

VIGIMYC

Le réseau d'épidémiosurveillance des mycoplasmoses des ruminants

Rapport d'activité 2019

Sommaire

	Page
Résumé : 2019, en bref	2
I. Actualités du réseau	
1. Evolutions réglementaires	3
2. Lien avec les laboratoires adhérents	3
II. Résultats du réseau pour l'année 2019	
A. Espèces de mycoplasmes isolées	
1. Bilan global (toutes espèces de ruminants confondues)	4
2. Filière bovine	8
3. Filière caprine	11
4. Filière ovine	15
5. Agalactie contagieuse des petits ruminants à <i>M. agalactiae</i>	18
B. Antibiorésistance	
1. Approche de la surveillance	19
2. <i>M. bovis</i>	19
3. <i>M. agalactiae</i>	20
4. Mycoplasmes responsables d'ACPR hors <i>M. agalactiae</i>	24
5. <i>M. ovipneumoniae</i>	24
III. Conclusions et perspectives	25
IV. Références	26
Annexes	27
1. Le réseau	
2. Services proposés par l'Anses, Laboratoire de Lyon en périphérie du réseau Vigimyc	
3. Fiche Vigimyc à utiliser pour le transfert des commémoratifs	
4. Bilan la journée des laboratoires 2019	

Responsable Vigimyc

Maryne Jaÿ

Directrice de l'UMR Mycoplasmoses des Ruminants

Florence Tardy

Correspondante Unité Epidémiologie et Appui à la Surveillance

Nathalie Jarrige

Contacts :

Email : vigimyc@anses.fr

Téléphone : M. Jaÿ (04 78 69 68 31) ou F. Tardy (04 78 69 68 43)

Vigimyc en 2019, en bref...

■ Missions:

Les missions du réseau Vigimyc sont la **surveillance des mycoplasmoses des ruminants, l'épidémiologie vis-à-vis de la Péripneumonie Contagieuse Bovine (PPCB)** et la surveillance de **l'antibiorésistance des souches de mycoplasmes**.

Les objectifs de Vigimyc, ses modalités de fonctionnement et les rôles des différents acteurs sont détaillés en Annexe 1.

■ Activités:

En 2019, **531 échantillons**¹ provenant de **53 départements** ont été reçus à l'Anses – Laboratoire de Lyon pour identification, dont **42 %** étaient issus de **bovins**, **40 %** de **caprins** et **18 %** d'**ovins**. **Trente-et-un laboratoires** répartis dans trente départements ont ainsi contribué au réseau. Par rapport à l'année précédente, le nombre d'échantillons soumis à l'Anses Lyon pour identification a augmenté (+9 %) malgré une légère diminution du nombre de laboratoires contributeurs (Figure 1).

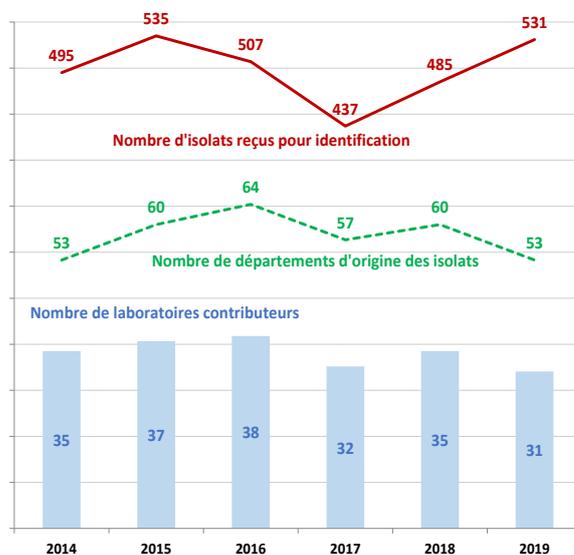


Figure 1 : Evolution de l'activité, des laboratoires contributeurs et de la couverture géographique du réseau depuis 2014

■ Résultats principaux :

De façon cohérente avec les années précédentes, les échantillons reçus correspondaient aux **mycoplasmoses majeures** (par ordre d'importance en nombre d'échantillons reçus) :

- les **infections respiratoires des jeunes bovins** à *M. bovis* (97 % des échantillons positifs pour *M. bovis* issus d'animaux d'âge et de pathologie connus, provenaient de jeunes animaux atteints de pathologie respiratoire) ;
- l'**Agalactie Contagieuse (AC) caprine** causée majoritairement par les mycoplasmes du ou apparentés au **groupe « M. mycoides »** (56 % des échantillons caprins positifs en mycoplasmes contenaient au moins une (sous-) espèce du groupe « M. mycoides » ou apparentée) ;
- les **infections respiratoires des jeunes ovins** à *M. ovipneumoniae* (85 % des échantillons positifs pour *M. ovipneumoniae* issus d'animaux d'âge et de pathologie connus, provenaient de jeunes animaux atteints de pathologie respiratoire).

Une évolution est à souligner **chez les caprins**, avec l'augmentation de l'identification de *M. ovipneumoniae* dans des cas de pathologies respiratoires.

Aucun mycoplasme « exotique », que ce soit *M. mycoides* subsp. *mycoides*, agent de la Péripneumonie Contagieuse Bovine (PPCB), *M. leachii* chez les bovins ou *M. capricolum* subsp. *capripneumoniae*, agent de la Pleuropneumonie Contagieuse Caprine (PPCC) n'a été identifié en 2019 (voir modalités de surveillance en Annexe 1). Aucune suspicion de PPCB et une seule suspicion de PPCC (infirmée) ont été signalées au réseau en 2019.

Concernant **l'antibiorésistance des espèces pathogènes** collectées par le réseau en 2019, **aucune évolution majeure** n'a été observée sur les souches testées, *M. bovis* présente une multirésistance alors que les espèces pathogènes des petits ruminants restent majoritairement sensibles, conformément aux données de référence et aux résultats de surveillance 2018.

¹ Le terme « échantillon » désigne dans ce rapport une culture réalisée à partir d'un prélèvement biologique ayant éventuellement conduit à l'isolement d'une ou plusieurs souches mycoplasmiques. Le terme « souche » désigne une population mycoplasmique pure identifiée au niveau de l'espèce ou de la sous-espèce.

I. Actualités du réseau

1. Evolutions réglementaires

Dans le cadre de la révision de la [politique européenne de santé animale](#) (Loi de Santé Animale - règlement EU 2016/429), un acte de [catégorisation des maladies](#) a été adopté en 2018 (2018/1629 et 2018/1882). Deux mycoplasmoses y sont listées : la [PPCB](#) due à *M. mycoides* subsp. *mycoides* chez les bovinés et la [PPCC](#) due à *M. capricolum* subsp. *capripneumoniae* chez les ovins, caprins et gazelles. Ces deux maladies sont classées dans les groupes A, D et E (voir rapport 2018). D'autres actes vont paraître (déclinaison générale des mesures de surveillance, lutte, identification, mouvement d'animaux et produits...) et viendront préciser la nature des mesures visées par cette catégorisation.

Cette réglementation (acte d'exécution) devra être [retranscrite en droit national de façon à permettre sa mise en application en avril 2021](#). Les mesures prévues dans la réglementation européenne pour ces deux maladies se distinguent de la réglementation française en vigueur (pour rappel, pas de surveillance ni de mesures de lutte prévues pour l'agent de la PPCC classé en danger sanitaire de catégorie 3 (DS3) et un arrêté datant de 1967 prévoyant des mesures de lutte succinctes pour l'agent de la PPCB classé DS1). Les modalités de cette retranscription constituent un enjeu fort pour la reconnaissance des missions du réseau puisque le réseau Vigimyc, selon ses modalités de fonctionnement actuelles, répond à l'objectif de surveillance de la PPCB et contribue à l'épidémiologie vis-à-vis de la PPCC.

La DGAI a initié un travail d'analyse juridique des textes de droit national qui sera poursuivi au premier semestre 2020 afin d'identifier des stratégies d'alignement avec les actes européens. La Loi de Santé Animale devant être mise en application [en avril 2021 dans les Etats Membres](#), les délais sont très contraints. Un calendrier de travail pour les actes d'exécution et délégués à venir n'est pour l'instant pas disponible.

La catégorisation de *M. agalactiae* au niveau national (DS2, avec déclaration des cas obligatoires chez les ovins et les caprins — Arrêté Ministériel du 4 mai 2017) n'a pour le moment pas été reprise au niveau européen.

Compte tenu du risque d'introduction élevé en Europe de la PPCC (présence en Turquie dans la région frontalière avec la Bulgarie et la Grèce), la nécessité d'une sensibilisation régulière vis-à-vis de cette maladie a été soulignée à plusieurs reprises par le comité de pilotage. Une [fiche de sensibilisation](#) intégrant des informations de synthèse concernant [la sous-espèce de mycoplasme en cause, les critères de suspicion clinique et les modalités de diagnostic de la PPCC](#) a été réalisée fin 2019 en collaboration avec le CIRAD et sera diffusée au réseau ainsi qu'à ses partenaires (vétérinaires, éleveurs) en 2020.

2. Liens avec les laboratoires adhérents

Signature de la charte actualisée du réseau

Suite à sa révision en 2018, la nouvelle charte Vigimyc a été signée par [36 laboratoires](#) en 2019. Cette charte définit les droits et devoirs de chacun et encadre les échanges d'informations et de matériel au sein du réseau (voir rapport 2018).

Formations techniques ouvertes aux laboratoires

Suite à la validation d'une première version du guide de bonnes pratiques pour la culture de mycoplasmes de ruminants, [quatre sessions de formations techniques d'une journée](#) ont permis d'accueillir 17 laboratoires à Lyon en 2019 avec des niveaux d'expérience très différents (voir retour d'expérience dans le résumé de la journée annuelle du réseau, annexe 5). Ces formations allient théorie (rappels des données épidémiologiques) et

observations au laboratoire de différentes espèces de mycoplasmes. Depuis le choix des réactifs jusqu'aux critères d'interprétation des résultats, et à l'envoi à Vigimyc, l'ensemble des étapes de l'analyse est revu en y intégrant des lignes guides sur la conduite à tenir. Des cas pratiques et un quizz permettent également aux participants de s'autoévaluer au cours de la journée. Ces formations ont été l'occasion d'échanger sur la diversité des pratiques et contribuent fortement à la facilitation des échanges au sein du réseau et à une certaine harmonisation des pratiques techniques. D'autres sessions sont programmées en 2020.

Envoi des rapports d'analyse par mail

En 2019, la **base de données** de Vigimyc (base interne Anses), a fait l'objet d'un développement permettant **l'envoi des rapports d'analyse par mail** (au lieu du fax utilisé jusqu'alors). Après consultation des laboratoires, la transmission des rapports par mail a été mise en place pour 33 laboratoires dès début 2020.

II. Résultats du réseau pour l'année 2019

A. Espèces de mycoplasmes isolées

Cette synthèse couvre les échantillons reçus à l'Anses laboratoire de Lyon du 1^{er} janvier au 31 décembre 2019 dans le cadre du réseau Vigimyc. Elle décrit les principaux résultats obtenus, toutes filières confondues puis par filière animale (bovine, caprine et ovine) avec notamment la répartition géographique, les (sous-)espèces de mycoplasmes identifiées et les pathologies concernées. Les effectifs sont exprimés en nombre d'échantillons. Les résultats de 2019 sont commentés à la lumière de l'évolution quantitative des résultats des cinq dernières années.

1. Bilan global (toutes espèces confondues)

1.1. Evolution des demandes d'identification

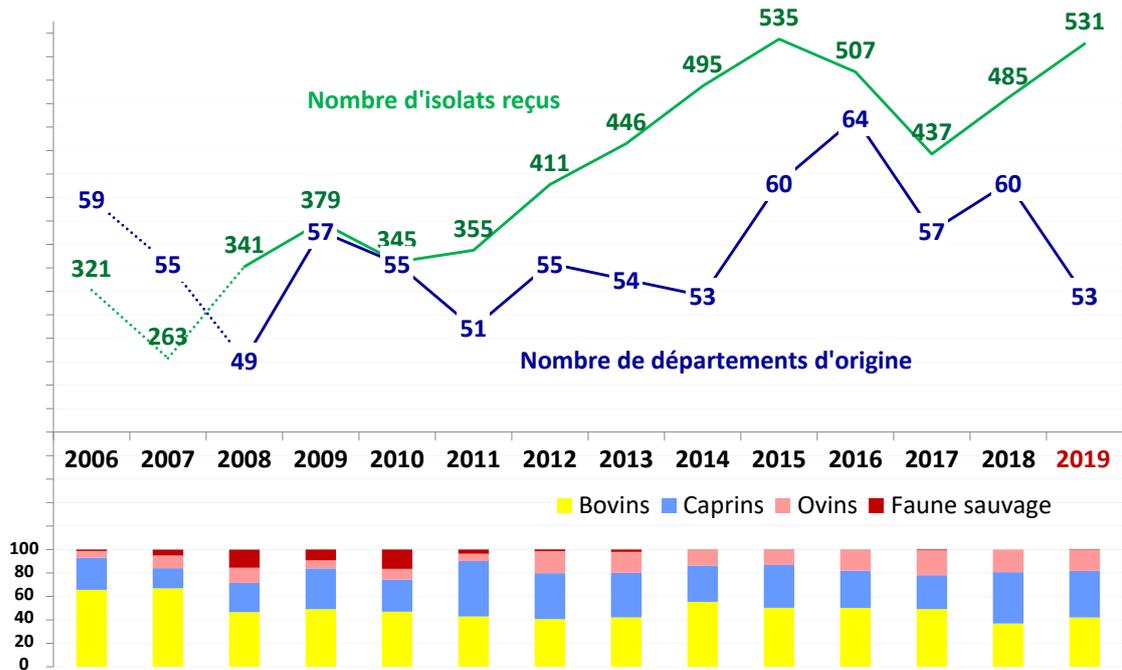
Au total, **531 échantillons** ont été adressés pour identification à l'Anses Laboratoire de Lyon en 2019 (*Figure n°2*). Ce nombre est en augmentation de 9 % par rapport à celui de 2018.

En 2019, les demandes d'identification ont concerné le plus souvent des échantillons issus **de bovins (n=223, 42 %) puis de caprins (n=211, 40 %) et enfin d'ovins (n=95, 18 %)**. Deux échantillons issus de la faune sauvage (chamois) ont également été reçus cette année. Contrairement à 2018, où la proportion d'échantillons caprins était dominante avec 44 % des échantillons reçus, en 2019 et conformément aux années antérieures à 2018 (entre 2013 et 2017, 49 % d'échantillons bovins en moyenne), la proportion d'échantillons bovins (42 %) est de nouveau la plus élevée par rapport aux autres espèces. Il faut noter que la proportion d'échantillons caprins en 2019 reste néanmoins élevée (40 %) par rapport à la période 2013-2017 (moyenne de 33 %).

La baisse du nombre d'échantillon bovins observée entre 2016 et 2018 (-30 %) est rattrapée partiellement cette année avec une augmentation de 20 % par rapport à 2018. Chez les caprins et les ovins, le nombre d'échantillons reçus est stable par rapport à 2018.

Il serait important de pouvoir explorer l'origine de ces variations par espèce : s'agit-il d'une évolution effective du nombre de cas de mycoplasmoses cliniques ou bien une évolution d'activité des laboratoires en lien avec une éventuelle moindre sensibilisation des vétérinaires et des éleveurs ? Afin d'estimer la pression diagnostique en matière de mycoplasmes, une collecte d'information concernant le nombre total de diagnostics mycoplasmes réalisés en 2018-2019 va être organisée en 2020, auprès de laboratoires volontaires.

Figure n°2 : Evolution depuis 2006 du nombre annuel de demandes d'identification, du nombre de départements d'origine des échantillons et de la répartition par espèce animale (en %)



1.2. Répartition géographique des laboratoires adhérents

En 2019, les demandes sont issues de **31 laboratoires** (sur 36 adhérents) répartis dans 30 départements (laboratoires privés, publics, écoles vétérinaires) (*Figure n°3*). Ce chiffre est en légère baisse par rapport aux années précédentes (entre 2014 et 2018, chaque année, une moyenne de 35 laboratoires ont envoyé des échantillons pour identification). Deux laboratoires ont intégré le réseau Vigimyc en 2019.

En 2019, les contributions des laboratoires, toutes espèces animales confondues, étaient au maximum de 63 échantillons, au minimum d'un échantillon et en moyenne de 17 échantillons. En 2019, une baisse du nombre de laboratoires ayant des contributions inférieures à 10 prélèvements (correspondant à une absence de contribution dans l'année) est observée par rapport aux 3 années précédentes (20 laboratoires en moyenne entre 2016 et 2018 contre 14 laboratoires en 2019). Les contributeurs de plus de 20 prélèvements par an ont en revanche légèrement augmenté en 2019 (12 laboratoires en 2019 contre 9 en 2018). Cette évolution pourrait correspondre à une spécialisation et/ou des regroupements dans le paysage des laboratoires et est à analyser en regard de l'évolution par département.

Figure n°3 : Répartition des demandes d'identification par département des laboratoires partenaires en 2019 et évolution par rapport à 2018



1.3. Répartition géographique des échantillons

Malgré l'augmentation globale du nombre d'échantillons reçus, la dispersion géographique des échantillons baisse légèrement en 2019 : **53 départements d'origine** pour une moyenne de 59 entre 2014 et 2018 (*Figures n° 2 et 4*) qui couvrent néanmoins les principales régions d'élevage. La diminution du nombre de laboratoires contributeurs est donc associée à une légère diminution du maillage de collecte des échantillons. Si la tendance de spécialisation des laboratoires se confirme à l'avenir, il conviendra de veiller à la continuité de ce maillage et de s'assurer que les différents départements ont bien accès au diagnostic, y compris par la sous-traitance. De plus, il faudra veiller dans ces départements à mettre en place des actions de sensibilisation des vétérinaires même si le laboratoire local ne réalise pas directement les analyses.

Figure n°4 : Répartition des demandes d'identification par département d'origine des échantillons en 2019 par rapport à 2018



1.4. Identification des mycoplasmes

Sur les 531 échantillons reçus, 496 ont pu être identifiés (93 %) comme appartenant au genre *Mycoplasma* ou à des genres proches tels qu'*Acholeplasma*, ce qui témoigne de la **qualité des échantillons envoyés et de la**

pertinence des suspicions identifiées par les laboratoires. Ce chiffre est stable par rapport à une moyenne de 95 % sur les cinq dernières années.

Parmi les 496 échantillons identifiés, 15 souches non identifiées par la méthode standard (MF-dot) ont pu l'être grâce à des analyses complémentaires (par PCR et séquençage). Il s'agissait de deux souches de *M. ovipneumoniae*, de 4 souches de *M. arginini*, de 2 souches de *M. capricolum* subsp. *capricolum*, de 2 souches de *M. bovoculi* et de 5 souches de *M. bovis*.

S'agissant de *M. ovipneumoniae*, *M. arginini* et *M. capricolum* subsp. *capricolum*, l'absence de détection en MF-dot de ces espèces qui sont recherchées systématiquement a pu résulter d'une densité bactérienne insuffisante dans les cultures (limite inférieure de détection 10^6 CFU/mL en MF-dot). Ceci est lié à **la perte de viabilité des souches** dans les deux échantillons transmis (gélose et bouillon) dont la reculture, lors de leur réception à l'Anses, n'a pas atteint une densité bactérienne suffisante. **L'envoi des échantillons à l'Anses doit se faire autant que possible dans un délai maximum de 3 jours** après l'observation des colonies pour permettre leur identification dans des conditions optimales (le recours à une identification par PCR intervient après l'analyse classique ce qui rallonge les délais d'identification).

L'espèce *M. bovoculi* n'est pas ciblée par les réactifs utilisés en routine pour le MF-dot, c'est pour cela qu'elle n'a pas été identifiée en première analyse. Enfin, *M. bovis* a été identifié chez des ovins. Il s'agit très probablement de l'ancien séro-groupe *Mycoplasma* ovine/caprine serogroup 11 (voir partie 4) qui n'est pas ciblé en détection de routine et génère de nombreux croisements antigéniques avec d'autres espèces rendant l'identification par MF-dot délicate.

Parmi les 35 échantillons non identifiés :

- 11 échantillons ne contenaient pas de mycoplasmes,
- 8 échantillons n'ont pas pu être identifiés sur bouillon initial (charge mycoplasmaïque insuffisante y compris pour des analyses en PCR) ni recultivés ;
- 12 échantillons étaient trop contaminés pour permettre une identification,
- 4 échantillons étaient inexploitablement en raison de l'absence de gélose et d'une quantité insuffisante de bouillon (fuite des tubes durant transport).

1.5. Expertises périphériques

Les demandes d'expertise « périphériques », c'est-à-dire hors protocole Vigimyc standard d'identification à partir d'un échantillon (voir Annexe 1) ont porté cette année sur des recherches directes d'espèces **peu ou pas cultivables** suite à une suspicion clinique comme :

- la recherche de *M. conjunctivae*, de culture fastidieuse, directement par PCR sur écouvillon oculaire prélevé sur la faune sauvage (n=5) ou sur ovins (n=3) ;
- la recherche d'hémoplasmes sur sang par PCR sur ovin (n=3) ;
- la recherche sérologique de PPCC sur des *Antilopinae* de parc zoologique (n=4).

Il convient de noter que les analyses sérologiques pour le diagnostic de la PPCC sont désormais traitées systématiquement par le CIRAD qui est laboratoire de référence OIE/FAO. Un diagnostic direct de cette maladie est préférable en 1^{ère} intention, la sérologie étant plutôt réservée à une utilisation au niveau d'un troupeau (dans ce cas précis, seul du sérum était disponible). La détection directe de l'agent responsable de la PPCC peut être réalisée par le CIRAD (UMR Astre Montpellier) par PCR ou culture ou à l'Anses par PCR en complément du diagnostic différentiel des autres mycoplasmoses (voir Annexe 6).

Pour les autres demandes, ces expertises s'inscrivent dans le cadre de l'appui scientifique et technique proposé par l'Anses laboratoire de Lyon en matière de mycoplasmes des ruminants (Cf. Annexe 2). Elles peuvent être exceptionnellement élargies à d'autres espèces animales si la demande est justifiée. A ce jour, le réseau Vigimyc est dédié à l'identification des mycoplasmoses des ruminants et n'est pas dimensionné pour prendre en charge

toutes ces demandes. Certains laboratoires disposent en revanche d'outils adaptés à la détection/l'identification des mycoplasmes chez d'autres espèces..

2. Filière bovine

En 2019, l'Anses laboratoire de Lyon a reçu **223 échantillons** d'origine bovine répartis sur **38 départements** (Figure n°5).

Figure n°5 : Filière bovine 2019 – Origine géographique des échantillons reçus (échelon départemental) en regard de la densité de l'élevage.



En 2019, et pour la première fois depuis 2014, le **nombre d'échantillons bovins reçus augmente de nouveau** (+20 % par rapport à 2018) (Figure n°6). Ceci correspond à une **augmentation globale des contributions** par département d'origine des prélèvements, puisque dans le même temps le nombre de départements contributeurs a baissé par rapport à 2018 (38 départements d'origine contre 46 en 2018).

L'origine géographique des échantillons bovins en 2019 reste **cohérente avec la répartition de l'élevage** (Ouest, Centre et Sud-Ouest) et avec **la distribution observée en 2018** (Figures n°5 et n°6).

Des mycoplasmes ont été identifiés dans **207 échantillons** sur les 223 analysés (93 %). Ce taux d'identification est stable. Neuf des échantillons restants se sont révélés trop contaminés ou altérés lors du transport pour être identifiés et sept ne contenaient aucun mycoplasme. Les 207 échantillons positifs provenaient presque exclusivement de **pathologies respiratoires**, observées principalement seules ou parfois en association avec d'autres signes (91 % des échantillons pour lesquels les signes cliniques avaient été précisés) et touchant essentiellement les **jeunes animaux** (93 % des 160 échantillons pour lesquels l'âge était renseigné) (Tableau n°1).

Figure n°6 : Filière bovine 2019 – Evolution depuis 2006 du nombre annuel d'échantillons reçus et du nombre de départements d'où proviennent les échantillons.

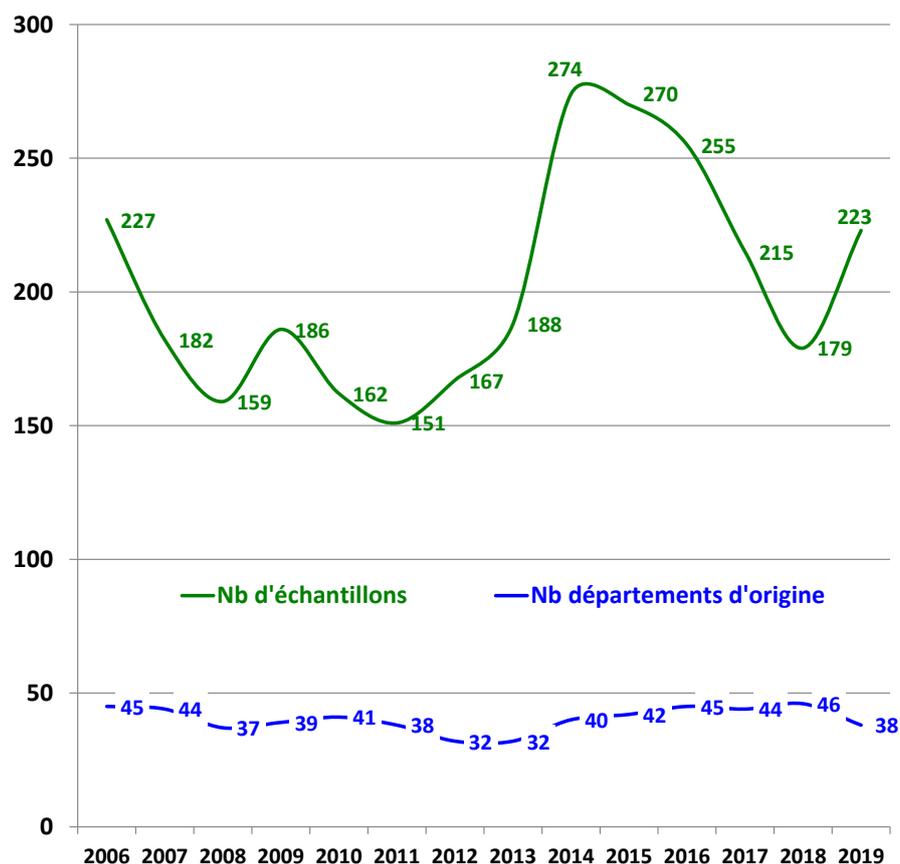


Tableau n°1 : Pathologies associées à l'isolement de mycoplasmes chez des bovins au cours de l'année 2019 (n= 207 échantillons contenant des mycoplasmes).

Pathologies	Nombre d'échantillons	%
Pathologie respiratoire	183	88,4
Pathologie respiratoire ; Mortalité	1	0,5
Pathologie respiratoire ; Mortalité ; Pathologie digestive	1	0,5
Pathologie respiratoire ; Pathologie digestive	1	0,5
Pathologie respiratoire ; Autre	2	1,0
Otite	15	7,2
Mammite	1	0,5
Kérato-conjonctivite	2	1,0
Inconnue	1	0,5
TOTAL	207	100,0

Les différentes (sous-)espèces mycoplasmiques rencontrées et leur fréquence relative sont présentées dans le tableau n°2.

En 2019, le schéma épidémiologique des mycoplasmoses bovines reste semblable à celui des années précédentes avec **près de la moitié des espèces identifiées correspondant à *M. bovis* (47 %)**. De façon similaire aux années précédentes, les autres espèces les plus fréquemment représentées étaient *M. bovirhinis* (27 %) et *M. arginini* (16 %).

M. bovis a été **majoritairement isolé en pathologie respiratoire** (88 % des échantillons avec *M. bovis*). Les autres expressions cliniques des mycoplasmoses à *M. bovis* telles qu'arthrites, mammites et otites restent toujours sporadiques sur notre territoire, contrairement à d'autres pays européens ou d'Amérique du Nord. Ainsi en l'absence de signes respiratoires, cinq cas d'otites ont été caractérisés en 2019 dans Vigimyc avec isolement de *M. bovis*, à comparer aux 23 cas depuis 2007.

Parmi les autres mycoplasmes mis en évidence lors de pathologies respiratoires bovines, *M. bovirhinis* et *M. arginini* sont deux mycoplasmes **commensaux ou opportunistes** très fréquemment rencontrés, souvent en association avec *M. bovis*, mais leur isolement n'a aucune signification diagnostique et ne modifie pas les tableaux cliniques associés à *M. bovis*.

Dans presque un tiers des échantillons contenant des mycoplasmes (29 %), **deux à trois (sous-)espèces mycoplasmiques** étaient **associées**. Par exemple, 42 % des échantillons positifs pour *M. bovis* contenaient également une ou plusieurs autres (sous-)espèces : *M. bovis* était plus fréquemment associé avec *M. arginini* (52 %) ou *M. bovirhinis* (24 %).

M. alkalescens est toujours régulièrement isolé sur prélèvements respiratoires avec une fréquence faible, qui semble se stabiliser autour de 4 % depuis 2015. Bien que considéré comme pathogène, son implication réelle en pathologie reste difficile à confirmer. En 2019, *M. alkalescens* a été isolé aussi fréquemment qu'en 2018 (4,8 %), plutôt en association avec *M. bovis* (8 isollements sur 13), plus rarement seul (4 isollements sur 13) ou avec d'autres espèces (1 isolement sur 13 avec *Acholeplasma laidlawii*) dans des cas de pathologie respiratoire.

Acholeplasma laidlawii est une espèce opportuniste et ubiquiste qui a été identifiée sur des prélèvements respiratoires avec une fréquence faible et inférieure à 2 % de façon comparable aux années précédentes.

Après deux années sans isolement de cette espèce, *M. canadense*, considéré comme pathogène, a été identifié à deux reprises en 2019 à partir de cultures de prélèvements respiratoires, en association avec *M. bovis* ou en association avec *M. bovirhinis*.

Pour mémoire, *M. dispar* n'est pas cultivable sur les milieux diagnostiques les plus couramment utilisés, donc le réseau ne donne pas une image fidèle de sa prévalence. L'implication de cette espèce opportuniste dans les troubles respiratoires chez les bovins est peu caractérisée de façon globale notamment en raison de l'absence de kit PCR spécifique (pas d'intégration de cette espèce dans le diagnostic différentiel).

M. bovoculi est très rarement identifié dans le cadre du réseau (depuis 2008, une seule identification en 2015 et deux en 2019 issus d'un même élevage). Il s'agit d'un agent opportuniste de la kérato-conjonctivite infectieuse (KCI) bovine. En 2019, *M. bovoculi* a été confirmé chez des jeunes bovins en association avec d'autres bactéries dont *Moraxella bovoculi*, espèce récemment décrite comme étant impliquée dans ce syndrome. On retrouve *Mycoplasma bovoculi* chez des animaux sains mais sa prévalence dans les cheptels atteints de KCI est plus élevée². Son rôle dans l'infection n'est pas complètement clarifié mais si les espèces *Moraxella bovoculi* et *Moraxella bovis* sont plutôt considérées comme pathogènes primaires, il semblerait que *Mycoplasma bovoculi* puisse jouer un rôle prédisposant.

En 2019, comme en 2018, *M. mycoides subsp. capri* a été isolé deux fois chez un bovin à partir de poumons. Cette sous-espèce, un des 4 agents étiologiques de l'AC caprine, est rarement retrouvée chez les bovins. Elle est très proche de *M. mycoides subsp. mycoides*, l'agent de la PPCB. La distinction entre les deux sous-espèces sur laquelle repose notre vigilance vis-à-vis de la PPCB est basée sur l'utilisation d'un antisérum monoclonal spécifique de *M. mycoides subsp. mycoides*. La réaction s'est avérée négative ici. Ces deux cas ont fait l'objet de l'identification concomitante d'une autre espèce inféodée aux petits ruminants, *M. ovipneumoniae*. Pour ces deux souches, les

² Schnee C, Heller M, Schubert E, Sachse K. Point prevalence of infection with *Mycoplasma bovoculi* and *Moraxella* spp. in cattle at different stages of infectious bovine keratoconjunctivitis. Vet J. 2015 Jan;203(1):92-6. doi: 10.1016/j.tvjl.2014.11.009.

commémoratifs pouvant éventuellement expliquer ce passage de barrière d'espèce (par exemple cheptel mixte bovin – caprin) n'étaient pas disponibles auprès du laboratoire demandeur de l'analyse.

Tableau n°2 : Filière bovine - Distribution des résultats d'identification parmi les mycoplasmes identifiés en 2019 (n=274 espèces de mycoplasmes identifiées pour 207 échantillons contenant des mycoplasmes)

(Sous)-espèces	Pouvoir pathogène	Nombre	%	Moyenne % 2014-2018
<i>M. bovis</i>	Pathogène	128	46,7	46,8
<i>M. bovirhinis</i>	Commensal	75	27,4	28,5
<i>M. arginini</i>	Opportuniste	45	16,4	17,6
<i>M. alkalescens</i>	Pathogène ?	13	4,7	3,5
<i>M. canadense</i>	Pathogène ?	2	0,7	0,4
<i>A. laidlawii</i>	Opportuniste	5	1,8	1,1
<i>M. bovigentialium</i>	Commensal	0	0	0,7
<i>M. bovoculi</i>	Pathogène	2	0,7	0,1
<i>M. ovipneumoniae</i>	Pathogène ?	2	0,7	-
<i>M. mycoides subsp. capri</i>	Pathogène ?	2	0,7	0,2
Total		274		

En bref, chez les bovins :

- **91 %** des échantillons bovins proviennent d'animaux présentant une pathologie respiratoire ;
- *M. bovis* est l'espèce majoritaire et représente **47 %** des espèces identifiées seules ou en mélange et la seule espèce pathogène bovine majeure décrite en France depuis la fin du 20^{ème} siècle ;
- *M. bovirhinis* et *M. arginini* sont fréquemment isolés (27 % et 16 % respectivement) sans signification pathologique.

3. Filière caprine

En 2019, l'Anses a reçu **211 échantillons** d'origine caprine, issus de **41 départements** (Figure n°7). Le nombre d'échantillons reçus issus de caprins est stable par rapport à 2018 (Figure n°8) et l'augmentation très nette observée en 2018 ne s'est pas poursuivie en 2019. En revanche la répartition géographique des isolats s'est diversifiée en 2019 avec 9 départements de plus que la moyenne des 5 dernières années (32 départements d'origine).

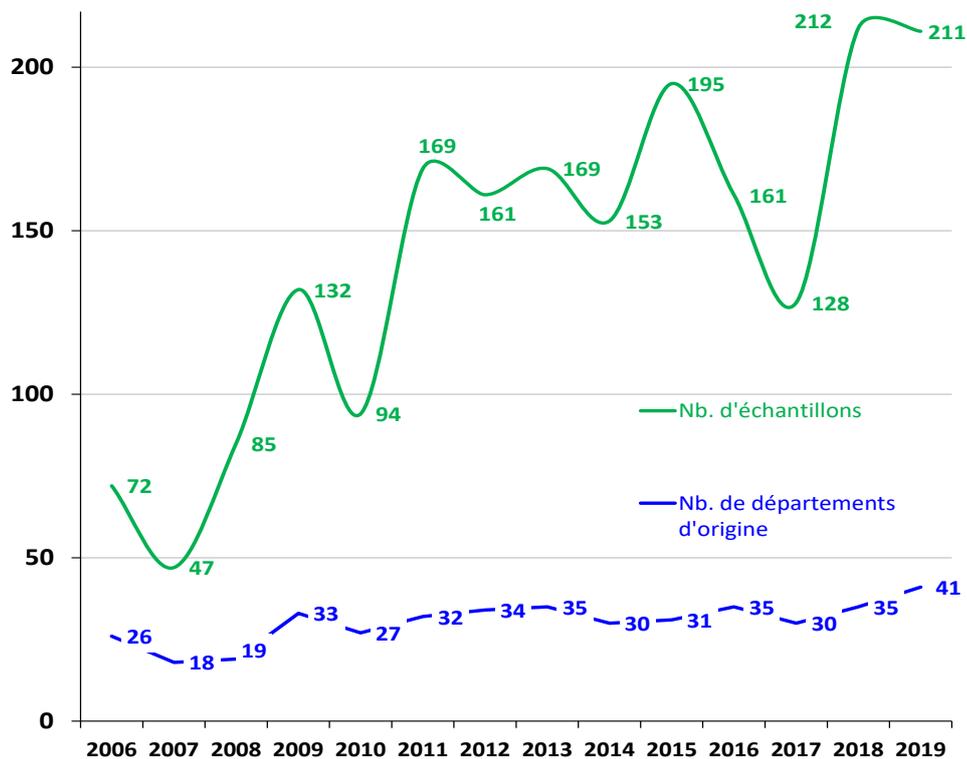
L'origine géographique des échantillons caprins en 2019 était **cohérente avec la répartition de l'élevage**.

Figure n°7 : Filière caprine 2019 – Origine géographique des échantillons reçus (échelon départemental) en regard de la densité de l'élevage (échelon régional).



Des mycoplasmes ont été identifiés pour **198 échantillons sur les 211** analysés (94 %) : cinq échantillons étaient inexploitable pour cause de contamination bactérienne, quatre échantillons n'ont pas pu être recultivés ni identifiés à partir du bouillon initial et enfin, quatre ne contenaient pas de mycoplasme. Ce taux d'identification est stable.

Figure n°8 : Filière caprine 2019 – Evolution du nombre annuel d'échantillons reçus depuis 2006 et du nombre de départements d'où proviennent les échantillons.



Il convient de souligner que **dans 26 % des cas, l'âge de l'animal n'était pas précisé et dans 21 % des cas les signes cliniques n'étaient pas connus par le laboratoire** (rubrique « Ne sait pas » dans la fiche Vigimyc). Ce défaut de remontée de commémoratifs concernant l'âge des animaux et la clinique a environ doublé cette année et devra faire l'objet d'un **point de vigilance pour 2020** qui sera évoqué lors de la journée annuelle du réseau.

Les 198 échantillons positifs identifiés en 2019 provenaient pour moitié d'animaux **adultes** (55 %) lorsque l'âge était connu. Les **animaux jeunes** (45 %) **sont plus représentés cette année** que les années précédentes (25 % d'animaux jeunes lorsque l'âge était connu en moyenne sur les 5 dernières années).

En 2019, les trois signes cliniques dominants des mycoplasmoses caprines, à savoir mammite, arthrite et signes respiratoires, sont bien retrouvés, seuls (76 %) ou en association (10 %) mais une évolution est observée (*Tableau 3*). Contrairement aux 5 dernières années, lors desquelles la pathologie mammaire était dominante (moyenne de 33 % de mammites sans autre signe associé sur les 5 dernières années), ce sont **les signes respiratoires qui représentent presque 37 % des cas en 2019**. Les mammites représentent seulement 14 % des signes connus sur les échantillons reçus en 2019.

Cette évolution est à interpréter en lien avec les espèces de mycoplasmes identifiées puisque les signes respiratoires peuvent être associés au syndrome protéiforme **d'Agalactie Contagieuse des petits ruminants** (ACPR) en association ou non avec arthrites et mammites ou **à la pneumonie dite « chronique non progressive » à *M. ovipneumoniae***. L'augmentation des signes respiratoires observée en 2019 est concomitante d'une évolution de l'âge des animaux à partir desquelles les souches ont été isolées, avec plus d'animaux jeunes. Ceci corrobore l'évolution clinique puisque les formes respiratoires de l'ACPR tout comme la pneumonie à *M. ovipneumoniae* sont plutôt observés chez des animaux jeunes.

L'augmentation de la proportion de commémoratifs non communiqués cette année (âge et clinique) impose toutefois une interprétation prudente de cette évolution.

Tableau n°3 : Différents types de pathologies associées à l'isolement de mycoplasmes chez des caprins au cours de l'année 2019 (n= 198 échantillons contenant des mycoplasmes).

Pathologies	Nombre d'échantillons	%	Moyenne % 2014-2018
Pathologie respiratoire	73	36,9	28,4
Mammite	28	14,1	33,5
Arthrite	17	8,6	10,4
Arthrite ; Pathologie respiratoire	9	4,5	NC
Mortalité ; Pathologie respiratoire	4	2,0	NC
Mortalité	4	2,0	NC
Arthrite ; Mammite	4	2,0	NC
Troubles neurologiques ; Mortalité ; Autre	1	0,5	NC
Pathologie respiratoire ; Mammite	1	0,5	NC
Pathologie respiratoire ; Arthrite ; Mortalité	1	0,5	NC
Arthrite ; Mammite ; Pathologie digestive	1	0,5	NC
Suivi sanitaire	13	6	NC
Inconnue	43	21,7	NC
Total	198	100,0	

NC : non calculé

Les différentes (sous-)espèces mycoplasmiques identifiées chez les caprins et leur fréquence relative sont présentées dans le *tableau n°4*.

Tableau n°4 : Filière caprine - Résultats d'identification parmi les mycoplasmes isolés en 2019 (n=245 souches de mycoplasmes identifiées pour 198 échantillons contenant des mycoplasmes)

(Sous-)espèces	Pouvoir pathogène	Nombre	%	Moyenne % 2014-2018
----------------	-------------------	--------	---	---------------------

<i>M. mycoides subsp. capri</i>	Pathogène ACPR ³	62	25,3	28,1
<i>M. capricolum subsp. capricolum</i>	Pathogène ACPR	44	18,0	22,4
<i>M. putrefaciens</i>	Pathogène ACPR	31	12,7	8,5
<i>M. agalactiae</i>	Pathogène ACPR	7	2,9	1,6
<i>M. ovipneumoniae</i>	Pathogène ?	37	15,1	6,1
<i>M. arginini</i>	Opportuniste	61	24,9	11,9
<i>M. cottewii / M. yeatsii/M. auris</i>	Commensal	1	0,4	<1
Total		245	100	

L'évolution du tableau clinique dominant se retrouve dans la répartition des espèces isolées avec une **augmentation** de la proportion d'identification de *M. ovipneumoniae*, qui a doublé en 2019. Cette espèce est impliquée dans les troubles respiratoires chez les ovins et les caprins, fréquemment en association avec des pasteurelles. Son implication dans les troubles respiratoires caprins est moins caractérisée en termes de gravité et de fréquence que chez les ovins mais des cas de pneumonies à *M. ovipneumoniae* associés ou non à des pasteurelles sont décrits chez les caprins. La possibilité d'un portage sain est connue chez les ovins chez qui l'évolution clinique est associée à une augmentation de la charge bactérienne. Il s'agit d'une espèce à prendre en compte dans le diagnostic différentiel des troubles respiratoires chez les caprins. L'évolution observée en 2019 peut être liée à une augmentation des demandes de diagnostic ou une réelle augmentation d'incidence et sera à suivre sur les prochaines années.

De façon concomitante, la proportion de *M. arginini* a également doublée par rapport à la moyenne des 5 dernières années. Il s'agit d'un opportuniste fréquemment isolé sur prélèvements respiratoires dont la présence n'a aucune signification clinique.

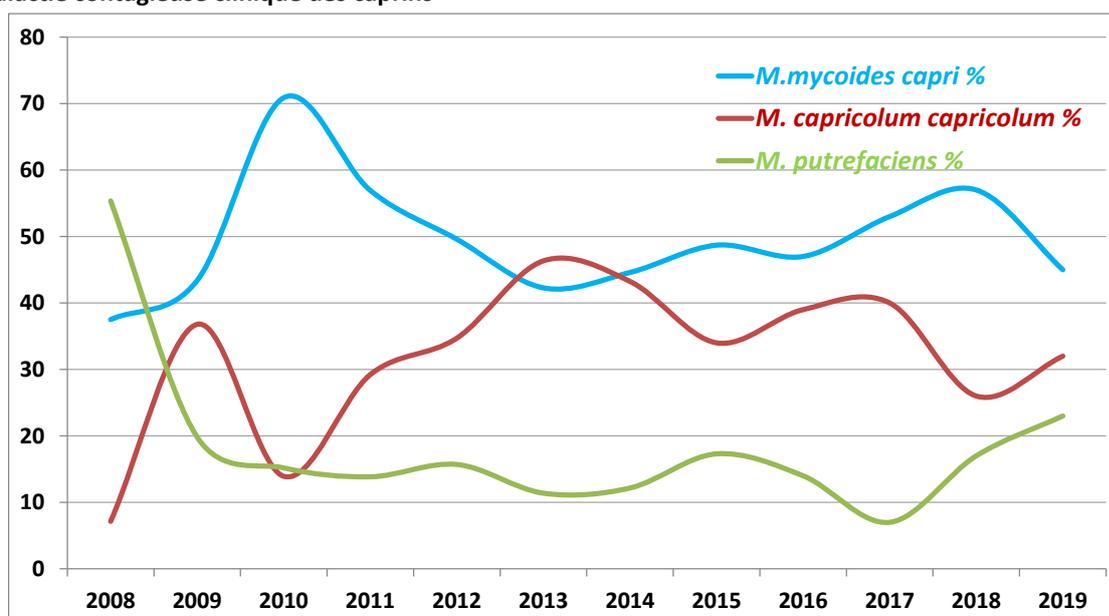
Par ailleurs, on retrouve de façon similaire aux 5 années précédentes pour une part importante et stable les trois principales espèces mycoplasmaïques responsables de l'ACPR : *M. mycoides subsp. capri* (25 %), *M. capricolum subsp. capricolum* (18 %) et *M. putrefaciens* (12 %). Ces trois espèces sont proches sur le plan phylogénétique et font partie du groupe « *M. mycoides* » ou apparentés renfermant des espèces pathogènes majeures chez les ruminants, dont les agents de la PPCB et de la PPCC. Le quatrième agent potentiellement responsable de l'ACPR, *M. agalactiae*, a été identifié plus rarement en pathologie caprine avec seulement **7 isolats en 2019** (soit 4 cas cliniques compte tenu des dossiers multi-échantillons) (voir partie 4). Ce chiffre est également stable depuis les 5 dernières années.

En proportion relative sur les 3 agents les plus fréquents d'ACPR (Figure n°9), l'écart observé en 2018 avec une augmentation de la part de *M. mycoides subsp. capri* par rapport à *M. capricolum subsp. capricolum* n'est pas confirmé en 2019. Par rapport à l'ensemble des espèces identifiées, l'évolution observée en 2018 qui consistait en l'augmentation de la part de *M. mycoides subsp. capri* (40 %) et à la baisse de *M. capricolum subsp. capricolum* (19 %), se confirme uniquement pour *M. capricolum subsp. capricolum* en 2019.

Bien que toujours minoritaire, la proportion de *M. putrefaciens* est en augmentation cette année mais cette évolution est à relativiser car les 31 isolats identifiés provenaient de dossiers multi-échantillons. Si l'on ramène à la commune d'origine, douze cas ont pu être identifiés cette année. *M. putrefaciens* a de plus une localisation principalement mammaire.

³ Agalactie Contagieuse des Petits Ruminants

Figure n°9 : Evolution annuelle des proportions relatives d'isolement de trois espèces mycoplasmiques responsables de l'agalactie contagieuse clinique des caprins



En 2019, *M. capricolum* subsp. *capricolum* et *M. mycoides* subsp. *capri* ont été isolés en mélange dans presque 2 % des échantillons, ce qui est en baisse par rapport aux années précédentes (7% en 2018 et 10 % en 2017).

En 2019, une suspicion de PPCC concernant des *Antilopinae* vivant en captivité et ayant présenté notamment des troubles respiratoires d'apparition brutale s'est avérée négative. La vigilance reste de mise compte tenu du risque réel d'introduction de cette maladie exotique en Europe via les zoos ou les frontières naturelles (présence avérée de la PPCC en Turquie aux frontières avec la Bulgarie et la Grèce). **Une fiche de sensibilisation sera diffusée en 2020 au réseau et à ses partenaires à cet effet.**

En bref, chez les caprins :

- Par rapport aux années précédentes, les signes cliniques les plus fréquents ont évolué : une dominante **respiratoire (37 %)** est observée en 2019 alors que les **mammites** sont **deux fois moins fréquentes (14 %)** et les **arthrites restent stables (9 %)**.
- Un **fort taux d'absence de données sur les contextes cliniques (21 %)** limite néanmoins l'interprétation et devra faire l'objet d'une vigilance particulière.
- *M. mycoides* subsp. *capri* et *M. capricolum* subsp. *capricolum* sont toujours majoritaires et représentent respectivement **25 %** et **18 %** des (sous-)espèces identifiées seules ou en mélange
- Une **augmentation de l'identification de *M. ovipneumoniae*** dont la proportion a doublé en 2019 par rapport à 2018 (15 %) est cohérente avec l'évolution de la clinique des échantillons collectés. **De façon associée, l'identification de *M. arginini*** est aussi en augmentation (**25 %**) sans signification pathologique.

4. Filière ovine

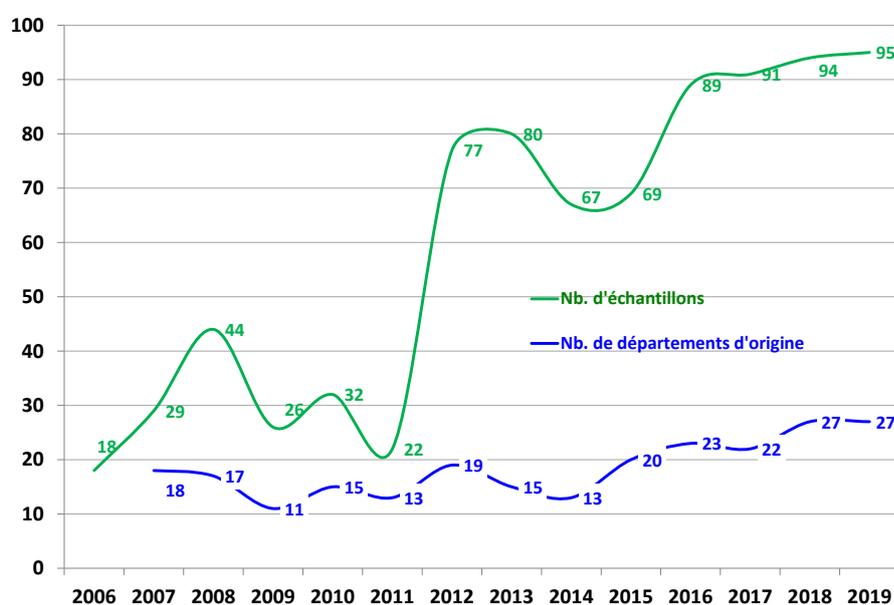
En 2019, l'Anses a reçu **95 échantillons** issus d'ovins provenant de **27 départements** (Figures n°10 et 11). Le nombre d'échantillons reçus est stable (94 échantillons pour 27 départements d'origine en 2018).

L'origine géographique des échantillons reçus en 2019 est **cohérente avec la distribution de l'élevage ovine** et l'origine géographique des échantillons a peu évolué..

Figure n°10 : Filière ovine 2019 – Origine géographique des échantillons reçus (échelon départemental) en regard de la densité de l'élevage (échelon régional)⁴.



Figure n°11: Filière ovine 2019 - Evolution du nombre annuel d'échantillons reçus depuis 2006 et du nombre de départements d'où proviennent les échantillons



Des mycoplasmes ont été identifiés dans 89 des 94 échantillons analysés (94 %) (Tableau n°5) dont 36 % en mélange (essentiellement *M. ovipneumoniae* et *M. arginini*).

La majorité des demandes concernait des isolations de mycoplasmes réalisés suite à une **pathologie respiratoire (86 %)**. Dans seulement 4 % des demandes, la pathologie n'était pas connue ce qui confirme l'amélioration de la collecte de ces commémoratifs engagée en 2018 (3 % en 2018 par rapport à 13 % en 2017). Ces échantillons provenaient surtout **de jeunes animaux** probablement en atelier d'engraissement (80 % des échantillons pour lesquels l'âge était connu étaient issus de jeunes animaux).

⁴ Un plan de lutte collectif volontaire pour l'Agalactie Contagieuse à *M. agalactiae* chez les ovins est en place dans le département des Pyrénées Atlantiques (voir Partie 5). Les analyses réalisées dans le cadre de ce plan de contrôle ne sont pas intégrées dans Vigimyc (recherche par qPCR et/ou sérologie). En revanche, nous réalisons de façon régulière dans le cadre des actions périphériques à Vigimyc, l'isolement et le sous-typage de souches de *M. agalactiae* du département avec l'objectif de suivre l'évolution de la diversité du sous-type circulant de *M. agalactiae* (un seul clone circulant historiquement).

Les infections mycoplasmiques à *M. ovipneumoniae* et/ou *M. arginini* sont fréquemment confirmées sur ces tableaux de pathologie respiratoire et associés à des infections par des *Pasteurellaceae* dans ces conditions de rassemblement de jeunes animaux (Tableau n°5). La présence de *M. arginini* n'a aucune signification clinique. Contrairement à ce qui est observé chez les caprins en 2019, la proportion d'identification de *M. ovipneumoniae* est assez stable depuis ces 5 dernières années (entre un maximum de 41 % en 2017 et un minimum de 24 % en 2016) et constitue la mycoplasmosse dominante chez les ovins (en dehors des Pyrénées-Atlantiques).

Tableau n°5 : Filière ovine - Résultats d'identification parmi les mycoplasmes isolés en 2019 (n=121 souches identifiées sur 89 échantillons contenant des mycoplasmes).

(Sous)-espèces	Pouvoir pathogène	Nombre	%	Moyenne % 2014-2018
<i>M. arginini</i>	Opportuniste	74	61,2	51,7
<i>M. ovipneumoniae</i>	Pathogène ?	36	29,8	26,4
<i>M. mycoides subsp. capri</i>	Pathogène ?	4	3,3	<1
<i>M. capricolum subsp. capricolum</i>	Pathogène ?	2	1,7	<1
<i>M. bovis genitalium</i>	Pathogène ?	5	4,1	<1
Total		121	100	

Plusieurs espèces normalement très inféodées aux caprins ont été identifiées cette année. Comme en 2018, *M. mycoides subsp. capri* a été isolé dans 4 cas et de façon nouvelle, un cas (deux isolats) de *M. capricolum subsp. capricolum* a été également observé chez les ovins.

Un de ces isollements dans un élevage du Vaucluse (*M. capricolum subsp. capricolum*) est en lien avec un cas avéré d'élevage mixte ovine-caprine dans un contexte clinique d'arthrite. Pour deux de ces cas, il ne s'agissait pas d'élevages mixtes (un épisode de mortalité dans un élevage de Corse et un épisode de pathologie respiratoire dans un élevage du Tarn). Enfin pour les deux derniers cas de pathologie respiratoire (Aveyron et Lozère), les commémoratifs concernant la mixité de l'élevage n'étaient pas connus.

Depuis 2008, 13 isollements de *M. mycoides subsp. capri* et 3 de *M. capricolum subsp. capricolum* ont été décrits dans le cadre de Vigimyc chez les ovins. L'isolement de ces espèces chez des ovins en 2019 semble être liée en partie à des contacts prolongés avec des caprins. Une vigilance particulière de ces isollements atypiques doit être conduite dans le cadre de Vigimyc afin d'identifier une éventuelle émergence et de contribuer à élucider leur signification clinique chez l'hôte ovine.

Enfin, dans 4 cas, *M. bovis genitalium* a été identifié à partir de prélèvement génitaux (2 cas) ou respiratoires (2 cas). Cette espèce qui englobe désormais l'ancien séro-groupe *M. ovine/caprine serogroup 11*⁵ est présente à l'état commensal dans les voies génitales des petits ruminants et peut se retrouver dans les voies respiratoires en l'absence de signes cliniques. L'implication de cette espèce dans des affections génitales chez le mâle et la femelle semble possible mais reste mal caractérisée.

En bref, chez les ovins :

- **86 %** des échantillons proviennent d'animaux présentant une pathologie respiratoire ;
- *M. ovipneumoniae* est l'espèce mycoplasmique pathogène majoritaire et représente **30 %** des espèces identifiées seules ou en mélange avec une proportion stable depuis 5 ans;
- *M. arginini* est fréquemment isolé (62 %) sans signification pathologique.

⁵ Nicholas RA, Lin YC, Sachse K, Hotzel H, Parham K, McAuliffe L, Miles RJ, Kelly DP, Wood AP. Proposal that the strains of the *Mycoplasma ovine/caprine serogroup 11* be reclassified as *Mycoplasma bovis genitalium*. Int J Syst Evol Microbiol. 2008 Jan;58(Pt 1):308-12. doi: 10.1099/ijs.0.65553-0.

5. Agalactie contagieuse des petits ruminants à *M. agalactiae*

5.1. Ovins

Aucun foyer d'agalactie contagieuse (AC) ovine à *M. agalactiae* n'a été détecté sur le territoire national en dehors des Pyrénées-Atlantiques où elle fait l'objet d'un plan de lutte collectif volontaire depuis 30 ans, non inclus dans Vigimyc. Une stratégie d'abattage sélectif dans les troupeaux est expérimentée depuis 2016 pour essayer d'accélérer le processus d'assainissement (pour plus de détails, voir <http://www.gds64.fr/maladies-actions-sanitaires/ovins-caprins/Agalactie-contagieuse/les-actions/>).

Dans les Pyrénées-Atlantiques, les progrès se poursuivent : l'incidence est nulle en 2019 (Figure n°12) et moins de 100 élevages demeurent infectés (PCR sur lait de tank et/ou sérologie positive). L'abattage sélectif des excréteurs contribue à cet assainissement progressif des cheptels infectés.

Figure n°12 : Evolution de la prévalence et de l'incidence de l'agalactie contagieuse à *M. agalactiae* dans les Pyrénées-Atlantiques depuis 2005 (2949 troupeaux ovins suivis en 2019) (Données GDS64).



5.2. Caprins

Quatre foyers d'AC caprine à *M. agalactiae* ont été détectés en 2019 dans 4 départements. La moyenne est de quatre foyers par an à *M. agalactiae* chez les caprins depuis 2014. Dans deux de ces foyers, les animaux présentaient des signes respiratoires. Pour les autres cas, il s'agissait probablement de mammites (isolement à partir lait individuel) mais les signes n'ont pas été précisés.

B. Antibiorésistance

Les particularités de l'évaluation de l'antibiorésistance des mycoplasmes sont détaillées en Annexe 3.

1. Approche choisie pour la surveillance

Depuis 2018, afin de suivre l'évolution de l'antibiorésistance au cours du temps, les CMI sont évaluées annuellement sur une cohorte de souches issues du réseau. Les résultats obtenus sont comparés à la distribution d'une population récente de référence et aux résultats de surveillance des années précédentes. L'évaluation conduite annuellement concerne une période courte et un faible nombre de souches, avec pour certaines espèces, une diversité limitée et donc son interprétation doit être conduite avec prudence. 2019 est la deuxième année d'observation et l'analyse des résultats reste principalement descriptive à ce stade.

Dans la continuité de ce qui a été fait lors du bilan initial, la surveillance annuelle des souches cible des familles d'antibiotiques correspondant à des spécialités utilisées pour chaque espèce animale surveillée par Vigimyc (bovine, ovine et caprine) pour des indications thérapeutiques cohérentes avec les signes cliniques de mycoplasmoses. Il s'agit des macrolides, des lincosamides, des tétracyclines, des aminosides, des phénicolés et des fluoroquinolones. Une molécule est testée pour chaque famille d'antibiotiques (Tableau 6).

Tableau 6 : Familles et molécules d'antibiotiques testées

Famille	Molécule testée	Abréviation
Macrolides	Tilmicosine	TILM
Tétracyclines	Oxytétracycline	OXY
Aminosides	Spectinomycine	SPEC
Fluoroquinolones	Enrofloxacin	ENRO
Phénicolés	Florfenicol	FFC
Lincosamides	Lincomycine	LINCO

2. *M. bovis*

Les CMI de 59 souches pures issues de demandes distinctes choisies aléatoirement parmi les 63 souches non mélangées avec d'autres espèces et viables en reculture (sur un total de 128 souches de *M. bovis* identifiées en 2019) ont été estimées.



En bref, pour les souches de *M. bovis* testées en 2019:

- les CMI ne montrent pas d'évolution majeure par rapport aux données récentes de référence [1,2] ;
- les CMI restent élevées à très élevées pour les macrolides et les tétracyclines, avec des souches très probablement résistantes sur la base du seuil d'interprétation clinique d'autres pathogènes respiratoires bovins (*Pasteurellaceae*) ;
- les CMI sont modérées à élevées pour les phénicolés et les aminosides, avec une population dominante de souches résistantes et presque 20 % de souches intermédiaires ou sensibles sur la base du seuil d'interprétation des *Pasteurellaceae*, avec une évolution favorable de cette dernière population pour les aminosides observée depuis 2018 qui sera à confirmer les prochaines années ;
- les CMI sont basses et conservées pour les fluoroquinolones (souches sensibles ou intermédiaires sur la base du seuil d'interprétation clinique des *Pasteurellaceae*).

3. *M. agalactiae*

La surveillance annuelle chez cette espèce est limitée en raison du faible nombre de souches de *M. agalactiae* caractérisées dans Vigimyc (7 souches en 2019 issues de 4 foyers cliniques). Parmi ces souches, les CMI ont été évaluées sur seulement deux souches (correspondant à deux cas) n'ayant pas été isolées en mélange. Pour pallier ce faible nombre, d'autres souches (hors Vigimyc) ont été testées: il s'agit de souches isolées dans la zone d'endémie d'agalactie contagieuse ovine des Pyrénées Atlantiques (n=5 en 2019).

Les CMI ont ainsi été évaluées pour 5 souches ovines (issues des Pyrénées Atlantiques en 2019) et de 2 souches caprines issues de Vigimyc.



En bref, pour les souches de *M. agalactiae* en 2019:

- les CMI ne montrent pas d'évolutions majeures par rapport aux données de référence [3], mais le nombre et la diversité limitée de souches testées requièrent une analyse prudente ;
- les CMI restent augmentées modérément pour les macrolides et les phénicolés, chez les ovins et caprins, ainsi que pour les tétracyclines et les aminosides seulement chez les caprins ;
- les CMI restent basses pour les fluoroquinolones quelle que soit l'espèce.

Figure 7 : Distribution des CMI de la cohorte *M. bovis* 2019 et comparaison avec la cohorte 2018 et les données de la population de référence



Figure 8 : Distribution des CMI de la cohorte des trois espèces impliquées dans le syndrome d'agalactie contagieuse caprine hors *M. agalactiae* 2019 et comparaison avec la cohorte 2018 et les données de la population de référence



4. Mycoplasmes responsables d'ACPR hors *M. agalactiae*

Les trois sous-espèces de mycoplasmes impliquées dans le syndrome d'agalactie contagieuse caprine hors *M. agalactiae* et collectées dans le cadre de Vigimyc représentent 137 souches cette année. Les CMI de 56 souches pures issues de demandes distinctes et choisies sur des critères cliniques, pathologiques et géographiques ont été estimées. Sur ces 56 souches, 29 étaient identifiées *M. mycoides* subsp. *capri*, 17 *M. capricolum* subsp. *capricolum* et 10 *M. putrefaciens*, soit une distribution cohérente avec le niveau de collecte du réseau pour ces espèces.



En bref, pour les souches responsables d'ACPR hors *M. agalactiae* identifiées en 2019:

- Les CMI sont cohérentes avec la distribution observée antérieurement [4] ;
- Avec une population dominante à CMI basses pour les macrolides, les lincosamides et les tétracyclines, sauf pour un faible nombre de souches à CMI augmentées avec des valeurs plus élevées pour *M. capricolum* subsp. *capricolum*;
- Des valeurs de CMI élevées pour les aminosides ;
- Des valeurs basses pour les fluoroquinolones.

5. *M. ovipneumoniae*

Le suivi annuel de cette espèce a démarré en 2019 puisque le bilan initial d'étude de l'antibiorésistance de *M. ovipneumoniae* a été conduit en 2018 (données en cours de publication). Parmi les 36 souches de *M. ovipneumoniae* identifiées en 2019, les CMI ont été déterminées pour 28 souches pures issues de demandes distinctes choisies sur des critères géographiques. Ces 28 souches étaient d'origine caprine (n=15) ou ovine (n=13).

Données confidentielles

En bref, pour les souches de *M. ovipneumoniae* testées en 2019 :

- les CMI sont cohérentes avec la distribution observée antérieurement [publication en cours] ;
- Avec une population dominante à CMI basses pour les macrolides, les lincosamides et les tétracyclines, sauf pour un faible nombre de souches à CMI augmentées ;
- Des valeurs de CMI modérées pour les phénicolés ;
- Des valeurs basses pour les aminosides et les fluoroquinolones

III. Conclusion et perspectives

Nous tenons avant tout à remercier l'ensemble des laboratoires adhérents pour l'excellence de leurs contributions et leur implication majeure dans le fonctionnement du réseau cette année encore. MERCI !

En 2019, l'activité du réseau a été marquée par une hausse du nombre de prélèvements soumis à analyse, avec une couverture géographique légèrement diminuée. La répartition des prélèvements reçus par espèce animale montre que les bovins sont redevenus majoritaires, après une baisse remarquable depuis 2015 devant les caprins dont la proportion d'échantillons reste néanmoins élevée.

La situation épidémiologique en 2019 ne présente par ailleurs pas d'évolution significative par rapport à des (sous-) espèces pathogènes bien caractérisées ces dernières années, à l'exception de l'augmentation notable de l'identification de *M. ovipneumoniae* chez les caprins en pathologie respiratoire.

Les données d'antibiorésistance de l'année sont cohérentes avec les résultats attendus, avec un haut niveau de résistance chez *M. bovis* et des résistances plus sporadiques et modérées pour les espèces pathogènes des petits ruminants.

IV. Publications issues du réseau ou d'intérêt pour les laboratoires

Tardy F, Treilles M, Gay E, Ambroset C, Tricot A, Maingourd C, Vialard J, Le Grand D. Contagious agalactia monitoring in caprine herds through regular bulk tank milk sampling. *J Dairy Sci.* 2019 Jun;102(6):5379-5388. doi: 10.3168/jds.2018-15889.

Andersson AM, Aspán A, Wisselink HJ, Smid B, Ridley A, Pelkonen S, Autio T, Lauritsen KT, Kensø J, Gaurivaud P, Tardy F. A European inter-laboratory trial to evaluate the performance of three serological methods for diagnosis of *Mycoplasma bovis* infection in cattle using latent class analysis. *BMC Vet Res.* 2019 Oct 25;15(1):369. doi: 10.1186/s12917-019-2117-0.

Ganter S, Miotello G, Manso-Silvan L, Armengaud J, Tardy F, Gaurivaud P, Thiaucourt F. Proteases as Secreted Exoproteins in Mycoplasmas from Ruminant Lungs and Their Impact on Surface-Exposed Proteins. *Appl Environ Microbiol.* 2019 Nov 14;85(23). pii: e01439-19. doi: 10.1128/AEM.01439-19.

Dordet-Frisoni E, Faucher M, Sagne E, Baranowski E, Tardy F, Nouvel LX, Citti C. Mycoplasma Chromosomal Transfer: A Distributive, Conjugative Process Creating an Infinite Variety of Mosaic Genomes. *Front Microbiol.* 2019 Oct 23;10:2441. doi: 10.3389/fmicb.2019.02441.

Jay M, Tardy F. Contagious agalactia in sheep and goats: current perspectives. *Vet Med (Auckl).* 2019 Dec 27;10:229-247. doi: 10.2147/VMRR.S201847

European Mycoplasma conference Londres, 2019

Becker, C. A. M., Ambroset, C., Huleux, A., Tricot, A., Colin, A., Arcangioli, M.-A., Tardy, F. Single locus sequence typing and macrorestriction to assess *Mycoplasma bovis* diversity in feedlot calves prior and after antimicrobial treatments. (Poster)

Ganter S., A. Villard, L. Manso-Silvan, D. Chevret, C. Boule, V. Monnet, F. Tardy and P. Gaurivaud. Extracellular vesicles secretion by *Mycoplasma mycoides* subsp. *mycoides*, the etiological agent of contagious bovine pleuropneumoniae. (Communication orale)

Jay M., Jarrige N., Poumarat F., Tardy F. Epidemiological surveillance of mycoplasmoses in ruminants in France: Vigimyc lessons over the last 15 years. (Poster)

Jay M., Poumarat F., Tardy F. Antimicrobial resistance in small ruminants mycoplasmas: first step towards the definition of epidemiological cut-off. (Communication orale)

Pereyre S. , Tardy F. Multidrug resistance in human and animal mycoplasmas. (Conference invitee)

Annexes

Annexe 1 : Le réseau Vigimyc

Formalisation : 2003

Objectifs :

1. **identifier** les (sous-)espèces de mycoplasmes isolées chez les ruminants en France ;
2. **suivre l'évolution** des mycoplasmoses des ruminants sur l'ensemble du territoire national et **détecter l'émergence** de nouvelles (sous-)espèces ou variants ;
3. détecter une éventuelle réémergence de la **péripneumonie contagieuse bovine en France** et contribuer à l'épidémiologie vis-à-vis de la pleuropneumonie contagieuse caprine;
4. **partager** des informations scientifiques et des connaissances techniques relatives aux mycoplasmes des ruminants ;
5. constituer une **collection représentative** des souches de mycoplasmes chez les ruminants sur l'ensemble du territoire national ;
6. surveiller l'évolution de **la sensibilité des mycoplasmes des ruminants aux antibiotiques**.

Pilotage :

Vigimyc est piloté par un comité fédérant les organisations représentant les principaux partenaires du réseau :

- l'Anses (Anses laboratoires de Lyon et de Ploufragan-Plouzané Niort) et VetAgro Sup
- l'association française des directeurs et cadres de laboratoires vétérinaires publics d'analyses (ADILVA) représentant les laboratoires participants,
- la direction générale de l'alimentation et de l'agriculture (DGAL) représentant l'administration,
- la société nationale des groupements techniques vétérinaires (SNGTV) représentant les vétérinaires praticiens,
- la fédération nationale des groupements de défense sanitaire (GDS France) représentant les éleveurs
- l'Institut national de la recherche agronomique (INRA) et le Centre de coopération internationale en recherche agronomique pour le développement (CIRAD) représentant la recherche.

L'UMR « mycoplasmoses des ruminants », assistée de l'unité Epidémiologie de l'Anses laboratoire de Lyon, est en charge de l'animation.

Adhésion

La charte d'adhésion au réseau formalise les droits et obligations du laboratoire adhérent ainsi que les droits de propriété des souches et des résultats.

Fonctionnement général et rôle du réseau :

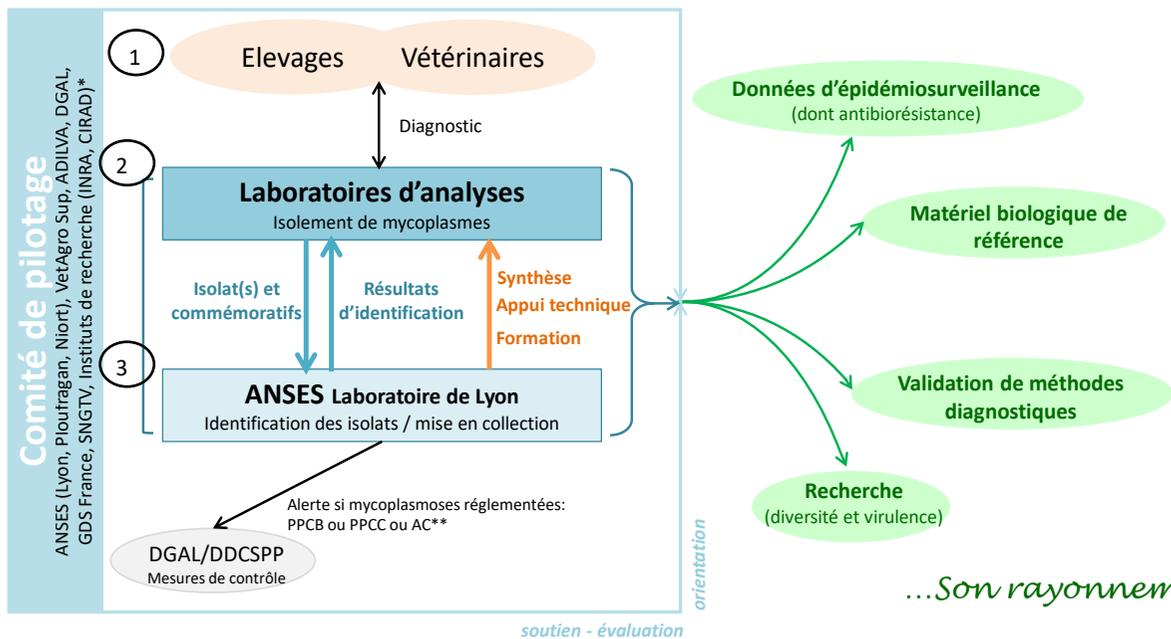
[1] Les vétérinaires praticiens sont amenés à réaliser des prélèvements pour une recherche de mycoplasmes pathogènes chez les ruminants.

Les échantillons issus de la culture de mycoplasmes réalisée par les laboratoires d'analyses vétérinaires (publics ou privés) membres de Vigimyc [2] sont transmis à l'Anses laboratoire de Lyon et la(s) souche(s) sont identifiée(s) au niveau de la (sous-)espèce [3]. Les résultats d'identification sont retournés dans les meilleurs délais aux laboratoires.

Chaque échantillon transmis au réseau Vigimyc est accompagné d'une fiche de commémoratifs normalisée (cf Annexe 4) répertoriant le laboratoire ayant fait l'analyse, l'espèce animale, la filière de provenance, l'âge de l'animal, la pathologie observée, le type de prélèvement, le département, la commune, etc. Les données de ces fiches sont systématiquement saisies dans une base de données qui alimente les éléments repris dans le présent rapport.

Les (sous-)espèces de mycoplasmes sont identifiées à partir d'une culture de l'échantillon reçu en milieu liquide grâce à une méthode immuno-enzymatique (dot immunobinding sur membrane de filtration ou MF Dot) permettant de tester simultanément les déterminants antigéniques des (sous-) espèces les plus fréquentes retrouvées chez les bovins ou les petits ruminants. Cette méthode est dans la quasi- totalité des cas suffisante pour l'identification. Dans le cas d'une absence d'identification ou si des réactions antigéniques croisées sont suspectées, des analyses moléculaires sont mises en œuvre.

Le réseau...



* ANSES : Agence Nationale de Sécurité Sanitaire, Alimentation, Environnement, Travail; ADILVA : Association française des Directeurs et cadres des Laboratoires Vétérinaires publics d'Analyses ; DGAL : Direction Générale de l'Alimentation ; GDS France : Fédération nationale des Groupements de Défense Sanitaire ; SNGTV : Société Nationale des Groupements Techniques Vétérinaires; INRA : Institut National de la Recherche Agronomique; CIRAD : Centre de coopération internationale en recherche agronomique pour le développement

** PPCB : Péripleurémie Contagieuse Bovine; PPCC : Pleuropneumonie Contagieuse Caprine; AC: Agalactie Contagieuse des petits ruminants à *M. agalactiae*

Les souches identifiées sont conservées en collection et utilisées à des fins de recherche et développement : analyse de la diversité et de la dérive antigénique et génétique des (sous-)espèces, évaluation et surveillance de l'antibiosensibilité, évaluation des tests de diagnostic et surveillance de la constante adéquation de ces tests avec l'évolution des souches, facteurs de pathogénicité, réalisation de banques génomiques représentatives, etc. Elles peuvent également être mise à disposition des laboratoires en vue de la préparation d'auto-vaccin par exemple.

Vigimyc est un réseau de surveillance passive, les laboratoires participent sur la base du volontariat et les analyses portent uniquement sur des prélèvements envoyés sur décision des vétérinaires praticiens ou sur l'initiative des laboratoires eux-mêmes. La recherche de mycoplasmes n'étant pas une analyse demandée systématiquement, l'information issue de Vigimyc n'est pas représentative et surtout ne prétend pas donner une situation précise de la prévalence des mycoplasmoses au niveau national. La force de Vigimyc est de permettre d'aborder une part de la pathologie des ruminants importante mais jusqu'à présent peu ou pas investiguée et d'envisager globalement toutes les mycoplasmoses : celles économiquement dommageables à ce jour mais aussi celles non recherchées et surtout les éventuelles émergences ou réémergences de mycoplasmoses aux conséquences sanitaires majeures et/ou à déclaration obligatoire. En ce sens l'information de Vigimyc est pertinente et permet d'identifier les faits marquants.

Vigimyc et les mycoplasmoses exotiques

Les derniers isollements connus en France de *M. mycoides* subsp. *mycoides*, l'agent de la péripneumonie contagieuse bovine (PPCB), datent de la fin du 20^{ème} siècle (Gaurivaud *et al.* 2017⁶). La PPCB touche principalement les bovidés mais peut aussi affecter les petits ruminants et est classée danger sanitaire de catégorie 1 (article L201-1 du code rural et de la pêche maritime). Cette maladie a connu une phase d'expansion mondiale majeure durant le 19^{ème} et le 20^{ème} siècle et peut évoluer de façon sub-clinique. Elle est aujourd'hui encore présente en Afrique sub-saharienne. La France dispose du statut indemne reconnu par l'OIE (renouvelé en 2018) en raison de l'absence de foyers et de la surveillance conduite à travers le réseau Vigimyc et lors des inspections en abattoir. Le diagnostic de certitude de la PPCB repose sur l'isolement de *M. mycoides* subsp. *mycoides* et tous les souches reçues dans Vigimyc, quelle que soit l'espèce animale d'origine, sont testés vis-à-vis cette sous-espèce compte tenu du danger qu'une réintroduction représente pour l'élevage bovin.

Historiquement détectée en Afrique du Nord et de l'Est, la présence de la pleuropneumonie contagieuse caprine (PPCC) concerne actuellement l'Afrique, le Moyen-Orient et l'Asie. A ce jour elle n'a jamais été détectée en Europe. Des foyers ont été cependant récemment décrits en Turquie et en Arabie Saoudite. Elle affecte principalement les caprins avec des conséquences cliniques marquées mais aussi les ovins et les ongulés sauvages et représente un risque potentiel pour l'élevage caprin européen. En France, cette maladie ne fait pas partie des maladies réglementées. L'agent de cette maladie, *M. capricolum* subsp. *capripneumoniae* (aussi membre du groupe « *M. mycoides* »), est difficile à cultiver et donc la situation mondiale de la PPCC est moins bien

⁶ Gaurivaud P., Manso-Silvan L., Poumarat F., Hendrikx P., Thiaucourt F., Tardy F. Péripneumonie contagieuse bovine et pleuropneumonie contagieuse caprine situation mondiale, risque et surveillance en France. Nouveau Praticien Vétérinaire. Novembre 2017. Vol. 10 ; n°38. p. 29-36

caractérisée. En France, même si dans son fonctionnement classique, Vigimyc ne permet pas l'isolement de *M. capricolum* subsp. *capripneumoniae*, il peut servir de réseau d'alerte : lorsqu'une pathologie respiratoire grave évoluant avec une morbidité et une mortalité forte sans autre symptôme associé nous est signalée, un diagnostic direct peut être mis en œuvre soit par PCR (au CIRAD, UMR Astre Montpellier ou à l'Anses laboratoire de Lyon en complément du diagnostic différentiel des autres mycoplasmoses) soit par culture (CIRAD, UMR Astre Montpellier). Le CIRAD (UMR Astre Montpellier) qui est laboratoire de référence OIE/FAO pour la PPCC peut également mettre en œuvre un diagnostic sérologique (test troupeau en 2^{nde} intention).

M. leachii est une autre espèce de mycoplasme pathogène exotique chez les bovins (également apparentée au groupe « *M. mycoides* »). Elle a été occasionnellement détectée par le passé en Europe avant 1990 associée à des troubles articulaires, mammaires et respiratoires mais jamais en France. Sa situation épidémiologique et sa signification pathologique est peu caractérisée. Un cas a été récemment décrit en Argentine (Neder *et al.* 2018⁷)

⁷ Neder V, Allasia M, Amadio A, Calvinho LF. First report of *Mycoplasma leachii* isolation associated with disease in dairy calves in Argentina. Rev. Argent. Microbiol. 2018 May 28

Annexe 2 : Ce que propose l'UMR Anses VetAgro Sup « Mycoplasmoses des ruminants »

En routine, dans le cadre du réseau VIGIMYC

- Identification des souches de mycoplasmes isolées de ruminants (ovins, bovins, caprins et faune sauvage) ;
- Préservation en collection des souches isolées et possibilité de les mettre à disposition des laboratoires partenaires sur demande ;
- Bilan annuel de l'activité du réseau (document transmis et présenté chaque année aux membres du réseau et au comité de pilotage) ;
- Bilan régulier du niveau de résistance aux antibiotiques par espèce mycoplasmique ;
- Conseils téléphoniques en matière de diagnostic et de mycoplasmoses.

Dans le cadre d'expertises

- Contrôle et validation des lots de milieux commerciaux utilisés par les laboratoires pour l'isolement des mycoplasmes des ruminants ;
- Recherche par PCR des mycoplasmes pathogènes difficiles à cultiver *in vitro* ou non cultivables, dont, à titre d'exemple :
 - > *Mycoplasma conjunctivae* (agent de kératoconjunctivite),
 - > *Mycoplasma capricolum* subsp. *capripneumoniae* (agent de la pleuropneumonie contagieuse caprine),
 - > Hémoplasmes
 - > Uréaplasmes
- Identification de souches de mycoplasmes atypiques.

Dans le cadre de demandes ponctuelles ou de projets collaboratifs

- Sous-typage génétique des souches (mise en évidence et suivi de la persistance d'un clone dans un élevage, une région, etc...) ;
- Fourniture de matériel de référence (souches ou ADN) pour / ou contribution à la validation de méthodes diagnostiques mises en place dans les laboratoires.
- Détermination de la résistance aux antibiotiques pour *M. ovipneumoniae* et identification de mécanismes de résistance adaptative chez les mycoplasmes de petits ruminants (Projet EcoAntibio 2018-2020)
- ...

Annexe 3 : La surveillance de l'antibiorésistance par le réseau Vigimyc

Particularités méthodologiques de l'évaluation de l'antibiorésistance chez les mycoplasmes

La méthode d'évaluation de l'antibiorésistance chez les mycoplasmes présente des particularités par rapport à la démarche utilisée en bactériologie conventionnelle. L'**antibiogramme** (évaluation simultanée de l'action inhibitrice de plusieurs antibiotiques par diffusion en milieu gélosé à partir de disques imprégnés) **n'est pas applicable** aux mycoplasmes dont la croissance est lente et requiert des milieux de culture complexes. La surveillance de l'antibiorésistance des mycoplasmes échappe ainsi aux modalités déployées dans le réseau Resapath. L'évaluation de l'antibiorésistance chez les mycoplasmes est réalisée par **détermination de la CMI⁸ en milieu gélosé**, c'est-à-dire par l'évaluation de **l'action inhibitrice de concentrations croissantes d'antibiotique** intégrées au milieu de culture. A l'inverse de l'antibiogramme par diffusion en milieu gélosé, cette méthode, longue et coûteuse, n'est **pas adaptée à une mise en œuvre individuelle en routine** (souche à souche) dans des délais compatibles avec le diagnostic. Néanmoins, les CMI peuvent être déterminées simultanément sur un nombre important de souches de mycoplasmes, afin d'obtenir des données populationnelles.

Pour les mycoplasmes vétérinaires, il n'existe **pas à ce jour de seuils d'interprétation clinique** et les résultats de CMI ne **peuvent pas être interprétés en termes de probabilité de succès ou d'échec thérapeutique**, c'est-à-dire en classant les souches comme Sensibles (S), Intermédiaires (I) ou Résistantes (R).

Approche de la surveillance de l'antibiorésistance

Depuis 2012, notre approche a consisté à établir, pour chaque espèce de mycoplasme pathogène des ruminants, les CMI de différentes souches (anciennes et récentes) afin de définir une **distribution de référence, utile à l'établissement de seuils épidémiologiques**. L'hypothèse sous-jacente est que les souches récentes ont pu éventuellement acquérir des résistances par rapport aux souches anciennes. Ces résultats ont été publiés pour *M. bovis*, *M. agalactiae*, *M. mycoides* subsp. *capri*, *M. capricolum* subsp. *capricolum* et *M. putrefaciens* [1, 2, 3, 4]. Les analyses pour de *M. ovipneumoniae* sont en cours de finalisation.

Références spécifiques :

- [1] Gautier-Bouchardon A. V., Ferré S., Le Grand D., Paoli A., Gay E., Poumarat F. "Overall decrease in the susceptibility of *Mycoplasma bovis* to antimicrobials over the past 30 years in France." 2014 PLoS One 9(2): e87672
- [2] Khalil D., Becker C., Tardy F. Monitoring the Decrease in Susceptibility to Ribosomal RNAs Targeting Antimicrobials and Its Molecular Basis in Clinical *Mycoplasma bovis* Isolates over Time. Microbial Drug Resistance. Sep 2017
- [3] Poumarat F., Gautier-Bouchardon A. V., Bergonier D., Gay, E., Tardy F. "Diversity and variation in antimicrobial susceptibility patterns over time in *Mycoplasma agalactiae* isolates collected from sheep and goats in France." 2016 J Appl Microbiol 120(5): 1208-1218
- [4] Poumarat F., Vialard J., Le Grand D., Tardy F., Thérapeutiques : évolution de l'antibiorésistance des mycoplasmes responsables de l'Agalactie Contagieuse Caprine (hors *M. agalactiae*). Nouveau Praticien Vétérinaire. Novembre 2017. Vol. 10 ; n°38. p. 42-47

⁸ Concentration Minimale Inhibitrice : plus petite concentration d'antibiotique capable d'inhiber in vitro toute culture visible d'une souche pendant une période de temps définie

Annexe 5: Résumé de la journée Vigimyc 2019



Annexe 6 : Fiche de sensibilisation pour la pleuropneumonie contagieuse caprine

