



Rapport annuel d'activité, année 2022

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 animale

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

Avant l'application du Règlement (UE) 2016/429 relatif aux maladies animales transmissibles, dit « Loi de Santé Animale », la fièvre Q était classée en danger sanitaire de catégorie 3 (DS3), selon l'arrêté du 29 juillet 2013 relatif à la définition des dangers sanitaires, désormais abrogé.

Le Règlement (UE) 2016/429 étant désormais entré en application, la fièvre Q est catégorisée « E » pour les ruminants (*Bison ssp.*, *Bos ssp.*, *Bubalus ssp.*, *Ovis ssp.*, *Capra ssp.*). Cela signifie que c'est une maladie soumise à déclaration et surveillance.

Jusqu'à présent, les mesures de surveillance en matière de fièvre Q étaient « volontaires », à l'exception des élevages en lien épidémiologique avec des cas humains groupés, pour lesquels des mesures de surveillance et de gestion pouvaient être imposées par l'Administration (Note de service DGAL/SDSPA/MUS/N°2011-8124 du 30 mai 2011).

Les faits marquants de l'année

- **Référence**

Les modalités pour la calibration des lots de kits ELISA au niveau des seuils de positivité ont été définies, vont être partagées et permettre *in fine* d'agréger les données par kit. La démarche s'inscrit en bonne congruence avec les évolutions majeures escomptées dans la norme AFNOR pour les méthodes ELISA (U47-019).

L'évaluation de la quantification absolue par PCR digitale a été entreprise car elle pourra se substituer à la PCR temps réel quantitative, ou devenir complémentaire, selon les applications (qualification plus précise des MR, utilisation pour les matrices complexes de type fécale et environnementale et multiplexage). Ces travaux sont conduits dans le cadre d'un projet de Transversalité ANSES (2022-2023) réunissant les problématiques de santé animale, alimentaire et végétale et de surveillance des eaux usées. Ils font suite à une étude comparative de quantification de *C. burnetii* dans des poussières (élevages et lieux publics).

- **Surveillance**

Le LNR continue d'apporter son expertise auprès de 2 groupes concernés au sein de la plateforme nationale d'épidémiosurveillance en santé animale, en particulier pour une proposition de définition de cas (négatif, suspect, positif) à l'échelle du groupe, ainsi que dans le cadre d'une investigation dans une exploitation ouverte au public. En lien avec d'autres LNR, le LNR fièvre Q participe à un projet EFSA/ECDC (2021-2024) qui vise à promouvoir des améliorations dans le rapportage annuel des données animales sur les zoonoses à l'échelle européenne. Deux éléments ont été obtenus pour améliorer la qualité des données : favoriser la déclaration des cas au niveau troupeaux plutôt qu'au niveau individuel ; distinguer les résultats de diagnostic direct et indirect.

- **Recherche**

Les recherches s'inscrivent dans un continuum référence – épidémiologie/surveillance, avec notamment des innovations dans une approche « One Health ». L'équipe a participé à une vaste étude sur le pangéome de *C. burnetii* pilotée par le CNR. Elle va démarrer un projet qui vise à standardiser un process depuis la collecte de prélèvements positifs, et suffisamment chargés, jusqu'à la caractérisation de souches de *C. burnetii*. La finalité est de mettre en place une base de méta-données publique sur les souches de *C. burnetii*, en France et d'autres pays européens.

Abréviations

AFNOR, Association française de normalisation

ECDC : European Center for Disease Prevention and Control (Centre européen de prévention et de contrôle des maladies)

EFSA, European Food Safety Authority (Autorité européenne de sécurité des aliments)
PESA, Plateforme nationale d'épidémiologie en santé animale
D.D.A., Diagnostic Différentiel des Avortements
DGS, Direction générale de la santé
LSA, Loi de santé animale
MR, Matériau de référence
MRI, Matériau de référence interne
MRSI, Matériau de référence au seuil d'interprétation
NSB3, Niveau de sécurité biologique 3 (voir P3 ci-dessous)
OMSA, Organisation mondiale de la santé animale
OSCAR, Observatoire et suivi des causes d'avortements chez les ruminants (dispositif déployé sur 27 départements volontaires et visant à standardiser et valoriser les résultats de D.D.A.)
PCRq : PCR quantitative
PCRd: PCR digitale
P3 : Laboratoire de niveau 3 (niveau de risque biologique)
SHS, Sciences humaines et sociales
WGS : Whole genome sequencing (séquençage de génomes complets)

1. Méthodes développées ou révisées

Activités relatives au développement de méthodes

Pas de développement méthodologique pour utilisation par les laboratoires agréés.

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

0 analyse(s)

Détail par type d'analyse de première intention

Les analyses sont réalisées par les laboratoires agréés

3.2 Analyses officielles de confirmation

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

7 analyse(s)

Détail par type d'analyse de confirmation

Sérologie avec conseils sur le diagnostic (plan d'échantillonnage et interprétation) : Une série d'analyses de 7 sérums de bovins dans le cadre d'une quarantaine avant importation au Pérou. Activité en association avec le mandat de l'OMSA

3.3 Autres analyses

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

1213 analyse(s)

Détail par type d'autres analyses

1153 analyses correspondant à plusieurs investigations épidémiologiques :

- 1- suivi d'une exploitation bovine et son environnement d'un lycée agricole,
- 2- enquête transversale sur diverses espèces animales dans un secteur potentiellement hyperendémique (chevaux, ânes, chiens, ruminants) et recherches plus fines dans une ferme ovine suspectée (animaux et contamination environnementale),
- 3- investigation de l'environnement d'une habitation en Guyane, suspectée d'être à l'origine de cas humains,
- 4- dépistage sérologique dans l'un des plus gros élevages d'agneaux de France.

60 analyses pour les préparations de lots de MR

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

Le LNR a participé à 1 EILA organisé par Sciensano (Belgique) sur les méthodes de détection par PCR (organes et laits de ruminants domestiques, PCR qualitative)

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

Oui

Types de réactifs produits et fournis (antigènes, kits, autres)

Matériaux de référence qualifiés par le LNR

Nombre de lots produits dans l'année

- Standard ADN génomique (format : ADN), nombre de lots : 1 pour 2 à 4 ans (1 en 2022)
- Suspension bactérienne dosée (format : bactéries purifiées), nombre de lots : 1 pour 2 à 4 ans (1 en 2022)
- Souche de référence Nine Mile (format : souche pour culture), nombre de lots : 1 en 2005, 1 nouveau en 2022/2023.

Nombre d'unités distribuées au plan national

La distribution a été la suivante :

- Sérum calibrant ELISA : 68
- Standard ADN génomique : 25
- Suspension bactérienne dosée : 18

Analyse de l'évolution (augmentation, diminution) des tendances en termes d'activité sur les 5 dernières années

L'activité est stable, excepté pour le MR bactérien, qui a connu un pic en 2021 (non répété en 2022). Celui-ci était lié à la distribution du nouveau lot qui devrait être utilisé pendant 4 ans.

Pour le "sérum calibrant ELISA", les demandes proviennent essentiellement de laboratoires d'analyses de France (10 unités à d'autres pays sur les 68 fournies). Les fabricants des 3 kits distribués en France utilisent aussi ce sérum dans leur contrôle qualité de lot.

Le Standard ADN et le MR bactérien sont employés pour les méthodes PCR. Ces MR s'adressent aussi aux laboratoires (adoption, carte de contrôle) et aux fabricants de kits (validations de méthodes ou de modifications). Le MR bactérien est distribué principalement aux laboratoires et le MR ADN intéresse plutôt les fabricants de kits.

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)

- Des sérums MRI (matériau de référence interne) de reproductibilité correspondant à 2 niveaux d'anticorps proches du seuil de positivité de chacun des 3 kits ELISA disponibles sur le marché, préparés à partir d'un sérum calibrant pour l'ELISA.
- Souches purifiées pour les préparations des MR et pour le développement et la validation de méthodes de biologie moléculaire
- MRI bactérien comme traceur et MRSI de la PCR (matériau de référence au seuil d'interprétation), préparé à partir du MR de suspension bactérienne dosée
- Gamme de quantification de 6 concentrations d'ADN en dilution pour la PCR quantitative
- Suspensions négatives de poussières et de matrices correspondant à 3 stades du processus de méthanisation pour les optimisations de méthodes d'extraction d'ADN et de quantification en PCR (temps réel et digitale) de *C. burnetii*.

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

Sérum, suspension de souche bactérienne, ADN, suspension de matrice

Nombre de lots produits dans l'année

- 4 MRI pour l'ELISA : extemporanément à chaque essai (2 traceurs pour une méthode)
- MRI bactérien : de l'ordre de 0,5 à 2 lots par an
- Gamme PCR : 0,5 à 2 lots par an
- Suspensions : séries pour les projets de développements de PCR en cours (0 pour projets d'EILA et les demandes d'essais bilatéraux)

Analyse de l'évolution (augmentation, diminution) des tendances en termes d'activité sur les 5 dernières années

L'activité dépend du volume d'analyses de sérologie (ELISA) et de biologie moléculaire (PCR et génotypage) du LNR, qui dépendent eux-mêmes des types de projets et des besoins en cas d'alertes de cas humains groupés. Quelques essais sont effectués pour accompagner les laboratoires en cas de problème analytique ou de mise en place de méthodes. Les demandes de clients restent rares, les essais pour le diagnostic étant pratiqués dans les laboratoires d'analyses vétérinaires.

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

Non

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 ...).

- Interne :
 - GT Anses sur les contrôles des réactifs (depuis mars 2019)
- Externes :
 - Expertise AFNOR : Contribution au GT pour la révision de la norme U47-019, relative aux bonnes pratiques pour la mise en œuvre des techniques ELISA (depuis décembre 2021). Membre du SG1 sur les incertitudes (et catégories positif douteux négatif)
 - Expertise EFSA afin d'améliorer la qualité des données de surveillance et leur exploitation pour le rapport européen annuel EFSA/ECDC de notifications des zoonoses. Le projet EFSA (OC-EFSA-BIOCONTAM-2020-03 / rapport européen zoonoses) est mené de 2021 à 2024.
 - Expertises nationales au sein Plateforme nationale d'épidémiologie en santé animale (PESA):
 - Le Groupe de suivi (GS) OSCAR (Observatoire et suivi des causes d'avortements chez les ruminants)
 - Le Groupe d'investigation (GI) fièvre Q réunissant les secteurs animal et humains ("One Health"): investigations suite à des alertes (ex en cours dans un lycée agricole), expertises pour la définition d'un cas positif confirmé pour la notification à l'EFSA, selon l'exigence de la nouvelle loi de santé animale (proposition début 2022), pour la détermination du statut d'un troupeau (hors contexte d'avortements avérés fièvre Q (proposition fin 2022)

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

Conseils, appuis scientifiques et techniques spécialisés fièvre Q (en dehors du réseau de la Plateforme ESA) en réponse à des demandes de laboratoires d'analyses, vétérinaires, gestionnaires. Un enregistrement synthétique des échanges est effectué sur un fichier indiquant

la date de demande, le type de contact, le lieu, le nom, la structure, l'objet et comment les réponses ont été prodiguées (discussions téléphoniques et renseignements par email). Les principaux conseils ou réalisations au niveau international sont à eux consignés dans le rapport annuel de laboratoire de référence de l'OMSA.

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

0 EILA

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...)

Oui

Nombre d'EILA organisés par un tiers dont les résultats ont été exploités par le LNR au cours de l'année

1 EILA

Nom de l'EILA organisé par un tiers

PT VET 2022-2 QF

Nom de l'organisateur

Sciensano (BELGIQUE)

L'EILA est-il réalisé sous accréditation "17043"?

Oui

Nombre de laboratoires agréés participants

3 laboratoire(s) agréé(s)

Le LNR a-t-il participé à l'EILA?

Oui

Nombre de laboratoires participants en cours de demande d'agrément

0 laboratoire(s) en demande d'agrément

(**) Au sens de la norme 17043

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

0 laboratoire(s) agréé(s)

Evolution du réseau dans le temps

Le réseau de 11 laboratoires agréés comprend 10 laboratoires en Sérologie ELISA et 7 en Dépistage par PCR. Le nombre en PCR a diminué suite à des mutualisations d'activités de certains laboratoires.

6.3 Autres actions visant à vérifier l'aptitude des laboratoires

Actions mises en œuvre

En l'absence de réglementation spécifique, plusieurs autres actions sont proposées pour permettre de vérifier la qualité des résultats sérologiques par ELISA et de diagnostic direct par PCR obtenus par les laboratoires agréés ou non, ou encore dans le cadre du dispositif OSCAR :

1. pour différencier la part « conditions de laboratoire » de la part « méthodes », le LNR fièvre Q a mis en place des consignes, avec les fabricants de kits concernés, sur l'utilisation des MR qu'il distribue (le sérum calibrant pour l'ELISA, les MR bactérien et ADN pour la PCR)
2. un accompagnement des laboratoires est poursuivi pour la bonne mise en œuvre des analyses ELISA et PCR et pour le maintien de l'aptitude (essais bilatéraux d'aptitude au regard de difficultés ou de surveillance renforcée entre 2 EILA, appui pour des essais d'adoption en cas de mise en place)

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

Non

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
EXPAIRCOX	Amélioration des connaissances sur l'exposition aérienne des professionnels agricoles et de la population générale à <i>Coxiella burnetii</i>	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	en cours
WGSCOX	Etudes bio-informatiques sur les données génomiques de <i>Coxiella burnetii</i> : caractéristiques de diversité	en cours
METHARISK	Etude sur les risques sanitaires liés à la méthanisation collective du fumier d'élevages	en cours
DIGIDIAG	L'utilisation de la PCR digitale pour une amélioration du diagnostic en santé végétale, santé animale, sécurité sanitaire des aliments et "One Health"	en cours

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

La collaboration est organisée via le Groupe d'investigation Fièvre Q au sein de la Plateforme ESA. Ce groupe est sollicité pour expertises 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. 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. Le développement de PCR ciblées pourrait être nécessaire pour certaines investigations ou une surveillance de

souches avec des profils d'intérêt, dans une approche « One Health » préventive. Une étude d'association pangénomique a été finalisée sur 75 génomes séquencés, la publication commune est parue fin 2022 (Frontiers in Microbiology).

Autres collaborations avec le CNR, le cas échéant

A travers une collaboration CNR-LNR, un isolement a été réussi à partir de poussières (première souche au monde à notre connaissance issue d'un prélèvement environnemental, sans utiliser de modèles animaux). Des essais ont été aussi entrepris en 2022 pour la réalisation de séquençages directement sur des ADNs extraits de prélèvements environnementaux.

Transfert de matériel biologique

Oui

10. Relations avec le LRUE

Détention d'un mandat LRUE qui recouvre au moins en partie celui du LNR

Non

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

Non

11. Détention 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)

Q fever

ANNEXES

Liste des publications et communications 2022 dans le cadre du mandat de LNR Fièvre Q animale

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

Publications destinées aux professionnels ou au grand public ('journal article', classement « RPro »)

Lurier, T., E. Jourdain, F. Ayral, A. Couesnon et E. Rousset. 2022. "Performances des méthodes diagnostiques de la fièvre Q chez les ruminants domestiques : état de l'art et intérêt de l'activité de référence du LNR. Journées Nationales des Groupements Techniques Vétérinaires." *Bulletin des GTV*: 615-632. Réf. HAL: hal-03771047v3

Publications scientifiques nationales et internationales ('journal article', classement « RCL »)

European Food Safety Authority, and European Centre for Disease Prevention Control (dont E. Rousset et A. Couesnon). 2022. "The European Union One Health 2021 Zoonoses Report." *EFSA Journal* 20 (12). <https://doi.org/10.2903/j.efsa.2022.7666>.

Mioni, M. de Souza Ribeiro, L. Cleber Henker, W. Sirley Reis Teixeira, M. P. Lorenzett, M. Bahia Labruna, S. Petinatti Pavarini, D. Driemeier, E. Rousset, K. Sidi-Boumedine, R. Thiéry et J. Megid. 2022. "Molecular detection of *Coxiella burnetii* in aborted bovine fetuses in Brazil." *Acta Tropica* 227: 106258. <https://doi.org/10.1016/j.actatropica.2021.106258>. URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0001706X21004368?> Réf. HAL: anses-03625929

Rita, A. A., M. Million, J Delerce, H. Anani, A. Diop, A. Caputo, R. Zgheib, E. Rousset, K. Sidi-Boumedine, D. Raoult et P. E. Fournier. 2022. "Pangenomic analysis of *C. burnetii* unveils new traits in genome architecture." *Frontiers in Microbiology*. <https://doi.org/10.3389/fmicb.2022.1022356>.

Communications nationales ('conference proceedings ou 'conference paper')

Keliet, A., K. Sidi Boumedine, E. Jourdain, R. Thiéry, E. Rousset et X. Bailly. 2022. "Caractérisation du contenu en gènes de la bactérie *Coxiella burnetii* issus de différentes lignées en Europe. Les Journées Ouvertes en Biologie, Informatique et Mathématiques (JOBIM). Université de Rennes 1." Rennes, France, 5-8 juillet. URL: <https://jobim2022.sciencesconf.org/>. Réf. HAL: hal-03767741.

Lurier, T., M. L. Delignette-Muller, F. Ayral, Jourdain, E. et E. Rousset. Diagnostic sérologique de la fièvre Q chez les petits ruminants : faut-il et comment prendre en compte l'imperfection des tests ? Webinaire, coanimé par l'UMT PSR « Pilotage de la Santé des Ruminants » et l'OMACAP « Observatoire des Maladies Caprines ». 12 janvier 2022.

Massot, M., E. Jourdain, M. Treilles, E. Rousset et S. Barry. 2022. "Retour d'expérience sur la Droplet Digital PCR, Plateforme Génome Transcriptome de Bordeaux. Séminaire UMR Eco&Sol sur les méthodes moléculaires de quantification de gènes." Bordeaux, France, 6 avril, 2022. <https://www.umr-ecosols.fr/>

<https://pgtb.cgfb.u-bordeaux.fr/fr>

- Ramillien, E., P. Cayre, X. Fourt, E. Rousset et E. Jourdain. 2022. "Les réalités du monde microbien chez les éleveurs de petits ruminants : enquêtes anthropologiques partant de l'exemple de la fièvre Q. Epidémiologie et santé animale. Journées scientifiques de l'AEEMA, Association pour l'Etude de l'Epidémiologie des Maladies Animales." Maisons-Alfort, France, 12-13 mai, 2022. Réf. HAL: hal-03667161.
- Saout, M., Lurier, T., L. Epelboin, X. Baudrimont, D. Blanchet, M. Demar et E. Rousset. 2022. "Evidence sérologique de la circulation de la fièvre Q dans les élevages de ruminants en Guyane de 2015 à 2017." 5^{ème} journée des travaux scientifiques des jeunes soignant-e-s de Guyane. Cayenne, France, 19-20 mai, 2022.
- Jourdain, E., M. Tabouret, M. Treilles, P. Cayre, R. Lamothe, K. Sommier, R. Cenicerros, R. Pouget, X. Lafarge, P.-E. Fournier, E. Ramillien, X. Fourt, S. Barry, D. Abrial, I. Lebert, X. Bailly et E. Rousset. EXPAIRCOX, un projet visant à l'Amélioration des connaissances sur l'EXPosition Aérienne des professionnels agricoles et de la population générale à *COXiella burnetii*. Webinaire, coanimé par l'UMT PSR « Pilotage de la Santé des Ruminants » et l'OMACAP « Observatoire des Maladies Caprines ». 12 janvier 2022

Communications internationales ('conference proceedings ou 'conference paper')

- Jourdain, E., X. Lafarge, P. E. Fournier, M. Perroquin, D. Abrial, S. Barry, I. Lebert, R. Cenicerros, R. Pouget, M. Robert, J. Vialard, M. Massot, M. Treilles, B. Amphoux, L. Luciani et E. Rousset. 2022. "Seroprevalence of Q fever among blood donors and screening for *Coxiella burnetii* DNA in environmental dust in a French conurbation recently confronted to clustered human cases." Joint ESCCAR International Congress on *Rickettsiae* and Ninth Meeting of the European Society for *Chlamydia* Research (ESCR). Lausanne, Suisse, 23-26 août. URL: <https://www.meeting-com.ch/congres-evenements/details-evenement/events/international-intracellular-bacteria-meeting-2022/> Réf. HAL: 03757385.
- Jourdain, E., F. Schelcher, M. N. Lucas, M. Poivre, J. Lafon, S Barry, R. Thiéry, A. Couesnon et E. Rousset. 2022. "Post-mortem detection of *Coxiella burnetii* in eight ewes from a flock recently confronted with Q fever clustered human cases sampled 89 to 229 days post-lambing." Joint ESCCAR International Congress on *Rickettsiae* and Ninth Meeting of the European Society for *Chlamydia* Research (ESCR). Lausanne, Suisse, 23-26 août. URL: <https://www.meeting-com.ch/congres-evenements/details-evenement/events/international-intracellular-bacteria-meeting-2022/>. Réf. HAL: 03758047.
- Keliet, A., X. Bailly, A. Joulié, A. Fourcot, S. Barry, S. Maseglia, P. Gasqui, A. Leblond, R. Thiéry, K. Sidi Boumedine, E. Rousset et E. Jourdain. 2022. "qPCR- and genomic-based determination of the number of IS1111 elements suggests an impact of *C. burnetii* genotypic diversity on the diagnosis of Q fever in ruminants." Joint ESCCAR International Congress on *Rickettsiae* and Ninth Meeting of the European Society for *Chlamydia* Research (ESCR). Lausanne, Suisse, 23-26 août. URL: <https://www.meeting-com.ch/congres-evenements/details-evenement/events/international-intracellular-bacteria-meeting-2022/>. Réf. HAL: 03758053.
- Keliet, A., A., K. Sidi-Boumedine, E. Jourdain, R. Thiéry, E. Rousset et X. Bailly. 2022. "Characterization of the gene content of *Coxiella burnetii* from different line ages in

- Europe. Caractérisation du contenu en gènes de l'espèce bactérienne *Coxiella burnetii* issue de différentes lignées en Europe." Journées d'Animation Scientifique du Département Santé Animale. Anglet, France, 18 octobre 2022. URL: <https://jas2022.journees.inrae.fr/>. Réf. HAL: 03845604.
- Lurier, T., M. L. Delignette-Muller, F. Ayrat, Jourdain, E. et E. Rousset. 2022. "Interpretation of the results of Q fever ELISA tests in domestic ruminants: a user-friendly Shiny application based on latent class models in a Bayesian framework." Joint ESCCAR International congress on *Rickettsiae* and Ninth Meeting of the European Society for Chlamydia Research (ESCR). Lausanne, Suisse, 23-26 août. URL: <https://www.wbc-madrid2022.com/>. Réf. HAL: 03838512.
- Lurier, T., E. Rousset, P. Gasqui, C. Sala, C. Claustre, D. Abrial, P. Dufour, R. de Crémoux, K. Gache, M. L. Delignette-Muller, F. Ayrat et E. Jourdain. 2022. "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." 31st World Buiatrics Congress (WBC). Madrid, 4-8 septembre. URL: <https://www.wbc-madrid2022.com/>. Réf. HAL: hal-03838465.
- Lurier, T., M. L. Delignette-Muller, F. Ayrat, E. Jourdain et E. Rousset, 2022. "Interpretation of the results of Q fever ELISA tests in domestic ruminants: a userfriendly Shiny application based on latent class models in a Bayesian framework." 31st World Buiatrics Congress (WBC). Madrid, 4-8 septembre.
- Lurier, T., E. Rousset, P. Gasqui, C. Sala, C. Claustre, D. Abrial, P. Dufour, R. de Crémoux, K. Gache, M. L. Delignette-Muller, F. Ayrat et E. Jourdain. 2022. "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." Joint ESCCAR International Congress on *Rickettsiae* and Ninth Meeting of the European Society for *Chlamydia* Research (ESCR). Lausanne, Suisse, 23-26 août. pp#231, URL: <https://www.meeting-com.ch/congres-evenements/details-evenement/events/international-intracellular-bacteria-meeting-2022/>. Réf. Hal: hal-03757978.
- Lurier, T., E. Rousset, C. Sala, K. Gache, M. L. Delignette-Muller, E. Jourdain et F. Ayrat. 2022. "*Coxiella burnetii* within and between-herd true seroprevalence assessment in domestic ruminants in France accounting for diagnostic uncertainty with latent class models." Joint ESCCAR International congress on *Rickettsiae* and Ninth Meeting of the European Society for *Chlamydia* Research (ESCR)." Lausanne, Suisse, 23-26 août. pp#232, URL: <https://www.meeting-com.ch/congres-evenements/details-evenement/events/international-intracellular-bacteria-meeting-2022/>. Réf. HAL: hal-03757842.
- Rousset, E., A. Raptopoulo, M. Poivre, J. Lafon, R. Thiéry, A. Couesnon, E. Jourdain et K. Gache. 2022. "Epidemiological investigation on a dairy sheep farm in a professional agricultural high school following an alert of Q fever clustered human cases." Joint ESCCAR International Congress on *Rickettsiae* and Ninth Meeting of the European Society for *Chlamydia* Research (ESCR). Lausanne, Suisse., 23-26 août. pp# 171, URL : <https://www.meeting-com.ch/congres-evenements/details-evenement/events/international-intracellular-bacteria-meeting-2022/>. Réf. HAL: hal-03758001.
- Saout, M., T. Lurier, L. Epelboin, X. Baudrimont, L. Laghoe, D. Blanchet, E. Rousset et M. Demar. 2022. "First serological evidence of Q fever circulation in ruminant herds in

French Guiana." Joint ESCCAR International Congress on *Rickettsiae* and Ninth Meeting of the European Society for *Chlamydia* Research (ESCR). Lausanne, Suisse, 23-26 août. Réf. HAL: anses-03768003.

Conférences sur invitation

Lurier, T., E. Jourdain, F. Ayrat, A. Couesnon et E. Rousset. 2022. "Performances des méthodes diagnostiques de la fièvre Q chez les ruminants domestiques : Etat de l'art et intérêt de l'activité de référence du LNR. Journées nationales des GTV." Nantes, France, 18-20 mai 2022. Réf. HAL: 03927430.

Rousset, E. 2022. "PCR Fièvre Q : seuil 10^4 , les fondements de la démarche et perspectives d'évolution". Groupe de suivi OSCAR. Paris, France, 1er juillet 2022.