveillance, pessimisme quant à l'éradication).

À partir de ces conclusions, plusieurs pistes se dessinent pour approfondir et pérenniser notre démarche :

Restitution et co-construction

À ce jour, ces résultats n'ont pas encore été présentés aux vétérinaires ni aux éleveurs. La première étape consistera donc à organiser des retours de terrain, via des réunions ciblées et des entretiens de groupe semi-directifs pour confronter les données à l'expérience des acteurs et débattre collectivement des mesures à mettre en place. Ce dialogue est essentiel pour renforcer la confiance, affiner les recommandations et éviter les tensions observées en Soule durant l'hiver 2024-25.

Extension de l'étude

Pour compléter la perception obtenue auprès des éleveurs et des vétérinaires sanitaires, il est important de mener prochainement une enquête spécifique auprès des services vétérinaires de l'État. Celle-ci, adaptée à leurs modalités de fonctionnement, permettra de mieux comprendre les freins et leviers institutionnels, et d'assurer la cohérence de la stratégie à l'échelle départementale.

Ces démarches participatives et pluripartites contribueront à instaurer un cadre de gouvernance locale plus transparent, plus réactif et mieux accepté, garantissant ainsi une lutte contre la tuberculose bovine à la fois plus efficace et davantage ancrée dans la réalité du terrain.

Bibliographie

- 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 [WWW Document]. Anses - Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail. URL <https://www.anses.fr/fr/content/avis-et-rapport-de-lanses-relatif-une-demande-devaluation-du-role-epidemiologique-du-renard> (accessed 7.16.25).
- ANSES, 2020. Étude des pratiques de dépistage de la tuberculose bovine par les vétérinaires sanitaires en France à travers des enquêtes qualitative et quantitative [WWW Document]. URL https://be.anses.fr/sites/default/files/O-039_2020-11-30_intradermotuberculation_Crozet_MaQF.pdf
- ANSES, 2019a. Dépistage de la tuberculose bovine par le test interféron [WWW Document]. URL <https://www.anses.fr/fr/system/files/SABA2017SA0121Ra.pdf>
- ANSES, 2019b. Gestion de la tuberculose bovine et des blaireaux [WWW Document]. URL <https://www.anses.fr/fr/system/files/SABA2016SA0200Ra.pdf>
- Barbier, E., 2016. Prévalence de *Mycobacterium bovis* dans les agroécosystèmes : analyse de réservoirs environnementaux potentiels (sol, eau douce, faune du sol et faune aquatique) et traçage de la circulation de cette bactérie entre les différents compartiments [WWW Document]. URL <https://theses.fr/2016DIJOS026>
- Bénet, J.-J., Boschioli, M.-L., Dufour, B., Garin-Bastuji, B., 2006. Lutte contre la tuberculose bovine en France de 1954 à 2005 : analyse de la pertinence épidémiologique de l'évolution de la réglementation [WWW Document]. URL https://www.researchgate.net/publication/265020626_Lutte_contre_la_tuberculose_bovine_en_France_de_1954_a_2004_Analyse_de_la_pertinence_epidemiologique_de_l%27evolution_de_la_reglementation
- Bouchez-Zacria, M., 2018. Rôles de l'environnement et des contacts intra et interspécifiques dans la transmission de *Mycobacterium bovis* dans le système bovins-blaireaux en Pyrénées-Atlantiques – Landes [WWW Document]. URL <https://theses.hal.science/tel-01976488v1>
- Canini, L., Durand, B., Duault, H., Boschioli Maria, L., 2022. MODÉLISATION DE LA TRANSMISSION DE MYCOBACTERIUM BOVIS ENTRE ANIMAUX DOMESTIQUES ET SAUVAGES : COMPARAISON DE TROIS ZONES D'ENZOOTIE.
- Carter, S.P., Chambers, M.A., Rushton, S.P., Shirley, M.D.F., Schuchert, P., Pietravalle, S., Murray, A., Rogers, F., Gettinby, G., Smith, G.C., Delahay, R.J., Hewinson, R.G., McDonald, R.A., 2012. BCG Vaccination Reduces Risk of Tuberculosis Infection in Vaccinated Badgers and Unvaccinated Badger Cubs. PLOS ONE 7, e49833. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0049833>
- Ciaravino, G., Espluga, J., Casal, J., Pacios, A., Mercader, I., Allepuz, A., 2020. Profiles of opinions among farmers and veterinarians towards the Tuberculosis Eradication Programme in cattle in Spain. Preventive Veterinary Medicine 176, 104941. <https://doi.org/10.1016/j.prevetmed.2020.104941>
- Ciaravino, G., Espluga, J., Moragas-Fernández, C., Capdevila, A., Freixa, V., López i Gelats, F., Vergne, T., Allepuz, A., 2023. Improving the communication between farmers and veterinarians to enhance the acceptability of bovine tuberculosis eradication programmes. Preventive Veterinary Medicine 220, 106046. <https://doi.org/10.1016/j.prevetmed.2023.106046>
- Ciaravino, G., Ibarra, P., Casal, E., Lopez, S., Espluga, J., Casal, J., Napp, S., Allepuz, A., 2017. Farmer and Veterinarian Attitudes towards the Bovine Tuberculosis Eradication Programme in Spain: What Is Going on in the Field? Front. Vet. Sci. 4. <https://doi.org/10.3389/fvets.2017.00202>
- Clarke, A., Byrne, A.W., Maher, J., Ryan, E., Farrell, F., McSweeney, C., Barrett, D., 2022. Engaging With Farmers to Explore Correlates of Bovine Tuberculosis Risk in an Internationally Important Heritage Landscape: The Burren, in the West of Ireland. Front. Vet. Sci. 9. <https://doi.org/10.3389/fvets.2022.791661>

- Commission Européenne, 2001. Décision - 2001/26 - EN - EUR-Lex [WWW Document]. URL [https://eur-lex.europa.eu/eli/dec/2001/26\(1\)/oj/eng](https://eur-lex.europa.eu/eli/dec/2001/26(1)/oj/eng) (accessed 2.6.25).
- Delpont, M., 2021. Observance des mesures de biosécurité dans les élevages de volailles français: pratiques et attitudes.
- DGAL, 2023a. info.agriculture.gouv.fr/gedei/site/bo-agri/instruction-2023-52 [WWW Document]. URL <https://info.agriculture.gouv.fr/gedei/site/bo-agri/instruction-2023-52> (accessed 6.16.25).
- DGAL, 2023b. Tuberculose bovine - Protocole de surveillance renforcée des bovins en provenance d'Irlande du Nord [WWW Document]. URL <https://info.agriculture.gouv.fr/boagri/instruction-2023-601> (accessed 2.13.25).
- DGAL, 2021. info.agriculture.gouv.fr/boagri/instruction-2021-792 [WWW Document]. URL <https://info.agriculture.gouv.fr/boagri/instruction-2021-792> (accessed 6.16.25).
- DGAL, 2018a. info.agriculture.gouv.fr/boagri/instruction-2018-708 [WWW Document]. URL <https://info.agriculture.gouv.fr/boagri/instruction-2018-708> (accessed 6.16.25).
- DGAL, 2018b. PLAN NATIONAL DE LUTTE CONTRE LA TUBERCULOSE BOVINE [WWW Document]. URL <https://agriculture.gouv.fr/le-plan-national-de-lutte-contre-la-tuberculose-bovine-2017-2022>
- Doyle, L.P., Gordon, A.W., Molloy, C., O'Hagan, M.J.H., Georgaki, A., Courcier, E.A., Harwood, R.G., Menzies, F.D., 2023. Assessing the impact of a test and vaccinate or remove badger intervention project on bovine tuberculosis levels in cattle herds. *Epidemiol Infect* 151, e115. <https://doi.org/10.1017/S0950268823001061>
- DRAAF, 2018. STRATÉGIE DE SURVEILLANCE ET DE LUTTE CONTRE LA TUBERCULOSE BOVINE DE LA RÉGION OCCITANIE [WWW Document]. URL https://draaf.occitanie.agriculture.gouv.fr/IMG/pdf/doc_strategie_tuberculose_occitanie_def_201801_cle488183-1.pdf
- Duault, H., 2023. Reconstruction d'arbres de transmission de la tuberculose bovine dans un système multi-hôtes en France: intégration de données génomiques et épidémiologiques [WWW Document]. URL <https://theses.hal.science/tel-04272331v1>
- Ducrot, C., Pécaud, D., Petit, É., Krebs, S., Viet, A.-F., Durand, B., Biteau-Coroller, F., Beaudeau, F., Frappat, B., Calavas, D., Fourichon, C., 2010. Qualification sanitaire des troupeaux, représentations du risque selon les acteurs et les disciplines. *Natures Sciences Sociétés* 18, 3–13. <https://doi.org/10.1051/nss/2010002>
- EFSA, 2024. The European Union One Health 2023 Zoonoses report. *EFSA J* 22, e9106. <https://doi.org/10.2903/j.efsa.2024.9106>
- Fassier, A., 2024. Étude de la perception par les éleveurs des mesures de surveillance et de gestion de la tuberculose bovine dans les Pyrénées-Atlantiques [WWW Document]. URL <https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-04756688> (accessed 2.28.25).
- GDS, 2020. A Guide to Good Biosecurity Practice for protection against bovine tuberculosis [WWW Document]. URL https://www.gdsfrance.org/wp-content/uploads/Guide-Biosecurite-Tuberculose_MASA_EN-1.pdf
- Gormley, E., Bhuachalla, D.N., O'Keeffe, J., Murphy, D., Aldwell, F.E., Fitzsimons, T., Stanley, P., Tratalos, J.A., McGrath, G., Fogarty, N., Kenny, K., More, S.J., Messam, L.L.M., Corner, L.A.L., 2017. Oral Vaccination of Free-Living Badgers (*Meles meles*) with Bacille Calmette Guérin (BCG) Vaccine Confers Protection against Tuberculosis. *PLOS ONE* 12, e0168851. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0168851>
- Guétin-Poirier, V., 2020. Étude des freins épidémiologiques, économiques et sociologiques à l'éradication de la tuberculose bovine en France [WWW Document]. URL <https://theses.hal.science/tel-03608159> (accessed 2.5.25).
- Guétin-Poirier, V., Bénet, J.-J., Praud, A., Crozet, G., 2024. La tuberculose animale. Polycopié des Unités de maladies règlementées des Ecoles Nationales Vétérinaires françaises [WWW Document]. URL <https://eve.vet->

alfort.fr/pluginfile.php/117165/mod_resource/content/0/Polycopi%C3%A9_tuberculose_2024_VF.pdf

- Guétin-Poirier, V., Rivière, J., 2024. Biosécurité des exploitations bovines : visions éleveurs-vétérinaires [WWW Document]. SNGTV. URL <https://www2.sngtv.org/article-bulletin/biosecurite-des-exploitations-bovines-visions-eleveurs-veterinaires/> (accessed 2.12.25).
- Hars, J., Richomme, C., Rivière, J., Payne, A., Faure, E., Boschioli, M.-L., 2013. La tuberculose bovine dans la faune sauvage en France. Risques pour l'élevage bovin. <https://doi.org/10.4267/2042/51801>
- Haydon, D.T., Cleaveland, S., Taylor, L.H., Laurenson, M.K., 2002. Identifying reservoirs of infection: a conceptual and practical challenge. *Emerg Infect Dis* 8, 1468–1473. <https://doi.org/10.3201/eid0812.010317>
- Husson, F., Josse, J., Pages, J., 2010. Principal component methods-hierarchical clustering-partitional clustering: why would we need to choose for visualizing data. *Applied mathematics department* 17.
- Justus, W., Valle, S., Barton, O., Gresham, A., Shannon, G., 2024. A review of bovine tuberculosis transmission risk in European wildlife communities. *Mammal Review* 54, 325–340. <https://doi.org/10.1111/mam.12347>
- Lê, S., Josse, J., Husson, F., 2008. FactoMineR : An R Package for Multivariate Analysis. *J. Stat. Soft.* 25. <https://doi.org/10.18637/jss.v025.i01>
- Miller, R.S., Sweeney, S.J., 2013. Mycobacterium bovis (bovine tuberculosis) infection in North American wildlife: current status and opportunities for mitigation of risks of further infection in wildlife populations. *Epidemiology & Infection* 141, 1357–1370. <https://doi.org/10.1017/S0950268813000976>
- Ministère de l'Agriculture, de l'Agroalimentaire et de la Forêt, 2016. Arrêté du 7 décembre 2016 relatif à certaines mesures de surveillance et de lutte contre la tuberculose lors de la mise en évidence de cette maladie dans la faune sauvage.
- Ministère de l'Agriculture, de l'Agroalimentaire et de la Forêt, 2013. Tuberculose bovine : Dispositions techniques à mettre en oeuvre à l'abattoir en application de l'arrêté du 15 septembre 2003 modifié [WWW Document]. URL <https://info.agriculture.gouv.fr/gedei/site/bo-agri/instruction-N2013-8123> (accessed 2.18.25).
- Ministère de l'Agriculture et de la Souveraineté alimentaire, 2025. Tuberculose bovine : la situation en France [WWW Document]. Ministère de l'Agriculture et de la Souveraineté alimentaire. URL <https://agriculture.gouv.fr/tuberculose-bovine-la-situation-en-france> (accessed 6.15.25).
- Ministère de l'Agriculture et de la Souveraineté alimentaire, 2024. Prophylaxie tuberculose : précisions sur les modalités techniques de mise en œuvre de la campagne de surveillance de la tuberculose bovine 2024-2025 [WWW Document]. URL <https://info.agriculture.gouv.fr/boagri/instruction-2024-613> (accessed 2.21.25).
- Ministère de l'Agriculture et de la Souveraineté alimentaire, 2023a. Arrêté du 30 mars 2023 modifiant l'arrêté du 25 juillet 2022 instituant une participation financière de l'Etat pour le dépistage de la tuberculose bovine.
- Ministère de l'Agriculture et de la Souveraineté alimentaire, 2023b. Tuberculose bovine : la France renforce ses mesures de prévention et améliore l'accompagnement des éleveurs [WWW Document]. Ministère de l'Agriculture et de la Souveraineté alimentaire. URL <https://agriculture.gouv.fr/tuberculose-bovine-la-france-renforce-ses-mesures-de-prevention-et-ameliore-laccompagnement-des> (accessed 2.11.25).
- Ministère de l'Agriculture et de l'Alimentation, 2021a. 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 - Légifrance [WWW

- Document]. URL <https://www.legifrance.gouv.fr/loda/id/JORFTEXT000044206674> (accessed 2.13.25).
- Ministère de l'Agriculture et de l'Alimentation, 2021b. Instruction technique relative aux modalités techniques de gestion des suspicions de tuberculose bovine et des investigations des cheptels en lien épidémiologique avec un foyer de tuberculose bovine. [WWW Document]. URL <https://info.agriculture.gouv.fr/boagri/instruction-2021-817> (accessed 2.18.25).
- Moragas-Fernández, C.M., Capdevila, A., Giovanna, C., Espluga, J., Vergne, T., Allepuz, A., 2024. Public debate on bovine tuberculosis eradication: Topics and metaphors in the trans-Pyrenees region (Spain and France) 2018–2020. *Journal of Rural Studies* 108, 103280. <https://doi.org/10.1016/j.jrurstud.2024.103280>
- Pagès, J., 2004. Analyse factorielle de données mixtes. *Revue de Statistique Appliquée* 52, 93–111.
- Palisson, A., 2016. Rôles des contacts entre bovins dans la circulation d'agents infectieux. Importance respective du commerce et du pâturage pour la tuberculose bovine [WWW Document]. URL <https://theses.hal.science/tel-01470351v1>
- Palmer, M.V., 2007. Tuberculosis: A Reemerging Disease at the Interface of Domestic Animals and Wildlife, in: *Wildlife and Emerging Zoonotic Diseases: The Biology, Circumstances and Consequences of Cross-Species Transmission*. Springer, Berlin, Heidelberg, pp. 195–215. https://doi.org/10.1007/978-3-540-70962-6_9
- Plateforme ESA, 2024. Niveau de surveillance SYLVATUB [WWW Document]. URL <https://www.plateforme-esa.fr/en/node/1498>
- R Core Team, 2025. R: A language and environment for statistical computing.
- Richomme, C., Réveillaud, E., Moyen, J.-L., Sabatier, P., De Cruz, K., Michelet, L., Boschioli, M.L., 2020. Mycobacterium bovis Infection in Red Foxes in Four Animal Tuberculosis Endemic Areas in France. *Microorganisms* 8, 1070. <https://doi.org/10.3390/microorganisms8071070>
- Rivière, J., 2016. Evaluation du dispositif de surveillance de la tuberculose bovine dans la faune sauvage en France à l'aide de méthodes épidémiologique, économique et sociologique [WWW Document]. URL <https://theses.hal.science/tel-01362997> (accessed 2.5.25).
- Rivière, J., Faure, E., Hendriks, P., Fediaevsky, A., 2013. Sylvatub : bilan d'une première année de surveillance de la tuberculose bovine dans la faune sauvage en France.
- Rivière, J., Strat, Y.L., Hendriks, P., Dufour, B., 2018. Perceptions and acceptability of some stakeholders about the bovine tuberculosis surveillance system for wildlife (Sylvatub) in France. *PLOS ONE* 13, e0194447. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0194447>
- Stref, E., 2022. Étude des pratiques et de la perception de l'intradermotuberculination par les vétérinaires sanitaires dans deux départements français d'historique contrasté vis-à-vis de la tuberculose bovine [WWW Document]. URL <https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-03981082/file/A-2022-122.pdf>
- WOAH, 2025. Bovine tuberculosis [WWW Document]. WOAH - World Organisation for Animal Health. URL <https://www.woah.org/en/disease/bovine-tuberculosis/> (accessed 2.6.25).
- Woodroffe, R., Donnelly, C.A., Cox, D.R., Bourne, F.J., Cheeseman, C.L., Delahay, R.J., Gettinby, G., Mcinerney, J.P., Morrison, W.I., 2006. Effects of culling on badger Meles meles spatial organization: implications for the control of bovine tuberculosis. *Journal of Applied Ecology* 43, 1–10. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2664.2005.01144.x>

Annexes

Annexe 1 : Questionnaire pour étudier la perception des vétérinaires sanitaires sur la tuberculose bovine et les mesures de prévention, surveillance et lutte associées.

La France est officiellement reconnue indemne de tuberculose bovine au sens de la réglementation européenne depuis 2001. Pourtant, cette maladie n'est pas complètement éradiquée et le nombre de foyers en élevage connaît, depuis 2004, une hausse douce mais régulière, faisant craindre la perte du statut indemne de la France dans les prochaines années. Dans ce contexte, il devient essentiel de mieux comprendre les perceptions des différents acteurs impliqués dans la stratégie de gestion de cette maladie, avec notamment les éleveurs de bovins, les **vétérinaires sanitaires** ainsi que les services vétérinaires français.

Ce questionnaire, développé par l'Ecole Nationale Vétérinaire de Toulouse (ENVT) dans le cadre du projet Innotub (<https://innotub.eu/fr/>), a pour objectif de caractériser la perception des vétérinaires sanitaires des Pyrénées-Atlantiques sur les mesures de surveillance et de gestion de la tuberculose bovine. Un travail similaire a été réalisé l'année passée auprès des éleveurs du département et une comparaison des perceptions sera faite et permettra d'identifier les points forts et les points faibles de manière à pouvoir en tirer des recommandations pour renforcer efficacement les plans d'éradication.

Pour répondre à cet objectif, nous avons besoin de votre témoignage ! Répondre à ce questionnaire ne vous prendra pas plus de 15 minutes. Vous pouvez choisir de cesser de répondre à tout moment sans avoir à vous justifier. Dans ce cas, vos réponses ne seront pas analysées.

Ce questionnaire comporte cinq parties :

1. Présentation générale de votre activité
2. Communication sur la tuberculose bovine
3. Perception de l'épidémiologie et de la prévention de la tuberculose bovine
4. Perception des mesures de surveillance de la tuberculose bovine
5. Perception des mesures de gestion contre la tuberculose bovine

Vos réponses seront stockées sur le serveur sécurisé de l'ENVT et analysées de manière totalement anonymes pour évaluer les perceptions de la stratégie de gestion de la tuberculose bovine en France.

Si vous souhaitez recevoir un résumé des résultats de ce travail cet été, vous serez invités à fournir votre adresse email à la fin du questionnaire.

Partie 1 : Présentation générale de votre activité

- Depuis combien de temps êtes-vous vétérinaire sanitaire ? (année) ...
- Depuis combien de temps êtes-vous vétérinaire sanitaire dans le 64 ? (année) ...
- Pour combien d'élevage bovin êtes-vous vétérinaire sanitaire (vous même) ? ...
- Combien d'élevages bovins dont vous êtes vétérinaire sanitaire pratiquent la transhumance ?
- Au cours des deux dernières campagnes de prophylaxie 2023-2024 et 2024-2025, dans approximativement combien d'élevages avez-vous obtenu au moins une réaction non négative à l'IDC (élevage suspect) ?
- Parmi eux, combien ont subi un recontrôle au test à l'interféron gamma ? ...
- Parmi eux, combien ont subi un abattage diagnostique ? ...
- Au cours des 5 dernières années, combien de foyers de tuberculose bovine (élevage confirmé) avez-vous du suivre ?

- Parmi eux, combien ont subi un abattage sélectif du cheptel ? ...
- Parmi eux, combien ont subi un abattage total du cheptel ? ...

Partie 2 : Communication sur la tuberculose bovine

- Pour chacune de ces sources d'information potentielles sur la tuberculose bovine, indiquez la QUANTITE d'information reçue sur une échelle de 1 (aucune information) à 10 (grande quantité d'informations) :
 - Autres vétérinaires de la clinique
 - Vétérinaires libéraux hors clinique
 - GDS
 - Chambre d'agriculture
 - Services vétérinaires de l'Etat (DDPP, DRAAF, ...)
 - Presse professionnelle
 - Formations
 - Eleveurs de votre clientèle
 - Réseaux sociaux
 - Autre

Précisez autre si supérieur à 5

- Pour chacune de ces sources d'information potentielles sur la tuberculose bovine, indiquez votre perception de la FIABILITE de l'information reçue sur une échelle de 1 (aucune fiabilité) à 10 (très grande fiabilité) :
 - Autres vétérinaires de la clinique
 - Vétérinaires libéraux hors clinique
 - GDS
 - Chambre d'agriculture
 - Services vétérinaires de l'Etat (DDPP, DRAAF, ...)
 - Presse professionnelle
 - Formations
 - Eleveurs de votre clientèle
 - Réseaux sociaux
 - Autre

Précisez autre si supérieur à 5

- Parmi toutes ces sources d'information potentielles sur la tuberculose bovine, indiquez celles vers lesquelles vous vous tourneriez spontanément pour avoir davantage d'information sur la tuberculose bovine : (plusieurs réponses possibles)
 - Autres vétérinaires de la clinique
 - Vétérinaires libéraux hors clinique
 - GDS
 - Chambre d'agriculture
 - Services vétérinaires de l'Etat (DDPP, DRAAF, ...)
 - Presse professionnelle
 - Formations
 - Eleveurs de votre clientèle
 - Réseaux sociaux
 - Autre

Précisez autre

Indiquez la fréquence pour la proposition suivante :

- Les éleveurs de ma clientèle me demandent des informations concernant la tuberculose bovine :

- jamais
- rarement
- parfois
- souvent
- je ne me prononce pas

Indiquez dans quelle mesure vous êtes d'accord avec les propositions suivantes selon le barème suivant :

- fortement en désaccord
 - plutôt en désaccord
 - neutre
 - plutôt d'accord
 - fortement d'accord
- "La tuberculose bovine est un sujet facilement abordable avec les éleveurs de ma clientèle"
 - Je pense que les éleveurs de ma clientèle accordent une grande confiance à mes propos concernant la tuberculose bovine

Partie 3 : Perception de l'épidémiologie et de la prévention de la tuberculose bovine

Indiquez dans quelle mesure vous êtes d'accord avec les propositions suivantes selon le barème suivant :

- fortement en désaccord
 - plutôt en désaccord
 - neutre
 - plutôt d'accord
 - fortement d'accord
- "La tuberculose est une maladie réémergente en France"
 - L'introduction de nouveaux bovins en élevage est une voie majeure d'introduction de la tuberculose en élevage
 - La venue de visiteurs (professionnels et particuliers) en élevage est une voie majeure d'introduction de la tuberculose en élevage
 - Le prêt de matériel agricole (épandeur, bétailière, ...) entre élevages est une voie majeure d'introduction de la tuberculose en élevage
 - Le mélange des bovins lors de la transhumance est une voie majeure d'introduction de la tuberculose en élevage
 - Les contacts avec la faune sauvage sur l'exploitation sont une voie majeure d'introduction de la tuberculose en élevage
 - Les contacts avec la faune sauvage lors de la transhumance sont une voie majeure d'introduction de la tuberculose en élevage
 - Le contact fil-à-fil des bovins entre pâtures adjacentes est une voie majeure d'introduction de la tuberculose en élevage.
 - Vos connaissances sur la transmission de la tuberculose sont suffisantes
 - Vos connaissances sur la situation épidémiologique du département des Pyrénées-Atlantiques vis-à-vis de la tuberculose bovine sont suffisantes
 - Vos connaissances sur le plan de biosécurité recommandé pour prévenir l'introduction de la tuberculose en élevage sont suffisantes

- Le plan de biosécurité recommandé pour prévenir l'introduction de la tuberculose en élevage est facile à mettre en œuvre
- Le plan de biosécurité recommandé pour prévenir l'introduction de la tuberculose en élevage est efficace

Si vous voulez préciser votre réponse sur les mesures de biosécurité, faites le ici :

Partie 4 : Perception des mesures de surveillance de la tuberculose bovine

Indiquez dans quelle mesure vous êtes d'accord avec les propositions suivantes selon le barème suivant :

- fortement en désaccord
 - plutôt en désaccord
 - neutre
 - plutôt d'accord
 - fortement d'accord
- Vos connaissances sur la réglementation associée à la surveillance de la tuberculose en élevage bovin sont suffisantes
 - La réglementation associée à la surveillance de la tuberculose en élevage bovin me paraît claire
 - La prophylaxie contre la tuberculose bovine en élevage est une source de stress pour les éleveurs
 - La prophylaxie contre la tuberculose bovine en élevage est une source de stress pour les vétérinaires sanitaires
 - "Le protocole de surveillance de la tuberculose en élevage lors de la prophylaxie est **utile**"
 - "Le protocole de surveillance de la tuberculose en élevage lors de la prophylaxie est **efficace**"
 - Je ressens un conflit d'intérêt à être le vétérinaire qui réalise la prophylaxie de la tuberculose bovine dans les élevages de ma clientèle
 - J'ai de bonnes relations avec les agents de la DDPP
 - La présence d'un accompagnateur du GDS lors de la prophylaxie serait utile
 - La méthode de l'abattage diagnostique est efficace pour confirmer ou infirmer une suspicion
 - Le fait qu'une vache testée positive en prophylaxie revienne finalement négative après un abattage diagnostique et analyses vous place dans une situation difficile vis-à-vis des éleveurs
 - Le test de dosage de l'interféron gamma est utile comme alternative à l'abattage diagnostique en première intention
 - Le test de dosage de l'interféron gamma simplifie le protocole de surveillance de la tuberculose bovine
 - Le test de dosage de l'interféron gamma est plus efficace que le test intra-dermo tuberculation pour identifier les animaux infectés

Approximativement pour combien d'élevages dont vous êtes vétérinaires sanitaires, réalisez-vous une IDC avant le départ des bovins lors d'une vente vers un autre élevage ? (par an) ...

Approximativement pour combien d'élevages dont vous êtes vétérinaires sanitaires, réalisez-vous une IDC après l'introduction de nouveaux bovins lors d'un achat ? (par an)

Parmi toutes ces propositions, lesquelles vous paraissent représenter les limites les plus importantes à la surveillance par intradermotuberculation en élevage ? (plusieurs réponses possibles)

- La contention difficile des bêtes
- Le temps passé à la réalisation du test (mise en place des bovins, réalisation du test)
- L'appréhension liée à l'attente des résultats avec le contrôle 3 jours plus tard
- Le besoin de tester tous les animaux au-delà d'un certain âge
- Le site d'injection à l'encolure de la tuberculine
- Le manque de sensibilité du test
- Le manque de spécificité du test
- Le manque d'objectivité du test
- Le prix du test
- Autre, précisez

Si autre, précisez

Partie 5 : Perception des mesures de gestion de la tuberculose bovine

Indiquez dans quelle mesure vous êtes d'accord avec les propositions suivantes selon le barème suivant :

- fortement en désaccord
 - plutôt en désaccord
 - neutre
 - plutôt d'accord
 - fortement d'accord
- "La réglementation associée à la gestion d'un foyer de tuberculose bovine est suffisamment compréhensible"
 - "Vos connaissances sur la réglementation associée à la gestion d'un foyer de tuberculose bovine sont suffisantes"
 - "La méthode de l'abattage **total** est **efficace** pour éradiquer un foyer de tuberculose"
 - "La méthode de l'abattage **total** est **contraignante** pour éradiquer un foyer de tuberculose"
 - "La méthode de l'abattage **partiel** est **efficace** pour éradiquer un foyer de tuberculose"
 - "La méthode de l'abattage **partiel** est **contraignante** pour éradiquer un foyer de tuberculose"

Précisez, selon vous, les principales contraintes à l'abattage **total** : [texte libre]

Précisez, selon vous, les principales contraintes à l'abattage **partiel** : [texte libre]

- La réduction de la densité des blaireaux autour des élevages foyers et leurs parcellaires est une méthode efficace pour lutter contre la tuberculose en élevage
- "Une déclaration d'infection dans un élevage dégrade les relations avec les autres éleveurs"
- "Une déclaration d'infection dans un élevage augmenterait le risque d'une cessation d'activité de ce dernier"
- Un abattage total dégrade plus fortement les relations d'un éleveur foyer avec les autres éleveurs non foyers plutôt qu'un abattage sélectif
- Un abattage total augmente plus fortement le risque d'une potentielle cessation d'activité qu'un abattage sélectif
- "Une déclaration d'infection dans un élevage dégrade les relations avec le vétérinaire sanitaire"
- "Un abattage total dégrade plus fortement les relations entre un éleveur et le vétérinaire sanitaire plutôt qu'un abattage sélectif"
- "Les indemnités financières versées par l'Etat pour chaque bovin abattu dans le cadre de la gestion d'un foyer de tuberculose sont suffisantes"

- “L’administration est suffisamment transparente dans la communication des résultats des dispositifs de lutte mis en place contre la tuberculose”
- “L’accompagnement psychologique des éleveurs dont le troupeau a été foyer de tuberculose est suffisant”
- “Une formation obligatoire sur la biosécurité en élevage pour les éleveurs dont le troupeau a été foyer de tuberculose est utile”
- “Des réunions régulières d’information sur la tuberculose et son contrôle avec votre éleveur seraient utiles”
- “L’éradication de la tuberculose bovine est réalisable avec le programme de surveillance et de gestion actuel”

Quelle serait d’après vous la ou les mesures complémentaires à mettre en œuvre ou à renforcer afin d’atteindre cet objectif d’éradication en France ? ...

Si vous souhaitez recevoir un résumé des résultats de ce travail cet été, veuillez entrer votre adresse email :

...

Annexe 3 : Tableaux des valeurs v.test pour chaque variable de la classification ascendante hiérarchique (CAH) utilisée dans l'identification des profils de vétérinaires sanitaires

Les valeurs associées aux profils sont issues des « v.test » qui évalue les niveaux de surreprésentation de la variable dans le profil. Pour une variable quantitative, les valeurs négatives du « vtest » sont associées à une surreprésentation des valeurs faibles de la variable (soit en désaccord avec la proposition)

Perception	Variable	Profil 1	Profil 2	Profil 3	Type	paramétrage pour l'AFMD
Communication	comm_reunion_veto	-2,21569			quantitative	active
	comm_biosec_formation	-2,39727			quantitative	active
	quant_autres_veterinaires_de_la_clinique	-2,6413			quantitative	sup
	fiab_gds	-2,94424			quantitative	active
Voies d'introduction	voie_intro_visiteur		-2,297213	2,118548	quantitative	active
	voie_intro_contact_transhum		-2,602033	2,572407	quantitative	active
	voie_intro_contact_fs_transhum		-2,64833		quantitative	active
	voie_intro_materiel		-3,786573	2,324775	quantitative	active
	voie_intro_contact_fil			2,78237	quantitative	active
Connaissance et compréhension	conn_epidemio	-2,03499			quantitative	active
	conn_biosecurite	-2,06343		2,439533	quantitative	active
	compr_reglementation_surv	-2,78276			quantitative	active
	conn_gestion	-2,89938		2,944016	quantitative	active
	conn_transmission	-2,92704			quantitative	active
	compr_gestion	-3,19549		2,464346	quantitative	active
	conn_reglementation_surv	-3,23582		2,275019	quantitative	active
Surveillance	surv_bonne_relation_vs_ddpp	-2,03854		2,297089	quantitative	active
	surv_abbatdiag_degradrelation_elev	-2,18001			quantitative	active
	surv_efficace	-3,15311		2,162365	quantitative	active
	surv_accomp_gds			2,651861	quantitative	active
lutte	lutte_abatt_indemnisation		3,032343	-3,31761	quantitative	active
	lutte_abatttotal_contraignant			2,021553	quantitative	active
	lutte_apdi_cessation			-2,1365	quantitative	active
	lutte_eradication_tub_possible			2,034988	quantitative	active
Biosécurité	biosec_facile	-2,6786			quantitative	active
	biosec_efficace	-2,9359		2,522218	quantitative	active
Description de l'échantillon	elev_conf			2,592869	quantitative	sup
	elev_conf_abat_select			2,233143	quantitative	sup
Communication	pref_presse_professionnelle=1	2,286085	-2,173426		qualitative	active
	pref_presse_professionnelle=0	-2,28608	2,173426		qualitative	
limites de surveillance	Le.temps.passé.à.la.réalisation.du.test.(mise.en.place.des.bovins,.réalisation.du.test)=0			2,62169	qualitative	active
	Le.temps.passé.à.la.réalisation.du.test.(mise.en.place.des.bovins,.réalisation.du.test)=1			-2,62169	qualitative	

Résumé

Étude de la perception des vétérinaires sanitaires sur les mesures de prévention et de lutte contre la tuberculose bovine dans les Pyrénées-Atlantiques

La tuberculose bovine (bTB), une maladie chronique zoonotique due essentiellement à *Mycobacterium bovis* et persistante dans la faune sauvage, reste un enjeu majeur de santé animale, particulièrement dans le département des Pyrénées-Atlantiques, le plus touché de France métropolitaine. Entre le 1er et le 30 avril 2025, un questionnaire en ligne de 69 questions (échelles de Likert, questions à choix multiples et questions ouvertes) a été diffusé auprès des vétérinaires sanitaires du 64, aboutissant à 23 répondants. L'objectif était d'étudier leurs perceptions sur les mesures de lutte et de gestion de la tuberculose bovine. Plusieurs résultats sont ressortis de cette étude. Notamment, ils jugent le plan de biosécurité peu efficace et difficile à mettre en œuvre. Si la prophylaxie est reconnue utile, elle est source de stress pour vétérinaires sanitaires et éleveurs, une faible minorité des vétérinaires pense possible l'éradication avec le dispositif actuel. Une Analyse Factorielle de Données Mixtes suivie d'une Classification Ascendante Hiérarchique a fait émerger trois profils : l'un méfiant et peu informé, un deuxième minimisant certaines voies d'introduction de la maladie, et un troisième bien informé et relativement optimiste. Cette étude vient confirmer l'intérêt d'évaluer la perception des acteurs impliqués dans la lutte contre une maladie, étape cruciale pour ajuster et optimiser les stratégies de lutte. D'autres résultats ont permis de souligner l'importance de formaliser le rôle médiateur des vétérinaires sanitaires, de publier régulièrement un bulletin départemental d'indicateurs, de co-concevoir un guide pratique de biosécurité, d'améliorer le soutien psychologique et financier aux éleveurs, et de mettre en place un plan coordonné pour la gestion de la faune sauvage, afin de renforcer la confiance des acteurs et optimiser la lutte contre la tuberculose bovine dans les Pyrénées-Atlantiques.

Mots-clés : Perceptions – Gestion – bTB – Zoonose - Eradication