

RAPPORT D'ACTIVITÉ 2019

Laboratoire de sécurité des aliments

Sites de Maisons-Alfort et de Boulogne-sur-Mer



Présentation

Le Laboratoire, situé à Maisons-Alfort et à Boulogne-sur-Mer, regroupe 140 personnes spécialisées en sécurité sanitaire des aliments. Il apporte une expertise scientifique aux pouvoirs publics 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 accueille le laboratoire d'investigation des toxi-infections alimentaires collectives de la région Ile de France et le site de Boulogne-sur-Mer est spécialisé sur les produits de la pêche et de l'aquaculture.

Le Laboratoire est laboratoire de référence aux niveaux national (treize mandats) et européen (deux mandats) pour plusieurs contaminants biologiques et chimiques des aliments.

« Il apporte une expertise scientifique aux pouvoirs publics sur les dangers biologiques et chimiques, présents dans les aliments. »

Contexte

UN EFFORT CONSÉQUENT DANS L'ACCUEIL DE DOCTORANTS AU LABORATOIRE

En 2019, le Laboratoire a accueilli seize doctorants dont cinq ont soutenu leur mémoire en 2019. Ces travaux ont porté sur :

→ la caractérisation des nanoparticules de dioxyde de titane dans des matrices alimentaires contenant l'additif E171 afin de compléter le dispositif analytique dans le cadre de la réglementation européenne et française¹ ;

→ dans le cadre d'une coopération franco-libanaise, la contamination en éléments-traces métalliques (plomb, cadmium,...) de divers compartiments marins du littoral libanais et produits pêchés, incluant le développement d'une nouvelle méthode de spéciation du mercure² ;

→ la configuration d'outils automatiques de typage et de classification des souches de salmonelles collectées lors de toxi-infections alimentaires à partir de séquences d'ADN³ ;

→ la diversité génétique de souches de *Clostridium perfringens* impliquées dans des intoxications collectives⁴ ;

→ la caractérisation génomique de souches de *Listeria monocytogenes* vis-à-vis notamment de leur capacité génétique d'adaptation au froid⁵.

Toutes les thèses ont bénéficié d'un financement externe ou associant un financement Anses à un financement externe (Inrae, CEA, DGER, région Hauts-de-France et Pôle métropolitain de la Côte d'Opale, universités dont

quatre étrangères et aussi l'ANR) et sont majoritairement (75 %) dirigées par des scientifiques du Laboratoire. En 2019, il comprenait seize scientifiques titulaires de l'habilitation à diriger des recherches et, à la suite des appels d'offre pour l'obtention de bourses de thèse, quatre nouveaux sujets ont été retenus pour un financement 2020-2023 sur des sujets d'actualité comme les microplastiques véhicules de contamination chimique dans les produits marins, la modélisation toxico-cinétique du chlordécone sur le foie humain, l'étude de la migration vers les emballages des nanoparticules de titane et une approche métagénomique de souches d'*E.coli* productrices de toxines dans des produits laitiers (coopération franco-germanique).

¹ Givélet L. Détection et caractérisation des nanoparticules de dioxyde de titane dans les aliments par AF4-ICP-MS et Sp-ICP-MS. ED I-MEP2, Univ. Grenoble-Alpes ; Dir. de thèse : Damlencourt JF. (CEA) et Guérin T. (Anses)

² Ghosn M. Chemical contamination in biological compartments along the Lebanese coast: Environmental implication and Health risk. ED SMRE, Univ. Lille; Dir de thèse: Amara R. (ULCO) et Khalaf G. (CNRS)

³ Vila-Nova M. Détection et identification des mutations et des voies métaboliques associées à l'adaptation à l'hôte dans le pangéome de *Salmonella*. ED ABIES, UPEC ; Dir de thèse : Mistou MY (Anses)

⁴ Abakabir A.M. Caractéristiques toxiques et diversité génétique des souches de *Clostridium perfringens* impliquées dans des TIAC en Île-de-France. ED ABIES, UPEC ; Dir. de thèse : Mistou M.Y. (Anses)

⁵ Fritsch L. Caractérisation de la variabilité intra-spécifique et cellulaire de *Listeria monocytogenes* à des températures basses. ED ABIES, UPEC ; Dir de thèse : Augustin JC. (Anses-ENVA) ; financement ANR OptiCold.

UNE RECHERCHE FINANÇÉE PAR DES APPELS D'OFFRE SÉLECTIFS

Durant l'année 2019, le Laboratoire aura mené plus d'une cinquantaine de projets de recherche, notamment sur les thématiques des virus dans les denrées alimentaires en support à notre nouveau mandat de référence national attribué en 2018, du potentiel de résistance aux antibiotiques des bactéries isolées des produits et milieux marins, de l'exposition via l'alimentation aux contaminants chimiques (éléments traces et pesticides), de la détection et caractérisation de certaines catégories de pesticides ou des microplastiques dans les aliments et de la génomique avec le développement des outils bio-informatiques pour le dépistage et suivi des génomes bactériens pathogènes et ses applications en surveillance alimentaire.

Pour illustration, trois projets européens se sont achevés en 2019 dont le vaste projet EU-H2020 COMPARE- *Collaborative management platform for detection and analyses of (re-)emerging and foodborne outbreaks in Europe* (une trentaine d'équipes européennes), *MET-PEST- Multi-approach determination of metal-based pesticides in food* (doté d'une allocation post-doctorale Marie Curie) et le projet *EFSA ASK- AMR in seafood as common ground*

for knowledge exchange and risk assessment, coordonné par le Laboratoire, qui vise à rassembler l'expertise et les connaissances existantes des partenaires (IMR, DTU, Cefas, IZSUM) relatives à l'antibiorésistance des bactéries isolées dans les produits de la mer dans l'objectif de mener à terme une évaluation du risque.

Le financement de l'ensemble de notre recherche a été assuré par nos succès à des appels d'offre européens (H2020, *EraNets*, *EJP-European joint projects*, *JPI-Joint programming initiatives*), nationaux (ANR), régionaux (CPER Marco, un dispositif État-Région Hauts-de-France), interprofessionnels (FrAgriMer, FFP-France filière pêche, etc.). D'autres sources de financement (plans nationaux, tutelles ministérielles, EFSA) nous ont été octroyées en raison de notre expertise en investigation analytique en parallèle à nos mandats de référence nationaux et européens.

Enfin, courant 2019, le Laboratoire a déposé quarante-neuf projets de recherche et sujets de thèse dont vingt-deux ont été retenus soit un taux de succès de 46 % en nette progression par rapport à 2018 (36 %).

CHIFFRES CLÉS

14 essais interlaboratoires d'aptitudes organisés

49 projets de recherche déposés en 2019 sur appels à projet compétitifs

48 projets de recherche évalués en 2019 sur appels à projet compétitifs

22 projets de recherche retenus en 2019 sur appels à projet compétitifs

41 publications dans des revues scientifiques à comité de lecture (rangs A+ et A) dont 33 de rang A+

LE LABORATOIRE DE SÉCURITÉ DES ALIMENTS SE MOBILISE POUR LA PLATEFORME DE SURVEILLANCE DE LA CHAÎNE ALIMENTAIRE

La Plateforme nationale de surveillance sanitaire de la chaîne alimentaire, *la plateforme SCA*, est l'une des trois plateformes d'épidémiosurveillance mises en place en juillet 2018 dans les domaines de la santé animale, de la santé végétale et de la chaîne alimentaire.

Le Laboratoire assure la coordination adjointe de la plateforme SCA qui s'est pleinement déployée durant l'année 2019. Sa première réalisation a été la publication en mars 2019 d'un document d'aide méthodologique pour la surveillance des *Salmonella* aux différentes étapes de la filière bovine de production de fromages au lait cru. Une des suites de ce travail consiste à investiguer l'utilisation du séquençage complet du génome (WGS) pour appréhender la circulation clonale de *Salmonella Dublin* et les sources de contamination sur une région donnée.

Travaux réalisés et faits marquants

LE DÉPLOIEMENT DE LA GÉNOMIQUE AU SERVICE DE L'INVESTIGATION SANITAIRE

En 2019, le Laboratoire de sécurité des aliments a contribué, en particulier, au travers de son mandat européen de laboratoire de référence pour *Listeria monocytogenes* à une évaluation conjointe ECDC-EFSA d'une épidémie multi-pays européens d'infections à *Listeria monocytogenes*, probablement liée à la consommation de produits à base de viande prêts-à-manger. Vingt et un cas d'infections à *Listeria monocytogenes* de séquence type ST 6 ont été signalés aux Pays-Bas (dix-neuf cas) et en Belgique (deux cas). Cette éclosion a été identifiée à

l'aide d'une analyse de séquençage du génome entier (WGS). La maladie a débuté entre 2017 et août 2019. Trois patients sont décédés et une autre a fait une fausse couche en raison de l'infection. La parenté génétique étroite des souches et la distribution temporelle des cas suggèrent un foyer épidémique d'origine alimentaire prolongé, intermittent et commun. Neuf isolats de produits de viande prêts à consommer tranchés, préparés entre 2017 et 2019 par la société de fabrication néerlandaise A, se sont révélés contaminés par des souches

de *Listeria monocytogenes* correspondant à la souche épidémique. La société de fabrication néerlandaise A a arrêté la production en octobre 2019 et a finalisé les retraits et les rappels de tous les produits à base de viande prêts-à-manger distribués en Europe.

Pour plus d'information <http://www.efsa.europa.eu/en/supporting/pub/en-1745>

UNE BOURSE MARIE-CURIE POUR LES POLLUANTS

Pour la première fois, un chercheur du département de chimie du Laboratoire a obtenu une bourse *Marie Curie Individual Fellowship* afin de développer un projet portant sur la mise au point de nouvelles approches d'analyse de dithiocarbamates (DTC), un composé chimique organique généralement utilisé comme fongicide, désherbant ou insecticide, dans les denrées alimentaires (projet MET-PEST). Différentes méthodologies analytiques innovantes (inorganiques et organiques) ont été évaluées et combinées pour apporter des informations complémentaires sur

l'exposition à des fongicides DTC et leurs produits de dégradation, afin de déterminer de manière plus sélective et fiable la présence de DTC dans les aliments. Une fois finalisés, ces travaux devraient permettre de remplacer la méthode de référence européenne actuelle qui ne permet pas d'identifier les différents résidus de DTC auxquels les personnes ont été exposées via l'alimentation.

<https://cordis.europa.eu/article/id/413369-novel-fungicide-analytical-methodology-improves-food-safety/fr>

UN ACCOMPAGNEMENT DES PAYS ÉTRANGERS SUR LES MISSIONS DE RÉFÉRENCE TOUJOURS ACTIF

→ Dans le cadre d'un accord de coopération entre le ministère chargé de l'agriculture et de l'alimentation et l'agence d'Arabie saoudite sur les aliments et médicaments (SFDA), le Laboratoire a apporté un support scientifique et technique à la SFDA pour mettre en place ses propres activités de laboratoire national de référence en sécurité sanitaire des aliments : mission d'expertise sur place, formations techniques sur l'analyse des pesticides et des métaux lourds pour plusieurs stagiaires de la SFDA.

→ Le Laboratoire est également intervenu dans une formation sur l'analyse microbiologique des aliments, à Cochin (État du Kerala, Inde). Il s'agissait de la deuxième session d'une formation, fondée sur le corpus de Normes ISO, qui représente la première action concrète de mise en œuvre de l'accord de coopération signé en janvier 2016 entre l'Anses et la Food safety and standards Authority of India (FSSAI).

→ Un large programme de formation sur la sécurité alimentaire, Better Training for Safer Food, financé par la Direction générale SANTE de la Commission européenne, est destiné aux autorités compétentes nationales. Le Laboratoire de sécurité des aliments contribue activement à des sessions de formation dédiés aux critères microbiologiques, définis dans le règlement européen CE 2073/2005. La dernière session a eu lieu à Uppsala (Suède) en juin 2019.

CONTRIBUTION À L'ÉVALUATION DU RISQUE SUITE À L'INCENDIE DE L'USINE LUBRIZOL

Dans le cadre du plan de surveillance renforcé suite à l'incident Lubrizol, le laboratoire national de référence pour les éléments traces métalliques (ETM) dans les denrées alimentaires d'origine animale (DAOA) s'est mobilisé, dans des délais contraints, pour évaluer les compétences analytiques de laboratoires départementaux pour la détermination d'éléments traces métalliques (ETM) non réglementés dans les DAOA. Un réseau de cinq

laboratoires agréés a ainsi été constitué. Le laboratoire de référence et ces cinq laboratoires agréés contribueront à la détermination des ETM dans les aliments afin d'évaluer les risques liés aux éventuelles expositions des consommateurs à ces contaminants libérés lors de l'incendie. Le laboratoire national de référence consolide ainsi sa position et son rôle dans sa participation au dispositif de surveillance national.

« Le laboratoire national de référence et les cinq laboratoires agréés contribueront à la détermination des éléments traces métalliques dans les aliments. »

Perspectives et projets engagés ↙

INTOXICATIONS ALIMENTAIRES DUES À UNE TOXINE ÉMERGENTE SUITE À LA CONSOMMATION DE VIOLETS

Entre janvier 2011 et mars 2018, dix-huit toxi-infections alimentaires collectives (TIAC) ont été recensées dans le sud de la France suite à la consommation de violets du genre *Microcosmus*, pêchés en mer Méditerranée. vingt-six personnes âgées de 20 à 80 ans ont été intoxiquées. Les patients ont présenté des symptômes évoquant une atteinte du cervelet et/ou des voies nerveuses : ataxie, vertiges, troubles de l'ac-

commodation (vision trouble, diplopie), asthénie, paresthésie ; ainsi que des troubles digestifs (nausées, vomissements, diarrhées). Des restes de repas ont pu être collectés par le centre antipoison de Marseille dans trois cas de TIAC (janvier 2011, décembre 2012 et mars 2018) ; ces restes ont été envoyés au laboratoire national de référence Biotoxines marines pour investigation.

Les analyses effectuées pour

la recherche des toxines réglementées ont permis d'écarter leur présence.

La recherche d'un large spectre de toxines hydrophiles connues et/ou émergentes, ont mis en évidence la présence d'une cyanotoxine hydrophile non réglementée, l'Anatoxine-a, qui pourrait être responsable de la symptomatologie observée. Ces travaux ont été soumis à publication.

POURSUITE DES TRAVAUX SUR LES MICROPLASTIQUES

Les interrogations concernant les microplastiques vont au-delà de la problématique environnementale et s'orientent de plus en plus vers leurs impacts sur la santé humaine via l'exposition alimentaire et aérienne. L'intégration du Laboratoire dans une structuration nationale comme le groupement de recherche *Polymère et Océans* permet de participer aux réflexions et d'identifier les sujets de recherche prioritaires en apportant une cohérence dans les approches pluridisciplinaires.

En complément de travaux engagés sur le développement méthodologique sur différentes matrices alimentaires comme les produits de la mer mais aussi sur les eaux de boisson, la participation à l'expertise internationale est un élément important sur ce sujet émergent. On peut souligner, au niveau international, l'implication du Laboratoire dans une table ronde du G7 sur « les microplastiques dans l'environnement : questions de biosurveillance et défis socio-écologiques pour

la décision publique », la contribution à un rapport de l'Organisation mondiale de la santé sur les risques pour la santé humaine de l'exposition aux microplastiques dans le monde, ainsi que dans le cadre d'un échange franco-américain avec le Conseil américain pour la science et l'environnement (NCSE).

LE GLYPHOSATE OBSERVÉ À LA LOUPE

Le glyphosate est un désherbant non sélectif très largement utilisé dans les cultures agricoles. Jusqu'alors recherché uniquement dans les denrées alimentaires d'origine végétale dans le cadre du programme de contrôle pluriannuel européen, la surveillance de cette substance active a été étendue aux denrées alimentaires d'origine animale (DAOA) en 2019 avec, comme première matrice ciblée, le lait.

Le Laboratoire, porteur notamment des mandats nationaux de référence sur

l'analyse des pesticides dans les DAOA et des résidus de pesticides selon des méthodes monorésidus (toutes matrices) a été saisi de ce plan de surveillance. À cette fin, il a optimisé et validé une méthode d'analyse basée sur les travaux du laboratoire européen de référence associé. La définition du résidu devant être amenée à évoluer prochainement, trois métabolites ont été inclus dans la méthode (LQ identiques) : l'acide aminomethylphosphonique (AMPA) et le N-acetyl-glyphosate d'une

part, car identifiés par l'EFSA comme métabolites pertinents dans les DAOA, et le N-acetyl-AMPA d'autre part, pour un potentiel intérêt d'évaluation des risques.

Les soixante-quatre analyses réalisées sur du lait de vache dans le cadre du plan de surveillance 2019 ont démontré l'absence de glyphosate et de ses métabolites. Cette méthode est en cours d'extension à la matrice foie, objet du programme de contrôle pluriannuel européen de 2020.

L'ANTIBIORÉSISTANCE AU RADAR

Le projet de recherche RaDAR - *Risk and Disease burden of Antimicrobial Resistance* fait partie du programme commun européen pour la santé (*One Health* EJP). Il réunit un groupe diversifié d'experts internationaux de sept pays et neuf instituts européens.

Le projet vise à améliorer l'évaluation de l'impact de l'antibiorésistance sur la santé publique en combinant des données par une approche multidisciplinaire (génomique, moléculaire, épidémiologique, transmissibilité, exposition,...) pour construire des modèles plus précis du risque associé et proposer des stratégies de contrôle de la transmission. Le principal objectif de ce projet est d'intégrer systématiquement ces données dans

les estimations consensuelles pour l'attribution des sources, les risques d'exposition et la charge de morbidité.

Le laboratoire de sécurité des aliments est responsable du programme dédié au développement d'outils bio-informatiques pour extraire des informations génomiques pertinentes pour nourrir les modèles de transmission. Son travail se concentre essentiellement sur les plasmides, des véhicules génétiques qui contribuent majoritairement à la diffusion des gènes de résistance aux antibiotiques.

Les travaux ont permis de créer une base de donnée (COMPASS) compilant tous les plasmides et les métadonnées associées disponibles dans les archives du *Natio-*

nal Center for Biotechnology Information. La classification complète des plasmides de COMPASS fournit une image globale de la diversité et de la gamme d'hôtes des plasmides circulants qui aidera les chercheurs à mieux comprendre les voies de transmission des plasmides portant des résistances. De plus, un pipeline intégrant la base de donnée COMPASS pour reconstruire et identifier des plasmides à partir d'assemblages de génomes a été développé. Ce nouvel outil permettra d'analyser soigneusement les plasmides et fournira une meilleure caractérisation des isolats bactériens.

1^{er} FÉVRIER

→ Tournage au Laboratoire du E=M6 sur les intoxications alimentaires

26-28 MARS

→ Co-organisation du séminaire international Anses sur *Foodborne Pathogens & Whole Genome Sequencing* (WGS)

10 AVRIL

→ Organisation des 13^e ateliers européens du LRUE *Listeria monocytogenes*

20 MAI

→ Organisation du séminaire interne Anses sur la surveillance de la chaîne alimentaire

PRINCIPALES PUBLICATIONS

Focus sur la production scientifique du laboratoire

→ En 2019, le laboratoire a produit 138 références (hors rapports et mémoires) comprenant 49 articles scientifiques, 1 chapitre d'ouvrage, 88 communications en congrès, colloques ou séminaires dont 51 auront été présentées oralement. Parmi les publications internationales (43), la presque totalité (95 %) est classée catégories A et A+. Parmi celles-ci, l'origine institutionnelle des co-auteurs des publications témoigne bien du niveau de collaboration de notre laboratoire dans la réalisation de ses travaux de recherche. Ainsi, 41 % des publications ont été rédigées avec des coauteurs issus de structures de recherche internationales et 71 % sont co-signées avec des scientifiques d'instituts de recherche français. Nos publications représentent 10,4 % des publications à fort impact produites par l'Agence. Le financement des travaux correspondants a été assuré dans le cadre de programmes européens (H2020, EFSA), internationaux (STDF), nationaux (ANR) ou régionaux (Hauts-de-France, CPER Marco) et grâce à des allocations dédiées par les tutelles et des bourses de thèse.

Pour en savoir plus...

→ Plus de vingt toxines et facteurs de virulence, dont l'entérotoxine CPE responsable de toxi-infection alimentaire collective, sont connus chez le pathogène *Clostridium perfringens*. Dans cette étude, nous avons réalisé des profils de gènes de virulence et étudié la diversité génétique de 141 souches de *C. perfringens* impliquées dans 42 TIAC en Île-de-France entre 2013 et 2017. Nous avons mis en évidence une hétérogénéité de ces souches et, étonnamment, dans 13 foyers où *C. perfringens* était le seul agent pathogène isolé, aucune souche cpe-positif n'a été retrouvée interrogeant l'implication exclusive de la CPE dans l'apparition d'épisodes toxiques. De plus, d'importantes informations épidémiologiques ont été recueillies grâce à l'analyse phylogénomique qui a révélé des liens inattendus entre différents foyers associés à des souches étroitement apparentées. Cette étude apporte un nouvel éclairage sur la caractérisation de *C. perfringens* d'origine alimentaire et montre par ailleurs le potentiel du séquençage par WGS pour l'investigation des TIAC. Ces travaux ont été réalisés dans le cadre d'une thèse dont l'allocation a été financée par la Banque islamique du développement.

ABDELRAHIM A.M., RADOMSKI N., DELANNOY S., DJELLAL S., LE NÉGRATE M., HADJAB K., FACH P., HENNEKINNE J.A., MISTOU M.Y., FIRMESE O. 2019. Large-Scale genomic analyses and toxinotyping of *Clostridium perfringens* implicated in foodborne outbreaks in France. *Front. Microbiol.* 10. DOI : <https://doi.org/10.3389/fmicb.2019.00777>

→ Une étude bibliographique a été menée sur les vibrions potentiellement

27 MAI

→ Visite de Steven Musser, directeur adjoint du *Center for Food Safety and Applied Nutrition* (CFSAN) de l'Agence américaine Food and Drug Administration (FDA)

3-8 JUIN

→ Participation du laboratoire à l'exercice BIOTOX PIRATOX-2019

26-28 JUIN

→ Organisation des 13^e ateliers européens du LRUE Staphylocoques à coagulase positive

pathogènes pour l'homme, à savoir *Vibrio cholerae*, *Vibrio parahaemolyticus* et *Vibrio vulnificus*. Les vibrions sont des bactéries de l'environnement aquatique qui peuvent contaminer les produits de la pêche et présentent donc un risque pour le consommateur. La revue rapporte les différentes méthodes de détection actuelles. Les méthodes microbiologiques appliquées font référence à la norme ISO 21872 et au standard de la FDA (FDA-BAM, Chapitre 9). De nombreuses méthodes moléculaires sont également présentées et comparées, telles que la PCR, la PCR en temps réel et la LAMP (*loop-mediated isothermal amplification*) dérivée de la PCR. Cette revue a été écrite en collaboration avec l'Anses et l'Université du Littoral-Côte d'Opale.

BONNIN-JUSSERAND M., COPIN S., LE BRIS C., BRAUGE T., GAY M., BRISABOIS A., GRARD T., MIDELET-BOURDIN G. 2019. *Vibrio* species involved in seafood-borne outbreaks (*Vibrio cholerae*, *V. parahaemolyticus* and *V. vulnificus*): Review of microbiological versus recent molecular detection methods in seafood products. *Crit. Rev. Food Sci. Nutr.* 59, 597-610. DOI: <https://doi.org/10.1080/10408398.2017.1384715>

→ Ces travaux sur EHEC O80:H2 menés en collaboration avec l'hôpital Robert Debré (Centre national de référence *E. coli*) utilise les dernières techniques de séquençage complet (NGS) par technique MinION de 3^e génération pour caractériser des souches hautement pathogènes d'*E. coli* O80:H2. Il s'agit d'un pathogène hybride avec des profils plasmidiques de virulence et de résistance aux antibiotiques assez peu commun chez les souches porteuses des gènes stx. Ce clone O80, décrit pour la première fois en France, émerge actuellement en Europe. L'Anses dans son dernier avis sur les *E. coli* producteurs de Shiga toxine suggère d'établir une surveillance sur ce nouveau sérotype émergent qui se classe dans le Top 3 des souches responsables de Syndrome hémolytique et urémique en France.

COINTE A., BIRGY A., BRIDIER-NAHMIAS A., MARIANI-KURKDJIAN P., WALEWSKI V., LÉVY C., COHEN R., FACH P., DELANNOY S., BIDET P., BONACORSI S. 2019. *Escherichia coli* O80 hybrid pathotype strains producing Shiga-toxin and ESBL: molecular characterization and potential therapeutic options. *J. Antimicrob. Chemother.* DOI : <https://doi.org/10.1093/jac/dkz484>

→ La première mention de produits de la pêche contaminés

par des microplastiques a été enregistrée dès les années 70, et à ce jour de nombreuses études ont été menées sur les bivalves, les poissons et les crustacés. Cette revue bibliographique s'est intéressée aux différentes méthodes d'analyses décrites jusqu'à présent. En examinant de multiples aspects : définition du terme microplastique, contamination à l'échelle du laboratoire, échantillonnage et isolement, quantification et identification, l'objectif était de souligner les limites actuelles et les besoins pour améliorer et harmoniser les pratiques pour les futures études sur les microplastiques. Une dernière partie est consacrée aux informations minimales pour la publication d'études sur les microplastiques (MIMS) proposé comme point de départ à l'harmonisation des analyses. Cette revue a été effectuée dans le cadre du projet ANR-Nanoplastics 15-CE34-0006-02.

DEHAUT A., HERMABESSIERE L., DUFLOS G. 2019. Current frontiers and recommendations for the study of microplastics in seafood. *TrAC Trends Anal. Chem.* 116, 346-359. DOI : <https://doi.org/10.1016/j.trac.2018.11.011>

→ Les toxi-infections alimentaires collectives (TIAC) d'origine virale sont principalement causées par les norovirus (NoV) et le virus de l'hépatite A (VHA). Ces TIAC impliquent divers aliments y compris des légumes qui peuvent être préparés avec de la vinaigrette. Cette étude a permis de sélectionner une méthode basée sur l'utilisation du Trizol pour la détection des NoV et du VHA par RT-qPCR dans divers végétaux en sauce. La limite de détection variait de 10⁴ à 10⁶ copies génome/g pour NoV et de 10² à 10³ PFU/g pour le VHA. En complément de la méthode décrite dans la norme EN ISO 15216 pour la détection des virus dans les végétaux, cette méthode peut être appliquée en routine pour détecter les NoV et le VHA dans les végétaux en sauce.

HENNECHART-COLLETTE C., NIVEAU F., MARTIN-LATIL S., FRAISSE A., PERELLE S. 2019. Development of an extraction method to detect enteric viruses in dressed vegetables. *Int. J. Food Microbiol.* 311. DOI : <https://doi.org/10.1016/j.ijfoodmicro.2019.108349>

→ Grâce à un budget de 1,2 million de dollars porté par l'OMC, la FAO, l'OMS et le Centre Pasteur du Cameroun, la première étude de l'alimentation totale a été réalisée en Afrique subsaharienne.

15 JUILLET

→ Sélection du projet AlimOmic « ANR JCJC 2019 CE 21 - Alimentation et systèmes alimentaires intitulé « Traquer les pesticides présents dans l'alimentation par l'emploi de la Spectrométrie de Masse Haute Résolution : approche ciblée et non-ciblée »

3 SEPTEMBRE

→ Déplacement des ministres Élisabeth Borne et Agnès Buzyn à l'Anses et visite du laboratoire de sécurité des aliments

1^{er}-3 OCTOBRE

→ Contribution au projet DIALFAC - *Dialogue Facility EU-AFS Sanitary and Phytosanitary risk assessment*, Pretoria, Afrique du Sud

PRINCIPALES PUBLICATIONS

Cette action est la continuité de notre contribution à la première étude CAMEROUN coordonnée par le Dr M-M. Gimoue à qui nous souhaitons rendre un immense hommage et qui a initié cette deuxième étude plus large. La réalisation de cette dernière contribue à donner vie au rêve qu'il nourrissait, celui de faire bénéficier les populations camerounaises et plus généralement d'Afrique, des bienfaits de ce type d'évaluation des risques alimentaires. 2700 denrées regroupées en 225 échantillons composites alimentaires ont été prélevés dans deux régions des quatre pays participants : le Bénin (Littoral/Borgou), le Cameroun (Duala/Nord), le Mali (Bamako/Sikasso) et le Nigéria (Lagos/Kano). Ces aliments ont été préparés tels que consommés avant d'être analysés par des laboratoires experts sélectionnés par l'OMS. Cette publication présente les données d'occurrence des trente éléments traces métalliques (ETMs) analysés ainsi qu'une étude de l'impact de l'utilisation d'ustensiles de cuisine artisanaux (fabriqués à partir d'aluminium recyclé) sur la contamination des échantillons d'aliments préparés. Une contamination significative en aluminium et en plomb a été constatée après la cuisson d'échantillons de tomates du Cameroun et du Nigéria dans des ustensiles de cuisine artisanaux en aluminium, puis comparée à la contamination observée à la suite d'une cuisson cette fois dans des ustensiles en acier inoxydable.

JITARU P., INGENBLEEK L., MARCHOND N., LAURENT C., ADEGBOYE A., HOSSOU S.E., KONÉ A.Z., OYEDELE A.D., KISITO C.S.K.J., DEMBÉLÉ Y.K., EYANGO S., VERGER P., LE BIZEC B., LEBLANC J.C., GUÉRIN T. 2019. Occurrence of 30 trace elements in foods from a multi-centre Sub-Saharan Africa Total Diet Study: Focus on Al, As, Cd, Hg, and Pb. *Environ. Int.* 133. DOI : <https://doi.org/10.1016/j.envint.2019.105197>

→ Des souches de *Listeria monocytogenes* isolées de produits alimentaires prêts à consommer, ainsi que des souches prélevées le long de la chaîne alimentaire, ont collectées de différents pays européens. À partir de critères préalablement définis, une partie de cette collection a été entièrement séquencée. Les génomes ont été comparés à ceux provenant d'isolats d'origine clinique. Des marqueurs moléculaires connus pour être impliqués dans la virulence et la résistance aux antibiotiques ont été recherchés et leur distribution comparée entre souches cliniques et souches alimentaires. Le Laboratoire de sécurité des aliments a joué un rôle majeur dans ce projet en collectant des souches dans toute l'Europe grâce au réseau des laboratoires nationaux de référence qu'il coordonne en tant que laboratoire de référence de l'Union européenne pour *Listeria monocytogenes*, en proposant des critères de sélection des souches à séquencer, ainsi qu'en comparant des génomes. Ce projet européen d'envergure *LiSEQ-Listeria SEQuencing* a été financé par l'EFSA et coordonné par le Danemark (SSI). PAINSET A., BJÖRKMAN J.T., KIIL K., GUILLIER L., MARIET J.F., FELIX B., AMAR C., ROTARIU O., ROUSSEL S., PEREZ-RECHE F., BRISSE S., MOURA A., LECUIT M., FORBES K., STRACHAN N., GRANT K., MØLLER-NIELSEN E., DALLMAN T.J. 2019. *LiSeq* – Whole-genome sequencing of a

17-18 OCTOBRE

→ Formation conjointe NGS des LRUE *Listeria monocytogenes* (Anses, France), *E. coli* (ISS, Italie) et *Salmonella* (RIVM, Pays Bas) dans les locaux du Laboratoire

12 NOVEMBRE

→ Publication du chapitre sur *Listeria monocytogenes*, rédigé par le laboratoire, dans le rapport européen 2018 de l'EFSA sur les zoonoses alimentaires

21 NOVEMBRE

→ Visite de l'Agence indonésienne de normalisation (Badan Nasional Standardisasi, BSN)

cross-sectional survey of listeria monocytogenes in ready-to-eat foods and human clinical cases in Europe. *Microb. Genomics* 5. DOI : <https://doi.org/10.1099/mgen.0.000257>

→ *Salmonella Derby* est un sérovar d'émergence récente en Europe prédominant dans les filières de production de volaille. Dans une étude menée en collaboration avec l'institut Pasteur et l'*Animal and Plant Health Agency* (Grande-Bretagne), le séquençage complet du génome d'une collection de 90 souches *S. Derby* humaines et de volaille a été réalisé et a montré l'existence d'un clone émergent chez la dinde en Europe (*S. Derby* ST71) circulant depuis 2010 dans au moins cinq pays européens (Royaume-Uni, Allemagne, Pologne, Italie et France) et responsable de gastroentérites. Un génome complet pouvant servir de référence à cette lignée spécifique a également été produit lors de cette étude. Ces travaux ont été réalisés lors d'une thèse cofinancée par la direction de l'enseignement et de la recherche du ministère de l'agriculture.

SEVELLEC Y., FELTEN A., RADOMSKI N., GRANIER S.A., LE HELLO S., PETROVSKA L., MISTOU M.Y., CADEL-SIX S. 2019. Genetic diversity of salmonella derby from the poultry sector in Europe. *Pathogens* 8. DOI : <https://doi.org/10.3390/pathogens8020046>

→ Une connaissance des expositions alimentaires de la population infantile aux substances chimiques est nécessaire au regard de la vulnérabilité particulière de cette population vis-à-vis des effets indésirables potentiels de ces substances. Suite à l'étude de l'alimentation totale EAT2, étude nationale de surveillance des expositions alimentaires aux substances chimiques, l'Anses a lancé l'étude de l'alimentation totale infantile EATi afin d'évaluer l'exposition alimentaire spécifique des enfants de moins de trois ans. L'EATi a été financée par trois ministères chargés de l'alimentation, de la santé et de la prévention des risques (DGAI, DGS, DGPR), pour un budget total de deux millions d'euros. Cette publication a pour principal objectif de présenter l'évaluation du degré d'exposition et du risque associé à la présence d'acrylamide, de furane ou d'hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP) dans l'alimentation des enfants en bas-âge (0-3 ans). Ces composés dits *néoformés* sont des produits de transformation, principalement induits par les traitements thermiques des aliments. L'exposition alimentaire des nourrissons et des tout-petits a été jugée tolérable eu égard au risque cancérogène des HAP alors que les niveaux d'exposition à l'acrylamide et au furane

ont été considérés comme préoccupants. Il est nécessaire d'en réduire l'exposition en limitant la formation de ces substances dans les principaux contributeurs, à savoir les biscuits et les barres sucrées et salées, les pommes de terre et les produits à base de pommes de terre pour l'acrylamide, et les petits pots de légumes, avec ou sans viande ou poisson, pour l'acrylamide et le furane.

SIROT V., RIVIÈRE G., LÉCONTE S., VIN K., TRAORE T., JEAN J., CARNE G., GORECKI S., VEYRAND B., MARCHAND P., LE BIZEC B., JEAN-PIERRE C., FEIDT C., VASSEUR P., LAMBERT M., INTHAVONG C., GUÉRIN T., HULIN M. 2019. French infant total diet study: Dietary exposure to heat-induced compounds (acrylamide, furan and polycyclic aromatic hydrocarbons) and associated health risks. *Food Chem. Toxicol.* 130, 308-316. DOI : <https://doi.org/10.1016/j.fct.2019.05.009>

→ *Cryptosporidium* est un parasite zoonotique infectant un large spectre d'hôtes. Peu d'informations étaient disponibles sur la prévalence de ce parasite dans les produits de la pêche. Ainsi, la présence de *Cryptosporidium* a été recherchée dans 1 853 poissons prélevés dans la Manche, la mer du Nord, le golfe de Gascogne, la mer Celtique et la Méditerranée. La détection de *Cryptosporidium* a été effectuée par PCR nichée ciblant un fragment de l'ADNr 18S. Globalement, la prévalence était de 2,3 et 3,2 % pour les deux campagnes de prélèvement. Onze espèces de poissons ont été identifiées comme hôtes potentiels. Les prévalences les plus élevées ont été observées pour les poissons les plus grands, prélevés au printemps ou à l'été dans l'est de l'Atlantique Nord. Le lieu noir était l'espèce la plus infectée. Quatre sous-types de *Cryptosporidium parvum* et huit génotypes proches de *C. molnari* ont été identifiés. Ces travaux représentent les premières données sur la détection de *Cryptosporidium* dans des poissons marins provenant des eaux européennes.

CERTAD, G., FOLLET, J., GANTOIS, N., HAMMOUMAGHELBOUN, O., GUYOT, K., BENAMROUZ-VANNESTE, S., FRÉALLE, E., SEESAO, Y., DELAIRE, B., CREUSY, C., EVEN, G., VERREZ-BAGNIS, V., RYAN, U., GAY, M., ALIOUAT-DENIS, C., VISCOGLIOSI, E., 2019. Prevalence, molecular identification, and risk factors for *Cryptosporidium* infection in edible marine fish: A survey across sea areas surrounding France. *Frontiers in Microbiology* 10 ; DOI : <https://doi.org/10.3389/fmicb.2019.01037>



agence nationale de sécurité sanitaire
alimentation, environnement, travail

Connaître, évaluer, protéger

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

Laboratoire de sécurité des aliments
Site de Maisons-Alfort : 14 rue Pierre et Marie Curie
94701 Maisons-Alfort Cedex
Site de Boulogne-sur-Mer : Boulevard du Bassin
Napoléon - 62200 Boulogne-sur-Mer

www.anses.fr

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