



UNE DÉLÉGATION ÉGYPTIENNE EN VISITE

Quarante vétérinaires avicoles et biologistes égyptiens (laboratoires d'analyses agréés et privés) ont été accueillis à Labocéa-Ploufragan, dans le cadre d'une journée d'information et de formation centrée sur l'influenza aviaire.

Cette visite, qui s'est déroulée sur une journée, avait été organisée par Boehringer Ingelheim, en partenariat avec le pôle santé animale de Labocéa.

La matinée a été consacrée à la description du dispositif de surveillance de l'influenza aviaire en France et à la place des acteurs de la surveillance. Ont été particulièrement détaillées par la Dre Mouna Abed-Zahar, responsable du pôle santé animale de Labocéa, la gestion des suspicions d'influenza aviaire à l'échelle du laboratoire d'analyses, qu'il s'agisse de volailles d'élevage ou d'oiseaux sauvages. Elle a également présenté les flux au sein du laboratoire, de la réception du prélèvement jusqu'à l'envoi du résultat, la mise en place des essais inter-laboratoires, ainsi que le principe et la pertinence de l'accréditation Cofrac.

L'après-midi était consacré à des ateliers de démonstration : l'ovoculture (ensemencement viral des œufs embryonnés), la sérologie (ELISA, inhibition de l'hémagglutination - IHA, et immunodiffusion sur gélose - IDG), ainsi que la réalisation de la RT-PCR.

Les modèles de rapport d'analyse ont été l'objet d'un intérêt marqué de la part des participants.

Cette visite, témoin de l'ouverture à l'international du pôle santé animale de Labocéa, devrait être suivie d'autres éditions, en lien avec la diffusion du virus panzootique H5N1, qui atteint à présent des régions intertropicales jusque-là indemnes d'influenza aviaire.



La délégation égyptienne de vétérinaires et spécialistes aviaires en visite à Labocéa-Ploufragan, à l'automne dernier. Cliché : Labocéa.

CO-VALIDATION D'UNE MÉTHODE D'ANTIBIOGRAMME

Pour différencier les souches sauvages et vaccinales de *Salmonella* Typhimurium et Enteritidis.

Dans l'Union européenne, les sérovars Enteritidis et Typhimurium de *Salmonella* (SE et ST) sont réglementés pour les élevages de poules. Le recours à un vaccin vivant, administré par l'eau de boisson, est possible.

Toutefois, dans les jours suivant l'administration, les souches vaccinales sont détectables dans les fientes des sujets vaccinés. Leur distinction de souches terrain dites "sauvages" est impérative, pour ne pas entraîner de mesures de police sanitaire dans l'élevage (abattage des poulettes ou envoi des œufs des poules pondeuses en casserie).

Le vaccin AviPro™ *Salmonella* Duo, vivant et bivalent contre SE et ST, contient deux souches vaccinales vivantes atténuées, possédant chacune trois marqueurs de sélection indépendants.

L'un de ces marqueurs confère une résistance à la rifampicine, et est présent dans les deux souches vaccinales. La souche vaccinale SE porte aussi une mutation conférant

une résistance à la streptomycine, tandis que la souche vaccinale ST porte une mutation conférant une résistance à l'acide nalidixique.

Enfin, ces deux souches sont sensibles à l'érythromycine, alors que les *Salmonella* isolées du terrain y sont intrinsèquement résistantes.

Une méthode simplifiée

Traditionnellement, la différenciation entre souches vaccinales AviPro™ *Salmonella* Duo et souches sauvages est réalisée sur des géloses sélectives préparées par le laboratoire d'analyses. Elles contiennent soit de l'acide nalidixique et de la rifampicine pour la mise en évidence de la souche ST vaccinale, soit de la streptomycine et de la rifampicine pour la mise en évidence de la souche SE vaccinale.

Cependant, la nécessité de préparer de telles géloses peut constituer un obstacle pour certains laboratoires d'analyses.

Ainsi, une méthode simplifiée a été évaluée au service de microbiologie de Labocéa-Ploufragan, en partenariat avec Eurofins et Elanco (fabriquant du vaccin vivant bivalent).

Cette méthode repose sur la norme française NF U47-107 pour la réalisation d'antibiogrammes par la méthode de diffusion en milieu gélosé : sur une gélose (sans antibiotique) sont ensemencées les souches de *Salmonella*, et puis des disques contenant les antibiotiques voulus sont déposés : c'est le profil des diamètres d'inhibition qui va permettre de déduire la nature de l'isolat de *Salmonella* (souche sauvage ou vaccinale).

Pour la validation, des disques antibiotiques provenant de huit fournisseurs ont été évalués sur des souches vaccinales

et sur des souches sauvages. Ceux de quatre fournisseurs de disques antibiogrammes se sont révélés appropriés (voir le tableau ci-dessous).

Ces résultats ont été publiés dans une revue scientifique à comité de lecture*. « Les vaccins vivants contre les salmonelles administrés dans l'eau de boisson n'ont été introduits que récemment en France. Il était donc devenu nécessaire de développer et valider une méthode adaptée et pratique pour différencier les souches sauvages de terrain des souches vaccinales. Cette approche constitue une alternative simple et économique à la PCR pour les laboratoires correctement équipés », souligne le Dr Mustapha Fellag, chef du service microbiologie de Labocéa-Ploufragan.

* Les résultats de ces travaux ont été publiés en libre accès dans Veterinary Sciences : <https://doi.org/10.3390/vetsci13030303>

Critères d'interprétation permettant de différencier les souches sauvages et vaccinales de *Salmonella* Enteritidis et *S. Typhimurium* (Bertin et coll., 2026)

Marques de disques	<i>Salmonella</i> Enteritidis					
	Érythromycine		Streptomycine		Rifampicine	
	Souche vaccinale	Souche terrain	Souche vaccinale	Souche terrain	Souche vaccinale	Souche terrain
Mast	> 14	< 10	< 7	> 19	< 7	> 13
Fisher Oxoid	> 14	< 10	< 7	> 18	< 7	> 12
Liophilchem	> 13	< 9	< 7	> 18	< 7	> 15
I2A	> 18	< 13	< 7	> 20	< 7	> 13
	<i>Salmonella</i> Typhimurium					
	Érythromycine		Streptomycine		Rifampicine	
	Souche vaccinale	Souche terrain	Souche vaccinale	Souche terrain	Souche vaccinale	Souche terrain
Mast	> 19	< 11	< 16	> 20	< 7	> 13
Fisher Oxoid	> 18	< 11	< 17	> 22	< 7	> 13
Liophilchem	> 18	< 10	< 19	> 25	< 7	> 16
I2A	> 22	< 14	< 18	> 24	< 7	> 14

Valeurs seuils recommandées pour évaluer les diamètres d'inhibition (en mm) des souches vaccinales de *Salmonella* Enteritidis et *S. Typhimurium*, par rapport aux souches de terrain.

ORGANOÏDES INTESTINAUX DE VOLAILLES

Une avancée prometteuse à Ploufragan.

Les organoïdes, sont des "mini-organes" fabriqués en laboratoire, par culture en trois dimensions à partir de cellules souches ou de cellules prélevées sur des tissus. « Ils ont une petite taille (au plus quelques millimètres), mais leur structure reproduit, de façon simplifiée, l'architecture et certaines fonctions d'un organe réel, y compris les interactions entre les cellules qui le composent », explique Ana Cepeda, responsable technique virologie à Labocéa-Ploufragan.

Toutefois, maîtriser le développement des organoïdes reste un réel défi scientifique et technique. C'est de ce défi que s'est

emparée l'équipe du service "Immunologie – Virologie – PCR et Séquençage" de Labocéa-Ploufragan, afin de produire des organoïdes intestinaux de volailles.

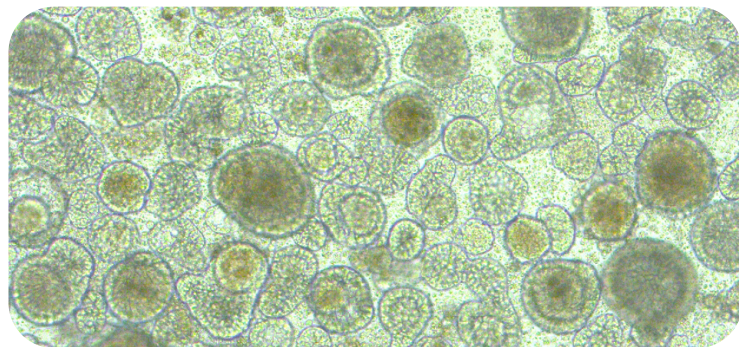
Concrètement, ces "mini-intestins" représentent un vrai saut qualitatif par rapport aux cultures cellulaires classiques en deux dimensions, car ils se rapprochent bien davantage de ce qui se passe réellement dans l'animal. Avec succès, puisque des entéroïdes (organoïdes d'intestin) ont bien été obtenus (voir la photo page suivante).

« Le travail ne s'arrête pas là, précise la Dre Mouna Abed-Zahar, cheffe de ce service, car la prochaine étape sera de caractériser ces organoïdes en profondeur, comprendre leur structure, vérifier leur stabilité dans le temps, explorer leurs fonctionnalités et observer comment ils réagissent à différents stimuli. L'horizon, à plus long terme, serait de développer des modèles infectieux capables de reproduire les interactions entre des agents pathogènes des poules/poulets dans ce modèle si proche de l'intestin de cette espèce ».

Une fois ces étapes franchies, ce modèle permettra en effet de tester des molécules, évaluer des stratégies de prévention ou mieux comprendre les mécanismes d'infection, dans un cadre expérimental maîtrisé – et conforme aux exigences réglementaires de limitation des animaux en expérimentation animale.

« Ce résultat technique est permis par la richesse en compétences des laboratoires de Labocéa et témoigne d'une capacité d'investissement dans des équipements de culture

cellulaire adaptés. Il confirme les capacités de développer en interne une activité véritablement innovante, à la croisée du diagnostic, de la recherche appliquée et du service aux industriels ».



Observation en microscopie optique d'entéroïdes intestinaux obtenus à partir de jéjunum, après sept jours de culture. Les structures sphéroïdes observées témoignent de la croissance et de l'organisation tridimensionnelle de ce "mini-organe". Cliché : Labocéa.

VIGIGRIPE : UN PARTENARIAT POUR LES MALADIES RESPIRATOIRES BOVINES

La valorisation des résultats d'analyses anonymisées est un enjeu de santé animale. Elle mériterait à ce titre d'être uniformisée et mise à disposition des acteurs, éleveurs ou vétérinaires. Pour les maladies respiratoires bovines, cela a été l'objet du projet VigiGrippe, mis en place par le laboratoire pharmaceutique MSD avec la participation de Labocéa, qui en ont confié le pilotage à l'Institut de l'élevage (Idèle).

L'ambition du projet était d'évaluer notamment la faisabilité d'exploiter les données issues des analyses réalisées à la demande de vétérinaires. Pour ce faire, l'Idèle a analysé les données anonymisées de plus de 769 épisodes de maladie respiratoire bovine reçues entre 2020 et 2023 à Labocéa-Fougères.

Les résultats ont permis de décrire les pratiques vétérinaires en termes de prélèvements notamment, et de pouvoir en déduire des recommandations à cet égard.

Les données compilées ont également été mises en ligne sur une plateforme numérique dans le cadre du programme européen DECIDE, rassemblant l'Irlande, la Belgique, les Pays-Bas et la France. Ce dernier projet, qui sera clôturé en juin 2026, vise à développer pour les productions animales

des outils d'aide à la décision reposant sur des données validées – telles que les résultats d'analyses. Il a mis en place un site internet* « de type "baromètre" de santé, qui permet d'accéder à différentes informations au niveau régional si besoin, par agents pathogènes, par type de production, type de prélèvements et type d'analyse », indique la Dre Camille Levesque, cheffe du service "Immunologie – Virologie – PCR" de Labocéa-Fougères.

La pérennisation de cet outil dépendra peut-être d'une participation plus massive des laboratoires d'analyses vétérinaires. Côté Labocéa, un des axes de travail prévu dans VigiGrippe se poursuit avec une thèse vétérinaire dont l'objectif est de « réfléchir aux données de commémoratifs minimums nécessaires pour l'aide à l'interprétation des résultats d'analyses respiratoires bovines ».

* <https://decide-project-eu.github.io/case-studies-website/case-studies/cattle-barometer.html>

PASTEURELLES BOVINES : DES NIVEAUX ÉLEVÉS DE RÉSISTANCE AUX MACROLIDES

Le niveau de résistance des souches bactériennes cliniques vis-à-vis des principaux antibiotiques est compilé annuellement par le Résapath – macrolides compris. Toutefois, pour les trois macrolides longue action présents sur le marché en France (tulathromycine, gamithromycine et tildipirosine), le comité de l'antibiogramme vétérinaire de la Société française de microbiologie (CA-SFM) n'a pas encore établi de valeurs seuil afin de définir les souches résistantes.

Depuis 2016, Labocéa-Fougères met en œuvre pour ces trois molécules une méthodologie américaine (définie par le *Clinical and Laboratory Standards Institute*, CLSI) qui, comme

l'approche française, repose sur un consensus d'experts en microbiologie issus de laboratoires publics et privés sur des valeurs seuils, à partir de valeurs de CMI ou de diamètres d'inhibition.

Analyse de souches issues d'épisodes respiratoires différents

L'extraction et l'analyse des données de ces valeurs seuil, au regard de l'ensemble des macrolides – y compris longue action – pour *Pasteurella multocida* et *Mannheimia haemolytica*, entre 2016 et 2023 à Labocéa-Fougères, a été réalisée par

une doctorante vétérinaire, qui a soutenu le résultat de son travail fin 2025*.

Son analyse porte sur 881 souches *P. multocida* et 448 souches de *M. haemolytica*, toutes issues d'épisodes respiratoires différents, provenant en majorité du Grand Ouest. Elle observe ainsi, sur la période de huit ans :

- **Pour *P. multocida*** : une augmentation continue et significative de la résistance vis-à-vis de chacune des trois molécules longue action (30 à 33 % de souches résistantes en 2023) et vis-à-vis d'au moins un macrolide (44 % en 2023). La majorité (74 %) des souches sont résistantes aux trois molécules. Le taux de résistance aux macrolides est positivement et fortement corrélé, de manière significative, à la résistance aux tétracyclines. Ce qui implique que les antibiotiques d'une famille (tétracycline par exemple) vont co-sélectionner les souches résistantes à l'autre (macrolides en l'occurrence).
- **Pour *M. haemolytica*** : une augmentation continue et significative de la résistance vis-à-vis de la tulathromycine (16 % en 2023), une réduction significative de la résistance vis-à-vis de la gamithromycine (3 % en 2023) et une absence d'évolution vis-à-vis de la tildipirosine (9 % en 2023).

« L'intérêt de ce travail, outre d'informer les praticiens bovins français, est de confirmer des observations publiées par d'autres microbiologistes vétérinaires en Allemagne, aux Pays-Bas et outre-Manche, qu'il s'agisse de l'augmentation de la résistance chez les deux espèces, ou du fait que *P. multocida* est nettement plus souvent multirésistante aux macrolides que *M. haemolytica* », résume le Dr Guillaume Lequeux, chef du service "Anatomie pathologique et microbiologie vétérinaire" à Labocéa-Fougères.

* La thèse vétérinaire de Laetitia Doust, *Résistance aux macrolides chez les pasteurelles isolées de bovins : état des lieux à partir des données d'un laboratoire départemental d'analyses*, (151 p.) est en libre accès à <https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-05226091>

La confrontation à la littérature montre aussi que les niveaux de résistance observés en France sont comparables à ceux rapportés en Amérique du Nord, c'est-à-dire nettement plus élevés que ceux documentés dans les études européennes.

Elevages laitiers et d'engraissement

Un second volet du travail de thèse s'est concentré sur l'analyse de 100 souches de chaque espèce, avec recherche des données relatives à l'élevage d'origine du cas clinique et aux traitements antibiotiques. Deux types d'élevage ont été distingués : laitiers et d'engraissement (veaux et jeunes bovins).

- **Pour l'âge des animaux prélevés**, « les taux de résistance aux antibiotiques sont comparables entre les animaux engraisseurs de moins et de plus de deux mois », pour les deux espèces de pasteurelles. En revanche, « en élevage laitier, les souches issues d'animaux de moins de deux mois présentent des taux de résistance plus élevés que ceux des souches isolées chez les animaux de plus de deux mois », là aussi pour les deux souches.
- **En ce qui concerne l'existence d'un traitement antibiotique** commencé avant le prélèvement (donnée disponible pour 20 à 22 % des souches), 57 % des isolats de *P. multocida* issus d'animaux ayant reçu un traitement antibiotique se sont révélés résistants, contre 35 % pour ceux provenant d'animaux non traités. « Pour *M. haemolytica*, ces proportions étaient respectivement de 27 % et 7 % ».

Ce qui confirme que « l'administration préalable d'un antibiotique, notamment d'un macrolide, pourrait favoriser la sélection de souches résistantes à cette classe ». Il s'agit d'ailleurs d'un facteur de risque régulièrement rapporté dans la littérature.

EN BREF

- **Cofrac** : en janvier 2026, le service de microbiologie de Labocéa-Ploufragan a obtenu l'accréditation Cofrac pour le sérotypage des *Salmonella*, à partir de cultures pures, quelle que soit l'origine de la souche (animale, alimentaire, environnementale, etc.). Cette accréditation correspond à la norme ISO 6579 – partie 3. Jusqu'à présent, le laboratoire Labocéa-Ploufragan était uniquement accrédité pour la recherche et le sérotypage des *Salmonella* d'origine aviaire, ainsi que celles issues de l'environnement des productions animales.
- **Congrès porcins** : lors du congrès annuel de l'Association française de médecine vétérinaire porcine, à Rennes début décembre 2025, les travaux conduits à Labocéa ont été illustrés à l'occasion de deux présentations.
 - Labocéa-Ploufragan avait participé au séquençage du génome d'une souche de PCV2 dans le cadre d'un travail effectué par le service technique de Zoetis et Innôzh, ayant donné lieu à une communication orale : *Efficacité comparée d'un vaccin bivalent PCV2a-PCV2b et d'un vaccin monovalent PCV2a dans un élevage conventionnel breton où circule le PCV2d.*
 - La Dre Mouna Abed-Zahar, cheffe du service « Immunologie – Virologie – PCR et Séquençage » de Labocéa-Ploufragan, a aussi présenté un cas clinique : *Je suis née Gläesserella sous X.*
- **Congrès aviaires** : lors des 16^e Journées de la recherche avicole (JRA) à Tours en mars dernier, la Dre Mouna Abed-Zahar a réalisé une communication orale sur une découverte récente : *Un virus inédit de bronchite infectieuse aviaire en France : quand la recombinaison brouille le diagnostic.*

02 96 69 02 10

www.labocea.fr

 Labocéa