

Rapport annuel d'activité, année 2024

Laboratoire National de Référence

Fièvre Q

Nom du responsable du LNR

Elodie ROUSSET

Nom du laboratoire où l'activité du LNR est mise en œuvre

Laboratoire de Sophia-Antipolis

Nom de l'unité où l'activité du LNR est mise en œuvre

Fièvre Q

Dangers sanitaires tels que définis par l'article L.201-1 du code rural et de la pêche maritime couverts par le mandat

Suite à l'application du Règlement (UE) 2016/429, dit « Loi de Santé Animale », la fièvre Q est classée E pour les ruminants (Bison ssp., Bos ssp., Bubalus ssp., Ovis ssp., Capra ssp.). Cela signifie que la fièvre Q est une maladie devant être suivie et dépistée (notification obligatoire des foyers, programmes de surveillance dans l'UE). Pour le moment, la surveillance de la fièvre Q n'est pas en place, à l'exception des élevages en lien épidémiologique avec des cas humains groupés, pour lesquels des mesures de surveillance et de gestion peuvent être imposées par la DGAL (Note de Service DGAL/SDSPA/MUS/N°2011-8124 du 30 mai 2011). Par ailleurs, un dispositif piloté par GDS France au sein de la plateforme d'épidémiossurveillance animale nationale (PESA) propose un protocole harmonisé pour le diagnostic des avortements infectieux (incluant la fièvre Q) et élabore un bilan annuel des résultats et retours d'expérience dans les départements volontaires à ce dispositif nommé OSCAR (ObServatoire des Causes Abortives infectieuses chez les Ruminants).

Les faits marquants de l'année

- **METHARISK (2023-2024, DGAL et GDS France)** : Ce projet a validé des outils de quantification par PCR digitale dans une étude longitudinale menée sur trois méthaniseurs collectifs pendant une année. Les résultats descriptifs pionniers indiquent une fréquence, sans toutefois permettre de comparer directement les quantités détectées avec d'autres références, ni d'évaluer précisément le risque infectieux ou la diffusion des pathogènes lors d'épandages. Les méthodes actuelles pour évaluer la viabilité ne sont pas opérationnelles en routine et encore moins sur ces matrices, en raison des contraintes liées aux modèles animaux (règles des 3R). Ces travaux soulignent la nécessité de poursuivre les recherches et développements, notamment en lien avec le projet européen Q-NET-ASSESS.
- **Q-NET-ASSESS (2023-2026, EraNet-ICRAD)** Ce projet européen vise à améliorer l'isolement, la caractérisation et le séquençage de souches de *C. burnetii* et à élaborer une surveillance des souches. Il prévoit de réaliser un état des lieux des systèmes de surveillance, (volets animaux et humains) afin de proposer des guidelines et des options adaptées aux différents contextes socio-épidémiologiques. Le projet ambitionne d'établir un workflow standardisé allant du prélèvement – idéalement dans le cadre d'une surveillance – jusqu'à la caractérisation des souches, avec partage des métadonnées dans une base de données publique. Ces travaux devraient permettre d'identifier des marqueurs indicateurs de virulence ou de persistance dans l'environnement, ouvrant la voie au développement de PCR ciblées sur des marqueurs, pour un déploiement en routine dans les laboratoires locaux.

En associant les efforts des projets nationaux et européens, le LNR renforce sa capacité à fournir des outils de surveillance et de gestion sanitaire de qualité. Ces innovations, combinées à l'expertise développée pour les groupes nationaux OSCAR et fièvre Q au sein de la PESA, pour l'EFSA à l'échelle européenne et dans le cadre du mandat international pour l'OMSA, constituent des atouts majeurs pour anticiper et gérer les risques sanitaires, et ouvrent la voie à de nouvelles applications pratiques dans le suivi et l'intervention sur le terrain.

1. Méthodes développées ou révisées

Activités relatives au développement de méthodes

Le LNR a développé et validé plusieurs méthodes PCR pour la quantification bactérienne de *Coxiella burnetii*. De plus, il examine et valide des dossiers de kits commerciaux utilisés par les laboratoires vétérinaires pour les analyses officielles et non officielles.

1. Méthodes développées pour le LNR dans le cadre de projets de recherche et d'études :
 - Détection et quantification par PCR digitale : Méthode permettant une quantification absolue de *C. burnetii* sans recours à une gamme de standards de quantification.

- Détection et quantification par PCR sur fumier et digestats de méthanisation : Méthode utilisant des cibles multicopie (IS1111) et monocopie (ICD), développée dans le cadre du projet MethaRisk financé par la DGAL et GDS France. Ces méthodes s'appliquent à deux matrices (fumier et digestats solide ou liquide), avec un processus pré-analytique commun permettant également la détection et la quantification de l'agent de la paratuberculose (en partenariat avec l'Anses de Niort).
 - Détection et quantification par PCR sur poussières collectées sur chiffonnettes en élevages : Méthode en cours de validation pour 2024-2025, intégrant l'utilisation de la PCR digitale.
 - De façon proactive, le LNR a évalué l'intérêt de la PCR digitale. Le projet DIGIDIAG (2022-2024, Transversalité ANSES) a renforcé la transversalité au sein de l'ANSES et favorisé le partage des retours d'expérience lors d'un webinaire en décembre 2024, qui a réuni près de 150 participants. La PCR digitale offre une précision accrue et permet le développement d'analyses multiplexes (ciblant plusieurs séquences génétiques dans une seule réaction), optimisant ainsi les coûts et les délais, et renforçant les possibilités futures de tests moléculaires sur plusieurs pathogènes ou sur plusieurs marqueurs de souches de *C. burnetii*. Des applications multiplexes pour plusieurs agents abortifs et pour des marqueurs épidémiologiques de souches de *Coxiella burnetii* font partie des potentiels développements à entreprendre.
2. Validation de dossiers de kits commerciaux pour les analyses officielles :
 - Validation d'un nouveau dossier de validation pour la méthode PCR d'Innovative Diagnostics (IDABORT10 - ID GeneTM Ruminant Abortion Multiplex HRM).
 - Révision des dossiers de validation pour deux kits commercialisés par BioSellal : Bio-T kit® *Coxiella burnetii* (duplex). Bio-T kit® *Coxiella Burnetii & Chlamydia Abortus* (triplex). Ces révisions incluent des vérifications selon la norme U47-600-2 pour valider l'utilisation d'un nouvel appareil PCR (LightCycler 96 de chez Roche). Les validations de ces kits commerciaux ont été finalisées avant le lancement par le LNR de l'Évaluation Inter-Laboratoires (EILA) pour les méthodes PCR (qualitative, quantitative et relative) appliquées à *Coxiella burnetii* sur écouvillons vaginaux de ruminants. Cette session a eu lieu en septembre, avec des inscriptions ouvertes en juillet-août.
 3. Le LNR est impliqué sur un projet de thèse avec le CNR (2024-2027) afin d'élargir la collection des souches pour éprouver le test développé. Ce projet, orienté principalement vers la fièvre Q humaine, a permis de développer en 2024 les bases d'un test rapide de sensibilité aux antibiotiques pour *Coxiella burnetii*, avec des résultats obtenus en moins de trois jours. La méthode sera testée sur des souches humaines (issues de la collection de l'IHU) ainsi que sur des souches animales produites au LNR Anses Sophia. À terme, cette approche pourrait être utilisée pour suivre l'évolution des souches dans des élevages, notamment en lien avec l'usage de tétracyclines, afin de repérer d'éventuels marqueurs de résistance.

Nombre de méthodes développées ou révisées, prêtes à être mises en œuvre
0 méthode(s)

Nombre total de méthodes transférées par le LNR à son réseau dans l'année
0 méthode(s)

2. Matériels biologiques ou chimiques, échantillons et souches d'intérêt
Information disponible auprès du LNR.

3. Activités d'analyse

3.1 Analyses officielles de première intention

Nombre d'analyses officielles de première intention réalisées dans l'année

73 analyse(s)

Détail par type d'analyse de première intention

*Sérodiagnostic par ELISA : Sérum de bovins et ovins du Pérou analysés dans le cadre d'échanges entre pays (quatre demandes : 24 + 24 + 23 + 2, soit un total de 73 sérologies ELISA réalisées).

*Analyse de l'évolution de l'activité sur les 5 dernières années : Les analyses officielles de première intention pour la fièvre Q restent peu nombreuses. Cela s'explique par le fait que la majorité des analyses sont réalisées par les laboratoires départementaux (agrés ou non), tandis que le LNR intervient uniquement dans des situations spécifiques, comme les échanges internationaux ou les besoins ponctuels exprimés par les autorités sanitaires (ex. : cas humains groupés). L'activité est globalement stable sur les 5 dernières années, avec une variabilité liée à des échanges spécifiques ou à des besoins ponctuels identifiés par les autorités sanitaires.

3.2 Analyses officielles de seconde intention

Nombre d'analyses officielles de seconde intention réalisées dans l'année

1 analyse(s)

Détail par type d'analyse de seconde intention

*Échantillon : Placenta caprin.

*Demande : Client belge en raison d'un doute sur la positivité initiale.

*Nombre : 1 analyse PCR réalisée.

Analyse de l'évolution de l'activité : Les analyses officielles de seconde intention restent ponctuelles et sont réalisées principalement dans des cas spécifiques, comme des doutes sur des diagnostics initiaux ou des demandes particulières des autorités sanitaires ou de clients internationaux.

3.3 Autres analyses

Nombre estimé d'autres analyses (non officielles) réalisées dans l'année en lien avec le mandat de LNR

1130 analyse(s)

Détail par type d'autres analyses

*PCR en temps réel – Suite de l'étude STATECOX : 7 pédichiffonettes de sols de bâtiments (élevage bovin). 19 échantillons de lait (caprin, bovin, ovin). 16 chiffonnettes de poussières (caprin). 28 échantillons de laine (ovin). Total : 70 analyses.

*Validation de méthode pour l'analyse de fumier et digestat de méthaniseurs (projet METHARISK) : 54 échantillons analysés (matrice fumier). 54 échantillons analysés (matrice digestat). Total : 108 analyses.

*PCR en temps réel : Diagnostic suspensions vaginales pour préparation EIL PCR : 60 Test échantillons préparés pour EIL PCR : 60 Test préparation nouveau lot MR bactérien : 31 Tests stabilité échantillons EIL PCR : 18 Tests stabilité MR ADN : 6 Total : 175 analyses.

*ELISA : Étude Statelcox : 677 Zoo de Mulhouse (tapirs malais) : 2 Diagnostic confirmation statut taureaux du Pérou : 80 Test stabilité MR : 18 Total : 777 analyses.

*Analyse de l'évolution de l'activité sur les 5 dernières années : L'activité d'analyse en lien avec des projets de recherche et développement est en augmentation grâce à des projets comme STATECOX et METHARISK, qui génèrent des besoins spécifiques en validation de méthodes et en caractérisation des matrices complexes. Cette tendance reflète le rôle croissant du LNR

dans l'innovation méthodologique et la gestion des risques liés à *Coxiella burnetii*. Le projet STATECOX aura mobilisé l'équipe durant 5 mois avec près de 90 réceptions de séries d'échantillons.

3.4 Essais interlaboratoires d'aptitude auxquels le LNR a participé dans l'année

Détail des essais interlaboratoires d'aptitude (EILA) auxquels le LNR a participé dans l'année, dans le cadre : National; UE (en particulier les EILA organisés par le LRUE); International

Aucun car aucun n'était proposé (le LNR participe aux EILAs PCR et ELISA organisés par Sciensano)

4. Activités de production et de contrôle de matériaux de référence et de réactifs biologiques

Le LNR produit des réactifs à usage du LNR uniquement

Non

Le LNR produit des réactifs à usage du LNR et du réseau

Non

Le LNR produit des matériaux de référence à usage du LNR uniquement

Oui

Types de matériaux de référence produits (MRI, contrôle positif ou négatif, autre)

*Gammes de standards PCR et Sentinelles PCR : Produits et utilisés exclusivement par le LNR pour la quantification de *Coxiella burnetii* dans le cadre de ses activités officielles et de recherche

Format (sérum, souche, produit chimique, autre) de ces matériaux de référence

ADN et Purification de la souche de référence Nine Mile

Nombre de lots produits dans l'année

Un lot MR bactérien produit en 2024, lot 2024-10 CbNM1 P6 : 99 unités

Analyse de l'évolution (augmentation, diminution) de l'activité sur les 5 dernières années

L'activité de production reste stable et est directement dépendante du nombre d'analyses réalisées, qui varient en fonction des études et des projets en cours. Le LNR envisage de poursuivre l'exploitation de la PCR digitale afin d'améliorer la qualification des matériaux de référence (MR) qui sont distribués aux laboratoires en France et d'autres pays et aux fabricants de kits PCR.

Le LNR produit des matériaux de référence à usage du LNR et du réseau

Oui

Types de matériaux de référence produits et fournis (MRE, MRI, contrôle positif ou négatif, autre)

Sérum calibrant (ELISA), Standards ADN génomique de quantification, Suspension bactérienne dosée.

Format (sérum, souche, produit chimique, autre) de ces matériaux de référence

Sérum, souche.

Nombre de lots produits dans l'année

Sérum calibrant (ELISA) : 0 Standards ADN génomique de quantification : 0 Suspension bactérienne dosée : 0

Nombre d'unités distribuées au plan national

Sérum calibrant (ELISA) : 66 unités distribuées à 30 clients (dont 3 en Europe (Pologne) et 9 à l'international (5 Philippines et 4 Taïwan)). Standards ADN génomique de quantification : 3 unités distribuées à 3 clients. Suspension bactérienne dosée : 40 unités distribuées à 11 clients (dont 3 en Europe (2 Finlande, 1 Pays-Bas) et 3 à l'international (Philippines))

Analyse de l'évolution (augmentation, diminution) de l'activité sur les 5 dernières années

Les nombres distribués sont globalement stables, reflétant une demande constante pour ces réactifs au niveau national.

Le LNR réalise des contrôles de réactifs commerciaux

Non

5. Activités d'appui scientifique et technique**5.1 Demandes d'appui scientifique et technique (AST) des ministères (de l'agriculture, de la santé ...) ou d'instances européennes ou internationales qui concernent le domaine de compétence du LNR****Nombre de demandes d'AST reçues dans l'année**

0 demande(s)

Nombre de rapports d'AST rendus dans l'année, issus de demandes de l'année ou de l'année précédente

0 rapport(s)

5.2 Autres expertises

Les membres de l'équipe du LNR peuvent avoir des activités d'expertise (internes : CES, GT ou externe : EFSA ...) ou des activités auprès de commissions de normalisation (Afnor, CEN, ISO...).

Interne : Participation au groupe de travail (GT) Anses sur les contrôles des réactifs (en cours depuis mars 2019).

Externes :

*Expertise EFSA (2021-2024, reconduit 2025-2028) : Participation à un projet visant à améliorer la qualité des données de surveillance et leur exploitation pour le rapport européen annuel EFSA/ECDC sur les notifications des zoonoses. Projet : OC-EFSA-BIOCONTAM-2020-03 / rapport européen zoonoses (2021-2024).

Bien que des progrès restent à faire, cette expertise s'enrichit des avancées de Q-NET-ASSESS et ouvre des perspectives de synergie pour l'élaboration de guidelines robustes.

*Expertises nationales au sein de la Plateforme nationale de surveillance en santé animale (ESA) : Groupe de suivi (GS) OSCAR : Observatoire et suivi des causes d'avortements chez les ruminants. Groupe d'investigation (GI) Fièvre Q : Réunit les secteurs animal et humain ("One Health"). Activités : Investigations suite à des alertes (par exemple, dans une ferme en 2023-2024). Contribution à la conception d'un protocole permettant l'évaluation du niveau de circulation dans un élevage au moment des prélèvements. Estimation du temps consacré : 15 jours.

5.3 Dossiers de demande d'agrément

Nombre de dossiers de demande d'agrément étudiés dans l'année

0 dossier(s)

5.4 Activités d'appui

Description de ces activités et estimation du temps consacré

Le LNR apporte son expertise et son appui, au besoin, aux acteurs terrain (en France et dans d'autres pays), ainsi qu'aux autorités sanitaires :

*Activités en lien avec la DGAL : Sollicitations pour des interventions épidémiologiques dans le cadre d'une approche "One Health", en lien avec le groupe national fièvre Q de la Plateforme nationale d'épidémiiosurveillance animale (ESA). Exemple d'activité : Investigation menée en 2023-2024 sur des cas humains potentiellement associés à une ferme.

*Appuis scientifiques et techniques spécialisés fièvre Q (hors Plateforme ESA) : Conseils et appuis apportés à des laboratoires d'analyses, vétérinaires, et gestionnaires. Les échanges incluent des discussions téléphoniques et des renseignements par email. Un fichier synthétique est tenu à jour pour consigner les demandes, comprenant : date de la demande; type de contact; lieu, nom, et structure de l'interlocuteur; objet de la demande et détails sur la réponse apportée. Estimation du temps consacré : 10 jours.

Le projet STATECOX (Plateforme d'Epidémiiosurveillance en Santé Animale, PESA) qui a été réalisé en 2023 / 2024, avec toutes les analyses centralisées au LNR fièvre Q de l'Anses Sophia, a conduit à un bilan et un retex diffusé sur le site de la PESA.

De plus, il a permis l'élaboration d'un protocole STATECOX 2.0. Pour cela, le groupe fièvre Q de la plateforme ESA (PESA), piloté par GDS France, a apporté des optimisations basées sur des retours d'expérience de tous les acteurs. Le nouveau protocole combine l'analyse de matrices variées : fèces en mélange ou lait de tank pour évaluer l'excrétion bactérienne, chiffonnettes de poussière (avec ajout de laines pour les ovins) pour détecter la contamination environnementale, ainsi que des sérologies réparties sur trois classes d'âge. Ce protocole devrait être diffusé en 2025 auprès des laboratoires de diagnostic, vétérinaires et autres acteurs concernés, afin d'évaluer le niveau de circulation bactérienne dans des élevages ouverts au public et dans divers contextes (suivi d'élevages et de mesures de gestion, échanges, introductions, élevages fournisseurs de méthaniseurs collectifs, centres de reproducteurs). Estimation du temps consacré : conséquente entre décembre et mai (ex : 18 h pour 90 bilans individuels).

Le projet de thèse ROCOCOX (2023-2026), mené avec VetAgro Sup et l'ANSES, vise à améliorer le diagnostic sérologique de la fièvre Q chez les ruminants. Grâce à des modèles bayésiens, il vise d'ajuster les seuils de positivité et de calibrer les mesures aux seuils (lots de kits ELISA), contribuant ainsi à la standardisation des outils diagnostiques en santé animale. Ces avancées sont alignées avec les nouvelles consignes sur l'incertitudes de mesure au seuil de la norme U47-019 parue en 2024. . Estimation du temps consacré : au moins une réunion de 2 à 3 heures tous les 15 jours.

6. Animation du réseau de laboratoires agréés ou reconnus

6.1 Description du réseau

Animation d'un réseau de laboratoires agréés

Oui

Nombre de laboratoires agréés dans le réseau

11 laboratoires

Animation d'un réseau de laboratoires reconnus

Non

6.2 Essais interlaboratoires d'aptitude

6.2.1 Organisation d'essais interlaboratoires d'aptitude

Nombre d'EILA organisés par le LNR au cours de l'année

1 EILA

Nom de l'EILA

FQMVPCR24

L'EILA est mutualisé dans le cadre du LR OMSA.

L'EILA est-il réalisé sous accréditation (norme NF EN ISO/CEI 17043) ?

Oui, selon la norme 17043 (plan qualité, audits internes) sans accréditation Cofrac.

Nombre de laboratoires participants

50 laboratoire(s)

Nombre de laboratoires agréés participants

7 laboratoire(s) agréé(s) pour les méthodes PCR

Le LNR a-t-il participé à l'EILA?

Non

Nombre de laboratoires participants en cours de demande d'agrément

0 laboratoire(s) en demande d'agrément

Nombre d'autres laboratoires participants

43 laboratoire(s)

Détail des autres laboratoires participants: français/étrangers

35/15

Nombre de laboratoires dont la performance individuelle a été jugée non satisfaisante par le LNR**

6 laboratoire(s)

Nombre de laboratoires agréés dont la performance individuelle a été jugée non satisfaisante par le LNR**

0 laboratoire(s) agréé(s)

(**) Au sens de la norme 17043

Evolution du réseau dans le temps

L'EILA PCR (FQMVPCR24, LNR et LR OMSA), regroupant 50 participants, a confirmé la stabilité et la performance du réseau de laboratoires dans l'utilisation des PCR quantitatives et relatives aux seuils cliniques.

- Les 7 laboratoires agréés ont tous obtenu des résultats satisfaisants, ce qui leur permet de se comparer favorablement aux autres participants utilisant des méthodes validées.
- L'exercice a permis de mesurer non seulement l'aptitude globale des laboratoires mais aussi de comparer leurs limites de détection et leur incertitude de mesures autour du seuil de 10 000 bactéries/mL, utilisé dans le diagnostic des avortements et pour la détection des excréteurs « forts » lors d'investigations de clusters humains.
- Ces résultats fournissent des pistes claires pour guider les laboratoires dans l'amélioration continue de leurs pratiques.

Le réseau a connu une diminution du nombre de participants entre 2017 et 2018, en raison de mutualisations d'activités au sein des laboratoires départementaux français. Depuis 2021, le réseau est stable avec un nombre cohérent de participants, principalement des laboratoires départementaux français et des laboratoires étrangers. La performance globale des laboratoires reste satisfaisante et stable dans le temps, attestée par des résultats conformes pour une majorité de participants, notamment tous les laboratoires agréés par les autorités sanitaires françaises ad hoc (DGAL)

6.2.2 Exploitation de résultats d'essais interlaboratoires d'aptitude organisé par un tiers

Le LNR exploite les résultats d'EILA organisé(s) par un (des) tiers (LRUE, autre...)

Non

6.3 Autres actions visant à vérifier l'aptitude des laboratoires

Actions mises en œuvre

Des appuis (conseils, par mails ou vision, essais en bilatéral sur des témoins pour investiguer les conditions de laboratoires, les kits ou les préparations des témoins comme sources de variabilité, fournitures de panels d'échantillons qualifiés dans les derniers EILA que ce soit en biologie moléculaire ou en sérologie) sont apportés concernant des anomalies dans les analyses des laboratoires LVD.

6.4 Formation, organisation d'ateliers

Nombre de journées d'échange et de restitution rassemblant les laboratoires agréés du réseau, organisées dans l'année

0 journée(s)

Nombre de sessions de formation des personnels des laboratoires agréés aux méthodes utilisées pour les contrôles officiels, organisées dans l'année

0 session(s) de formation

Autres formations dans le cadre des activités du LNR

Sans objet

6.5 Organisation d'autres essais interlaboratoires (EIL)

Nombre d'EIL de validation (EILV) organisés par le LNR au cours de l'année

0 EILV

Nombre d'EIL de transfert (EILT) organisés par le LNR au cours de l'année

0 EILT

7. Surveillance, alertes

7.1 Surveillance programmée par l'autorité sanitaire, notamment PS/PC et prophylaxie officielle en santé animale

L'autorité sanitaire a mis en œuvre dans l'année une surveillance programmée dans le champ du LNR

Non

7.2 Autres activités de surveillance

Le LNR est impliqué dans des activités de surveillance autres que celle programmée par l'autorité sanitaire

Oui

Cadre de ces activités

Groupe OSCAR au sein de la plateforme PESA : Le LNR est impliqué dans l'Observatoire des causes d'avortements chez les ruminants, contribuant à la collecte et à l'analyse des données issues des départements volontaires.

FAUNAFOX : En Guyane française, la fièvre Q présente une incidence humaine exceptionnellement élevée.

- Le LNR collabore depuis près de cinq ans avec des équipes locales pour étudier ce contexte épidémiologique particulier, où une souche hypervirulente avait déjà été identifiée par l'IHU de Marseille en 2015.
- Ces études, toujours exploratoires, visent à développer des enquêtes d'épidémiologie analytique d'envergure pour mieux comprendre et maîtriser cette situation.

Activités dans lesquelles le LNR a été impliqué dans le cadre de Groupe OSCAR

Appui scientifique et technique (analyses de données, etc.)

7.3 Fiches d'alerte ou de signal

Le LNR a émis dans l'année des fiches d'alerte ou de signal dans Salsa (système d'alerte sanitaire de l'Anses)

Non

8. Activités de recherche en lien avec l'activité de référence

Acronyme	Titre	Statut
ROCOCOX	Mise au point de méthodes d'estimation des courbes ROC en l'absence de Gold Standard applicables aux tests ELISA de la fièvre Q des ruminants domestiques.	en cours
METHARISK	Étude sur les risques sanitaires liés à la méthanisation collective du fumier d'élevages.	terminé
DIGIDIAG	Utilisation de la PCR digitale pour une amélioration du diagnostic en santé végétale, santé animale, sécurité sanitaire des aliments et "One Health".	terminé
STATELCOX	Étude de faisabilité d'un protocole « Statut d'élevage fièvre Q ».	terminé
Q-NET-ASSESS	Improved molecular surveillance and assessment of host adaptation and virulence of <i>Coxiella burnetii</i> in Europe.	en cours
FAUNACOX	Investigation des potentiels réservoirs de la fièvre Q en Guyane française.	en cours
ZOOJEU	Un jeu sérieux pour élaborer des scénarios de prévention et de gestion des zoonoses : exploration de la méthode sur l'exemple de la fièvre Q.	terminé
EXPAIRCOX	Amélioration des connaissances sur l'exposition aérienne des professionnels agricoles et de la population générale à <i>Coxiella burnetii</i> - VALORISATION.	en cours
EFSA Project	Contribution à l'analyse et au reporting des données de surveillance annuelle des zoonoses pour l'EFSA, dans le cadre du projet OC-EFSA-BIOCONTAM-2020-03 (2021-2024).	

9. Relations avec le CNR

Existence d'un CNR dont le mandat recouvre au moins en partie celui du LNR

Oui

Intitulé du CNR

Rickettsies, *Coxiella* et *Bartonella*

Organisme porteur du CNR

IHU Méditerranée-Infection à Marseille

Rencontre organisée dans l'année avec le CNR

Oui

Collaboration avec le CNR dans le cadre de la surveillance

Le LNR collabore avec le CNR et SpF dans le cadre du Groupe d'investigation Fièvre Q (GI FQ) au sein de la Plateforme ESA. Ce groupe est sollicité pour expertise et actions requises lors des investigations en santé publique, coordonnées par la DGS et la DGAL, concernant des situations de cas humains groupés ou de situations critiques dans des sites ouverts au public.

Collaboration avec le CNR dans le cadre de projets de recherche

Une convention de partenariat scientifique avec le CNR a été établie. Un projet de thèse piloté par l'IHU avec le soutien du LNR a été entrepris en 2024. En 2024, un projet de thèse, soutenu par la Fondation Méditerranée Infection et piloté par l'IHU Méditerranée Infection en collaboration avec le LNR, a été initié. Ce projet vise à développer une méthode rapide et standardisée de test de sensibilité aux antibiotiques pour *Coxiella burnetii* à l'aide de la microscopie électronique.

L'objectif est de réduire le délai d'obtention des résultats, actuellement de plusieurs semaines, à seulement trois jours, tout en intégrant une analyse génomique pour mieux comprendre les mécanismes de résistance.

Autres collaborations avec le CNR, le cas échéant

La collaboration avec le CNR vise en particulier à caractériser et comparer des génomes de souches environnementales ou issues d'animaux (tiques comprises) versus de patients, pour une meilleure compréhension des conditions d'émergence des cas humains et d'amplification en épidémie. Une collaboration est poursuivie sur les aspects techniques au besoin, une implication dans le projet européen Q-Net-Assess et aussi dans le cadre d'une étude avec l'INRAE et l'EFS (au sein du large projet EXPAIRCOX piloté par l'INRAE).

Transfert de matériel biologique

Oui

10. Relations avec le LRUE

Détection par l'Anses d'un mandat LRUE qui recouvre au moins en partie celui du LNR

Non

Existence d'un LRUE hors Anses dont le mandat recouvre au moins en partie celui du LNR

Non

11. Détection d'autres mandats de référence au niveau international

Autres mandats détenus par le LNR dans le même domaine de compétences

Laboratoire de Référence OMSA

Intitulé(s) officiel(s)

Fièvre Q (infection à *Coxiella burnetii*)

ANNEXES

Liste des publications et communications 2024 dans le cadre du mandat de LNR Fièvre Q

Les noms des auteurs appartenant au LNR sont soulignés. Les publications de cette liste sont publiées.

Article de revue internationale

Ramilien, E., P. Cayre, X. Fourt, E. Rousset et E. Jourdain. 2024. "Q fever as an anthropological prism for revealing how farmers live with microbes." *Agriculture and Human Values*. <https://doi.org/10.1007/s10460-024-10640-w>.

Couesnon, A., E. Rousset, A. Ciervo. 2024. "Q Fever." Chap. 4, pp. 169-176 in The European Union One Health 2023 Zoonoses Report, édité par European Food Safety Authority (EFSA) et European Centre for Disease Prevention and Control (ECDC). EFSA Journal 22(12): e9106. <https://doi.org/10.2903/j.efsa.2024.9106> .

Rousset, E., A. Couesnon. 2024. "Q Fever." *EFSA Story Map*. Décembre 10, 2024. <https://storymaps.arcgis.com/stories/7f9d9bc1eeee4b838eaaaod2576eeoco>.

Communications nationales

Jourdain, E., E. Ramilien, E. Rousset, P. Cayre et X. Fourt. 2024. "Un « jeu sérieux » pour la concertation dans l'élaboration de scénarios de prévention et de gestion des zoonoses : Exploration d'une méthodologie innovante de collaboration sur l'exemple de la fièvre Q avec le projet ZOOJEU . 27^{èmes} Rencontres autour des Recherches sur les Ruminants - 3R - Congrès international francophone, INRAE, Centre des Congrès Paris La Villette, décembre 2024, Paris, (France).

Jourdain, E., A. Sudre, A. Boissy, E. Wimmer-Bonneau, E. Zanchi, E. Rousset, A. Michaud, E. Ramilien, P. Cayre et X. Fourt. 2024. "Approche collective de la santé : regard et implications des éleveurs et des autres acteurs de la santé humaine et de la santé animale. L'exemple de la fièvre Q" *Neuvièmes Journées Techniques Caprines*, 26-28 mars, Dienné (France).

Jourdain, E., A. Sudre, A. Boissy, E. Wimmer-Bonneau, E. Zanchi, E. Rousset, A. Michaud, E. Ramillien, P. Cayre et X. Fourt. 2024. "Approche collective de la santé : regards et implications des éleveurs et des autres acteurs de la santé humaine et de la santé animale. L'exemple de la fièvre Q." *Neuvièmes Journées Techniques Caprines*, 26 au 28 mars 2024, Dienné (France).

Jourdain, E., A. Sudre, A. Boissy, E. Wimmer-Bonneau, E. Zanchi, E. Rousset, A. Michaud, E. Ramillien, P. Cayre et X. Fourt. 2024. "La démarche ZOOJEU - Transition ZOOJEU : faire avec les microbes entre menaces, santé et bien-être." *Neuvièmes Journées Techniques Caprines*. Dienné, 26 au 28 mars 2024, Dienné (France).

Communication internationale

Lurier, T., F. Ayral, C. Sala, K. Gache, M. L. Delignette-Muller, E. Jourdain et E. Rousset. 2024. "Coxiella burnetii within-and between-herd true seroprevalence assessment in domestic ruminants in France accounting for diagnostic uncertainty with latent class." *SBED Conference 2024: Insights in Action*, 30 janvier au 2 février 2024, Bruxelles (Belgique).

Lurier, T., E. Rousset, P. Gasqui, C. Sala, E. Mornignat, C. Claustre, D. Abrial, P. Dufour, R. De Crémoux, K. Gache, M. L. Delignette-Muller, F. Ayral et E. Jourdain. 2024. "Evaluation using latent class models of the diagnostic performances of three ELISA tests commercialized for the serological diagnosis of Coxiella burnetii infection in domestic ruminants." *SBED Conference 2024: Insights in Action*. 30 janvier au 2 février 2024, Bruxelles (Belgique).

Rivière, L., E. Rousset, E. Jourdain, M. L. Delignette-Muller et T. Lurier. 2024. "Harmonisation of the diagnostic performances of ELISA tests for *C. burnetii* antibodies in ruminants: optimal positivity thresholds and performance reassessment." *SBED Conference 2024: Insights in Action*. 30 janvier au 2 février 2024, Bruxelles (Belgique).