

# RAPPORT D'ACTIVITÉ 2017

## LE LABORATOIRE DE SÉCURITÉ DES ALIMENTS

**anses**  
agence nationale de sécurité sanitaire  
alimentation, environnement, travail



*Connaître, évaluer, protéger*

Le laboratoire, situé à Maisons-Alfort et à Boulogne-sur-Mer, intervient sur les dangers biologiques (bactéries, virus, parasites) et chimiques (pesticides, métaux, toxines, amines biogènes, nanomatériaux, microplastiques), présents dans les aliments et qui peuvent affecter la santé des consommateurs.

Le site de Maisons-Alfort réunit 125 personnes spécialisées en sécurité sanitaire des aliments et le site de Boulogne-sur-Mer regroupe 25 personnes qui contribuent spécifiquement à la qualité et à l'hygiène des produits de la pêche et de l'aquaculture.

Le laboratoire intervient pour apporter une expertise scientifique aux gestionnaires et aux évaluateurs du risque, il s'attache tout particulièrement à :

- développer et mettre en œuvre les méthodes d'analyse qui permettent de détecter, identifier, quantifier et caractériser les dangers apportés par les aliments,
- surveiller et évaluer le taux d'exposition de la population française à des contaminants alimentaires,
- appuyer l'investigation des épisodes de toxi-infections alimentaires collectives,
- détecter l'apparition de nouveaux dangers alimentaires et comprendre leurs modes d'actions (virulence, toxicité).

Le laboratoire est laboratoire national de référence (treize mandats) et laboratoire de référence de l'Union européenne (trois mandats) pour plusieurs contaminants biologiques et chimiques. Il est également laboratoire d'analyse pour les contrôles officiels de l'État.

# PRÉSENTATION DES GRANDES ÉVOLUTIONS INTERNES OU EXTERNES .....

## ARRÊT DU LABORATOIRE DE REFERENCE DE L'UNION EUROPEENNE (LRUE) LAIT FIN 2017

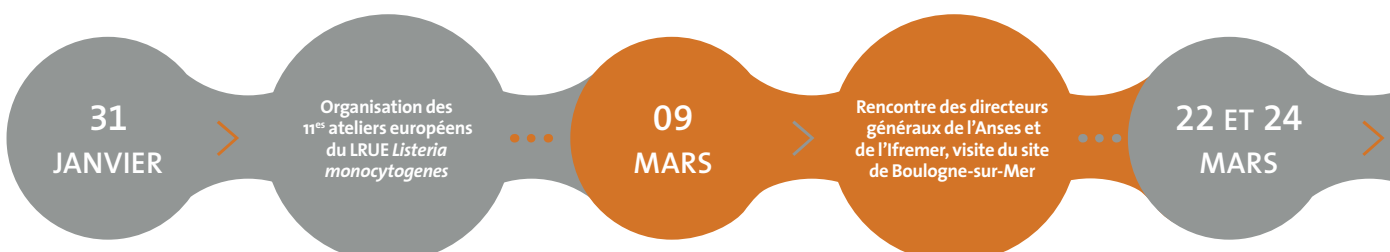
Sur proposition française, la direction générale Santé et sécurité alimentaire (DG SANTE) de la Commission européenne a décidé, avec l'accord des États membres de l'Union européenne, de mettre fin aux activités du laboratoire de référence Lait et produits laitiers. Le mandat avait été confié dès 1992 au laboratoire de sécurité des aliments. Vingt-cinq ans d'activité ont permis de développer des méthodes d'analyse fiables et de les mettre à disposition des laboratoires européens de contrôle officiel et d'auto-contrôle, ainsi que de constituer un réseau compétent de laboratoires nationaux de référence (LNR) dans l'ensemble des pays européens. Après une première phase d'activité dans le cadre de l'ex-directive 92/46 sur l'hygiène de la filière laitière, qui incluait des critères sur les bactéries pathogènes des produits laitiers, une deuxième phase s'est concentrée sur des paramètres d'hygiène du lait cru à la collecte (flore totale et cellules somatiques) et sur les marqueurs de pasteurisation (dont phosphatase alcaline), ne correspondant pas à des agents pathogènes pour les consommateurs de produits laitiers. Au moment de clore cette activité fin 2017, la DG SANTE a souligné l'excellence des travaux menés par notre laboratoire.

## SITE DE BOULOGNE SUR MER : LE LABORATOIRE S'AGRANDIT !

Suite à la création d'une unité sous contrat avec l'université du Littoral Côte d'Opale (Ulco) au sein du département Produits de la pêche et de l'aquaculture de l'Anses sur le site de Boulogne-sur-mer, l'Anses et l'Ulco ont porté un projet d'extension des locaux actuels du Laboratoire de sécurité des aliments de l'Anses. Grâce au soutien de la région Hauts-de-France et de la communauté d'agglomération du Boulonnais, l'extension ainsi que l'aménagement des locaux existant ont pu être menés durant toute l'année 2017 avec une livraison en décembre 2017. Une partie de l'aménagement des locaux a pu être financé dans le cadre du contrat de plan État-région Marco avec l'acquisition d'équipements de haute technologie tels qu'un séquenceur MiSeq, un système d'analyse par chromatographie gazeuse MS/MS haute densité Orbitrap pour l'analyse des micro plastiques notamment. D'autres équipements viendront en complément dans le cadre des futures programmations du projet Marco. Les équipes des trois unités vont progressivement prendre possession des locaux et les scientifiques de l'unité sous contrat Ulco programment de rejoindre le bâtiment fin janvier 2018.

- > Effectif de **150** agents dont **12** doctorants
- > **13** mandats de LNR et **3** mandats de LRUE
- > **15** essais interlaboratoires d'aptitudes organisés
- > **17** méthodes d'analyse de contaminantxs développées ou révisées
- > **33** projets scientifiques déposés sur appels à projet compétitifs
- > **16** projets de recherche compétitifs retenus
- > **62** publications dans des revues scientifiques à comité de lecture (A+ et A)

## CHRONOLOGIE .....



## TRAVAUX RÉALISÉS

### CRISE EUROPÉENNE LIÉE AU MÉSUSAGE DU FIPRONIL DANS LES ÉLEVAGES DE VOLAILLES

Le laboratoire a été fortement mobilisé dès la mi-août pour apporter son expertise scientifique dans le cadre de l'affaire du mésusage du fipronil et de la contamination accidentelle d'œufs sur les territoires français et européen. À la demande de la Direction générale de la santé, le LNR Pesticides dans les denrées alimentaires d'origine animale a rapidement mis en place une méthode pour mesurer cette molécule et ses métabolites dans les œufs et les viandes de volaille. Une fois validée, la méthode a été diffusée au réseau de laboratoires officiels, ainsi qu'aux laboratoires d'autocontrôle. La méthode a ensuite été éprouvée lors d'essais inter laboratoires organisés par le Joint Research Centre de l'Union européenne, et la performance du laboratoire ressort comme l'un des tous meilleurs.

La publication des résultats de la campagne exploratoire mandatée par l'EFSA à l'automne 2017 déterminera les suites à donner en termes de plans de surveillance du fipronil dans les denrées alimentaires à mettre en place ces prochaines années au niveau européen.

### INVESTIGATION GÉNOMIQUE DES TIACS

Les approches génomiques se sont fortement développées au sein du laboratoire. Cette nouvelle expertise

permet à ses équipes de contribuer efficacement et de manière régulière aux investigations épidémiologiques lors d'épisodes de toxi-infections alimentaires (Tiac) aux niveaux national et européen.

Ainsi, à l'été 2017, le Centre national de référence *Salmonella* rapporte une augmentation significative de cas salmonelloses humaines associées à un séovar rare de *Salmonella* (*S. enterica* subsp. *diarizonae*, formule antigénique S IIIb 61:i:z53). En l'absence de liens établis avec une source alimentaire ; l'unité *Salmonella* et *Listeria* (Usel) du département des contaminants microbiologiques des aliments est sollicitée par Santé publique France pour explorer si des liens génétiques pouvaient être établis avec des souches collectés par le réseau de surveillance *Salmonella* du laboratoire.

Vingt-quatre souches *S. enterica* subsp. *diarizonae* reçues par le réseau isolées en 2017 et issues d'une variété de réservoirs animaux, d'environnement et de produits alimentaires ont été analysées après séquençage de leur génome complet. La reconstruction des arbres phylogénétiques a permis de rapprocher les souches cliniques d'une source alimentaire unique et d'apporter une solution à l'enquête épidémiologique menée par Santé publique France.

## PROJETS MENÉS À TERME

### UNE MEILLEURE CONNAISSANCE DES ANISAKIDAE DANS LES PRODUITS DE LA PÊCHE

L'équipe « Parasites » du laboratoire a participé en 2017 à trois projets d'envergure régionale, nationale et européenne destinés à améliorer les connaissances sur la prévalence des *Anisakidae* dans les produits de la mer et qui incluaient des études épidémiologiques

(ABCFish, Fish-Parasites et Parasites). Ainsi la prévalence, l'intensité et la localisation anatomique précise des *Anisakidae* dans 3034 poissons appartenant à 18 espèces ont été évalués. Ces projets ont également permis le développement et/ou la validation d'outils de détection ou d'identification de ces parasites, tels que la visualisation des parasites sous lumière UV après écrasement sous presse hydraulique et congéla-

Organisation des  
11<sup>es</sup> ateliers européens  
du LRUE  
*Staphylococcus aureus*

09  
MAI

Visite du site de Maisons-Alfort  
par une délégation chinoise  
de la CFSA (China National Center  
for Food Safety Risk Assessment)

01 ET 02  
JUIN

Organisation des  
20<sup>es</sup> ateliers européens  
du LRUE Lait

## PROJETS MENÉS À TERME (SUITE)

tion, l'identification individuelle par PCRq avec sondes d'hydrolyse ou le séquençage haut-débit pour l'identification de pools de parasites. L'ensemble des travaux réalisés dans le cadre du projet européen FP7 Parasite a fait l'objet de seize publications parus en 2017 dans un numéro spécial de la revue *Fisheries Research*, dont quatre avec l'Anses comme co-auteur.

Ces travaux ont permis également d'évaluer le risque lié à la présence d'*Anisakidae* dans les produits de la pêche. Les programmes actuellement en cours en sont le prolongement avec un programme sur la circulation de ces parasites au sein de réseaux trophiques (Reco-manche, financement contrat plan État-région-Marco) et un programme sur la migration des parasites au sein des produits de la pêche (Attila, financement FEAMP).

Gay M., Bao M., MacKenzie K., Pascual S., Buchmann K., Bourgau O., Couvreur C., Mattiucci S., Paoletti M., Hastie L.C., Levsen A., Pierce G.J., 2017. Infection levels and species diversity of ascaridoid nematode in Atlantic cod are correlated with geographic area and fish size. *Fish Res* <https://doi.org/10.1016/j.fishres.2017.06.006>

### DÉVELOPPEMENT D'UNE MÉTHODE DE DÉTECTION DES NOROVIRUS DANS LES PRODUITS LAITIERS

Les deux principaux virus entériques impliqués dans les toxi-infections alimentaires collectives (Tiac) sont les norovirus de génogroupe I et II (NoV GI, NoV GII) et le virus de l'hépatite A (VHA) qui sont respectivement responsables de gastro-entérites et d'hépatites aiguës. Les norovirus sont le premier agent étiologique impliqués dans les toxi-infections alimentaires collectives (Tiac) aux États-Unis et le deuxième en Europe.

À ce jour, la norme (ISO 15216-2) décrit une méthode pour la quantification des norovirus et du VHA dans les légumes, l'eau et les crustacés considérés comme les aliments à risque. Mais en cas de Tiac, les demandes

de recherche de norovirus dans les produits laitiers ne sont pas rares. En effet, ce type de produits (crèmes, yaourts, smoothies, crèmes glacées, fromage blanc avec coulis de framboises, desserts à base de lait contenant un ou plusieurs types de fruits, etc...) peut être associé à des fruits ou purées de fruits (vecteur de contamination) ou être contaminé par la voie féco-orale lors de leurs préparations.

Nos travaux ont permis de développer une méthode de quantification des norovirus dans les produits laitiers basée sur la RT-qPCR. Dans ce but, trois méthodes d'extraction des norovirus dans les produits laitiers ont été évaluées sur des échantillons de lait et de fromage blanc artificiellement contaminés avec chacun des virus cibles (NoV GI et NoV GII).

En conclusion, la méthode développée peut être appliquée à la détection de norovirus dans les produits laitiers pour des besoins de diagnostic viraux de routine en hygiène alimentaire.

Hennechart-Collette C., Martin-Latil S, Fraise A, Perelle S., 2017. Comparison of three extraction methods to detect noroviruses in dairy products. *Food Microbiol* Feb;61: 113-119. <https://doi.org/10.1016/j.fm.2016.09.001>

### FOCUS SUR LE PROJET ANR SOMEAT

Le laboratoire a contribué au projet ANR Someat « *Safety of Organic MEAT* » portant sur la sécurité sanitaire des viandes issues de filières conventionnelles ou biologiques, coordonnées par l'Inra-QuaPA. Il associe également six autres unités Inra (UMR1331 Toxalim, UMR 518 MIA, UMR210 Ecopub, UR1303 Aliss, UMR1145 Genial, UR0083A), deux unités Anses (Laboratoire de Fougères, Laboratoire de sécurité des aliments), un laboratoire de l'Oniris (*Laberca*) et trois instituts techniques (*Ifip, Itavi, Idele*). Le projet a été labélisé

## CHRONOLOGIE



## PROJETS MENÉS À TERME (SUITE)

par trois pôles de compétitivité Valorial, Agrimip et Risque. Someat a démarré en février 2013 et a duré 48 mois. Il a bénéficié d'une aide ANR de 1255 k€ pour un coût global chiffré de l'ordre de 4000 k€. L'ensemble du département chimie du laboratoire a été impliqué dans le projet. Une méthode accréditée a été utilisée pour l'analyse des éléments traces métalliques (Pb, Cd, As, Hg, Cu et Zn) et quatre méthodes d'analyses de pesticides et mycotoxines par GC / HPLC-MS ont été développées dans le cadre de ce projet afin de détecter de manière fiable la présence de traces de ces contaminants dans les viandes issues des deux filières.

Les résultats majeurs du projet Someat montrent que les teneurs en contaminants des viandes françaises sont en deçà des valeurs réglementaires européennes, que les viandes biologiques sont significativement plus contaminées par les micropolluants environnementaux que les produits conventionnels, ce qui pourrait

s'expliquer par des durées d'élevage supérieures et un accès systématique aux parcours extérieurs. Someat montre également la nécessité de prendre en compte la cuisson, la digestion et les effets cocktail dans l'évaluation des risques chimiques d'origine alimentaire. Someat confirme enfin l'intérêt des approches de type omique et notamment de la volatolomique et de la lipidomique, pour mettre en évidence de nouveaux marqueurs hépatiques et sanguins d'exposition animale aux contaminants ou aux traitements vétérinaires.

*Dervilly-Pinel G., Guérin T., Minvielle B., Travel A., Normand J., Bourin M., Royer E., Dubreil E., Mompelat S., Hommet F., Nicolas M., Hort V., Inthavong C., Saint-Hilaire M., Chafey C., Parinet J., Cariou R., Marchand P., Le Bizec B., Verdon E., Engel E., 2017. Micropollutants and chemical residues in organic and conventional meat. Food Chem 232, 218-228. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2017.04.013>*

## PROJETS ENGAGÉS

### OBTENTION ET MISE EN PLACE D'UN PROJET H2020 : MARIE CURIE INDIVIDUAL FELLOWSHIPS (2017-2019)

L'unité Éléments traces métalliques et minéraux a obtenu en 2017 un projet Marie Curie Individual Fellowship : MET-PEST (Multi-approach determination of metal based pesticides in food). Le chercheur en charge du projet (M Alin Dirtu) est professeur à l'Université de Iasi, Roumanie. Ce projet a pour but de développer des méthodes d'analyse des dithiocarbamates (pesticides) en utilisant des approches analytiques complémentaires basées sur le couplage HPLC-MS/MS et HPLC-ICP-MS. Il est également envisagé d'établir une collaboration avec l'université des

sciences agricoles et de la médecine vétérinaire de Iasi (Roumanie) dans le cadre du projet MET-PEST.

### FRANC SUCCÈS SUR L'APPEL À PROJET H2020 EJP

Dans le cadre du programme conjoint européen Med-Vet EJP « One Health – Zoonoses Emerging Threats » du programme-cadre Horizon 2020, SFS-36-2017, six projets proposés par le laboratoire ont été retenus, dont deux en coordination, ce qui représente 46 % de l'ensemble des projets du programme, qui a démarré en janvier 2018. Les projets retenus sont :

- **Impart** - Improving Phenotypic Antimicrobial Resistance Testing



## PROJETS ENGAGÉS (SUITE)

---

- **Radar** - Risk And Disease burden of Antimicrobial Resistance
- **Toxdetect** - Development and harmonization of innovative methods for comprehensive analysis of food-borne toxigenic bacteria, *ie. Staphylococci, Bacillus cereus* and *Clostridium perfringens* (coordination).
- **Nova** - Novel approaches for design and evaluation of cost-effective surveillance across the food chain
- **Listadapt** - Adaptive traits of *Listeria monocytogenes* to its diverse ecological niches (coordination).
- **Metastava** - Standardisation and validation of metagenomics methods for the detection of foodborne zoonoses, antimicrobial resistance and emerging threats

## PRINCIPALES PUBLICATIONS

---

- Delannoy S., Mariani-Kurkdjian P., Webb H.E., Bonacorsi S., Fach P., 2017. The Mobilome: A major contributor to *Escherichia coli* stx2-Positive O26:H11 strains intra-serotype diversity. *Front Microbiol* Sep 6;8: 1625. <https://doi.org/10.3389/fmicb.2017.01625>
- Felten A., Vila-Nova M., Durimel K., Guillier L., Mistou M.Y., Radomski N., 2017. First gene-ontology enrichment analysis based on bacterial coregenome variants: Insights into adaptations of *Salmonella* serovars to mammalian- and avian-hosts. *BMC Microbiol* 17;1 : 222. [10.1186/s12866-017-1132-1](https://doi.org/10.1186/s12866-017-1132-1). <https://doi.org/10.1186/s12866-017-1132-1>
- Guérin T., Le Calvez E., Zinck J., Bemrah N., Sirot V., Leblanc J-C., Chekri R., Hulin M., Noël L., 2017. Levels of lead in foods from the first French total diet study on infants and toddlers. *Food Chem* 237, 849-856. [10.1016/j.foodchem.2017.06.043](https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2017.06.043). <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2017.06.043>
- Henri C., Leekitcharoenphon P., Carleton H.A., Radomski N., Kaas R.S., Mariet J.F., Felten A., Aarestrup F.M., Gerner Smidt P., Roussel S., Guillier L., Mistou M.Y., Hendriksen R.S., 2017 An Assessment of Different Genomic Approaches for Inferring Phylogeny of *Listeria monocytogenes*. *Front Microbiol* Nov 29;8: 2351. <https://dx.doi.org/10.3389/fmicb.2017.02351>
- Inthavong C., Hommet F., Bordet F., Rigourd V., Guérin T., Dragacci S., 2017. Simultaneous liquid chromatography–tandem mass spectrometry analysis of brominated flame retardants (tetrabromobisphenol A and hexabromocyclododecane diastereoisomers) in French breast milk. *Chemosphere* 186, 762-769. <https://doi.org/10.1016/j.chemosphere.2017.08.020>
- Hermabessiere L., Dehaut A., Paul-Pont I., Lacroix C., Jezequel R., Soudant P., Duflos G., 2017. Occurrence and effects of plastic additives on marine environments and organisms: A review. *Chemosphere* 182, 781-793. <https://doi.org/10.1016/j.chemosphere.2017.05.096>

### UNE COOPÉRATION AVEC DTU FOOD DANS LE CADRE D'UN PROJET DE THÈSE

Dans le contexte d'élargissement des coopérations scientifiques internationales de l'Anses, l'unité Éléments traces métalliques et minéraux a mis en place une collaboration avec DTU Food, Danemark, dans le cadre du projet de thèse Ultra-trace speciation analysis of chromium in foodstuff by high performance liquid chromatography coupled to inductively coupled plasma mass spectrometry using species specific isotope dilution (Chrospid). La thèse démarre en janvier 2018 à l'Anses pour une période de 18 mois avant de se poursuivre au DTU pour les 18 mois restants.





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

Laboratoire de sécurité des aliments

Site de Maisons-Alfort

94701 Maisons-Alfort Cedex

[www.anses.fr](http://www.anses.fr)

[@Anses\\_fr](https://twitter.com/Anses_fr)

Site de Boulogne-sur-Mer

Boulevard du Bassin Napoléon

62200 Boulogne-sur-Mer