



anses

Résapath

Réseau d'épidémiosurveillance
de l'antibiorésistance
des bactéries pathogènes animales

Bilan 2023

Novembre 2024

Connaître, évaluer, protéger

Liste des auteurs (ordre alphabétique)

Jean-Philippe AMAT¹, Géraldine CAZEAU¹, Lucie COLLINEAU¹, Marisa HAENNI², Nathalie JARRIGE¹, Eric JOUY³, Agnese LUPO², Jean-Yves MADEC².

Remerciements aux autres contributeurs :

Pierre CHATRE², Claire CHAUVIN⁴, Laetitia DU FRAYSSEIX², Antoine DRAPEAU², Pauline FRANCOIS², Laëtitia LE DEVENDEC³, Véronique METAYER², Séverine MURRI², Christelle PHILIPPON¹, Estelle SARAS², Jean-Luc VINARD¹.

Anses - Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail

Anses - Laboratoire de Lyon

Unité Epidémiologie et appui à la surveillance ¹
Unité Antibiorésistance et Virulence Bactériennes ²
31 avenue Tony Garnier
69364 LYON Cedex 7

Anses - Laboratoire de Ploufragan-Plouzané-Niort

Unité Mycoplasmodologie, Bactériologie et Antibiorésistance ³
Unité Epidémiologie, Santé et Bien-Être ⁴
BP 53
22440 PLOUFRAGAN

Contacts

Correspondance : resapath@anses.fr

Site internet : www.resapath.anses.fr

Données en ligne : RESAPATH online (<https://shiny-public.anses.fr/resapath2/>) (Français)
RESAPATH online (<https://shiny-public.anses.fr/ENresapath2/>) (English version)

Citation suggérée

Anses 2024. Résapath - Réseau d'épidémiosurveillance de l'antibiorésistance des bactéries pathogènes animales, bilan 2023, Lyon et Ploufragan-Plouzané-Niort, France, novembre 2024, rapport, 50 p.

Mots clés

Antibiorésistance, antibiotique, bactérie, réseau, surveillance, animal

Sommaire

Sommaire	1
À retenir en 2023	2
Abréviations	3
Éditorial	4
Partie 1 - À propos du Résapath	5
Contexte	6
Fonctionnement du réseau	8
Le réseau en quelques chiffres.....	12
Partie 2 - Résultats par catégorie animale	13
Bovins	14
Porcs.....	15
Volailles	16
Ovins.....	17
Caprins.....	18
Lapins d'élevage	19
Chiens.....	20
Chats.....	21
Equidés	22
Lapins de compagnie.....	23
Poissons.....	24
Autres espèces	25
Partie 3 - Focus	26
<i>E. coli</i> – Tendances C3G/C4G et fluoroquinolones.....	27
Résistance aux C3G/C4G et aux fluoroquinolones pour <i>K. pneumoniae</i> et <i>Enterobacter</i> spp.	29
<i>E. coli</i> – Tendances amoxicilline, amoxicilline + acide clavulanique et céfalexine.....	31
<i>E. coli</i> – Tendances autres antibiotiques.....	33
<i>E. coli</i> – Multirésistance et multisensibilité.....	36
Résistance aux C3G/C4G et aux carbapénèmes chez les <i>Enterobacter hormaechei</i> isolés de chiens, de chats et de chevaux.....	39
Emergence de SARM ST612 chez les chevaux et de <i>S. aureus</i> CC398 sensibles à la méticilline chez les chats.....	40
Annexes	41
Annexe 1. Laboratoires participants (2023).....	42
Annexe 2. Indicateurs de performance du Résapath.....	45
Annexe 3. Publications en lien avec le Résapath (2023).....	48

RÉSAPATH – À RETENIR EN 2023

105

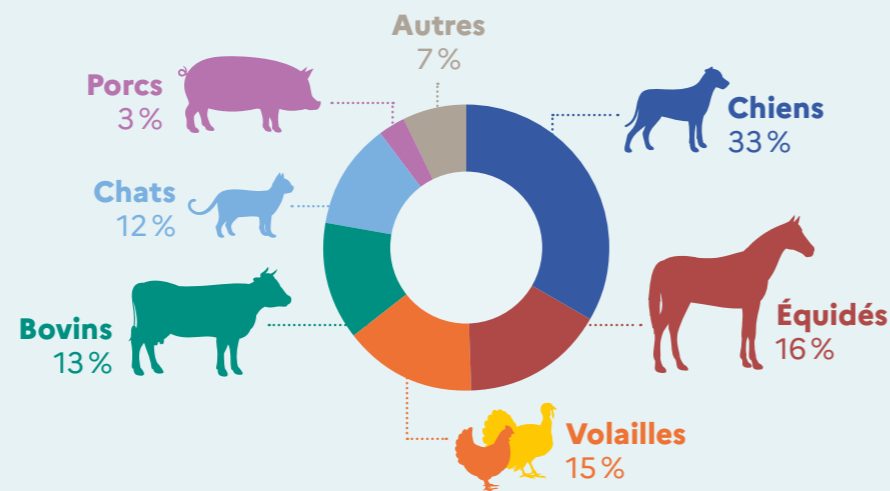
laboratoires contributeurs

93 285

antibiogrammes collectés

↗ +32% en 1 an

SOURCE DES ANTILOGRAMMES COLLECTÉS

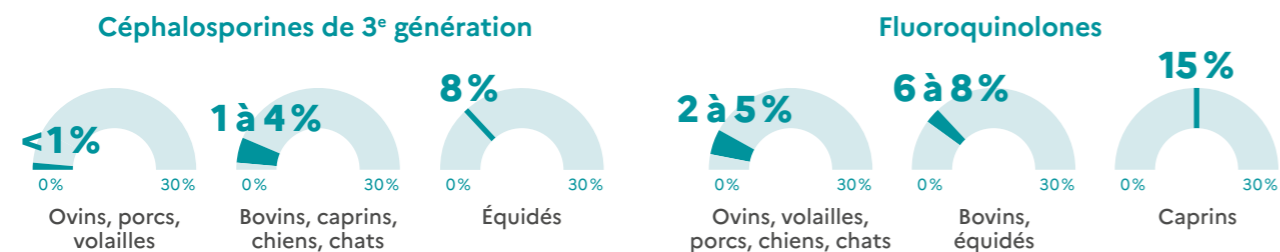


LA RÉSISTANCE AUX ANTIBIOTIQUES, UNE MARGE DE PROGRÈS PERSISTE!

PROPORTIONS DE SOUCHES *ESCHERICHIA COLI* RÉSISTANTES PAR ANTIBIOTIQUE ET ESPÈCE ANIMALE EN 2023

Pour les antibiotiques d'importance critique

La résistance a atteint un palier bas pour la plupart des espèces animales, mais reste plus élevée pour les équidés et les caprins.

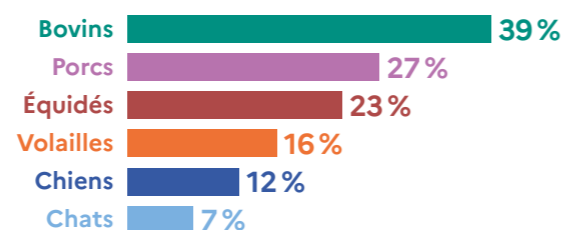


Pour les autres antibiotiques

Les résultats sont contrastés selon les espèces animales et les antibiotiques.

Multirésistance: résistance à au moins 3 familles d'antibiotiques parmi 5

Panel: amoxicilline, gentamicine, tétracycline, triméthoprime-sulfaméthoxazole, acide nalidixique.



DONNÉES DISPONIBLES SUR L'APPLICATION RESAPATH ONLINE



DEUX ÉTUDES* CONTRIBUENT À LA CARACTÉRISATION DE RÉSISTANCES ÉMERGENTES

1 *Staphylococcus aureus* résistants à la métiline (SARM)

Une étude génomique réalisée en 2023 sur 500 souches confirme les données de résistance phénotypique (antibiogrammes) recueillies pour les animaux de compagnie.



L'émergence d'un nouveau clone (ST612) pourrait expliquer la forte proportion des SARM chez les chevaux.

2 Enterobacterales résistantes aux carbapénèmes

Les Enterobacterales résistantes aux carbapénèmes émergent depuis 5 ans dans les données du Résapath (> 20 souches par an) alors que l'usage de ces antibiotiques est interdit chez l'animal.



- **Espèces bactériennes:** principalement *Klebsiella pneumoniae*
- **Origine des souches:** toujours issues de chiens ou de chats
- **Gène responsable de la résistance:** *bla_{OXA-48}*

D'après un avis Anses publié en 2023, les Enterobacterales résistantes aux carbapénèmes représentent le 1^{er} des 11 couples bactérie/famille d'antibiotiques à surveiller en priorité chez les animaux de production et de compagnie, du fait de leur risque majeur pour la santé humaine. L'émergence de *K. pneumoniae* résistantes aux carbapénèmes dans les données du Résapath confirme l'intérêt du réseau pour la connaissance et le suivi de ces souches.



EN SAVOIR PLUS SUR LES 11 COUPLES BACTÉRIE/FAMILLE D'ANTIBIOTIQUES À SURVEILLER EN PRIORITÉ

* basées sur les données du Résapath.

Abréviations

Abréviation	Explication
AFNOR	Association française de normalisation
AMR	Résistance aux antibiotiques (traduit de l'anglais "Antimicrobial resistance")
ANMV	Agence nationale du médicament vétérinaire
Anses	Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail
BLSE	Béta-lactamase à spectre étendu
C3G/C4G	Céphalosporines des 3 ^{ème} et 4 ^{ème} générations
CA-SFM	Comité de l'antibiogramme de la Société Française de Microbiologie
CNR	Centres nationaux de référence
CoNS	Staphylocoques à coagulase négative
CoPS	Staphylocoques à coagulase positive
DGAI	Direction Générale de l'Alimentation
EARS-Vet	European Antimicrobial Resistance Surveillance network in Veterinary medicine
EFSA	European Food Safety Authority
EILA	Essai Inter-laboratoires d'aptitude
EJP	Programme conjoint européen (European joint programme)
EUCAST	European Committee on Antimicrobial Susceptibility Testing
EU-JAMRAI	European Joint Action on Antimicrobial Resistance and healthcare-Associated Infections
FAO	Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture
JPIAMR	Joint Programming Initiative on Antimicrobial Resistance
MDR	Multirésistance aux antibiotiques (traduit de l'anglais "Multi-Drug Resistance")
MLS_b	Macrolides-Lincosamides-Streptogramines B
One Health	Une seule santé
ONERBA	Observatoire National de l'Épidémiologie et de la Résistance Bactérienne aux Antibiotiques
PPR	Programme prioritaire de recherche
SARM	<i>Staphylococcus aureus</i> résistant à la méticilline
SASM	<i>Staphylococcus aureus</i> sensible à la méticilline
S-I-R	Sensible - Intermédiaire - Résistant
SPRM	<i>Staphylococcus pseudintermedius</i> résistant à la méticilline

Éditorial

Créé en 1982, **le réseau Résapath** (Réseau d'épidémiologie et de surveillance de l'antibiorésistance des bactéries pathogènes animales) est depuis plus de 40 ans au service de la surveillance de l'antibiorésistance chez les bactéries pathogènes animales en France.

Initialement créé pour la filière bovine (sous le nom de "Résabo"), puis progressivement étendu aux autres espèces animales, il collecte les résultats d'antibiogrammes produits annuellement en France par les laboratoires adhérents et il analyse les tendances de l'antibiorésistance. Il contribue ainsi à l'évaluation de l'efficacité de l'action publique Ecoantibio du Ministère de l'Agriculture.

Le Résapath interface ces données de surveillance avec celles des autres secteurs **dans une approche One Health**, notamment dans le cadre de la Feuille de Route Interministérielle. Au-delà des phénotypes de résistance, les analyses génomiques conduites par le Résapath contribuent également à une meilleure compréhension des enjeux croisés dans les trois secteurs Homme, animal et environnement.

Enfin, le Résapath porte l'ambition d'une surveillance de l'antibiorésistance chez les animaux malades **au-delà des frontières nationales**, en coordonnant le réseau européen EARS-Vet (*European Antimicrobial Resistance Surveillance network in Veterinary medicine*), mis en place dans le cadre de l'action conjointe EU-JAMRAI 1 (2017-2021), et en cours de déploiement dans le cadre de l'action conjointe EU-JAMRAI 2 (2024-2027).

Le rapport Résapath fournit plusieurs angles d'analyse. Les données brutes agrégées sont disponibles via l'application web RESAPATH online (<https://shiny-public.anses.fr/resapath2/>)

Merci à tous les contributeurs(trices) et bonne lecture !

L'équipe du Résapath





anses

Partie 1

**À propos
du Résapath**



Contexte

Objectifs du Résapath

Le Résapath est le réseau d'épidémiologie de l'antibiorésistance des bactéries pathogènes animales en France. Initialement développé en 1982 pour l'étude de l'antibiorésistance chez les bovins, il a au fil du temps étendu son périmètre et consolidé sa légitimité pour la surveillance de l'antibiorésistance chez les porcs et les volailles (2001), puis chez les chiens, chats et chevaux (2007). Il centralise aujourd'hui des données d'antibiogrammes provenant de toutes espèces animales.

Les principaux objectifs du Résapath sont les suivants :

- Surveiller l'évolution de l'antibiorésistance chez les bactéries d'origine animale ;
- Apporter un appui scientifique et technique sur la méthodologie de l'antibiogramme et l'interprétation des résultats aux laboratoires adhérents ;
- Détecter les résistances émergentes et leur dissémination chez les bactéries d'origine animale ;
- Contribuer à la caractérisation des mécanismes moléculaires responsables de la résistance.

Contexte français et européen

Le Résapath vient compléter les données collectées par d'autres dispositifs de surveillance chez l'animal, notamment les plans réglementaires européens de surveillance de l'antibiorésistance des bactéries zoonotiques et commensales à l'abattoir, au détail et aux postes frontaliers¹, le suivi des ventes d'antimicrobiens à usage vétérinaire², et le suivi Calypso des usages d'antimicrobiens par les vétérinaires et autres ayants droits³ (Figure 1). L'ensemble de ces données permet la mise en œuvre et le suivi des politiques publiques de maîtrise de l'antibiorésistance chez l'animal, notamment celles qui entrent dans le cadre des plans EcoAntibio 1 (2012-2016), 2 (2017-2022) et 3 (2023-2028), et de la feuille de route interministérielle de prévention et réduction de l'antibiorésistance (2023-2033).

Le Résapath ouvre également de nombreuses opportunités pour la surveillance moléculaire et génomique notamment *via* la constitution d'une large collection de souches bactériennes d'intérêt. Au-delà de la caractérisation des tendances phénotypiques de l'antibiorésistance, les travaux génétiques menés en parallèle de ceux des Centres Nationaux de Référence permettent de comparer les bactéries, clones ou mécanismes de résistance qui circulent chez l'Homme et l'animal. Ces comparaisons sont essentielles à la compréhension fine de ce qui est commun et de ce qui ne l'est pas et sont donc une aide précieuse pour une décision publique ciblée et efficace.

Fortement inscrit dans l'approche One Health/Une seule santé, le Résapath est également partenaire du méta-réseau PROMISE des acteurs professionnels de la résistance aux antibiotiques en France, ainsi que de la plateforme nationale ABRomics-PF de bases de données multi-omiques dédiée à la résistance antimicrobienne⁴. Ces deux réseaux, initiés en 2021 dans le cadre du Programme Prioritaire de Recherche sur l'Antibiorésistance, contribuent à soutenir et structurer la surveillance et la recherche entre les trois secteurs Homme-animal-environnement.

Enfin, le Résapath travaille en étroite collaboration avec ses homologues européens et internationaux. Si la surveillance de l'antibiorésistance chez les bactéries pathogènes des animaux n'est aujourd'hui pas réglementée ni harmonisée en Europe, le Résapath coordonne actuellement, en partenariat avec 18 pays européens et diverses institutions européennes, une initiative afin de développer un réseau européen de surveillance de l'antibiorésistance en médecine vétérinaire (EARS-Vet).⁵

¹ EFSA & ECDC (2024). The European Union summary report on antimicrobial resistance in zoonotic and indicator bacteria from humans, animals and food in 2021–2022. EFSA Journal, 22(2), e8583.

² Anses. (2023). Suivi des ventes de médicaments vétérinaires contenant des antimicrobiens en France en 2022. Rapport annuel. Anses-ANMV, 99 p. <https://www.anses.fr/fr/system/files/ANMV-Ra-Antibiotiques2022.pdf>

³ <https://www.anses.fr/fr/portails/1808/content/152856>

⁴ <https://ppr-antibioresistance.inserm.fr/fr>

⁵ Mader R., Damborg P., Amat J-P. et al. (2021). Building the European Antimicrobial Resistance Surveillance network in veterinary medicine (EARS-Vet). Eurosurveillance, 26(4), 2001359. DOI: [10.2807/1560-7917.ES.2021.26.4.2001359](https://doi.org/10.2807/1560-7917.ES.2021.26.4.2001359)

Figure 1 : Contributions du Résapath à la surveillance en France et à l'international

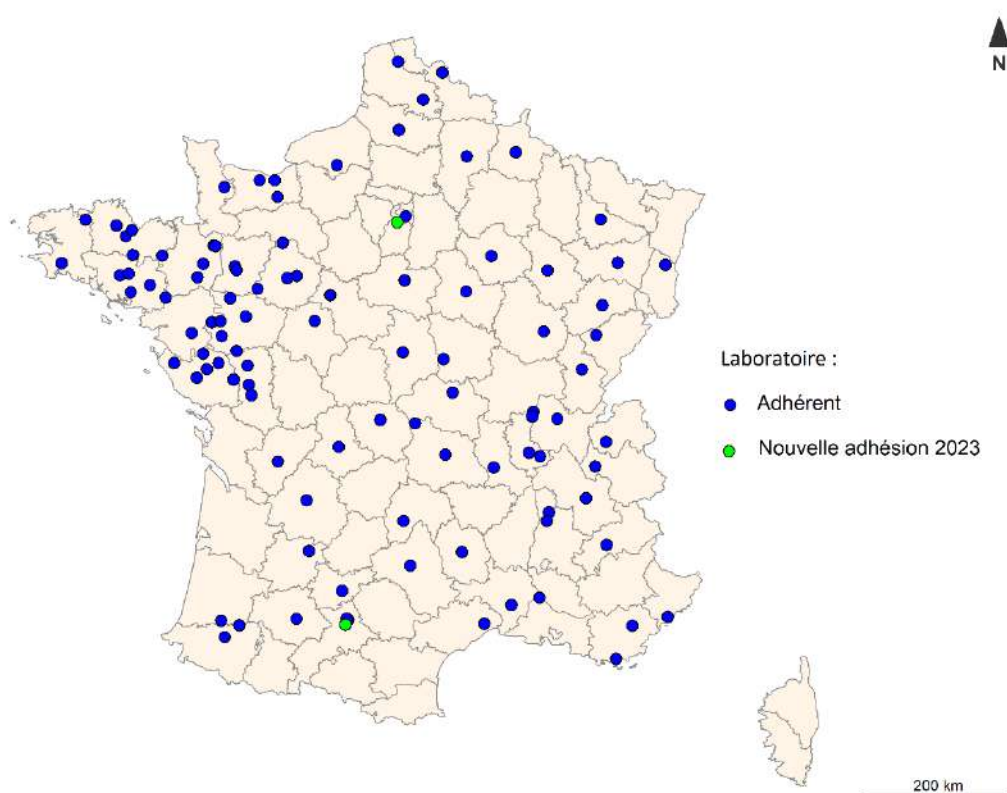


Fonctionnement du réseau

Laboratoires adhérents

Le Résapath est un dispositif de surveillance dite "événementielle" ou "passive". Coordonné par l'Anses, il réunit un grand nombre de laboratoires d'analyses vétérinaires en France (publics ou privés). Le réseau compte 105 laboratoires (ou sites d'analyse) contributeurs en 2023 répartis sur le territoire métropolitain (*Annexe 1*). Des évolutions majeures du système informatique de gestion des données ont permis l'élargissement du réseau sur ces trois dernières années, avec l'adhésion de 26 nouveaux laboratoires en 2021, sept en 2022 et deux supplémentaires en 2023 (*Figure 2*).

Figure 2 : Localisation des laboratoires adhérents au Résapath en 2023.



Comité de pilotage

Le Résapath est supervisé par un comité de pilotage qui se réunit une fois par an (*Figure 3*). Il est composé de représentants de laboratoires d'analyses, de vétérinaires praticiens, de la médecine humaine, de la Direction Générale de l'Alimentation (ministère en charge de l'Agriculture) et de l'Anses : Laboratoires et Agence Nationale du Médicament Vétérinaire (ANMV).

Figure 3 : Les acteurs du Résapath

Laboratoires d'analyses vétérinaires

- Identification bactérienne et antibiogramme Norme NF U47-107
- Interprétation selon le CA-SFM vétérinaire
- Rendus d'analyses
- Transmission des résultats d'antibiogrammes à l'Anses
- Envoi des souches d'intérêt à l'Anses

Comité de pilotage

Représentants de :

- Laboratoires d'analyses vétérinaires
- Vétérinaires praticiens
- Médecine humaine
- Direction générale de l'Alimentation (DGAL)
- Anses : laboratoires et Agence nationale du médicament vétérinaire (ANMV)

Anses

- Collecte et analyse statistique des données
- Mise en collection de souches et analyses moléculaires
- Appui scientifique et technique
- Formation : essai inter-laboratoire d'aptitude, séminaire annuel
- Information : rapport annuel, interface de visualisation des données, site internet

Vétérinaires

- Prélèvements sur des animaux malades
- Demande d'antibiogramme
- Utilisation des résultats du réseau pour aider à la prescription

Utilisateurs des données

- Pouvoirs publics
- Laboratoires d'analyses vétérinaires
- Vétérinaires
- Acteurs de la surveillance et de la recherche
- Grand public



Données collectées

Les laboratoires adhérents, tous volontaires, transmettent au Résapath leurs résultats d'antibiogrammes réalisés à la demande des vétérinaires praticiens dans le cadre de leur activité de soins.

Pour chaque antibiogramme réalisé dans un laboratoire adhérent, le Résapath collecte les données concernant l'identification de la bactérie, les antibiotiques testés, les diamètres de zones d'inhibition mesurés et la date de l'analyse. D'autres informations concernant le prélèvement et son contexte sont également collectées : l'espèce animale, la catégorie d'âge, la pathologie, le type de prélèvement et le département d'origine. Certaines données peuvent être manquantes lorsqu'elles n'ont pas été transmises par le vétérinaire ou par le laboratoire. Le fonctionnement du réseau et la qualité des données collectées sont évalués chaque année *via* le calcul d'indicateurs de performance (IP) (*Annexe 2*).

Technique d'antibiogramme

La technique d'antibiogramme utilisée dans le cadre du Résapath est celle décrite dans la norme AFNOR NF U47-107 (antibiogramme par diffusion en milieu gélosé). Les laboratoires adhérents au réseau participent annuellement à un Essai Inter-Laboratoires d'Aptitude (EILA) organisé par l'Anses. Plusieurs dispositifs de formation et d'aide technique sont également mis à leur disposition dans le cadre d'une démarche d'amélioration continue.

Référentiel et interprétation

À partir des diamètres des zones d'inhibition transmis par les laboratoires, le Résapath classe les bactéries en sensibles (S), intermédiaires (I) ou résistantes (R) en utilisant les valeurs seuils préconisées par le Comité de l'Antibiogramme de la Société Française de Microbiologie (CA-SFM, vétérinaire⁶ et humain⁷ si besoin) ou, à défaut, par l'industriel commercialisant la molécule. Dans la suite de ce rapport, toutes les souches présentant un phénotype I ou R sont considérées comme résistantes.

Les antibiotiques testés par les laboratoires du Résapath sont très majoritairement ceux prescrits en médecine vétérinaire. Pour des raisons d'aide à l'identification de certaines résistances d'intérêt majeur (entérobactéries présentant une bêta-lactamase à spectre étendu (BLSE) et *Staphylococcus aureus* résistant à la méticilline (SARM), par exemple), d'autres antibiotiques peuvent également être testés (céfoxitine, par exemple), ce qui ne reflète en aucun cas un usage vétérinaire de ces molécules.

Collecte de souches et analyses moléculaires

L'Anses collecte *via* le Résapath certaines souches dont le profil d'antibiorésistance présente un intérêt à être caractérisé sur un plan moléculaire. Ces souches font l'objet d'études approfondies sur les mécanismes moléculaires impliqués, permettant de documenter plus finement les évolutions et les émergences observées sur le terrain. D'autres souches sont collectées pour documenter les distributions de valeurs de diamètres pour certains couples bactérie/antibiotique et contribuer à l'évolution du référentiel vétérinaire.

⁶ Comité de l'antibiogramme - Société française de microbiologie – <https://www.sfm-microbiologie.org/2023/06/15/casfm-veterinaire-2023/>

⁷ La version du CA-SFM humain utilisée est celle de 2013. Depuis 2014, les recommandations du référentiel européen EUCAST pour la médecine humaine (www.eucast.org) sont prises en compte par le CA-SFM humain, ce qui a mené à des changements importants dans la méthode (incubation à 35°C, inoculum plus concentré). Considérant que (i) un référentiel européen vétérinaire VetCast, qui proposera des valeurs critiques pour des couples bactérie/antibiotique adaptés au besoin des vétérinaires, est en cours d'élaboration et que (ii) le CA-SFM/EUCAST contient très peu de données correspondant à des antibiotiques utilisés chez l'animal, le groupe vétérinaire du CA-SFM a donc fait le choix de ne pas suivre les recommandations de l'EUCAST.

Accès aux données

Les données du Résapath sont en accès libre *via* une interface web interactive :

RESAPATH online (<https://shiny-public.anses.fr/resapath2/>)

L'interface permet la visualisation des données collectées par le Résapath (Figure 4), par la sélection de différentes combinaisons d'intérêt (année/espèce animale/bactérie/pathologie/antibiotique). Les données sont présentées au travers de quatre onglets :

- Données générales : effectifs en nombre d'antibiogrammes ;
- Tableaux de résistance : proportions de souches résistantes ;
- Tendances : courbes d'évolution temporelle des proportions de souches résistantes avec leurs intervalles de confiance à 95 %;
- Cartographie de la résistance : proportions de souches résistantes par département.

Tous les graphiques affichés sont téléchargeables au format image et les données associées au format Excel[®].

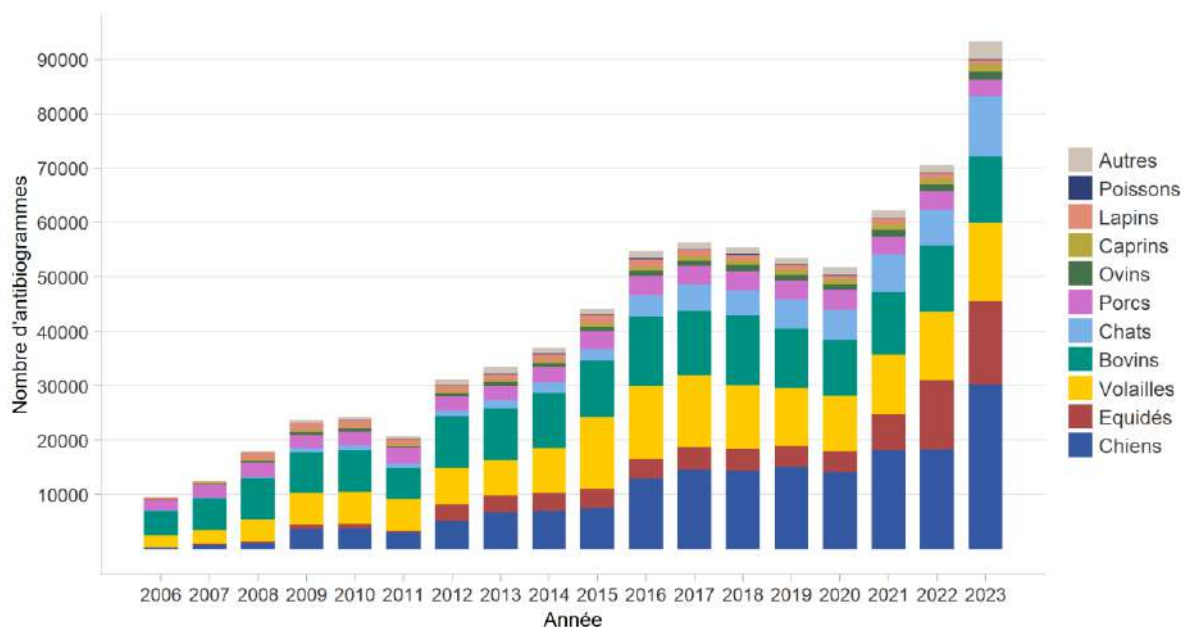
Figure 4 : Extrait de l'interface d'accès aux données du Résapath (RESAPATH online)



Le réseau en quelques chiffres

- 93 285 antibiogrammes collectés en 2023

Figure 5 : Évolution du nombre annuel d'antibiogrammes par catégorie animale



- Les catégories animales concernées

Tableau 1 : Nombre d'antibiogrammes par catégorie animale en 2023

Catégories d'animaux	Nombre d'antibiogrammes	%
Chiens	30 296	32,5
Équidés	15 256	16,4
Volailles	14 364	15,4
Bovins	12 268	13,2
Chats	10 987	11,8
Porcs	3 128	3,4
Lapins (compagnie)	1 743	1,9
Autres*	1 477	1,6
Ovins	1 436	1,5
Caprins	1 251	1,3
Lapins (élevage)	904	1,0
Poissons	175	0,2
Total	93 285	100,0

*oiseaux de volière, rongeurs de compagnie, poissons d'aquarium, singes, serpents...



anses

Partie 2

Résultats par catégorie animale



BOVINS

DONNÉES COLLECTÉES

- 12 268 antibiogrammes
- 85 laboratoires
- Prélèvements issus de 84 départements (Figure 6)
- Bovins adultes (42 %), jeunes (40 %), âge inconnu (18 %)

Bovins adultes

- Principale pathologie :
 - Mammite (94 %)
- Principales bactéries :
 - *Escherichia coli* (35 %)
 - *Streptococcus* spp. (24 %)
 - CoPS (9 %)
 - CoNS (7 %)

Jeunes bovins

- Principales pathologies :
 - Digestive (79 %)
 - Respiratoire (13 %)
- Principales bactéries :
 - *Escherichia coli* (83 %)
 - *Pasteurella* spp. (5 %)
 - *Mannheimia* spp. (3 %)
 - *Salmonella* spp. (2 %)

PROFILS DE RÉSISTANCE

Escherichia coli

- Les souches de pathologies digestives concentrent l'essentiel de la résistance, surtout à l'amoxicilline, la streptomycine et aux sulfamides (82-87 %).
- La résistance à l'amoxicilline et à l'amoxicilline + acide clavulanique des souches isolées de mammites (52 % et 31 %) et de pathologies digestives (87 % et 67 %) reste stable par rapport à 2022.
- La résistance aux C3G/C4G (< 2 %) et aux fluoroquinolones (7 %) reste faible et stable (voir focus dédié).

Pasteurella spp.

- Les pasteurelles bovines restent très largement sensibles aux bêta-lactamines.
- La résistance à la streptomycine est élevée (67 %). La baisse observée en 2022 se poursuit en 2023 (-6 %).

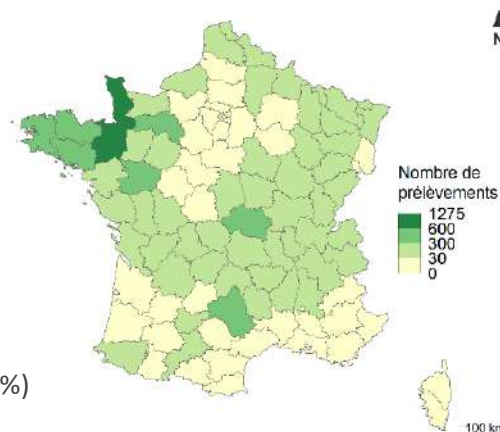
CoPS et CoNS

- La majorité des staphylocoques (CoPS ou CoNS) est issue de mammites (90-92 %).
- La résistance la plus fréquente concerne la pénicilline G (22 % chez les CoPS et 31 % chez les CoNS). Une augmentation (+5 %) est observée en 2023 par rapport à 2022 pour les CoPS et CoNS.

Streptococcus spp.

- La résistance à la gentamicine reste très faible chez *S. uberis* (2 %), celle à la pénicilline G presque absente.
- Augmentation de la résistance à l'érythromycine (+6 %) chez *S. dysgalactiae* (20 %) comparé à 2022.

Figure 6 : Origine des prélèvements issus de bovins



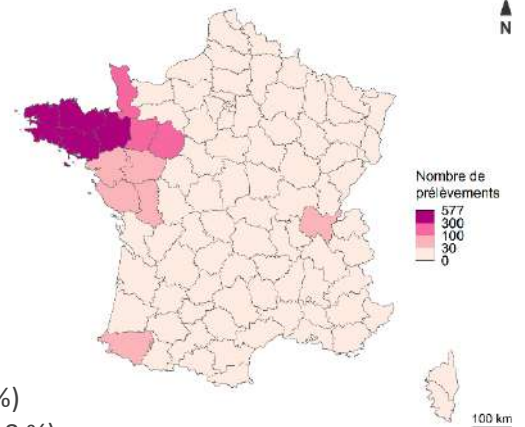


PORCS

Figure 7 : Origine des prélèvements issus de porcs

DONNÉES COLLECTÉES

- 3 128 antibiogrammes
- 55 laboratoires
- Prélèvements issus de 73 départements (dont 4 représentent 61 % des données) (Figure 7)
- Porcelets (55 %), truies (12 %), âge inconnu (33 %)



- Principales pathologies :
 - Digestive (40 %), essentiellement chez le porcelet
 - Respiratoire (13 %)
 - Septicémie (10 %)

- Principales bactéries :
 - *Escherichia coli* (51 %)
 - *Streptococcus suis* (18 %)
 - *Actinobacillus pleuropneumoniae* (5 %)
 - *Enterococcus hirae* (4 %)
 - *Glaesserella parasuis* (4 %)
 - *Pasteurella multocida* (3 %)
 - CoPS (3 %)

PROFILS DE RÉSISTANCE

Escherichia coli

- 59 % des souches sont résistantes à l'amoxicilline, mais moins de 1 % au ceftiofur.
- 14 % des souches sont résistantes à l'acide nalidixique et 2 % aux fluoroquinolones.
- 5 % des souches sont résistantes à l'apramycine ou à la gentamicine.
- 38 % des souches sont résistantes à l'association triméthoprime-sulfamides et 51 % à la tétracycline.
- Un peu moins de 5 % de souches sont résistantes à la colistine.

Pasteurella multocida, *Actinobacillus pleuropneumoniae* et *Glaesserella parasuis*

- Moins de 1 % des souches de *P. multocida* et *G. parasuis* sont résistantes à l'amoxicilline, 6,5 % pour *A. pleuropneumoniae*.
- Aucune souche résistante au ceftiofur ou au florfénicol, moins de 1,5 % pour les fluoroquinolones.

Streptococcus suis

- La résistance à l'amoxicilline est très rare (< 1 %) et 4 % des souches sont résistantes à l'oxacilline, marqueur de la résistance à la pénicilline G.
- La résistance de haut niveau aux aminosides est rare (synergie conservée avec une bêta-lactamine).

Enterococcus hirae

- La résistance à l'amoxicilline concerne 8 % des souches.
- 85 % sont résistantes à l'érythromycine et la quasi-totalité à la lincomycine (99 %).

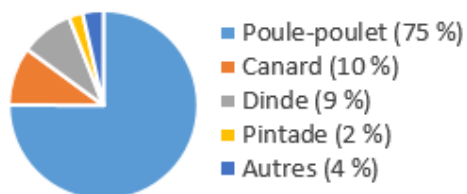
Staphylococcus aureus

- 34 % des souches cliniques de *S. aureus* sont résistantes à la céfoxitine (parmi 38 souches testées en 2023), indiquant une suspicion de SARM.

VOLAILLES

Données collectées

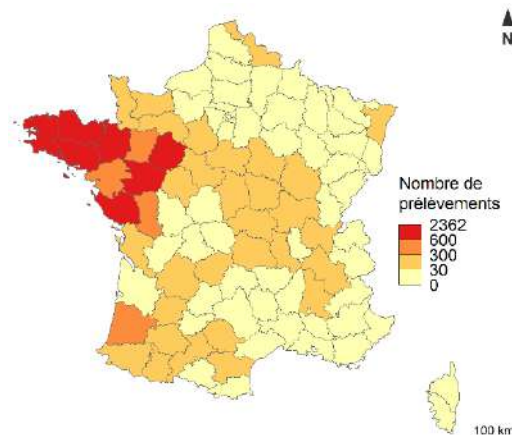
- 14 364 antibiogrammes
- 88 laboratoires
- Prélèvements issus de 91 départements (Figure 8)
- Espèces animales :



- Principales pathologies :
 - Septicémie (78 %)
 - Articulaires (10 %)
 - Respiratoire (2 %)

- Principales bactéries :
 - *Escherichia coli* (77 %)
 - *Enterococcus cecorum* (7 %)
 - *Staphylococcus aureus* (3 %)
 - *Enterococcus faecalis* (3 %)

Figure 8 : Origine des prélèvements issus de volailles



PROFILS DE RÉSISTANCE

Escherichia coli

Chez les poules et poulets, les dindes, les canards et les pintades, en fonction de ces espèces :

- 47 % (dindes) à 68 % (pintades) de résistance à l'amoxicilline et moins de 1 % au ceftiofur.
- 3 % des souches sont résistantes à l'enrofloxacin pour les poules-poulets et les dindes, moins de 1 % pour les canards et les pintades.
- 1 % (dindes) à 11 % (poules/poulets) de résistance à la gentamicine.
- 23 % (pintades) à 38 % (canards) de résistance à la tétracycline et 11-14 % à l'association triméthoprim-sulfamides pour ces quatre espèces animales.
- Résistance à la colistine rare (canards : < 5 %, poules-poulets, dindes et pintades < 2 %).

Enterococcus cecorum (poules et poulets)

- 4 % de souches résistantes à l'amoxicilline.
- Un taux de résistance aux macrolides-lincosamides de 27 %.
- 61 % des souches sont résistantes à l'association triméthoprim-sulfamides et 90 % à la tétracycline.

Staphylococcus aureus (poules et poulets)

- Entre 1 % et 8 % de résistance aux antibiotiques les plus fréquemment testés, à l'exception de l'érythromycine, la lincomycine, la tétracycline et la pénicilline G (11 % à 23 %).
- 8 % des souches résistantes à la céfoxitine, indiquant une possible résistance à la métilicine (SARM).

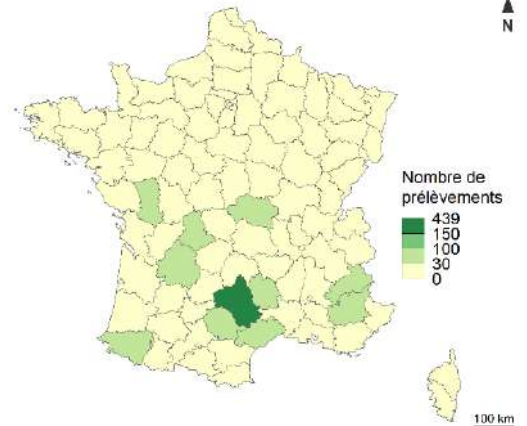


OVINS

Figure 9 : Origine des prélèvements issus d'ovins

DONNÉES COLLECTÉES

- 1 436 antibiogrammes
- 69 laboratoires (dont 1 représentant 38 % des données)
- Prélèvements issus de 80 départements (Figure 9)
- Ovins adultes (22 %), jeunes (46 %), âge inconnu (32 %)



Ovins adultes

- Principale pathologie :
 - Mammite (49 %)
 - Respiratoire (19 %)
- Principales bactéries :
 - CoPS (24 %)
 - *Mannheimia* spp. (13 %)
 - *Escherichia coli* (12 %)
 - *Pasteurella* spp. (9 %)

Jeunes ovins

- Principales pathologies :
 - Respiratoire (39 %)
 - Digestive (36 %)
- Principales bactéries :
 - *Escherichia coli* (48 %)
 - *Mannheimia* spp. (20 %)
 - *Pasteurella* spp. (15 %)

PROFILS DE RÉSISTANCE

Escherichia coli

- Les souches de *E. coli* isolées de pathologie digestive des ovins présentent des proportions de résistance inférieures à celles des diarrhées néo-natales bovines, mais néanmoins élevées vis-à-vis des antibiotiques classiques : 57 % pour la tétracycline, 62 % pour l'amoxicilline et 51 % pour l'association amoxicilline + acide clavulanique.
- La résistance à la streptomycine est élevée (53 %), contrairement à la gentamicine (4 %).
- La résistance aux C3G/C4G et aux fluoroquinolones reste faible (<2 %).

Mannheimia haemolytica

- Les souches de *M. haemolytica* isolées de pathologie respiratoire présentent une résistance élevée à la pénicilline et aux sulfamides (70 %), ainsi qu'aux aminosides (56 %).
- La résistance aux C3G/C4G (<1 %) et aux fluoroquinolones (4 %) reste faible.

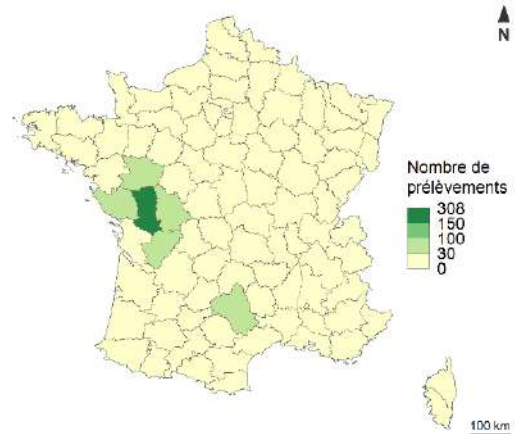


CAPRINS

Figure 10 : Origine des prélèvements issus de caprins

DONNÉES COLLECTÉES

- 1 251 antibiogrammes
- 67 laboratoires
- Prélèvements issus de 74 départements (Figure 10)
- Adultes (37 %), jeunes (30 %), âge inconnu (33 %)



Caprins adultes

- Principales pathologies :
 - Mammite (75 %)
 - Respiratoire (11 %)
- Principales bactéries :
 - CoPS (23 %)
 - CoNS (21 %)
 - *Escherichia coli* (15 %)

Jeunes caprins

- Principales pathologies :
 - Digestive (37 %)
 - Respiratoire (25 %)
- Principales bactéries :
 - *Escherichia coli* (54 %)
 - *Mannheimia* spp. (18 %)
 - *Pasteurella* spp. (6 %)
 - *Clostridium* spp. (4 %)
 - *Klebsiella* spp. (3 %)

PROFILS DE RÉSISTANCE

Escherichia coli

- La résistance aux fluoroquinolones est relativement élevée (16 % pour l'enrofloxacin et la marbofloxacin), alors que la résistance aux C3G/C4G reste faible (<3 %).
- La résistance à l'amoxicilline (60 %) et à l'amoxicilline + acide clavulanique (46 %) est élevée et en augmentation depuis 2018 (où elle était à 53 % et 32 %, respectivement).

Pasteurella spp. et *Mannheimia* spp.

- La résistance aux fluoroquinolones et aux C3G/C4G reste faibles (<5 %).
- La résistance aux aminosides est élevée (41 % pour *Pasteurella* spp. et jusqu'à 65 % pour *Mannheimia* spp.).

CoPS et CoNS

- La résistance à la céfoxitine (marqueur de SARM) s'élève à 11 % chez CoPS et 5 % chez CoNS.

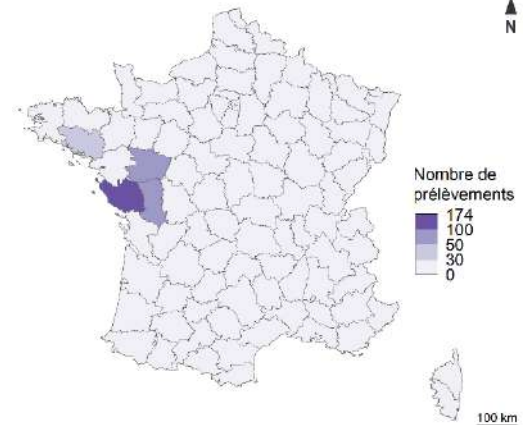


LAPINS (élevage)

Figure 11 : Origine des prélèvements issus de lapins

DONNÉES COLLECTÉES

- 904 antibiogrammes de lapins d'élevage
 - 65 laboratoires (dont 3 représentent 43 % des données)
 - Prélèvements issus de 56 départements (Figure 11)
 - Adultes (50 %), jeunes (5 %), âge inconnu (45 %)
-
- Principales pathologies :
 - Septicémie (23 %)
 - Respiratoire (22 %)
 - Digestive (21 %)
 - Peau et muqueuse (10 %)
 - Principales bactéries :
 - *Escherichia coli* (33 %)
 - *Pasteurella multocida* (17 %)
 - CoPS (15 %)
 - CoNS (5 %)
 - *Bordetella bronchiseptica* (3 %)



PROFILS DE RÉSISTANCE

Escherichia coli

- 73 % des souches sont résistantes à l'amoxicilline (non utilisée chez le lapin), mais aucune souche résistante au ceftiofur.
- 10 % des souches sont résistantes à la fluméquine (-8 % entre 2022 et 2023) et 2 % à l'enrofloxacin.
- La résistance aux aminosides (apramycine ou gentamicine) se situe autour de 7 %.
- 53 % des souches sont résistantes à l'association triméthoprime-sulfamides, 79 % à la tétracycline.
- La résistance à la colistine est de 7 %.

Pasteurella multocida

- Entre 0 % et 8 % de souches résistantes aux antibiotiques les plus fréquemment testés, à l'exception de l'acide nalidixique (43 %), de la fluméquine (16 %) et de la spectinomycine (13%).

Staphylococcus aureus

- 35 % des souches sont résistantes à la pénicilline G, en augmentation par rapport à 2022 (+9 %).
- 7 % de souches résistantes à la céfoxitine, indiquant une suspicion de SARM.
- 5 % des souches sont résistantes à l'enrofloxacin.
- Les taux de résistance à l'association triméthoprime-sulfamides et à la gentamicine sont respectivement de 21 % et 17 %, en baisse constante depuis 3-4 ans.
- 46 % des souches sont résistantes à la tétracycline et entre 56 % et 60 % aux macrolides-lincosamides.



CHIENS

DONNÉES COLLECTÉES

- 30 296 antibiogrammes
- 86 laboratoires (dont 3 regroupant 75 % des données)
- Prélèvements issus de 98 départements* (Figure 12)
- Adultes (60 %), jeunes (3 %), âge inconnu (37 %)

Chiens adultes

- Principale pathologie :
 - Otite (37 %)
 - Urinaire et rénale (26 %)
 - Peau et muqueuses (10 %)
- Principales bactéries :
 - CoPS (27 %)
 - *Escherichia coli* (17 %)
 - *Pseudomonas* spp. (15 %)
 - *Proteus* spp. (9 %)
 - *Streptococcus* spp. (8 %)

Jeunes chiens

- Principales pathologies :
 - Urinaire et rénale (31 %)
 - Digestive (22 %)
 - Otite (7 %)
 - Peau et muqueuses (7 %)
 - Respiratoire (4 %)
- Principales bactéries :
 - *Escherichia coli* (28 %)
 - CoPS (16 %)
 - *Campylobacter* spp. (10 %)
 - *Proteus* spp. (8 %)

*En raison des cas référés, la localisation du laboratoire ne préjuge pas de l'origine géographique des animaux.

PROFILS DE RÉSISTANCE

Escherichia coli

- Entre 2021 et 2023, la résistance au ceftiofur est en baisse dans les infections de la peau (23 % à 13 %) et dans les otites (8 % à 2 %), mais stable dans les pathologies urinaires (3-4 %).
- La résistance à l'amoxicilline et à l'amoxicilline + acide clavulanique est en net recul dans les pathologies urinaires (-15 % et -10 %) et dans les otites (-24 % pour les deux antibiotiques).

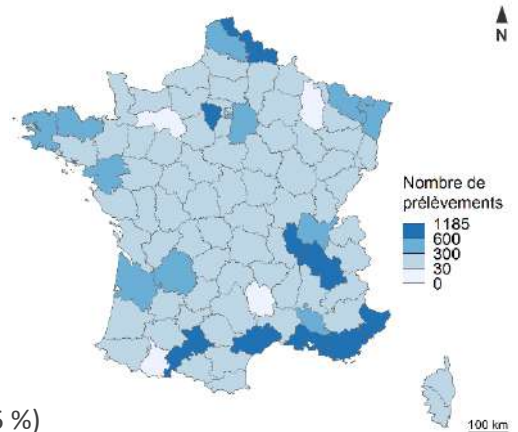
Proteus spp.

- La résistance aux C3G et à la céfoxitine (marqueur de céphalosporinase) est stable à 3 % et 4 %
- La résistance aux fluoroquinolones poursuit sa baisse (-5 % pour enrofloxacin ou marbofloxacin).

CoPS

- 78 % des *S. aureus* et 82-86 % des *S. pseudintermedius* sont résistants à pénicilline G.
- 30 % des *S. aureus* et 26-37 % des *S. pseudintermedius* présentent un phénotype MLSb (résistance macrolides/lincosamides).
- Les SARM sont en baisse (11 % en 2023, 20 % en 2022), alors que les SPRM représentent 9-18 % des *S. pseudintermedius* selon les pathologies.

Figure 12 : Origine des prélèvements issus de chiens



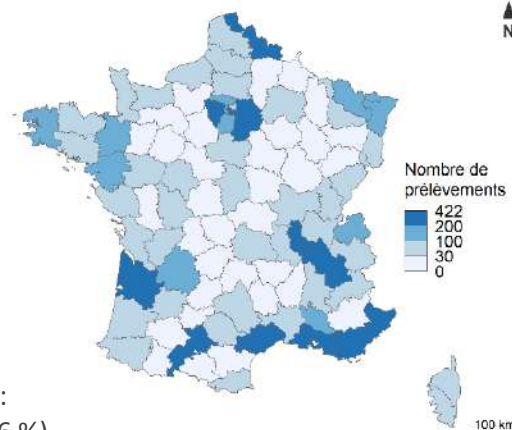
CHATS



Figure 13 : Origine des prélèvements issus de chats

DONNÉES COLLECTÉES

- 11 987 antibiogrammes
- 78 laboratoires (dont 2 regroupant 71 % des données)
- Prélèvements issus de 98 départements (Figure 13)
- Adultes (63 %), jeunes (4 %), âge inconnu (33 %)



- Principales pathologies :
 - Urinaire et rénale (40 %)*
 - Respiratoire (12 %)
 - Otite (11 %)
 - Peau et muqueuse (5 %)
 - Digestive (4 %)*
- Principales bactéries :
 - *Escherichia coli* (26 %)
 - CoPS (16 %)
 - *Pasteurella* spp. (10 %)
 - *Enterococcus* spp. (9 %)
 - CoNS (6 %)

*Lorsque l'âge des animaux est précisé, les prélèvements issus de pathologies urinaires concernent majoritairement des adultes (98 %)

PROFILS DE RÉSISTANCE

Escherichia coli

- La résistance aux antibiotiques critiques (2 % pour les C3/4G et 4 % pour les fluoroquinolones) est faible et stable.
- La résistance à l'amoxicilline et à l'amoxicilline + acide clavulanique est en net recul (respectivement -15 % et -10 % par rapport à 2022).

CoPS

- La résistance à la pénicilline G chez les CoPS est en baisse (55 % en 2022, 46 % en 2023) toutes pathologies confondues.
- Les SARM sont en baisse, toutes pathologies confondues (de 7-15 % en 2022 à 3-9 % en 2023).
- 24 % des souches sont résistantes aux macrolides, 14 % à la lincomycine et 9 % aux fluoroquinolones.

Pasteurella spp.

- La résistance à l'amoxicilline (6 %) et à l'amoxicilline + acide clavulanique (3 %) est en recul.
- La résistance à la tétracycline est de 8 %, celle au ceftiofur et au florfenicol est très rare (1-2 %).



ÉQUIDÉS

DONNÉES COLLECTÉES

- 15 256 antibiogrammes
- 64 laboratoires (dont un représentant 75 % des données)
- Prélèvements issus de 96 départements*
- Adultes (14 %), jeunes (1 %), âge inconnu (85 %)
- Principales pathologies* :
 - Respiratoire (27 %)
 - Reproduction (20 %)
 - Peau et muqueuse (5 %)
 - Oculaire (4 %)
- Principales bactéries :
 - *Streptococcus* spp. (25 %)
 - *Escherichia coli* (11 %)
 - CoPS (9 %) ou CoNS (9 %)
 - *Pseudomonas* spp. (7 %)

*Le département d'origine du prélèvement est inconnu dans 76 % des cas ce qui ne permet pas la réalisation d'une cartographie fiable des prélèvements issus d'équidés. La pathologie est inconnue dans 38 % des prélèvements.

PROFILS DE RÉSISTANCE

Escherichia coli

- La résistance au ceftiofur est de 8 % toutes pathologies confondues.
- La résistance à l'amoxicilline (59 %) et à l'amoxicilline + acide clavulanique (50 %) continue à augmenter toutes pathologies confondues, mais est en nette baisse dans les pathologies de la peau (-18 % et -14 %).
- La résistance à l'amikacine est faible mais stable (2%) toutes pathologies confondues.

Enterobacterales

- La résistance au ceftiofur se stabilise chez les *Enterobacter* spp. (38 %) et chez les *Klebsiella pneumoniae* (16 % en 2022).
- La résistance à l'amikacine est stable à 5 % chez les *Enterobacter* spp. et émerge chez les *K. pneumoniae* (3 %).

Streptococcus spp.

- Les souches de *Streptococcus* spp. sont multisensibles, avec des résistances principalement à la tétracycline (21-45 %) et l'association triméthoprim-sulfamides (27-38 %).
- La résistance aux bêta-lactamines et aux aminosides est très rare (synergie conservée).

Staphylococcus aureus

- La résistance à la pénicilline G est stable (28 %) alors que celle à la tétracycline repart à la hausse (13 % en 2022, 22% en 2023).
- La proportion de SARM est de 13 %.

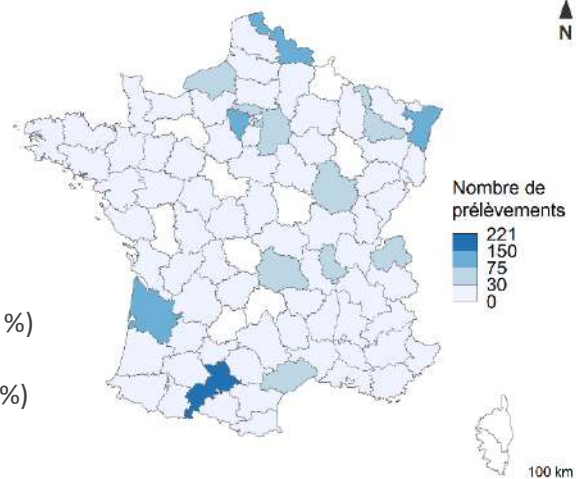


LAPINS de compagnie

Figure 14 : Origine des prélèvements issus de lapins de compagnie

DONNÉES COLLECTÉES

- 1 743 antibiogrammes de lapins
 - 15 laboratoires (dont deux représentant 74 % des données)
 - Prélèvements issus de 88 départements (Figure 14)
- | | |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> • Principales pathologies* : <ul style="list-style-type: none"> – Respiratoire (25 %) – Otite (10 %) – Buccale (9 %) | <ul style="list-style-type: none"> • Principales bactéries : <ul style="list-style-type: none"> – <i>Pasteurella multocida</i> (11 %) – <i>Pseudomonas</i> spp. (10 %) – <i>Staphylococcus aureus</i> (8 %) |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|



*La pathologie n'est pas précisée dans 49 % des cas.

PROFILS DE RÉSISTANCE

Pasteurella multocida

- La majorité des *Pasteurella* spp. est issue de pathologie respiratoire.
- Moins de 8 % de souches résistantes aux antibiotiques les plus fréquemment testés, à l'exception de la streptomycine (63 %), de l'acide nalidixique (33 %) et de la néomycine (31 %).

Pseudomonas spp.

- La majorité des *Pseudomonas* spp. est issue de pathologie respiratoire.
- Les pasteurelles des lapins de compagnie restent très largement sensibles aux bêta-lactamines.
- La résistance à la streptomycine est élevée (67 %) : la baisse observée en 2022 se poursuit en 2023 (-6 %).

Staphylococcus aureus

- La majorité des *Staphylococcus aureus* est issue d'otites.
- 60 % des souches sont résistantes à la pénicilline G
- 14 % de souches sont résistantes à la céfoxitine, indiquant une suspicion de SARM.
- 11 % des souches sont résistantes à la tétracycline et 12 % et aux macrolides-lincosamides.
- 6 % des souches sont résistantes à l'association triméthoprime-sulfamides et 3 % à la gentamicine.
- 13 % des souches sont résistantes à l'enrofloxacin.



POISSONS (élevage)

DONNÉES COLLECTÉES

- 175 antibiogrammes
- 5 laboratoires
- Prélèvements issus de 5 départements (le département du prélèvement est inconnu pour 92 % des antibiogrammes)

- Principales espèces de poissons :



- Principales pathologies :
 - Septicémie (3 %)
 - Peau et muqueuses (2 %)
 - Non précisée (95 %)
- Principales bactéries :
 - *Aeromonas salmonicida* (53 %)
 - *Yersinia ruckeri* (14 %)
 - *Vibrio* spp. (11 %)

PROFILS DE RÉSISTANCE

Les données colligées ne permettent pas actuellement de présenter des résultats d'antibiorésistance en raison des effectifs faibles ainsi que de l'incertitude qui entoure la représentativité des données et la méthodologie de l'antibiogramme pour certaines bactéries telle que *Aeromonas salmonicida*.



AUTRES ESPECES

DONNÉES COLLECTÉES

- 1 477 antibiogrammes
- 56 laboratoires
- Prélèvements issus de 78 départements

Il s'agit principalement de prélèvements issus de :

- Mammifères (singes, cochons d'Inde, cobayes, etc.) (51 %)
- Oiseaux (31 %)
- Reptiles (16 %)
- Poissons d'aquarium (2 %)

PROFILS DE RÉSISTANCE

Du fait des faibles effectifs d'antibiogrammes collectés pour chaque espèce animale et de la multiplicité des pathologies et des espèces bactériennes, les résultats détaillés des niveaux de résistance concernant ces espèces animales ne sont pas inclus dans ce rapport.



anses

Partie 3

Focus



E. coli – Tendances C3G/C4G et fluoroquinolones

Les céphalosporines de 3^{ème} et 4^{ème} génération (C3G/C4G) et les fluoroquinolones sont des antibiotiques d'importance critique pour l'Homme. En médecine vétérinaire, leur prescription est encadrée par la loi. Les taux de résistances bactériennes à ces deux familles d'antibiotiques constituent des indicateurs importants d'efficacité des politiques publiques.

Méthode

Trois molécules de la famille des **C3G/C4G** sont utilisées en médecine vétérinaire : le ceftiofur et la cefquinome chez les animaux de production et les équidés, et la céfovécine chez les chiens et chats. Les tendances sont analysées sur la base du ceftiofur et dans l'espèce bactérienne *E. coli*, la plus concernée à ce jour. Cet indicateur est considéré satisfaisant, même si des différences peuvent être observées avec la cefquinome ou la céfovécine. Ces différences sont liées notamment à la nature des enzymes hydrolysant les céphalosporines.

S'agissant des **fluoroquinolones**, l'enrofloxacin et la marbofloxacin sont les marqueurs qui ont été choisis pour suivre l'évolution de la résistance à cette famille.

Afin d'évaluer la significativité des évolutions observées, des tests Chi2 de tendance sont réalisés pour la période considérée et jugés significatifs au seuil de 5 % (ceci est valable pour l'ensemble des tendances analysées dans la Partie 3-Focus de ce rapport).

Figure 15 : Évolution des proportions de souches de *E. coli* non-sensibles au **ceftiofur** (I+R) (2013-2023)

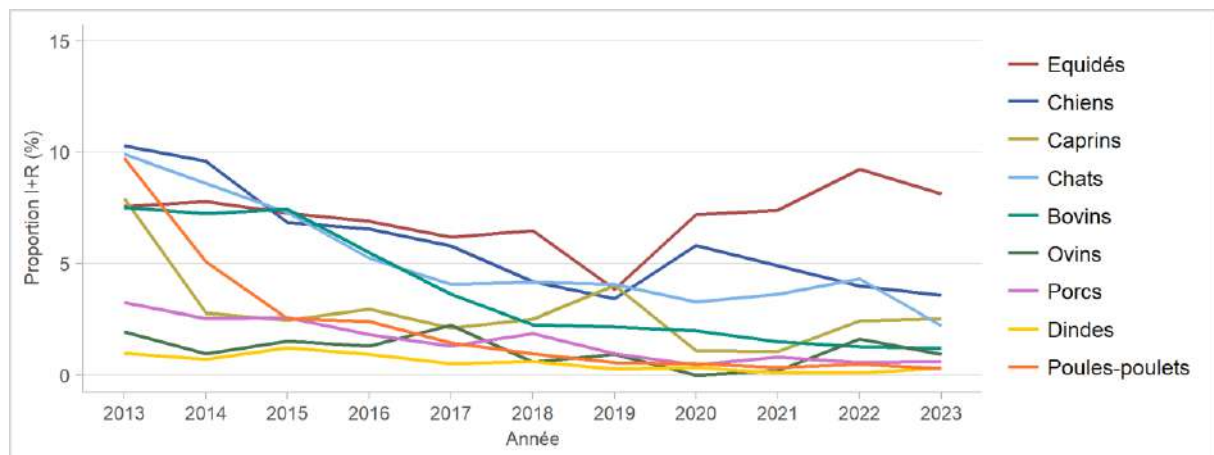


Figure 16 : Évolution des proportions de souches de *E. coli* non sensibles (I+R) à l'enrofloxacin ou à la marbofloxacin (2013-2023)

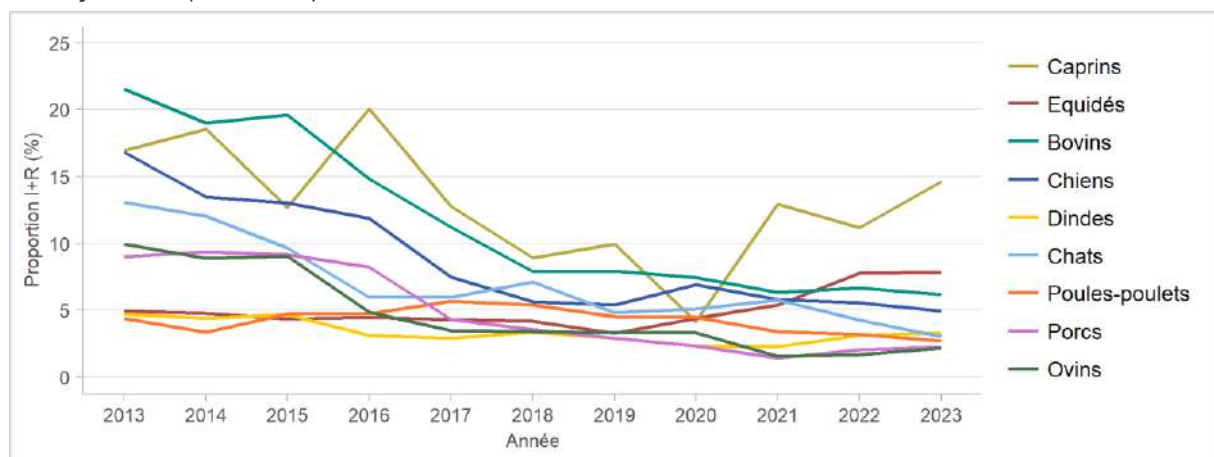
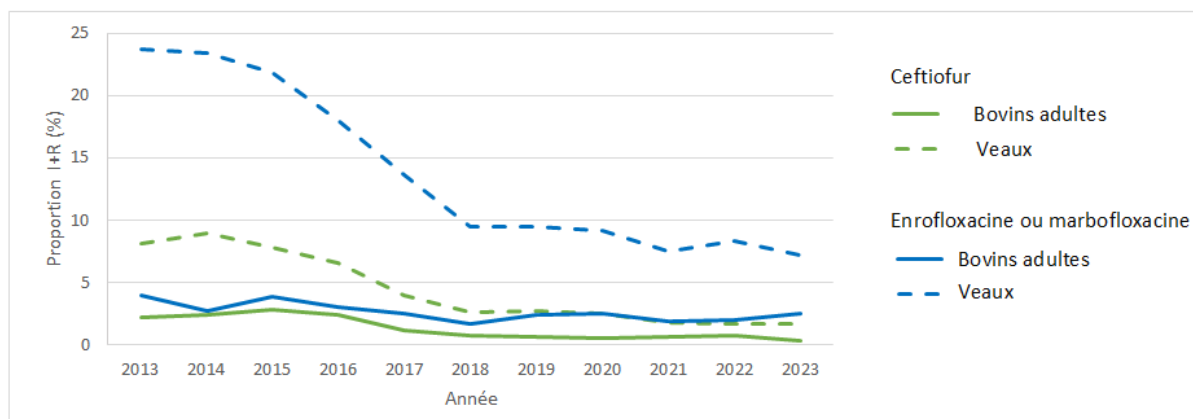


Figure 17 : Évolution des proportions de souches de *E. coli* non-sensibles (I+R) au ceftiofur, à l'enrofloxacin ou à la marbofloxacin chez les bovins, en fonction de leur classe d'âge (2013-2023)



- ✓ L'évolution de la résistance des *E. coli* est globalement favorable pour les C3G/C4G, avec des proportions inférieures ou égales à 5 %, sauf pour les chevaux (8 %), ainsi que pour les fluoroquinolones, pour lesquelles les proportions sont inférieures à 7 % sauf chez les caprins (14,6 %) avec une hausse de 3,5 % comparé à 2022 (Figures 15, 16).
- ✓ Ces tendances reflètent les efforts de la profession vétérinaire pour maîtriser les usages des antibiotiques et sont cohérentes avec les baisses observées d'exposition des animaux⁸. Dans toutes les catégories d'animaux sauf les équidés et les caprins, les proportions de résistance aux C3G/C4G et aux fluoroquinolones semblent atteindre un plateau.
- ✓ L'augmentation de la résistance aux C3G/C4G chez les équidés, amorcée entre 2019 et 2022 (augmentation de 4 à 9 %), témoigne d'une légère inflexion en 2023 (-1,1 % comparé à 2022). Pour les fluoroquinolones, une stagnation est observée comparé à 2022 (Figures 15, 16).
- ✓ Pour une espèce animale donnée, le poids de la résistance peut être porté davantage par certaines classes d'âge. Chez les bovins par exemple, l'essentiel des résistances aux C3G/C4G et aux fluoroquinolones provient des jeunes animaux (Figure 17).

⁸ Anses. (2023). Suivi des ventes de médicaments vétérinaires contenant des antimicrobiens en France en 2022. Rapport annuel. Anses-ANMV, 99 pp., <https://www.anses.fr/fr/system/files/ANMV-Ra-Antibiotiques2022.pdf>

Résistance aux C3G/C4G et aux fluoroquinolones pour *K. pneumoniae* et *Enterobacter* spp.

La résistance aux céphalosporines de 3^{ème} et 4^{ème} génération (C3G/C4G) et aux fluoroquinolones peut concerner toutes les Enterobacterales, parmi lesquelles *Klebsiella pneumoniae* et *Enterobacter* spp. (dont principalement *Enterobacter hormaechei*, voir focus dédié) sont des agents pathogènes majeurs chez l'animal. Les mécanismes en jeu sont globalement similaires entre *E. coli*, *K. pneumoniae* et *Enterobacter* spp. En médecine humaine, ces deux dernières bactéries sont connues pour présenter de nombreuses résistances aux C3G/C4G et aux fluoroquinolones.

La méthodologie appliquée est identique à celle décrite ci-dessus pour les *E. coli*. Seules les données concernant les équidés et les chiens ont présenté des effectifs suffisants pour être analysés et comparés aux proportions de résistances observées chez *E. coli*.

Figure 18 : Évolution des proportions (et intervalle de confiance à 95 %) de souches de *E. coli*, *K. pneumoniae* et *Enterobacter* spp. non sensibles au *ceftiofur* (I+R) chez les chiens (2017-2023).

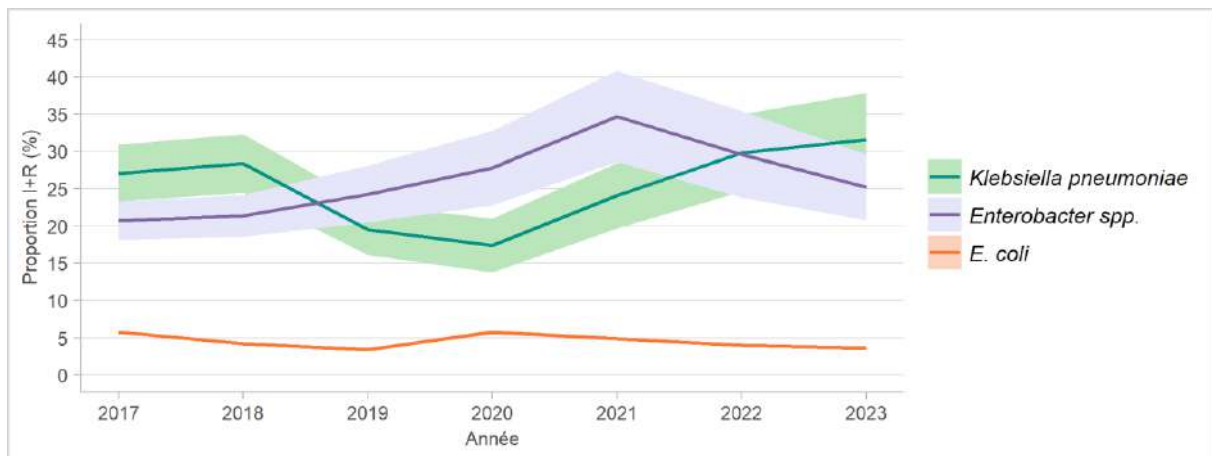


Figure 19 : Évolution des proportions (et intervalle de confiance à 95 %) de souches de *E. coli*, *K. pneumoniae* et *Enterobacter* spp. non sensibles au *ceftiofur* (I+R) chez les équidés (2017-2023).

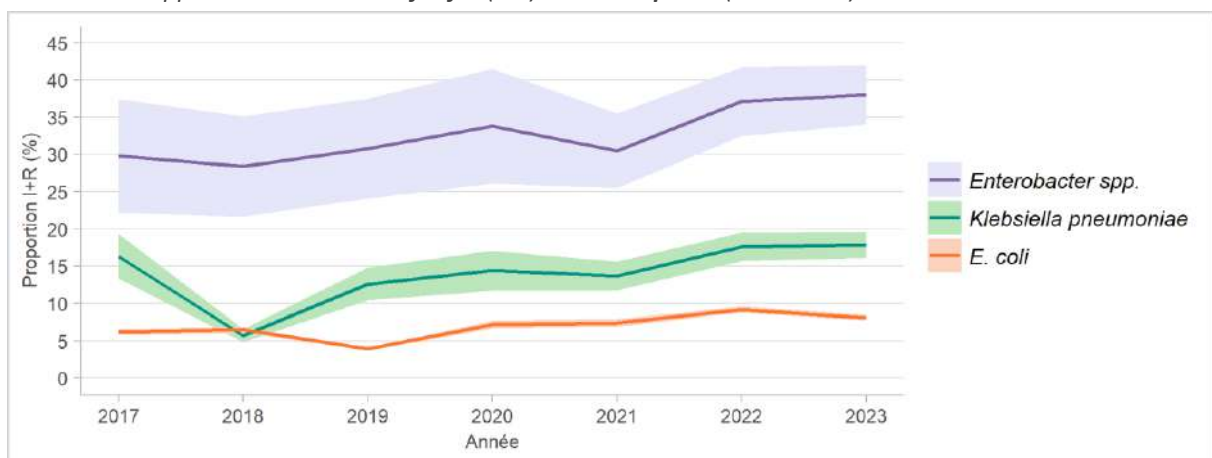


Figure 20 : Évolution des proportions (et intervalle de confiance à 95 %) de souches de *E. coli*, *K. pneumoniae* et *Enterobacter spp.* non sensibles à l'enrofloxacin ou à la marbofloxacin (I+R) chez les chiens (2017-2023).

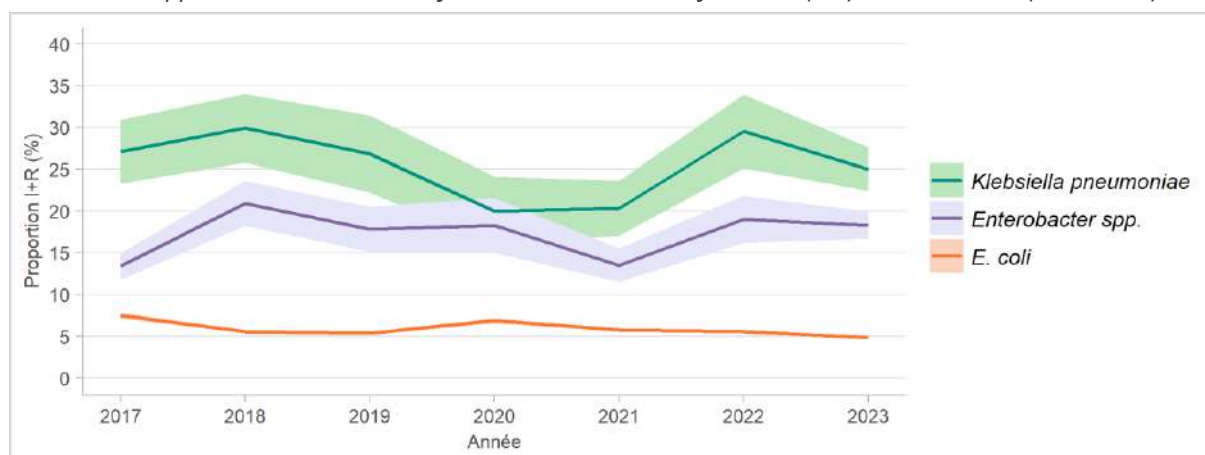
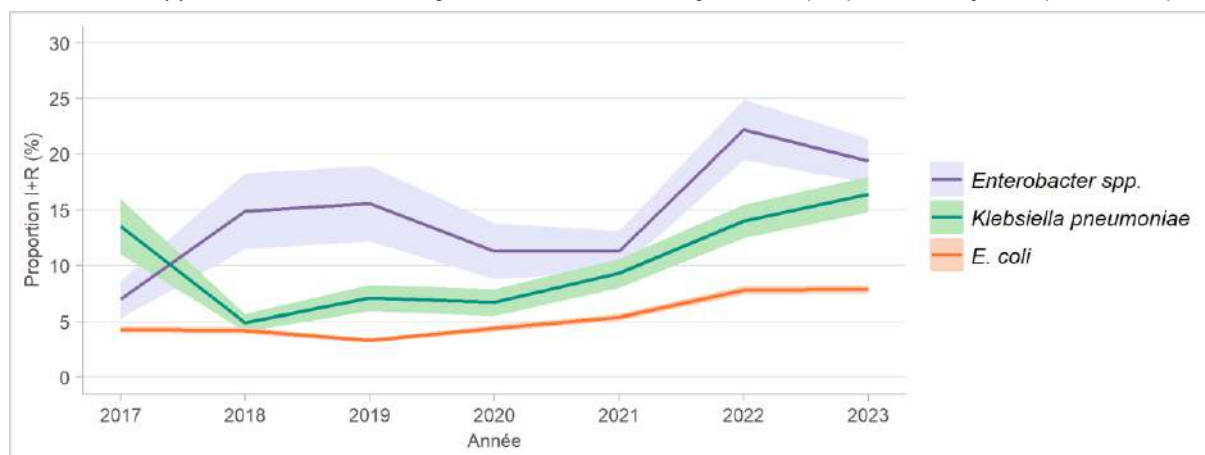
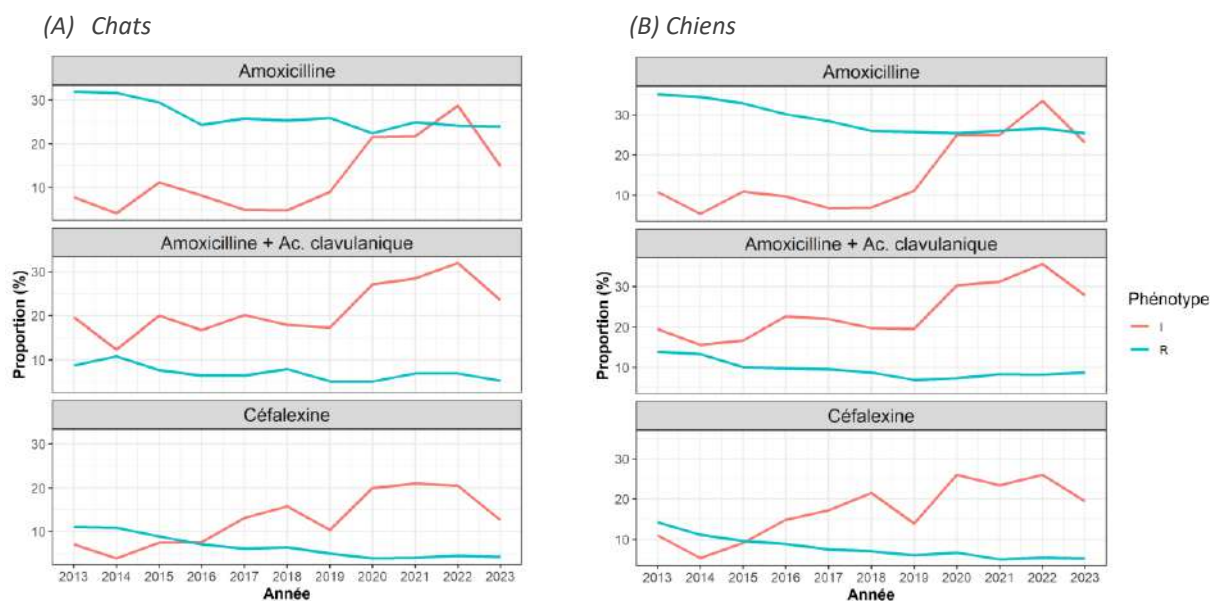


Figure 21 : Évolution des proportions de souches (et intervalle de confiance à 95 %) de *E. coli*, *K. pneumoniae* et *Enterobacter spp.* non sensibles à l'enrofloxacin ou à la marbofloxacin (I+R) chez les équidés (2017-2023).



- ✓ La résistance aux C3G/C4G et aux fluoroquinolones est systématiquement plus élevée chez *K. pneumoniae* et *Enterobacter spp.* que chez *E. coli* (Figures 18 à 21).
- ✓ Chez les chiens et les équidés en 2023, la résistance aux C3G/C4G est respectivement de 32 % et 18 % pour *K. pneumoniae*, et de 25 % et 38 % chez les *Enterobacter spp.* (Figures 18 et 19). Les tendances sont stables, sauf pour la résistance aux C3G/C4G chez les *Enterobacter spp.* isolés de chiens, qui poursuit sa baisse depuis 2021.
- ✓ Chez les chiens et les équidés en 2023, la résistance aux fluoroquinolones est respectivement de 25 % et 16 % pour *K. pneumoniae*, et de 18 % et 19 % chez les *Enterobacter spp.* (Figures 20 et 21).
- ✓ L'évolution de la résistance chez ces deux pathogènes est à surveiller, tant pour les C3G/C4G que pour les fluoroquinolones, puisque les proportions observées sont considérablement plus élevées que celles observées chez *E. coli*.

Figure 24 : Évolution des proportions de souches de *E. coli* intermédiaires ou résistantes à l'amoxicilline, l'amoxicilline + acide clavulanique et la céfalexine chez les chats (A) et les chiens (B) (2016-2023)



- ✓ Pour l'ensemble des espèces animales présentées ici, une tendance à l'augmentation des proportions de souches intermédiaires à l'amoxicilline et à l'amoxicilline-acide clavulanique est observée depuis 2016 (Figures 22 à 24).
- ✓ Les chats et les chiens sont également concernés par une augmentation des proportions de souches intermédiaires à la céfalexine sur la même période. Pour ces deux espèces animales, l'année 2023 est caractérisée par l'arrêt de l'augmentation du taux de souches intermédiaires pour les trois antibiotiques. Cette rupture est amplifiée par un apport important de données (+ 65 %) d'un nouveau laboratoire en 2023 (Figure 24).
Les données concernant la céfalexine, associées à celles relatives à l'amoxicilline (associée ou non à l'acide clavulanique) suggèrent une augmentation du taux de *E. coli* dont la céphalosporinase (naturellement présente) serait légèrement déréprimée.
- ✓ Cependant, pour ces antibiotiques vis-à-vis de *E. coli*, le passage de la catégorie « sensible » à la catégorie « intermédiaire » peut aussi être influencé par des variations dans la méthodologie de l'antibiogramme, notamment le type de fournisseur de disques.
- ✓ Une augmentation des proportions de souches résistantes à l'amoxicilline (hors intermédiaires) est observée pour les poules-poulets et les dindes, respectivement depuis 2021 et 2022 (Figure 23).
- ✓ Entre 2016 et 2023, les taux de souches résistantes à l'amoxicilline (hors intermédiaires) restent élevés chez les bovins (> 60 %) et chez les porcs (> 40 %), bien qu'en légère diminution ces deux dernières années (Figure 22).

E. coli – Tendances autres antibiotiques

Méthode

Les tendances des résistances de *E. coli* aux autres antibiotiques sont analysées par le Résapath pour les filières bovine, porcine et aviaires (poules/poulets et dindes de façon distincte), les chiens, les chats et les équidés.

Six molécules représentant cinq familles d'antibiotiques sont analysées.

Les données sont présentées pour la période 2013-2023.

Figure 25 : Évolution des proportions de souches de *E. coli* non sensibles (I+R) à six antibiotiques chez les **bovins** (2013-2023)

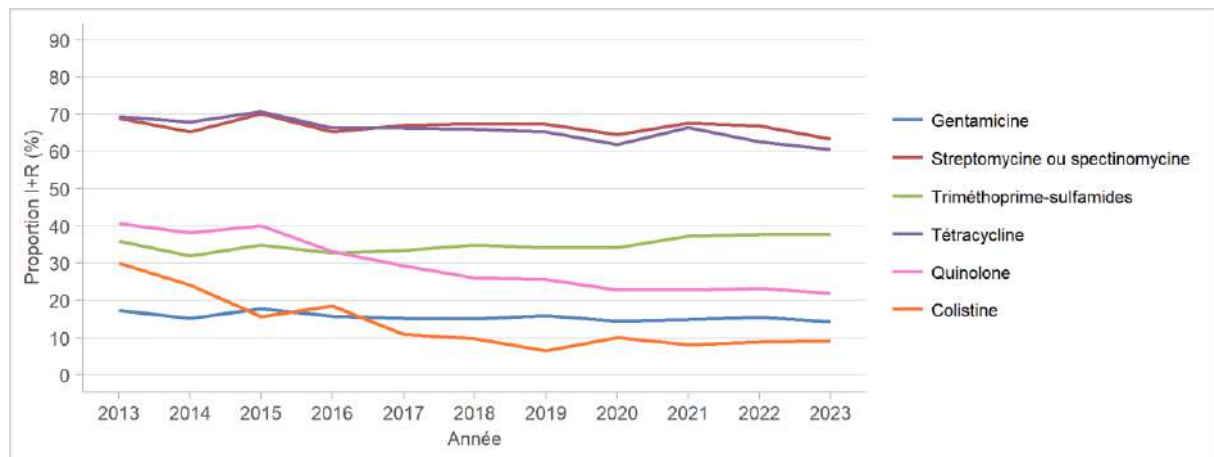


Figure 26 : Évolution des proportions de souches de *E. coli* non sensibles (I+R) à six antibiotiques chez les **porcs** (2013-2023)

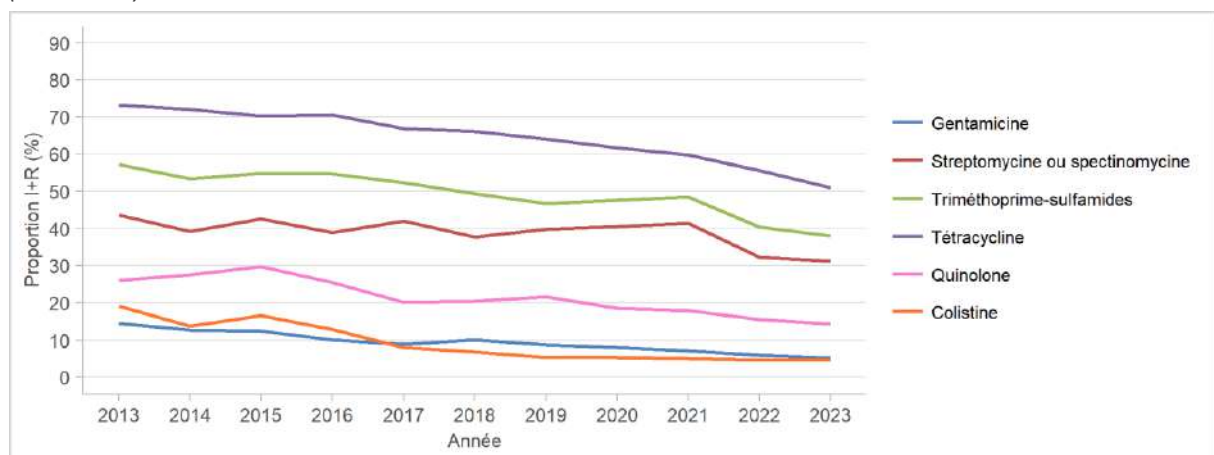


Figure 27 : Évolution des proportions de souches de *E. coli* non sensibles (I+R) à six antibiotiques chez les **poules et poulets** (2013-2023)

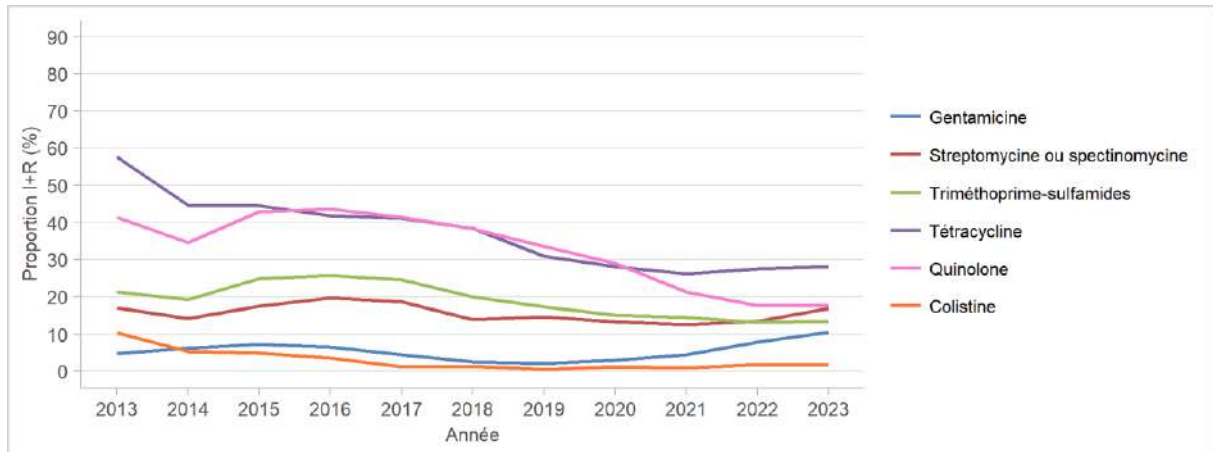


Figure 28 : Évolution des proportions de souches de *E. coli* non-sensibles (I+R) à six antibiotiques chez les **dindes** (2013-2023)

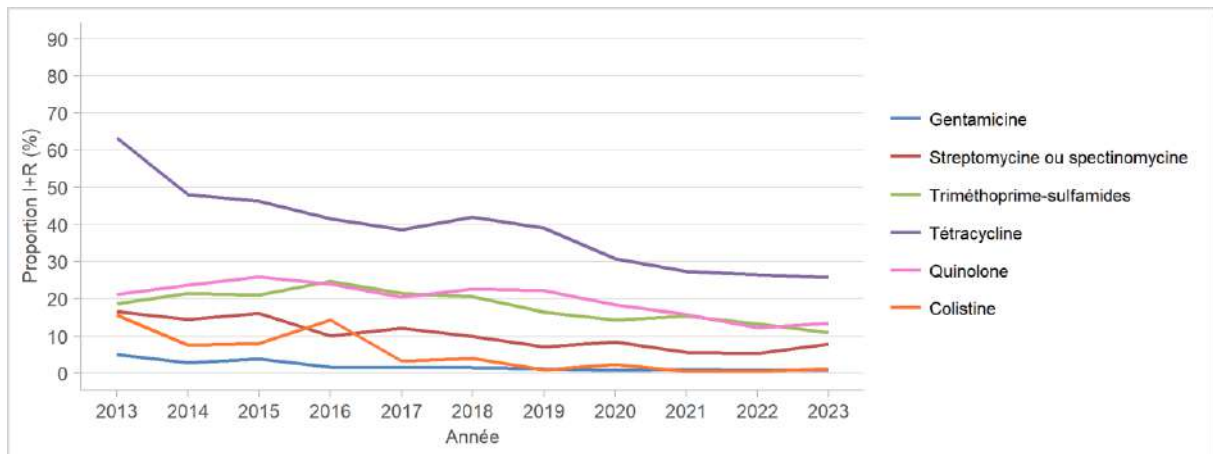


Figure 29 : Évolution des proportions de souches de *E. coli* non-sensibles (I+R) à six antibiotiques chez les **chiens** (2013-2023)

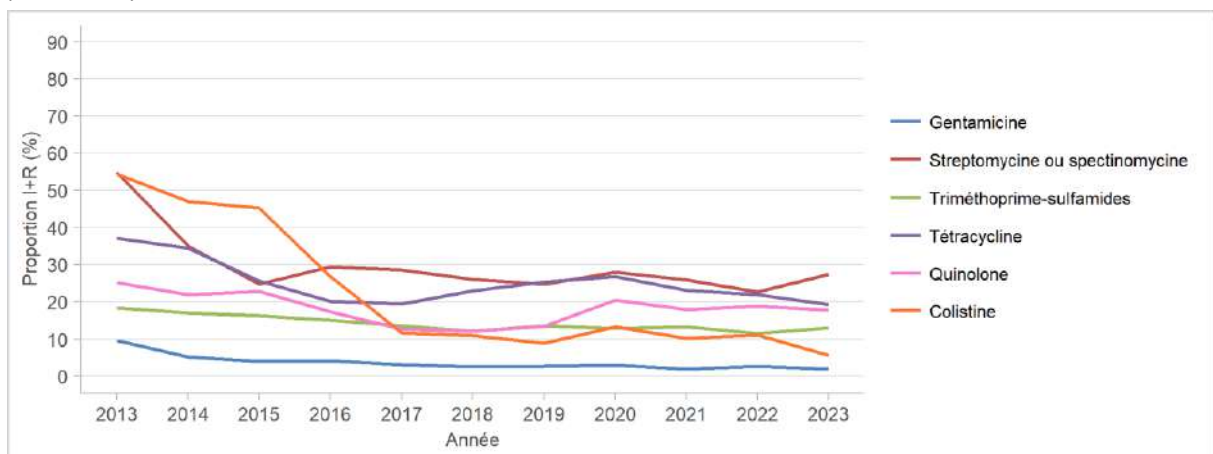


Figure 30 : Évolution des proportions de souches de *E. coli* non-sensibles (I+R) à six antibiotiques chez les **chats** (2013-2023)

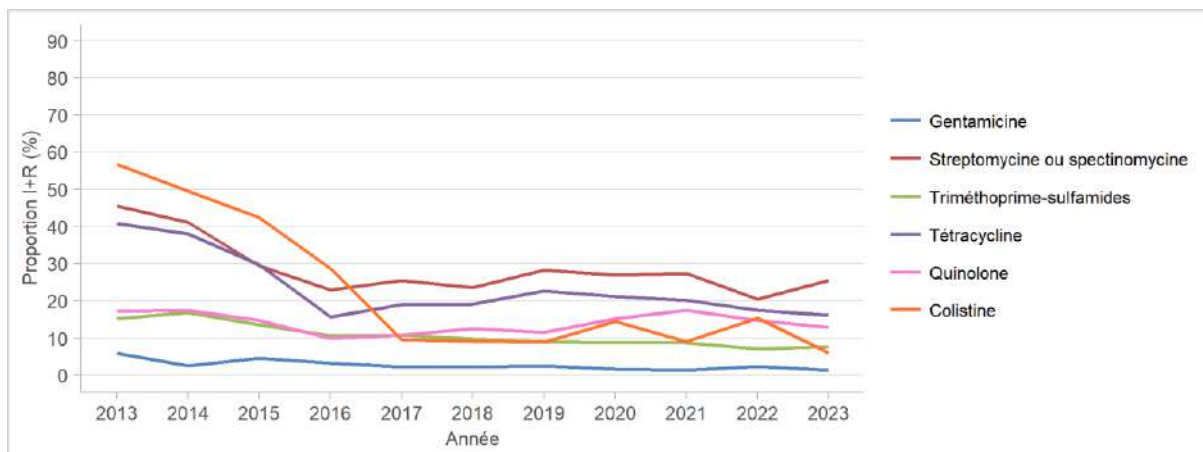
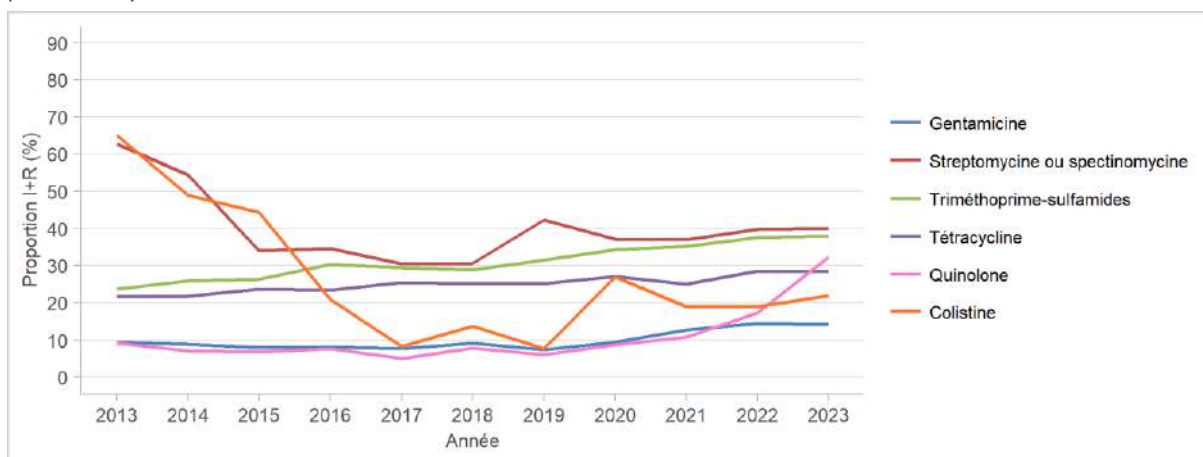


Figure 31 : Évolution des proportions de souches de *E. coli* non-sensibles (I+R) à six antibiotiques chez les **équidés** (2013-2023)



- ✓ Pour l'ensemble des espèces animales considérées, les tendances sont globalement à la baisse ou à la stabilisation chez les animaux de production (bovins, porcs et volailles) (Figures 25 à 31).
- ✓ Une inversion de tendance est cependant observée ces dernières années pour la gentamicine au sein de la catégorie "poules et poulets" (Figure 27).
- ✓ Les proportions de résistance baissent chez les chiens et chats sauf pour les quinolones en légère augmentation (Figure 29 et 30).
- ✓ Au cours des dix dernières années, la résistance à la colistine a significativement diminué chez toutes les espèces animales.
- ✓ On observe également une augmentation significative de la résistance aux quinolones chez les équidés et dans une moindre mesure la gentamicine et l'association triméthoprim-sulfamides (Figure 31).

E. coli – Multirésistance et multisensibilité

L'accumulation de mécanismes de résistances chez une bactérie peut conduire à des impasses thérapeutiques. L'évolution de la proportion de souches de *E. coli* multirésistantes est analysée annuellement via les données du Résapath. Historiquement, l'indicateur de multirésistance choisi par le Résapath prenait en compte les résistances aux antibiotiques d'importance critique (C3G/C4G et fluoroquinolones). Compte-tenu de la baisse majeure des résistances à ces deux familles d'antibiotiques au cours des dix dernières années, le Résapath a considéré moins pertinent de les conserver au sein du panel étudié pour la multirésistance. Depuis 2021, l'indicateur de multirésistance a été redéfini comme décrit ci-dessous.

Méthode

La **multirésistance** aux antibiotiques (MDR pour "multidrug resistance") est définie comme la résistance acquise (phénotype I ou R) à au moins trois molécules antibiotiques parmi le panel suivant : amoxicilline, gentamicine, tétracycline, association triméthoprime-sulfaméthoxazole, acide nalidixique. Les souches **multisensibles** sont sensibles à ces cinq antibiotiques.

Seuls les *E. coli* testés pour chacun des cinq antibiotiques du panel ont été pris en compte.

Les analyses concernent :

- L'évolution des proportions de souches de *E. coli* MDR et multisensibles entre 2013 et 2023 ;
- Le nombre de résistances portées (aucune, 1, 2, 3, 4 ou 5) pour différentes catégories animales et classes d'âge.

Figure 32 : Évolution entre 2013 et 2023 des proportions de souches de *E. coli* multirésistantes.

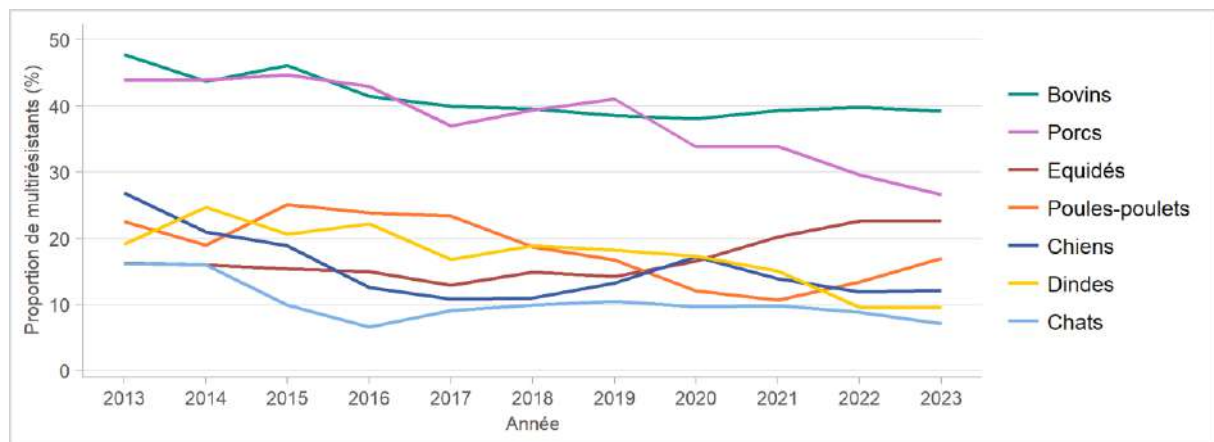
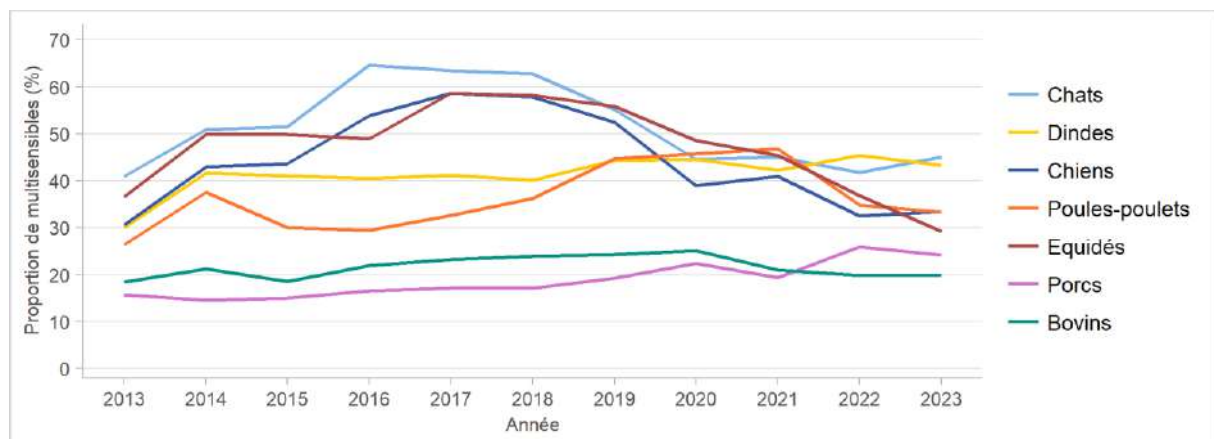


Figure 33 : Évolution entre 2013 et 2023 des proportions de souches de *E. coli* multisensibles.

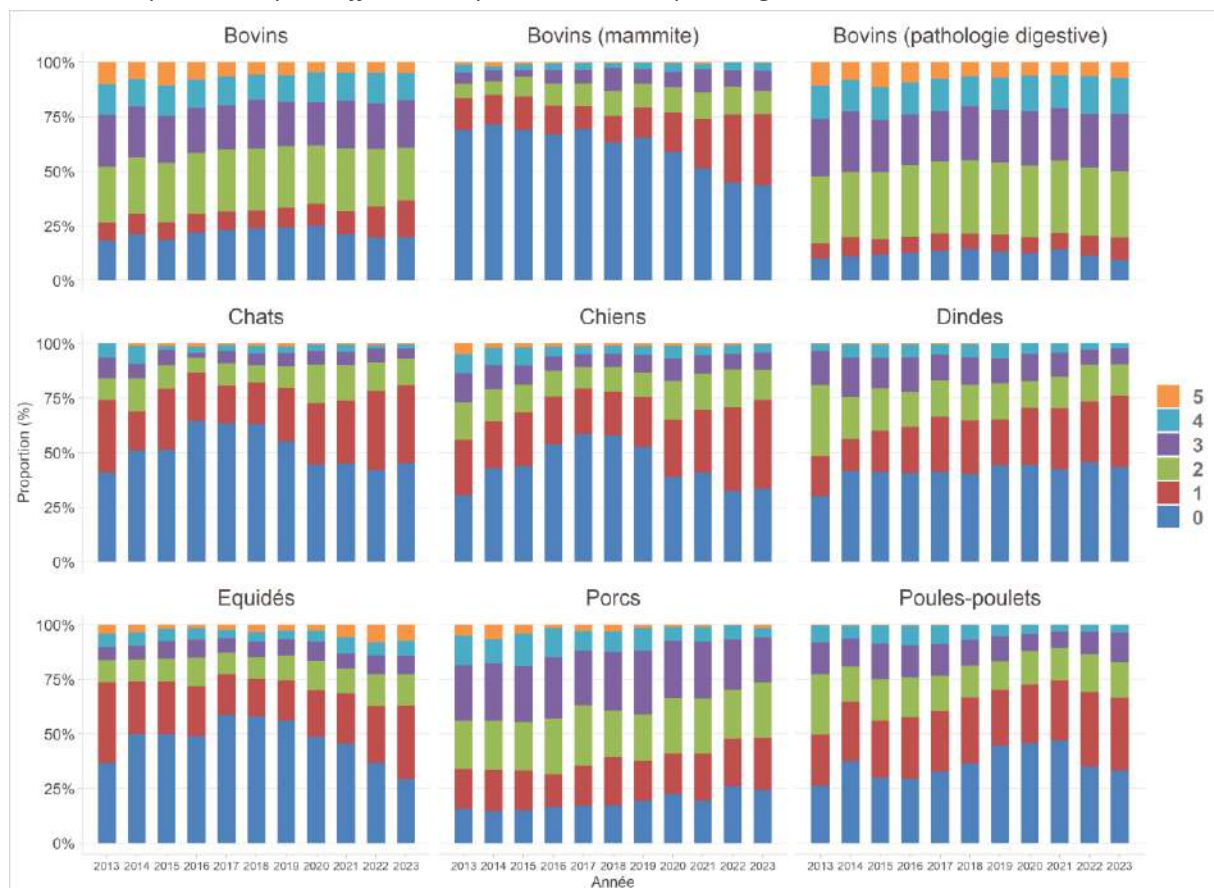


Les évolutions entre 2022 et 2023 s'inscrivent globalement dans la continuité de celles relevées ces dernières années, avec de manière notoire (Figures 32 et 33) :

- (i) pour les filières de production, une évolution plutôt positive depuis dix ans pour les porcs et les dindes avec une diminution des *E. coli* MDR (respectivement -39 % et -50 % depuis 2013). En revanche, la situation, peu évolutive depuis 10 ans, est plus préoccupante chez les bovins, avec des niveaux de *E. coli* MDR à 40 % environ, et des niveaux de *E. coli* multisensibles à 20 % environ. Chez les poules-poulets, on note même une hausse des *E. coli* MDR (+59 %) et une baisse des *E. coli* multisensibles (-29 %) depuis 2021.
- (ii) chez les carnivores domestiques, une situation assez favorable depuis 2020, avec des niveaux de *E. coli* MDR stabilisés autour de 14 % chez le chien et 9 % chez le chat, et des niveaux de *E. coli* multisensibles stabilisés autour de 36 % chez le chien et 44 % chez le chat.
- (iii) chez les chevaux, une évolution plutôt défavorable depuis 2017, avec une augmentation des niveaux de *E. coli* MDR (passage de 13 % en 2017 à 23 % en 2023) et une diminution de *E. coli* multisensibles (de 59 % en 2017 à 29 % en 2023).

Les profils de répartition des souches selon leur phénotype (multisensibles, portant une, deux, trois, quatre ou cinq résistances conjointes) montrent les disparités existantes entre espèces animales (Figure 34). Ces disparités existent aussi dans certains cas en fonction du contexte pathologique au sein d'une même espèce. Pour les bovins en 2023 par exemple, 50 % des isolats de *E. coli* sont MDR parmi les souches isolées en pathologie digestive, contre 13 % pour les souches isolées de mammites.

Figure 34 : Évolution entre 2013 et 2023 des proportions de souches de *E. coli* résistantes à aucun, 1, 2, 3, 4 ou 5 des antibiotiques testés, pour différentes espèces animales et pathologies.



Limites de la définition de *E.coli* MDR

La proportion de souches multirésistantes dans un secteur donné est un indicateur macro relativement fidèle de la pression de sélection dans ce secteur. On peut en effet considérer que plus l'exposition globale des animaux aux antibiotiques est importante, plus cette proportion de souches multirésistantes augmente au cours du temps. Une tendance à la baisse de cette proportion constitue ainsi un reflet global des efforts de réductions d'usage des antibiotiques, et donc de moindre exposition des flores bactériennes, dans le secteur considéré.

Le choix des antibiotiques constituant cet indicateur est assez simple en médecine humaine. Il s'agit de lister les cinq à six molécules les plus représentatives de la consommation d'antibiotiques chez l'Homme. En médecine vétérinaire, la construction d'un tel indicateur est plus difficile, en raison de la diversité des espèces animales et donc de la diversité des antibiotiques utilisés pour chacune d'entre elles. Jusqu'à ce jour, le Résapath a choisi de définir le même panel de cinq antibiotiques (cf. ci-dessus) pour l'ensemble des espèces animales, dans un objectif de mise en regard des différentes filières entre elles avec un indicateur unique.

Cependant, ce type d'indicateur doit également être utile aux vétérinaires praticiens afin qu'ils puissent identifier des leviers d'action en terme d'usages d'antibiotiques en cas d'évolution défavorable de la résistance. Or, par exemple pour les équidés, vis-à-vis desquels l'amoxicilline n'est pas une molécule d'intérêt, la surveillance de la résistance à cet antibiotique n'apporte pas d'information pertinente en pratique courante. À l'échelle du Résapath, une réflexion est donc en cours quant à l'élaboration d'un ou de plusieurs indicateur(s) davantage lié(s) aux usages des antibiotiques dans une ou plusieurs espèces animales. La conception d'un ou de plusieurs indicateur(s) de ce type est notamment en lien étroit avec la disponibilité des données d'usages *via* le dispositif Calypso (qui commence à collecter les données de prescription et de délivrance des antibiotiques), et doit veiller à inclure des antibiotiques régulièrement testés par les laboratoires d'analyses afin de conserver un effectif de souches suffisant dans cette analyse de la multirésistance.

Résistance aux C3G/C4G et aux carbapénèmes chez les *Enterobacter hormaechei* isolés de chiens, de chats et de chevaux

Enterobacter hormaechei est un agent pathogène important chez l'homme et l'animal qui, en plus de sa bêta-lactamase AmpC intrinsèque, peut acquérir une grande variété de gènes conférant des résistances aux céphalosporines à spectre étendu (ESC) et aux carbapénèmes (CP). En France, des foyers cliniques d'*E. hormaechei* résistants aux ESC ou aux CP ont été récemment signalés chez l'homme. Dès l'année dernière, il nous a donc paru important d'intégrer cet agent pathogène dans les focus du rapport Resapath. Pour compléter les données phénotypiques du réseau, nous avons donc étudié moléculairement des isolats d'*E. hormaechei* provenant de chats, de chiens et de chevaux et présentant un phénotype non-sensible aux bêta-lactamines, afin de comprendre les voies de transmission de cet agent pathogène.

Pour cela, 114 isolats d'*E. hormaechei* ont fait l'objet d'un séquençage complet (Illumina) et cinq isolats ont fait l'objet d'un séquençage long-read (MinION) afin de mieux caractériser les plasmides porteurs des déterminants de résistance aux ESC et aux CP. Les phénotypes ont été caractérisés par antibiogrammes selon la méthode de diffusion à partir de disques d'antibiotiques.

Une nette divergence dans l'épidémiologie moléculaire a été observée en fonction de l'hôte.

- Chez les chats et les chiens, la plupart des isolats présentaient un gène *ampC* surexprimé ou le gène *bla_{CTX-M-15}* porté par un plasmide IncHI2, et huit isolats (8/59, 14 %) présentaient une carbapénémase de type *bla_{OXA-48}*. Trente-deux isolats (54 %) appartenaient aux clones humains à haut risque ST78, ST114 et ST171.
- Au contraire, chez les chevaux, la résistance aux ESC était principalement due aux gènes *bla_{SHV-12}* et *bla_{CTX-M-15}* portés par un plasmide IncHI2, et très peu de clones à haut risque ont été identifiés (5/55, 9 %).

La sélection potentielle par l'utilisation d'antibiotiques (qui est en augmentation en France pour les chats, les chiens et les chevaux), les capacités de dissémination des plasmides conjugatifs IncHI2 et des clones à haut risque, et les transferts possibles de bactéries résistantes entre l'homme et l'animal indiquent clairement que l'antibiorésistance de *E. hormaechei* doit être étroitement surveillée dans une perspective One Health.

Emergence de SARM ST612 chez les chevaux et de *S. aureus* CC398 sensibles à la méticilline chez les chats

Staphylococcus aureus (SA) est un pathogène zoonotique important qui a souvent été observé chez les animaux à travers le prisme des souches résistantes à la méticilline (SARM) de type CC398 largement disséminées chez les porcs (de manière asymptomatique) et les humains en contact. Dans un contexte où l'EFSA conduira en 2025 une large enquête sur la prévalence des SARM chez les porcs en Europe, nous avons souhaité déterminer précisément la prévalence de ce pathogène chez les chats, les chiens et les chevaux en France. En effet, les données issues du Résapath comportent toujours un certain degré d'incertitude dans la mesure où l'on se base sur la résistance phénotypique à la céfoxitine pour catégoriser une souche de SARM, et non sur la détection moléculaire des gènes *mecA* ou *mecC*. Nous avons également tiré parti de cette large étude pour documenter la présence de SA sensibles à la méticilline (SASM) appartenant au clone CC398, qui sont des pathogènes causant de graves bactériémies chez l'homme.

Dans cette étude, 479 *S. aureus* cliniques isolés de 143 chiens, 186 chats et 150 chevaux ont été caractérisés. Des antibiogrammes ont été réalisés sur tous les isolats, et ceux considérés comme SARM et SASM CC398 ont été séquencés (Illumina). Des analyses phylogénétiques basées sur les core-genome MLST et les Single Nucleotide Polymorphisms (SNPs) ont également été réalisées.

Soixante-six SARM ont été identifiés chez 9 chiens (soit 6 % des SA analysés pour cette espèce animale), 14 chats (8 %), et 43 chevaux (29 %). L'épidémiologie des SARM chez les chats et les chiens est restée stable depuis 2015, avec la présence de clones CC398 et de clones associés à l'homme. Au contraire, chez les chevaux, une augmentation importante des SARM (de 10 % à 29 %) a été observée, potentiellement attribuable à l'émergence du clone ST612. Parallèlement, 68 SASM CC398 ont été identifiés. Ce clone, habituellement décrit comme indépendant des animaux, a été trouvé dans 24,2 % des isolats de chats.

Cette étude, qui ouvre la voie à une surveillance génomique des *S. aureus* en France, suggère fortement que les clones SARM ST612 et SASM CC398 doivent être surveillés de près afin d'éviter leur propagation zoonotique et de comprendre leur dynamique de transmission entre l'homme et l'animal.



anses

Annexes



Annexe 1. Laboratoires participants (2023)

Laboratoire Départemental d'Analyses
Chemin de la Miche Cénord
01012 BOURG-EN-BRESSE CEDEX

Laboratoire Départemental d'Analyses et de Recherche
180 Rue Pierre Gilles de Gennes
ZA du Griffon
BARENTON BUGNY
02007 LAON CEDEX

Eurofins Laboratoire Coeur de France
Zone Industrielle de l'Etoile
Boulevard de Nomazy
BP 1707
03017 MOULINS CEDEX

SELARL VETALLIER
96 Grand Rue
03420 MARCILLAT-EN-COMBRILLE

Laboratoire Départemental Vétérinaire et Hygiène Alimentaire
5 rue des Silos
BP 63
05002 GAP CEDEX

Laboratoire Vétérinaire Départemental
105 route des Chappes
06410 BIOT

Laboratoire Départemental d'Analyses
Rue du chateau
BP 2
08430 HAGNICOURT

Laboratoire d'Analyses Vétérinaires et Alimentaires du département
Chemin des Champs de la Loge
CS 70216
10006 TROYES CEDEX

Aveyron Labo
Parc d'activités de Bel Air
195 Rue des Artisans
12031 RODEZ CEDEX 9

Laboratoire Départemental d'Analyses
29 rue Jolliot Curie
Technopole de Château-Gombert
CS 60006
13455 MARSEILLE CEDEX 13

ANSES laboratoire de pathologie équine de Dozulé
RD 675
14430 GOUSTRANVILLE

LABEO Frank DUNCOMBE
1 route de Rosel
14053 SAINT-CONTEST CEDEX 4

VETODIAG
6 Route du Robillard
14170 SAINT-PIERRE-EN-AUGE

Laboratoire Terana Cantal
100 rue de l'Egalité
15013 AURILLAC CEDEX

Laboratoire Départemental d'Analyses de la Charente
496 route de Bordeaux
16000 ANGOULEME

Laboratoire Terana Cher
216 rue Louis Mallet
18000 BOURGES

Laboratoire Départemental de la Côte-d'Or
2 ter rue Hoche
CS 71778
21017 DIJON CEDEX

LABOCEA PLOUFRAGAN
5-7 rue du Sabot
22440 PLOUFRAGAN

LABOFARM
4 rue Théodore Botrel
BP 351
22600 LOUDEAC

LABOFARM ARMOR
Kergéré
22970 PLOUMAGOAR

VET&SPHERE Quintin
12 Rue de la Corderie
22800 QUINTIN

TERANA Creuse
42-44, route de Guéret
23380 AJAIN

Laboratoire Départemental d'Analyse et de Recherche
161 Avenue Winston Churchill
24660 COULOUNIEUX-CHAMIERES

Laboratoire Vétérinaire Départemental
13 rue Gay-Lussac
BP 1981
25020 BESANCON CEDEX

AGRILAB 4A
5 Rue Gautier Lucet
ZA Les Gouvernaux
26120 CHABEUIL

LBAA
ZI allée du Lyonnais
26300 BOURG-DE-PEAGE

KER-VET
2B Avenue du Maréchal Leclerc
29610 PLOUIGNEAU

LABOCEA QUIMPER
22 Avenue de la plage des Gueux
ZA de Creach Gwen
CS 13031
29334 QUIMPER CEDEX

Laboratoire Départemental d'Analyses
970 route de St Gilles
ZAC mas des abeilles
30000 NIMES

LABONAC&CO
29 Chemin de Bordeblanche
31100 TOULOUSE

LD 31 EVA
76, chemin Boudou
31140 LAUNAGUET

SOCSA Analyse
11 Bis Rue Ariane
31240 L'UNION

Public labos site du Gers
824 Chemin de Naréoux
32020 AUCH CEDEX 9

Laboratoire Départemental Vétérinaire
306 rue de Croix Las Cazes
CS 69013
34967 MONTPELLIER CEDEX 2

BIOCHENE VERT
Z.I. Bellevue II
Rue Blaise Pascal
35220 CHATEAUBOURG

BIOVILAINE
Z.A. des Chapelets
87 rue de la Chataigneraie
35600 REDON

Laboratoire Biovilaine Janzé
57 Rue Paul Painlevé
35150 JANZE

LABORATOIRE DE BROCELIANDE
Rue Pasteur
ZA du Maupas
35290 SAINT-MEEN-LE-GRAND

LABOCEA - site de Fougères
BioAgroPolis
10 Rue Claude Bourgelat
JAVENE
CS 30616
35306 FOUGERES CEDEX

Laboratoire des sources
Boulevard de la Cote du Nord
35133 LECOUSSE

INOVALYS TOURS
3 Rue de l'aviation
37210 PARCAY-MESLAY

Laboratoire Vétérinaire Départemental
20 avenue St Roch
38000 GRENOBLE

Laboratoire Départemental d'Analyses

59 rue du Vieil Hôpital
BP 40135
39802 POLIGNY CEDEX 2

BIOSUD ANALYSES - SOCSA

283 Avenue du Béarn
BP5
40330 AMOU

MC Vet Conseil - Naveil

9 Rue du Clos-Haut de la Bouchardière
41100 NAVEIL

Laboratoire TERANA LOIRE

Zone Industrielle de Vaure
7 Avenue Louis Lépine
CS80207
42605 MONTBRISON CEDEX

Bio-Chêne Vert Varades

ZAC du Point du Jour
44370 VARADES

INOVALYS NANTES

Route de Gachet
BP 52703
44327 NANTES CEDEX 03

LABOVET CONSEIL ANCENIS

125 Rue Georges Guynemer
ZAC de l'Aeropole
44150 ANCENIS SAINT GEREON

MC Vet Conseil - Quiers

8 Zone d'activités
45270 QUIERS-SUR-BEZONDE

SOCSA ELEVAGE

SELARL de vétérinaires du Val Dadou
ZI Piquemil
47150 MONFLANQUIN

Laboratoire Départemental d'Analyses

Rue du Gévaudan
BP 143
48005 MENDE CEDEX

SARL ALVETYS

1 Rue Gillier
49500 SEGRE-EN-ANJOU-BLEU

INOVALYS ANGERS

18 bd Lavoisier
Square Emile Roux
BP 20943
49009 ANGERS CEDEX 01

LABOVET BEAUPREAU

130 Rue des forges
ZI Evre et Loire
49600 BEAUPREAU-EN-MAUGES

YZIVET

ZA de la Charte Bouchère
49360 YZERNAVY

LABEO Manche

1352 Avenue de Paris
CS 33608
50008 SAINT-LO CEDEX

Laboratoire Départemental d'Analyse

Rue du Lycée Agricole
CHOIGNES
CS 32029
52901 CHAUMONT CEDEX 9

Laboratoire Départemental d'Analyses

224 rue du Bas des Bois
BP 1427
53014 LAVAL CEDEX

MC Vet Conseil - Lab-elvet

1 Rue Charles Nicolle
53810 CHANGE

Laboratoire Vétérinaire et Alimentaire

Départemental
Domaine de Pixérécourt
BP 60029
54220 MALZEVILLE

LABOFARM MOREAC

ZA Du Bronut
56500 MOREAC

INOVALYS VANNES

5 rue Denis Papin
BP 20080
56892 SAINT-AVE CEDEX

Laboratoire RESALAB BRETAGNE

site Anibio
ZI du Douarin
56150 GUENIN

SELARL VET&SPHERE Malestroit

Zone industrielle de Tirpen
56140 MALESTROIT

TERANA NIEVRE

Rue de la Fosse aux loups
58000 NEVERS

Laboratoire Départemental Public

Domaine du CERTIA
369 rue Jules Guesde
BP 20039
59651 VILLENEUVE-D'ASCQ CEDEX

LABEO ORNE

19 rue Candie
CS 60007
61001 ALENCON CEDEX

AABIOVET

29 Quai du haut pont
62500 SAINT-OMER

Laboratoire Départemental d'Analyses

Parc de Haute Technologie des
Bonnettes
2 rue du Génévrier
62022 ARRAS CEDEX

TERANA Puy de Dôme

20 Rue Aimé Rudel
63370 LEMPDES

Bio-Chêne Vert Arzacq Arraziguat

Route de Samadet
64410 ARZACQ ARRAZIGUET

Laboratoires des Pyrénées

et des Landes
88 Rue des Ecoles
Site de Lagor
64150 LAGOR

Laboratoire Alsacien d'Analyses (L2A)

4 allée de Herrlisheim
CS 60030
68000 COLMAR

Laboratoire des Leptospires
et analyses vétérinaires (LAV)

Campus Vétérinaire
1,avenue Bourgelat
69280 MARCY-L'ETOILE

ORBIO LABORATOIRE

12 C Rue du 35è Régiment d'Aviation
69500 BRON

Laboratoire Départemental
Vétérinaire et d'Hydrologie

29 Rue Lafayette
70000 VESOUL

Laboratoire AGRIVALYS 71

Espace DUHESME
18 Rue de Flacé
71000 MACON

Laboratoire Val de Saône

159 Rue de Bourgogne
71680 CRECHES-SUR-SAONE

Bio-Chêne Vert Saint-Mars

72470 SAINT MARS LA BRIERE

INOVALYS LE MANS

128 rue de la Beaugé
72018 LE-MANS CEDEX

MC Vet Conseil - Sablé

152 Rue des Séguinières
72300 SABLE-SUR-SARTHE

Laboratoire Départemental
d'Analyses Vétérinaires

321 chemin des Moulins
73024 CHAMBERY CEDEX

Lidal – laboratoire
vétérinaire départemental

22 rue du Pré Fornet
SEYNOD
CS 70042
74600 ANNECY

Laboratoire Départemental
d'Analyses

9 Avenue du Grand Cours
CS 51140
76175 ROUEN CEDEX

Bio-Chêne Vert Secondigny

47 rue du Poitou
BP 30019
79130 SECONDIGNY

FILIAVET BRESSUIRE

7 rue des artisans
Zone Alphaparc sud
79300 BRESSUIRE

QUALYSE

ZAE Montplaisir
79220 CHAMPDENIERS

Laboratoire Départemental d'Analyses

31 avenue Paul Claudel
CS 34415
80044 AMIENS CEDEX 1

Public Labos**Site de Tarn-et-Garonne**

60 avenue Marcel Unal
82000 MONTAUBAN

Laboratoire Départemental d'Analyses

du VAR
375 rue Jean Aicard
83300 DRAGUIGNAN

Laboratoire Départemental d'Analyses

du VAR
375 rue Jean Aicard
83300 DRAGUIGNAN

VET'ANALYS

1128 Route de Toulon
Pôle d'activité Hyérois
83400 HYERES

ANI-MEDIC

52 Rue du Bourg Bâtard
85120 LA-TARDIERE

Bio-Chêne Vert Les Essarts

2, rue du Cerne
ZI La Mongie
85140 LES ESSARTS

LABOVET CONSEIL

15 Rue Christophe COLOMB
Parc des judices
85300 CHALLANS

LABOVET CONSEIL site des Essarts

28 rue des Sables
85140 ESSARTS-EN-BOCAGE

LABOVET

ZAC de la Buzenière
BP 539
85500 LES-HERBIERS

LCE, SELARL Mathon et Bonal

8 Rue Denis Papin
ZA de Mirville - Bellevue
BOUFFERE
85600 MONTAIGU-VENDEE

**Laboratoire de l'Environnement
et de l'Alimentation de la Vendée**

Rond-Point Georges Duval
BP 802
85021 LA-ROCHE-SUR-YON CEDEX

Laboratoire Vétérinaire**Départemental**

Avenue du Professeur J. Léobardy
BP 50165
87005 LIMOGES

Laboratoire Départemental**Vétérinaire Alimentaire**

48 rue de la Bazaine
BP 1027
88050 EPINAL CEDEX 09

AUXAVIA

45 Route d'Auxerre
89470 MONTEAU

Laboratoire Cerba Vet

10 Rue du Saule TRAPU
91300 MASSY

Laboratoire de Bactériologie**biopôle ALFORT**

Ecole Nationale Vétérinaire d'Alfort
7 Avenue du Général De Gaulle
94704 MAISONS-ALFORT CEDEX

Annexe 2. Indicateurs de performance du Résapath

Les indicateurs de performance (IP) sont des outils quantitatifs de pilotage et de vérification du bon fonctionnement d'un réseau de surveillance épidémiologique. Ces indicateurs sont des outils essentiels pour identifier les points faibles d'une activité en vue d'adopter les mesures correctives optimales. Pour le Résapath, quinze indicateurs sont suivis. Les résultats sont présentés pour la période 2019-2023 et commentés pour l'année 2023 (*Tableau 1*).

Tableau 1 - Indicateurs de performance du Résapath pour les années 2019 à 2023

Indicateurs		Valeur attendue	2019	2020	2021	2022	2023	Commentaires
FONCTIONNEMENT DU RESEAU	Nombre d'antibiogrammes collectés	Constance ou augmentation	53 469	51 736	62 070	70 604	93 285	Le nombre d'antibiogramme collectés en 2023 est très en forte augmentation (+ 32 % par rapport à 2022). Cette évolution très positive est liée à l'intégration de nombreux laboratoires ces dernières années dont deux en 2023. Cinq laboratoires ont quitté le réseau suite à l'arrêt de leur activité de bactériologie, à un regroupement avec un autre laboratoire ou par simple décision du laboratoire.
	Nombre de laboratoires (sites d'analyse) contributeurs	Constance ou augmentation	75	77	101	108	105	
	Taux de laboratoires adhérents participant à l'envoi de données	90%	100 %	100 %	99 %	100 %	100 %	
	Taux de laboratoires ayant transmis leurs données à un rythme conforme à la charte (au moins trimestriel)	80 %	Non calculable		71 %	96 %	97 %	
	Taux d'antibiogrammes reçus et intégrés dans la base de données de l'Anses dans les 4 mois après analyse du prélèvement	60 %	79 %	60 %	74 %	97 %	93 %	
	Proportion de laboratoires ayant un taux de complétude des commémoratifs transmis ¹ supérieure ou égale à 70 %	75 %	71 %	67 %	74 %	75 %	77 %	

Indicateurs		Valeur attendue	2019	2020	2021	2022	2023	Commentaires
ANIMATION	Taux de publication de rapports de synthèse de l'exercice du réseau (Nombre de rapports attendus par an =1)	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	Les résultats de 2022 ont été publiés en français et en anglais. Les données sont accessibles via le bilan annuel dématérialisé présentant les principaux résultats de la surveillance et via l'application RESAPATH online qui fournit les données chiffrées détaillées.
	Fréquence de mise à jour du site web (délai de 3 mois maximum attendu entre deux mises à jour du site internet)	100 %	Pas de mise à jour régulière				100 %	Le site internet a fait l'objet d'un rafraichissement important de ses contenus en 2023. Le site nécessiterait néanmoins une mise à jour plus régulière.
	Taux de réalisation des réunions du comité de pilotage (nombre de réunions attendues par an=1)	100 %	100 %	0 %	100 %	100 %	100 %	Le comité de pilotage s'est réuni en visioconférence le 8 juin 2023. Ce calendrier, plus tardif qu'à l'accoutumée, a permis de présenter et de discuter les données du bilan annuel 2023 en amont de sa parution.
APPUJ SCIENTIFIQUE & TECHNIQUE	Taux de réalisation des journées de restitution, de formation et d'échanges	100 %	100 %	100 %	100 %	0 %	100 %	La journée annuelle de formation et d'échange avec les laboratoires, programmée en décembre 2022 n'a pas pu se tenir en raison de mouvements de grève impactant les déplacements des participants.
	Taux de participation des laboratoires aux journées de restitution, de formation et d'échanges Résapath	65 %	45 %	Non calculable (visio)	Pas de restitution (report grève)	Non calculable (visio)		La journée a été reportée à mars 2023 en visioconférence.
	Taux de réponses données dans les 15 jours après la réception de la question des laboratoires adhérents	60 %	72 % (50/69)	77 % (34/44)	89 % (42/47)	79 % (37/47)	74 % (39/53)	Pour près de ¾ des questions posées par les laboratoires adhérents, une réponse a été apportées par les équipes du Résapath dans les quinze jours qui ont suivi. Ce résultat témoigne des efforts mis en œuvre par l'équipe du Résapath pour poursuivre son investissement dans ces échanges.

Indicateurs	Valeur attendue	2019	2020	2021	2022	2023	Commentaires
Taux de participation des laboratoires ² aux EILA (Essais inter-laboratoires d'aptitude)	100 %	100 % (75/75)	100 % (76/76)	100 % (79/79)	99 % (84/85)	98 % (104/106)	La quasi-totalité des laboratoires ont participé à l'EILA (nov. 2022-fev 2023). Deux laboratoires ont quitté le réseau pendant cette période et n'ont donc pas participé.
Taux de laboratoires ayant obtenu une note supérieure ou égale à 40/48 pour la partie technique de l'EILA ³	95 %	97 % (73/75)	99 % (75/76)	99 % (78/79)	100 % (84/84)	99 % (103/104)	L'EILA a été marqué par la mise en place d'un nouveau format en lien avec des aspects d'anonymisation et de non-collusion entre les laboratoires. Le nombre de souches à tester est passé de six à huit et portait sur deux espèces bactériennes différentes.
Taux de laboratoires ayant obtenu une note supérieure ou égale à 6/8 pour la partie interprétation de l'EILA ³	95 %	88 % (66/75)	83 % (63/76)	80 % (63/79)	96 % (81/84)	95 % (99/104)	Les résultats ont été très satisfaisants dans l'ensemble, tant au niveau de la mise en œuvre de la méthode elle-même, que de l'analyse des phénotypes et des commentaires à transmettre aux vétérinaires.

¹ Les commémoratifs suivis pour estimer la complétude des données sont le département de prélèvement, l'âge de l'animal, la nature du prélèvement et/ou la pathologie.

² Certains laboratoires comprenant plusieurs sites d'analyse réalisent l'EIL de manière groupée et rendent un seul résultat. Chaque site est comptabilisé comme participant et une note unique leur est attribuée. Les laboratoires adhérents au moment du démarrage de l'EILA sont comptabilisés au dénominateur.

³ Jusqu'à 2022, la note à atteindre était supérieure ou égale à 31/36 pour la partie technique et 5/6 pour l'interprétation des phénotypes.

Annexe 3. Publications en lien avec le Résapath (2023)

Publications internationales (revues scientifiques avec comité de lecture)

Azaiez S, Haenni M, Cheikh AB, et al. (2023) Healthcare Equipment and Personnel Reservoirs of Carbapenem-Resistant *Acinetobacter baumannii* Epidemic Clones in Intensive Care Units in a Tunisian Hospital. *Microorganisms*. 11(11):2637. DOI : [10.3390/microorganisms11112637](https://doi.org/10.3390/microorganisms11112637)

Babu Rajendran N, Arieti F, Mena-Benítez CA, et al. (2023) EPI-Net One Health reporting guideline for antimicrobial consumption and resistance surveillance data: a Delphi approach. *The Lancet Regional Health - Europe*. 26:100563. DOI : [10.1016/j.lanepe.2022.100563](https://doi.org/10.1016/j.lanepe.2022.100563)

Bourély C, Rousset L, Colomb-Cotin M, Collineau L (2023) How to move towards One Health surveillance? A qualitative study exploring the factors influencing collaborations between antimicrobial resistance surveillance programmes in France. *Frontiers Public Health*. 11:1123189. DOI: [10.3389/fpubh.2023.1010335](https://doi.org/10.3389/fpubh.2023.1010335)

Collineau L, Bourély C, Rousset L, et al. (2023) Towards One Health surveillance of antibiotic resistance: characterisation and mapping of existing programmes in humans, animals, food and the environment in France, 2021. *Eurosurveillance*. 28(22):2200804. DOI : [10.2807/1560-7917.ES.2023.28.22.2200804](https://doi.org/10.2807/1560-7917.ES.2023.28.22.2200804)

Coz E, Jouy E, Cazeau G, et al. (2023) Evolution of the proportion of colistin-resistant isolates in animal clinical *Escherichia coli* over time - a hierarchical mixture model approach. *Preventive Veterinary Medicine*. 213:105881. DOI : [10.1016/j.prevetmed.2023.105881](https://doi.org/10.1016/j.prevetmed.2023.105881)

Delannoy S, Hoffer C, Tran M-L, et al. (2023) High throughput qPCR analyses suggest that Enterobacterales of French sheep and cow cheese rarely carry genes conferring resistances to critically important antibiotics for human medicine. *International Journal of Food Microbiology*. 403:110303. DOI : [10.1016/j.ijfoodmicro.2023.110303](https://doi.org/10.1016/j.ijfoodmicro.2023.110303)

Elankumuran P, Browning GF, Marenda MS, et al. (2023) Identification of genes influencing the evolution of *Escherichia coli* ST372 in dogs and humans. *Microbial Genomics*. 9(2):000930. <https://doi.org/10.1099/mgen.0.000930>

Elgrwi N, Métayer V, Drapeau A, et al. (2023) Clonal, Plasmidic and Genetic Diversity of Multi-Drug-Resistant Enterobacterales from Hospitalized Patients in Tripoli, Libya. *Antibiotics*. 12:1430. <https://doi.org/10.3390/antibiotics12091430>

Haenni M, Du Fraysseix L, François P, et al. (2023) Occurrence of ESBL- and AmpC-Producing *E. coli* in French Griffon Vultures Feeding on Extensive Livestock Carcasses. *Antibiotics*. 12(7):1160. DOI: [10.3390/antibiotics12071160](https://doi.org/10.3390/antibiotics12071160)

Lagrange J, Amat J-P, Ballesteros C, et al. (2023) Pilot testing the EARS-Vet surveillance network for antibiotic resistance in bacterial pathogens from animals in the EU/EEA. *Frontiers in Microbiology*. 14:1188423. DOI : [10.3389/fmicb.2023.1188423](https://doi.org/10.3389/fmicb.2023.1188423)

Lupo A, Valot B, Saras E, et al. (2023) Multiple host colonization and differential expansion of multidrug-resistant ST25-*Acinetobacter baumannii* clades. *Scientific Reports*. 13(1):21854. DOI: [10.1038/s41598-023-49268-x](https://doi.org/10.1038/s41598-023-49268-x)

Martínez-Álvarez S, Châtre P, Cardona-Cabrera T, et al. (2023) Detection and genetic characterization of *bla*_{ESBL}-carrying plasmids of cloacal *Escherichia coli* isolates from white stork nestlings (*Ciconia ciconia*) in Spain. *Journal of Global Antimicrobial Resistance*. 34:186-194. <https://doi.org/10.1016/j.jgar.2023.07.011>

Rapport, avis

Oswald E, Bertrand X, Chubilleau C, et al. (2023) Élaboration d'une liste de couples « bactérie/famille d'antibiotiques » d'intérêt prioritaire dans le contrôle de la diffusion de l'antibiorésistance de l'animal aux humains et propositions de mesures techniques en appui au gestionnaire. Saisine n°2020-SA-0066:192 p. <https://anses.hal.science/anses-04342509>

Lupo A (2023) Antibiotic resistance: the loud pandemic, dissemination and reservoirs. Université Claude Bernard Lyon1. Habilitation à Diriger des Recherches. 2023:123 p. HAL Id : [tel-04276235](https://hal.archives-ouvertes.fr/tel-04276235), v1

Publications nationales (revues scientifiques avec comité de lecture)

Collineau L (2023) One health : la France dispose d'un système de surveillance riche mais complexe et fragmenté. *La Dépêche Vétérinaire*. 1663:7.

Collineau L, Lacotte Y, Madec J-Y (2023) Vers une approche "One health" de la surveillance de l'antibiorésistance en France - Bilan 2016-2022 de la synthèse annuelle produite par Santé publique France. *Bulletin Épidémiologique Hebdomadaire*. 22-23:488-493.

Madec J-Y (2023) Antibiotic resistance, a cross-functional issue (One Health). *Revue de l'Infirmière*. 72(294):24-26. 10.1016/j.revinf.2023.08.006

Madec J-Y (2023) Développement de résistances chez les animaux alors que l'antibiotique ne leur a pas été administré. *Comptes Rendus. Biologies*. 346(S1):1 - 4. 10.5802/crbio.116

Maugat S, Gambotti L, Berger-Carbonne A. et al. (2023) Prévention de la résistance aux antibiotiques - une démarche une seule santé. Santé publique France, pp.1-32. [SpF_Prevention-de-la-resistance-aux-antibiotiques-une-demarche-une-seule-sante](https://www.santepubliquefrance.fr/fr/prevention-de-la-resistance-aux-antibiotiques-une-demarche-une-seule-sante)

Communications orales et posters lors de congrès

Collineau L, Colomb-Cotinat M, Rousset L, Bourély C (2023) Moving towards one health surveillance of antimicrobial resistance in France: key findings of the surv1health project. *Society for Veterinary Epidemiology and Preventive Medicine (SVEPM)*. Toulouse, France, 22-24 mars. Communication orale.

Contarin R, Dordet Frisoni E, Haenni M (2023) *Staphylococcus aureus* plasmids of animal origin, a vector of antibiotic resistance. *9th Symposium on Antimicrobial Resistance in Animals and the Environment*. Tours, France, 3-5 juillet. Poster.

Contarin R, Haenni M, Dordet-Frisoni E (2023) Les éléments génétiques mobiles chez *Staphylococcus aureus* : vecteurs de l'antibiorésistance. *Colloque Staphosium*. Lyon, France, 16-17 novembre. Communication orale.

Corrégé I, Madec J-Y, Ducrot C, et al. (2023) ActionAntibio, centre web de ressources multi filières dédié à la communication sur les actions des plans Ecoantibio. *55es journées de la recherche porcine 2023*. Saint-Malo, France, 31 janvier. Poster.

Delannoy S, Hoffer C, Youf R, et al. (2023) High throughput screening of antimicrobial resistance genes in gram-negative seafood bacteria. *9th Symposium on Antimicrobial Resistance in Animals and the Environment*. Tours, France, 3-5 juillet. Communication orale.

Destanque T, Rochegüe T, Fourquet J, et al. (2023) Impact of amoxicillin therapy on pre-weaned calves intestinal microbiota and its resistome. *10th FEMS Congress of European Microbiologists*. Hambourg, Allemagne, 9-13 juillet. Poster.

Haenni M, Du Fraysseix L, Tornos J, et al. (2023) Detection of resistance genes and resistant bacteria in wild birds from the French Antarctic and Austral Territories. *9th Symposium on Antimicrobial Resistance in Animals and the Environment*. Tours, France, 3-5 juillet. Poster.

Haenni M, Murri S, Drapeau A, Madec J-Y. (2023) Caractérisation génomique de *Staphylococcus epidermidis* résistants à la pénicilline d'origine animale. *Colloque Staphosium*. Lyon, France, 16-17 novembre. Communication orale.

Hamze L, Drapeau A, Châtre P, et al. (2023) Characterization of tigecycline (tet(X3)) and multidrug-resistant *Acinetobacter lwoffii/pseudolwoffii* from French animals. *13th International Symposium on the Biology of Acinetobacter*. Coimbra, Portugal, 21-23 juin. Poster.

Hamze L, Garicafierro R, François P, et al. (2023) Phylogenetic analysis of *Acinetobacter baumannii* isolates from raw meat. *9th Symposium on Antimicrobial Resistance in Animals and the Environment*. Tours, France, 3-5 juillet. Poster.

Mansour W, Collineau L, Malakauskas M, et al. (2023) Interventions to control the dynamics of antimicrobial resistance from chickens through the environment: ENVIRE. *9th symposium on antimicrobial resistance in animals and the environment (ARAE 2023)*. Tours, France, 3 juillet. Poster.

Martinez-Alvarez S, Châtre P, Höfle Ú, et al. (2023) High occurrence of carbapenemase- and extended-spectrum-beta-lactamase-producing *Escherichia coli* and *Klebsiella pneumoniae* from migratory birds (*Ciconia ciconia*) with detection of high-risk clones. *9th Symposium on Antimicrobial Resistance in Animals and the Environment*. Tours, France, 3-5 juillet. Communication orale.

Martínez-Álvarez S, Châtre P, Sanz S, et al. (2023) Analysis of ^{ESBL} genes-carrying plasmids in *Escherichia coli* from livestock, wildlife and food sources. . *33rd European Congress of Clinical Microbiology and Infectious Diseases (ECCMID)*. Copenhagen, Danemark, 15-18 avril. Poster.

Martínez-Álvarez S, Höfle Ú, Châtre P, et al. (2023) Genomic epidemiology, resistome, virulome and plasmidome analysis of extended spectrum beta-lactamases-producing *Escherichia coli* and *Klebsiella pneumoniae* from migratory birds. *33rd European Congress of Clinical Microbiology and Infectious Diseases (ECCMID)*. Copenhagen, Danemark, 15-18 avril. Poster.

Murri S, Lefrère C, François P, et al. (2023) Caractérisation génomique des *Staphylococcus aureus* (SASM et SARM) chez le hérisson en France. *Colloque Staphosium*. Lyon, France, 16-17 novembre. Communication orale.



anses

AGENCE NATIONALE DE SÉCURITÉ SANITAIRE
de l'alimentation, de l'environnement et du travail

14 rue Pierre et Marie Curie 94701 Maisons-Alfort Cedex
Tél : 01 42 76 40 40
www.anses.fr — @Anses_fr