

RMT

ACTIA

QUALIMA

MAÎTRISE DE LA QUALITÉ MICROBIOLOGIQUE
DES ALIMENTS

**NOTE DU RMT
ACTIA QUALIMA
SUR L'APPRÉCIATION
QUANTITATIVE
DE L'EXPOSITION
ET DES RISQUES
(AQE / AQR)**



ACTIA

ITAI ACTIA : ACTALIA - ADIV - ADRIA - AERIAL - CTCPA - IFIP
ANSES - CNIEL - INRAE

MINISTÈRE DE L'AGRICULTURE, DE LA SOUVERAINETÉ ALIMENTAIRE & DE LA FORÊT

L'APPRÉCIATION QUANTITATIVE DE L'EXPOSITION (AQE) ET / OU APPRÉCIATION QUANTITATIVE DES RISQUES (AQR) : UNE APPROCHE DE MODÉLISATION POUR VALIDER SES MESURES DE MAÎTRISE

Ce document est destiné aux opérateurs de la filière alimentaire, à leurs fédérations, aux ITAI et centres techniques ainsi qu'aux inspecteurs des services vétérinaires. Il est lié à l'instruction technique DGAL/SDSSA/2024-270 du 29 avril 2024 relative à la durée de vie microbologique. L'objectif :

leur permettre d'appréhender la démarche méthodologique d'Appréciation Quantitative de l'Exposition et/ou des Risques (AQE/AQR)

illustrer les questionnements auxquels ce type de démarche peut répondre

présenter la nature des données nécessaires à ces démarches

décrire l'intérêt d'une telle démarche

Les exploitants des filières alimentaires sont responsables de la sécurité des produits qu'ils mettent sur le marché. Ils doivent prendre les mesures nécessaires, tout au long de leur production, transformation et de leur distribution pour que ces produits respectent les critères microbiologiques. Pour ce faire, ils ont recours à un plan de maîtrise sanitaire (PMS) dans lequel différentes mesures de maîtrise sont identifiées ; ces dernières s'inscrivent dans le cadre du plan HACCP de l'entreprise. Ces mesures de maîtrise doivent être validées (c'est-à-dire que leur efficacité doit être documentée) puis faire l'objet de procédures permettant de contrôler leur bonne application et vérifier leur efficacité.

L'évaluation d'une mesure de maîtrise¹ (par exemple, un traitement de décontamination ou une durée de vie microbologique) peut être menée de différentes manières : elle peut avoir pour support des données bibliographiques (par exemple sur l'effet inhibiteur d'un conservateur sur le développement microbien), mais aussi reposer sur des mesures expérimentales (challenge test, test de croissance). Il est également possible d'utiliser les outils de microbiologie prévisionnelle pour valider ces mesures de maîtrise².

Pour aller plus loin, en particulier lorsqu'il n'existe pas de critère microbologique, l'appréciation quantitative des risques microbiologiques (AQR) peut être utilisée. Cette approche vise à estimer, par modélisation et par simulation numérique, le risque d'effet néfaste (maladie, décès) pour le consommateur, suite à l'exposition à un danger microbien présent dans l'aliment. Elle prend en compte l'ensemble de la vie du produit, « de la fourche à la fourchette ». Lorsqu'elle est quantitative, elle permet de quantifier l'impact d'un procédé de fabrication, d'une mesure de maîtrise ou encore d'une contamination de la matière première, sur le risque pour le consommateur. Pour cela, il est nécessaire que des données de consommation et des modèles dose-réponse pour le danger concerné soient disponibles. Le risque est souvent exprimé sous forme de probabilité. On estime le pourcentage de réduction du risque par l'application d'une mesure de maîtrise.

L'étape intermédiaire, l'appréciation quantitative de l'exposition (AQE) consiste à se limiter au calcul de l'exposition (par exemple, la dose de micro-organismes ingérés par portion). L'impact d'une mesure de maîtrise sur le niveau de contamination du produit fini et d'exposition du consommateur est alors quantifié.

¹ « Toute intervention et activité à laquelle on peut avoir recours pour prévenir ou éliminer un danger, qui menace la sécurité sanitaire de l'aliment ou pour le ramener à un niveau acceptable » (CAC, 2008). Elle doit être validée, surveillée et vérifiée par application de procédures pour déterminer si elle a été correctement mise en œuvre (Tenenhaus-Aziza et al, 2017).

² Voir également : « Lignes directrices d'aide à la bonne utilisation des outils de microbiologie prévisionnelle et à l'interprétation des résultats ACTIA - RMT Qualima - 2020 ».

NATURE DES DONNÉES NÉCESSAIRES À LA DÉMARCHE AQE

Pour alimenter cette démarche, différents types de données sont nécessaires :

- données de prévalence et / ou de concentration du micro-organisme identifié et étudié dans les matières premières ;
- caractéristiques physico-chimiques de l'aliment ;
- paramètres physico-chimiques auxquels l'aliment sera soumis au cours du procédé de transformation ;
- informations sur le comportement du micro-organisme (croissance, décroissance, survie, mort) au cours du procédé de transformation, de distribution et de conservation jusqu'à la consommation ;
- résultats des modèles mathématiques qui modélisent ce comportement en fonction des différents paramètres du procédé de production, de la chaîne du froid et des différentes caractéristiques de l'aliment.

La plupart du temps, des informations sont déjà disponibles dans les entreprises ; elles sont issues des résultats d'autocontrôles microbiologiques, du suivi des paramètres de fabrication, de la réalisation d'éventuels challenge tests, tests de croissance ou études de vieillissement.

Les démarches de type AQE permettent de valoriser ce qui existe déjà au sein de l'entreprise pour une justification technique robuste et également de mettre en évidence d'éventuels manquements, absence de données par exemple ou éléments clés non pris en considération pour la maîtrise du danger.

Pour la disponibilité des modèles mathématiques, le développement de nombreux logiciels, pour certains accessibles en ligne [Tenenhaus-Aziza et Ellouze, 2015 ^{[EQ]4}] à l'exemple du logiciel Sym'Previus (www.symprevius.eu), représente une avancée intéressante dans la mise en œuvre de ces modélisations. Il est cependant important de préciser que leur utilisation nécessite du personnel ou une équipe comprenant des spécialistes à la fois de la microbiologie prévisionnelle, mais aussi du procédé, de l'aliment et de la microbiologie alimentaire. Des modèles mathématiques spécifiques peuvent également être développés pour tenir compte de la complexité ou de la spécificité du procédé de transformation.

INTÉRÊT DE CES DÉMARCHES

Ces démarches, en valorisant les données disponibles au sein des entreprises et en intégrant les avancées faites dans le domaine de la microbiologie prévisionnelle, constituent une approche globale et intégrée.

Elles sont un outil d'aide à la décision pour la maîtrise de la sécurité microbiologique des aliments, qui vient en complément des bonnes pratiques d'hygiène, de la définition du plan HACCP et du plan de maîtrise sanitaire [Tenenhaus et al., 2017 ^{[EQ]5}]. Leur utilisation permet de valider des mesures de maîtrise sur une base objective, scientifique et transparente, ce qui peut faciliter le dialogue avec les interlocuteurs des entreprises (clients, autorités sanitaires, associations de consommateurs).

Elles œuvrent également dans le sens de la rationalisation des coûts. En effet, la modélisation permet d'appréhender de très faibles niveaux de contamination ^{[EQ]19}, pour lesquels il aurait été difficile de passer par une approche expérimentale classique de type challenge tests.

Elle permet également de simuler plusieurs scénarios de contamination initiale et de conservation du produit, pouvant inclure par exemple des ruptures de la chaîne du froid.

De même, les modèles permettent de simuler différentes options de gestion ou conditions de fabrication, sans pour autant devoir réaliser les expérimentations correspondantes. En quantifiant l'impact relatif de mesures de maîtrise, elles aident les opérateurs à mettre en balance les coûts et les bénéfices liés à ces mesures.

Bien que d'application relativement complexe, ces démarches sont déjà déployées dans plusieurs filières [Augustin et al., 2015 ^{[EQ]18}, Membré et al., 2015 ^{[EQ]9}, Perrin et al., 2014 ^{[EQ]15}, Pouillot et al., 2007 ^{[EQ]3}].

Des exemples sont présentés dans le **tableau 1 - viandes**, le **tableau 2 - produits laitiers**, le **tableau 3 - produits de la mer** et le **tableau 4 - produits végétaux**.

Ce type de démarche est de plus en plus souvent utilisé. Le RMT ACTIA QUALIMA s'emploie à diffuser ces approches auprès des opérateurs des filières de l'agro-alimentaire et des agents de la DGAL.

EXEMPLES D'APPROCHES AQE / AQR RÉCENTES MENÉES SUR DES PRODUITS ALIMENTAIRES ET RÉSULTATS OBTENUS

TABLEAU 1 - VIANDES

PRODUIT ALIMENTAIRE CONCERNÉ	MICRO-ORGANISME CIBLE	QUESTION	MODÈLE UTILISÉ	MESURE OPÉRATIONNELLE	RÉPONSE / CONSÉQUENCE	RÉFÉRENCES
Carcasses de porc	<i>Listeria monocytogenes</i> <i>Salmonella spp</i> <i>Pseudomonas spp.</i> <i>E. coli</i>	Quelles sont les valeurs du couple durée/température maximum de transport acceptable (risque consommateur) entre la chambre froide à l'abattoir puis le transport des carcasses en camion frigorifique vers l'atelier de découpe ?	Croissance	Critère de procédé : durée et température du transport	Modèle permettant d'optimiser les conditions en tenant compte des exigences et performances des transports. Évolution dynamique du couple temps-température à considérer et ne pas se limiter à ce couple. => Intégration de la dérogation française de température de transport < 15 °C dans la réglementation européenne Étapes : chambre froide puis transport réfrigéré	6 Anses saisine n° 2013-SA-0003
Viande hachée bovine	<i>E. coli</i> producteurs de shigatoxines Stec HP (hautement pathogènes)	Quel est l'impact des plans d'échantillonnage en autocontrôle filière, sur la réduction du risque de syndrome hémolytique urémique (SHU)	Contamination croisée Inactivation Dose-réponse	Critère de procédé : cuisson (durée - température) Analyse libératoire : échantillonnage	Période concernée : forte excrétion Évaluation de l'impact de la cuisson et des plans d'échantillonnage en termes de réduction du risque de SHU. L'efficacité du critère microbiologique dépend du niveau d'homogénéité de la distribution des Stec HP dans la viande hachée bovine. Étapes : viande (abattage jusqu'aux minerais / mêlées de viande)	7 Anses saisine n° 2013-SA-0223 saisine n° 2016-SA-0121
Sanglier	Parasite <i>Alaria alata</i>	Quel est l'impact des procédés de congélation et de cuisson sur la viabilité du parasite ?	Modèle d'exposition : probabilité d'ingestion de viande de sanglier infestée par <i>Alaria alata</i> en fonction de différents scénarios	Étape de procédé : congélation à cœur (-22 °C pendant 10 jours), cuisson à cœur (74 °C pendant 5 minutes)	Données insuffisantes sur la prévalence des parasites chez les sangliers sauvages et sur la consommation de viande infestée pour en dire plus. Étapes : chasse, congélation, cuisson, consommation	8 Anses saisine n° 2015-SA-0052
Conserve de foie gras	<i>Clostridium botulinum</i>	Quel est l'impact de la contamination initiale et du traitement thermique sur le risque consommateur ?	Niveau de contamination Inactivation thermique Probabilité de germination des spores Dose-réponse	Barème de stérilisation	Définition d'une valeur stérilisatrice minimale permettant de concilier qualité gustative et sécurité alimentaire	9 Membré et al, 2015

EXEMPLES D'APPROCHES AQE / AQR RÉCENTES MENÉES SUR DES PRODUITS ALIMENTAIRES ET RÉSULTATS OBTENUS

TABLEAU 2 - PRODUITS LAITIERS

PRODUIT ALIMENTAIRE CONCERNÉ	MICRO-ORGANISME CIBLE	QUESTION	MODÈLE UTILISÉ	MESURE OPÉRATIONNELLE	RÉPONSE / CONSÉQUENCE	RÉFÉRENCES
Fromage au lait cru type pâte pressée non cuite (PPNC)	<i>E. coli</i> Stec (haute-ment pathogène) HP	Quel protocole de reprise de production pour la commercialisation des fromages ?	Niveau de contamination Modèle de croissance Dose-réponse	Analyse libératoire : analyses des fromages Mesure de maîtrise : tri des laits sur le critère <i>E. coli</i>	La fréquence du tri des laits proposée a un impact sur la réduction du risque de SHU faible à l'inverse de l'analyse libératoire des fromages Étapes : du lait des fermes jusqu'à la consommation	13 Anses saisine n° 2018-SA-0164 15 Perrin et al, 2014
Lait cru	<i>Campylobacter</i> <i>E. coli</i> Stec HP <i>Salmonella</i> <i>L. monocytogenes</i>	Quel est le niveau de sensibilité vis-à-vis des principaux pathogènes transmissibles par le lait cru au consommateur ?	Dose-réponse	Étape de procédé : température-temps (ébullition)	L'ébullition du lait cru au moment de la consommation permet de réduire significativement le risque. Étapes : de la traite jusqu'au conditionnement et à la vente	11 Anses saisine n° 2015-SA-0114
Fromage au lait cru type PPNC	<i>Salmonella</i>	Quel est l'impact des plans d'échantillonnage sur la réduction du risque de salmonellose ?	Modèle de croissance Inactivation Dose-réponse	Analyse des fromages : au pic de contamination ou en fin d'affinage	Comparaison de 4 scénarios d'analyse (stade, nombre analyses de 25 g) Étapes : du dépotage du lait jusqu'à la consommation	12 Anses saisine n° 2016-SA-0168
Fromage au lait cru type PPNC	<i>Listeria monocytogenes</i>	Définir la catégorie de denrée alimentaire pour ces fromages selon la classification définie dans le règlement européen (CE) n° 2073/2005 pour le critère <i>L. monocytogenes</i>	Modèle de croissance Inactivation	Critère de procédé : durée d'affinage	Le modèle d'appréciation quantitative d'exposition (AQE) a permis d'estimer la probabilité de dépasser le seuil de 100 UFC / g tout au long de la vie du produit en fonction de la durée d'affinage Étapes : collecte du lait à la consommation	10 Anses saisine n° 2014-SA-0149
Lait en poudre	<i>Salmonella</i> <i>Cronobacter</i>	Dix questions réparties en trois thématiques : - analyse des dangers liés au procédé ; - évaluation des stratégies d'autocontrôle ; - plan de surveillance des poudres produites en France	Probabilité de détection de lots non conformes Dose-réponse	Analyse des laits en poudre	Aide à la définition / optimisation d'un plan d'échantillonnage. Pour autant l'échantillonnage n'est pas en soi une mesure de maîtrise car si le niveau de contamination est faible, le nombre de prises d'essais à analyser serait trop élevé (irréaliste) : donne plutôt une information sur le lot Étape : produit fini	14 Anses saisine n° 2018-SA-0264
Fromage au lait cru	<i>Listeria monocytogenes</i>	Évaluation de l'impact de la prévalence de contamination du lait cru	Contamination initiale Croissance Dose-réponse	Couples temps-t°C depuis le lait jusqu'à l'assiette du consommateur	Estimation du risque de listériose lié à la consommation de fromage à pâte molle Étapes : collecte du lait à la consommation	16 Sanaa et al, 2004

EXEMPLES D'APPROCHES AQE / AQR RÉCENTES MENÉES SUR DES PRODUITS ALIMENTAIRES ET RÉSULTATS OBTENUS

TABLEAU 3 - PRODUITS DE LA MER

PRODUIT ALIMENTAIRE CONCERNÉ	MICRO-ORGANISME CIBLE	QUESTION	MODÈLE UTILISÉ	MESURE OPÉRATIONNELLE	RÉPONSE / CONSÉQUENCE	RÉFÉRENCES
Coquillages vivants	<i>Vibrio parahaemolyticus</i>	Sept questions réparties en deux thématiques : - risque consommateur ; - méthode de détection de la bactérie	Croissance Dose-réponse	Critère de procédé : réfrigération, cuisson rapide	Un risque consommateur plus élevé pour les huîtres et les moules en automne-été. Ainsi, le risque causé par une élévation de 2 °C de l'eau de mer par rapport à la t° moyenne observée en été est 10 fois supérieur. 12 heures de conservation à température ambiante multiplie encore ce risque par 6. L'échantillonnage en sortie d'établissement est à définir en fonction des saisons	17 Anses saisine n° 2010-SA-0301
Produits de la mer	<i>Listeria monocytogenes</i>	Quelle est la probabilité de dépasser le seuil de 100 UFC/g en cours de durée de vie microbiologie ?	Croissance Probabilité de croissance cellulaire (outil spécifique de Sym'Previous)	Durée de vie microbiologique	Impact de la prévalence, des scénarios de conservation et de la durée de vie microbiologique sur l'exposition du consommateur Étape : produit fini	18 Augustin et al, 2015 19 FranceAgrimer Probalim, 2013-2015 20 FranceAgrimer Prophylm, 2016-2017

TABLEAU 4 - PRODUITS VÉGÉTAUX

PRODUIT ALIMENTAIRE CONCERNÉ	MICRO-ORGANISME CIBLE	QUESTION	MODÈLE UTILISÉ	MESURE OPÉRATIONNELLE	RÉPONSE / CONSÉQUENCE	RÉFÉRENCES
Graines germées	<i>E. coli</i> Stec	Le plan d'échantillonnage décrit dans la charte de l'Ass. française des producteurs de graines germées (AFPGG) pour l'analyse préalable de chaque lot de graines est-il statistiquement équivalent à celui préconisé par le règlement (CE) n° 209/2013 ? (échantillon représentatif de 0,5 % du lot 48 h après le début de la germination)	Références bibliographiques + modèle de simulation (probabilité de détection)	Analyse libératoire : 1 ou 5 prélèvements de 25 g puis une analyse	Les différences sont faibles. Le plan d'échantillonnage associé à la charte est plus efficace sur les graines germées. Sur les eaux d'irrigation usées, le plan d'échantillonnage défini dans le règlement est plus efficace. Recommandation : amélioration du protocole en augmentant le volume d'eau à analyser (réception des graines jusqu'au conditionnement et à la vente)	21 Anses saisine n° 2013-SA-0150
Conserves de haricots verts	<i>Geobacillus stearothermophilus</i>	Quelle est la probabilité de non-stabilité à 55 °C ?	Contamination croisée au stade du blanchiment Inactivation thermique	Stérilisation	Intégration de l'écologie de ligne pour l'application du traitement de stérilisation	22 Rigaux et al, 2014

1 MESSENS (W.), HEMPEN (M.), KOUTSOUMANIS (K.), *Use of predictive modelling in recent work of the Panel on Biological Hazards of the European Food Safety Authority*, Philadelphia, Elsevier, « *Microbial Risk Analysis* », vol. 10, décembre 2018, p. 37-43.

2 OMS, *Accord sur les mesures sanitaires et phytosanitaires*, Genève, OMS, 1^{er} janvier 1995, édition revue et corrigée 2010, 53 p. www.wto.org/french/res_f/booksp_f/agrmtseries4_sps_f.pdf

3 POUILLOT (R.), MICONNET (N.), AFCHAIN (A.-L.), DELIGNETTE-MULLER (M.-L.), BEAUFORT (A.), ROSSO (L.) DENIS (J.-B.), CORNU (M.), *Quantitative risk assessment of Listeria monocytogenes in French cold-smoked salmon : Quantitative exposure assessment*, Herndon VA, Society for risk analysis, *Risk analysis*, juin 2007, vol. 27(3), p. 683-700.

4 TENENHAUS-AZIZA (F.), ELLOUZE (M.), *Software for predictive microbiology and risk assessment : a description and comparison of tools presented at the ICPMF8 Software Fair*, Londres, Academic Press, Londres, Academic Press, « *International Journal of Food microbiology* », vol. 45, février 2015, p. 290-299.

5 TENENHAUS-AZIZA (F.), GUILLIER (L.), MICHEL (V.), DENIS (C.), STAHL (V.), *Valider ses mesures de maîtrise en industrie agro-alimentaire grâce à la modélisation et l'appréciation quantitative des risques*, Paris, Éditions Ad Hoc, « *Industries alimentaires et agricoles* », mars avril 2017, p. 22-26.

TABLEAU 1 - VIANDES

6 ANSES *Saisine n° 2013-SA-0003-Saisine(s) liée(s) n° 2008-SA-0283. Avis relatif à la sécurité et la salubrité microbiologique des carcasses de porcs réfrigérées en chambre froide puis transportées en camion frigorifique*, Maisons-Alfort, 19 février 2014, 25 p.

7 ANSES *Saisine n° 2013-SA-0223-Saisine(s) liée(s) n° 2010-SA-0031, n° 2016 SA0121. Avis relatif à la définition d'un plan d'échantillonnage pour la détection d'E. coli O157: H7 dans le cadre des autocontrôles en filière viande hachée bovine*, Maisons-Alfort, 6 mai 2014, 2 p.

8 ANSES *Saisine n° 2015-SA-0052-Saisine(s) liée(s) n° 2007-SA-008. Avis relatif à la présence de parasites mésocercaires du trématode parasite Alaria alata dans des viandes de sanglier sauvage*, Maisons-Alfort, 1^{er} décembre 2015, 33 p.

9 MEMBRÉ (J.-M.), DIAO (M.), THORIN (C.), CORDIER (G.), ZUBER (F.), ANDRÉ (S.), *Risk assessment of proteolytic Clostridium botulinum in canned foie gras*, International Londres, Academic Press, « *International Journal of Food microbiology* », vol. 210, 1^{er} octobre 2015, p. 62-72.

TABLEAU 2 - PRODUITS LAITIERS

10 ANSES *Saisine n° 2014-SA-0149-Saisine(s) liée(s) n° 2007-SA-0397, 2008-SA-0383. Appui scientifique et technique concernant l'étude de l'évolution de Listeria monocytogenes dans les fromages de type Cantal*, Maisons-Alfort, 22 mai 2015, 8 p.

11 ANSES *Saisine n° 2015-SA-0114-Saisine(s) liée(s) n° 2007-SA-0149, 2007-SA-0160, 2009-SA-0055. Avis relatif à un projet de décret pris en application de l'article L. 214-1 du code de la consommation et concernant l'étiquetage du lait cru destiné à être remis en l'état au consommateur final*, Maisons-Alfort, 18 décembre 2015, 19 p.

12 ANSES *Saisine n° 2016-SA-0168. Avis relatif à l'évaluation des protocoles d'échantillonnage des laits et fromages Morbier et Mont d'Or, en vue de réduire le risque épidémique de salmonellose*, Maisons-Alfort, 24 avril 2018, 30 p.

13 ANSES *Saisine n° 2018-SA-0164. Avis relatif au protocole de reprise de la commercialisation de Reblochons proposé par l'entreprise Chabert*, Maisons-Alfort, 23 juillet 2018, 13 p.

14 ANSES *Saisine n° 2018-SA-0264-Saisine(s) liée(s) n° 2005-SA-0313. Avis relatif à la filière de production des préparations en poudre pour nourrissons*, Maisons-Alfort, 4 février 2020, 74 p.

15 PERRIN (F.), TENENHAUS-AZIZA (F.), MICHEL (V.), MISZCZYCHA (S.), BEL (N.), SANAA (M.),
Quantitative risk assessment of Hemolytic and Uremic Syndrome Linked to O157 : H7 and non-O157 : H7 Shiga-toxin Producing Escherichia coli strains in raw milk soft cheeses, Herndon VA, Society for risk analysis, « *Risk analysis* », 25 août 2014, vol. 35(1), p. 109-128.

16 SANAA (M.), COROLLER (L.), CERF (O.),
Risk assessment of listeriosis linked to the consumption of two soft cheeses made from raw milk : Camembert of Normandy and Brie of Meaux, Herndon VA, Society for risk analysis, « *Risk analysis* », 13 avril 2004, vol. 24, p. 389-399.

TABLEAU 3 - PRODUITS DE LA MER

17 ANSES
Saisine n° 2010-SA-0301. Avis relatif une demande d'évaluation du risque lié à Vibrio parahaemolyticus via la consommation de produits de la mer, Maisons-Alfort, 26 décembre 2012, 92 p.

18 AUGUSTIN (J.-C.), FERRIER (R.), HEZARD (B.), LINTZ (A.), STAHL (V.),
Comparison of individual-based modeling and population approaches for prediction of foodborne pathogens growth, Londres, Academic Press, « *International Journal of Food microbiology* », vol. 45, février 2015, p. 205-215.

19 FRANCEAGRIMER PROBALIM,
Estimation de l'exposition à Listeria monocytogenes dans la filière saumon fumé par une approche de microbiologie prévisionnelle probabiliste, Actalia, Aerial, Anses (2013-2015), 2 p. *Note de synthèse*.

20 FRANCEAGRIMER PROPHYLM,
Appréciation quantitative de l'exposition à Listeria monocytogenes dans la filière crevettes cuites entières. Évaluation des mesures de maîtrise, Actalia, Aerial, Anses (2016-2017), 3 p. *Note de synthèse*.

TABLEAU 4 - PRODUITS VÉGÉTAUX

21 ANSES
Saisine n° 2013-SA-0150. Avis relatif à « l'évaluation du protocole d'échantillonnage et d'analyse de graines destinées à la production de graines germées et de graines germées, Maisons-Alfort, 26 août 2015, 32 p.

22 RIGAUX (C.), ANDRÉ (S.), ALBERTA (I.), CARLIN (F.),
Quantitative assessment of the risk of microbial spoilage in foods. Prediction of non-stability at 55 °C of canned green beans caused by Geobacillus stearothermophilus, Londres, Academic Press, « *International Journal of Food microbiology* », 3 février 2014, vol. 171, p. 119-128.

SYM'PREVIUS, [HTTPS://SYMPREVIUS.EU](https://symprevius.eu)

Ensemble d'outils d'aide à l'expertise en sécurité des aliments, Sym'Previus est conçu pour les professionnels de l'alimentation pour : renforcer les plans HACCP, développer de nouveaux produits, mieux comprendre et quantifier le comportement microbien, et enfin déterminer les durées de vie microbiologiques et produire des aliments plus sûrs. Il apporte des arguments basés sur les modèles de microbiologie prévisionnelle les plus récents. Points de contact pour l'utilisation de Sym'Previus : les Instituts techniques de l'Agro-alimentaire (ITAI) ACTALIA, ADRIA, Aerial, CTCPA, IFIP.



ACTALIA / CATHERINE DENIS

ACTALIA / JANUSHAN CHRISTY / VALÉRIE MICHEL

j.christy@actalia.eu / v.michel@actalia.eu

ACTIA / ALICE DULAS

a.dulas@actia-asso.eu

ADIV / SOUAD CHRISTIEANS

souad.christieans@adiv.fr

ADRIA / VÉRONIQUE HUCHET / YVAN LE MARC

yvan.lemarc@adria.tm.fr

AERIAL / VALÉRIE STAHL

v.stahl@aerial-crt.com

ANSES / LAURENT GUILLIER

laurent.guillier@anses.fr

CNIEL / FANNY TENENHAUS-AZIZA

ftenenhaus@cniel.com

CTCPA / NATHALIE PANIEL / STELLA PLANCHON

npaniel@ctcpa.org

IFIP / SABINE JEUGE

sabine.jeuge@ifip.asso.fr

INRAE / STEVEN DURET

steven.duret@inrae.fr

INRAE / ONIRIS / GÉRALDINE BOUÉ

geraldine.boue@oniris-nantes.fr

**MINISTÈRE DE L'AGRICULTURE,
DE LA SOUVERAINETÉ ALIMENTAIRE ET DE LA FORÊT
DGAL - BAMRA / CÉCILE BALON**

cecile.balon@agriculture.gouv.fr

PRAXENS / SÉGOLÈNE DEPAYRAS

s.depuyras@praxens.fr

**UNIVERSITÉ DE BRETAGNE OCCIDENTALE /
OLIVIER COUVERT**

olivier.couvert@univ-brest.fr



RMT

ACTIA

QUALIMA

MAÎTRISE DE LA QUALITÉ MICROBIOLOGIQUE
DES ALIMENTS

ORGANISME PORTEUR : AERIAL
ORGANISME D’AFFILIATION : ACTIA

CONTACTS - CO-ANIMATION DU RMT :

AERIAL, VALÉRIE STAHL

CHEF DE PROJETS EN MICROBIOLOGIE ALIMENTAIRE

V.STAHL@AERIAL-CRT.COM

ACTALIA SÉCURITÉ DES ALIMENTS, BENJAMIN DUQUÉ

CHEF DE PROJETS EN MICROBIOLOGIE ALIMENTAIRE

B.DUQUE@ACTALIA.EU

LE RMT ACTIA QUALIMA

ACTIA

149 RUE DE BERCY

75 595 PARIS CEDEX 12

01 81 72 16 42

WWW.ACTIA-ASSO.EU



ACTIA

