

Direction de l'évaluation des risques

Comité d'experts spécialisé « Evaluation des risques biologiques dans les aliments »

Procès-verbal de la réunion du 11 juillet 2018

Considérant le décret n° 2012-745 du 9 mai 2012 relatif à la déclaration publique d'intérêts et à la transparence en matière de santé publique et de sécurité sanitaire, ce procès-verbal retranscrit de manière synthétique les débats d'un collectif d'experts qui conduisent à l'adoption de conclusions. Ces conclusions fondent un avis de l'Anses sur une question de santé publique et de sécurité sanitaire, préalablement à une décision administrative.

Les avis de l'Anses sont publiés sur son site internet (www.anses.fr).

Etaient présent(e)s :

- Membres du comité d'experts spécialisé :

Mme VILLENA (Présidente)

MMES. BRISABOIS, DUBOIS-BRISONNET, FORGET-RICHARD, JOURDAN-DA SILVA,
PAVIO, SCHORR-GALINDO, THOMAS

M. AUGUSTIN, CARLIN, CERF, COLIN, DANTIGNY, FEDERIGHI, FRAVALO, GAUTIER,
GUILLIER, LECLERCQ, OSWALD

- Coordination scientifique de l'Anses

MMES ARNICH, AUDIAT-PERRIN, KOOH, PEYRAT

Etaient excusés, parmi les membres du collectif d'experts :

M. FOLIGNE, GARRY, Le HELLO

1. ORDRE DU JOUR

Les expertises ayant fait l'objet d'une finalisation et d'une adoption des conclusions sont les suivantes :

1. Saisine n°2015-SA-0162 : Demande d'avis relatif à l'attribution des sources des maladies infectieuses d'origine alimentaire (Partie 2 : Analyse des données épidémiologiques)
2. Saisine n° 2016-SA-0037 : Demande d'avis relatif aux mesures de maîtrise des salmonelles en filière porcine : état des connaissances et appréciation quantitative des risques
3. Saisine n° 2016-SA-0183 : Demande d'avis relatif à l'état des connaissances sur la contamination des poulets de chair par Campylobacter et à l'évaluation de l'impact des interventions à différents stades de la chaîne alimentaire en France



2. GESTION DES RISQUES DE CONFLIT D'INTERETS

La présidente, après avoir vérifié en début de réunion que les experts n'ont pas de nouveaux liens d'intérêts à déclarer, précise que l'analyse des liens déclarés n'a pas mis en évidence de risque de conflit au regard des saisines 2015-SA-0162 et 2016-SA-0183. En revanche, pour la saisine 2016-SA-0037, un conflit d'intérêt a été identifié pour M. Augustin, qui n'a donc pas été présent en réunion lors des débats.

3. SYNTHESE DES DEBATS, DETAIL ET EXPLICATION DES VOTES, Y COMPRIS LES POSITIONS DIVERGENTES

3.1. Saisine n°2015-SA-0162 : Attribution des sources de maladies infectieuses d'origine alimentaire (Partie 2 : Analyse des données épidémiologiques)

La présidente vérifie que le quorum est atteint avec 19 experts sur 22 ne présentant pas de risque de conflit d'intérêts.

3.1.1 Contexte

Le rapport de la mission du CIMAP (Comité interministériel pour la modernisation de l'action publique) sur la politique de sécurité sanitaire des aliments souligne la nécessité d'améliorer la capacité de veille sanitaire au plan national ainsi que la programmation et l'orientation des activités de surveillance et de contrôle des dangers biologiques et chimiques dans les aliments (Babusiaux et Guillou 2014).

Suite à la présentation de ce rapport, un plan d'action a été mis en place par les ministères chargés de la politique de sécurité sanitaire des aliments, avec pour objectifs de renforcer et structurer la capacité de veille et la surveillance sanitaire du territoire, de promouvoir un système de sécurité sanitaire intégré, de sécuriser et optimiser le dispositif de gestion des risques sanitaires des aliments. La mise en œuvre des recommandations de ce rapport nécessite de définir des priorités en matière de surveillance des aliments (couples danger/aliment), de contrôle des établissements, et d'activités de recherche, en s'appuyant notamment sur des travaux d'évaluation et de hiérarchisation des risques.

L'Anses a été saisie le 19 mai 2015 par la Direction générale de l'alimentation (DGAL), la Direction générale de la Santé (DGS) et la Direction générale de la concurrence, de la consommation et de la répression des fraudes (DGCCRF), d'une demande d'avis sur l'attribution des sources des maladies infectieuses d'origine alimentaire.

Il est demandé à l'Agence de :

- réaliser une revue des méthodes d'attribution décrites au niveau national et international ;
- réaliser un inventaire des données nécessaires pour développer des études d'attribution des maladies infectieuses d'origine alimentaire, en France, notamment à partir d'une analyse sur une période de 10 ans des données disponibles sur les foyers de toxi-infections alimentaires collectives (TIAC) ;
- évaluer la pertinence des paramètres utilisés dans le cadre du projet « Fardeau des maladies infectieuses en Europe (BCoDE) » du Centre européen de prévention et de contrôle des maladies (ECDC), dans la perspective d'une application nationale.

3.1.2 Organisation de l'expertise



Procès-verbal du CES BIORISK – [11 juillet 2018]

L'Anses a confié l'instruction de cette saisine au groupe de travail (GT) « Attribution des sources des maladies infectieuses d'origine alimentaire » rattaché au comité d'experts spécialisé « Evaluation des risques biologiques dans les aliments » (CES BIORISK).

Un premier avis et un rapport sur la revue des méthodes et l'inventaire des données nécessaires pour la réalisation des études d'attribution des sources des maladies infectieuses alimentaires (questions 1 et 2) en France ont été rendus le 28 juin 2017.

La seconde partie des travaux porte sur l'analyse des données épidémiologiques avec pour objectifs :

- D'identifier et hiérarchiser les aliments et les pratiques à l'origine d'épidémies alimentaires en France par l'analyse des données TIAC (période 2006 – 2015)
- D'identifier les principaux facteurs de risques d'infections sporadiques liés aux dangers biologiques transmissibles par les aliments par une revue systématique et méta-analyse des études cas-témoins portant sur des infections sporadiques.

Les travaux d'expertise du groupe de travail ont été soumis régulièrement au CES BIORISK, tant sur les aspects méthodologiques que scientifiques, lors des réunions du 13 mars, 19 juin et 11 juillet 2018. Le rapport produit par le groupe de travail tient compte des observations et des éléments complémentaires transmis par les membres du CES. Ces travaux sont ainsi issus d'un collectif d'experts aux compétences complémentaires.

3.1.3 Résumé des discussions en séance

CES de mars 2018

La méthodologie du GT et l'état d'avancement des travaux sont présentés. L'analyse des données épidémiologiques comporte deux volets :

1. Une analyse et un bilan des épidémies alimentaires survenues en France entre 2006 et 2015 ; L'expertise du GT s'est appuyée sur les données de surveillance des épidémies (extraction de la base de données (BDD) des TIAC et le bilan des épidémies pour les pathogènes non inclus dans la BDD TIAC) transmises par Santé publique France.
2. Une revue systématique et une méta-analyse des études épidémiologiques sur cas sporadiques.

La revue systématique et la méta-analyse des études épidémiologiques concernant des infections alimentaires sporadiques (essentiellement des études cas-témoins) ont été réalisées dans le cadre d'une convention de recherche et développement avec l'IPB (Instituto Politécnico de Bragança [L'Institut Polytechnique de Bragance], Portugal). Les résultats de la méta-analyse ont ensuite été analysés et interprétés par les experts du GT afin d'établir s'il y avait lieu de confirmer ou d'explorer davantage certains facteurs de risque par des études *ad hoc* en France.

CES de juin 2018

La méthodologie et les principaux résultats du rapport sont présentés.

Bilan des investigations d'épidémies alimentaires

L'extraction de la base de données TIAC de Santé publique France et le bilan des épidémies pour les pathogènes non inclus dans les TIAC et révélées par les CNR ou Santé publique France ont été analysés afin d'identifier et de hiérarchiser les principaux aliments à l'origine des épidémies. D'autres points d'attribution sont également considérés : les filières, les circuits de production, les pratiques et les modes de consommation et les lieux de consommation.

Les analyses ont porté sur les foyers de TIAC et les épidémies causés par les dangers suivants : *Bacillus cereus*, *Campylobacter*, *Clostridium perfringens*, *Escherichia coli* productrices de shigatoxines (STEC), l'histamine, *Listeria monocytogenes*, *Salmonella* non typhiques, *Shigella*, *Staphylococcus aureus*, *Yersinia enterocolitica*, Norovirus, Virus de l'hépatite A, Virus de l'hépatite E, *Cryptosporidium* spp., *Giardia duodenalis*, *Toxoplasma gondii*.

Cette étude a été réalisée en plusieurs étapes :

- définition des critères d'inclusion des TIAC et épidémies et des variables à extraire ;
- traitement des données : classification des groupes d'aliments, codage de nouvelles variables ;



- analyse et interprétation des résultats.

L'analyse des aliments, des circuits de production et des modes de préparation et de consommation impliqués lors des TIAC a été réalisée à partir des TIAC à agent confirmé pour lesquelles les aliments ont pu être identifiés lors des investigations (aliments confirmés) et sont renseignés dans la base de données (aliments connus).

Pour *Campylobacter*, *Salmonella* et les Norovirus, les experts ont choisi de réaliser l'analyse avec les TIAC à aliments suspectés car le pourcentage d'aliments confirmés est faible pour ces agents pathogènes.

Le rapport du GT présente les principaux aliments, circuits de production et modes de préparation et de consommation impliqués lors des TIAC.

Revue systématique et méta-analyse des études épidémiologiques portant sur les cas sporadiques

La revue systématique et la méta-analyse des études épidémiologiques concernant des infections alimentaires sporadiques (essentiellement des études cas-témoins) a été réalisée dans le cadre d'une convention de recherche et développement avec l'IPB Bragança [L'Institut Polytechnique de Bragance], Portugal). Cette méta-analyse, (réalisée entre octobre 2016 et mai 2017) a porté sur toutes les publications scientifiques identifiées au niveau international, elle permet ainsi d'identifier et de quantifier les principaux facteurs de risque d'infections liées à un pathogène donné.

Les 14 dangers sélectionnés dans le premier rapport ont été considérés : *Bacillus cereus*, *Campylobacter*, *Clostridium perfringens*, *Escherichia coli* producteurs de shigatoxines (STEC), *Listeria monocytogenes*, *Salmonella*, *Staphylococcus aureus*, *Yersinia enterocolitica*, Norovirus, VHA, VHE, *Cryptosporidium*, *Giardia*, *Toxoplasma gondii*.

Les facteurs de risque explorés : voies d'exposition (contact avec les animaux, environnemental et alimentaire) ainsi que les pratiques de préparation et de consommation des aliments.

Les résultats de la méta-analyse ont ensuite été analysés et interprétés par les experts du GT. Le critère d'inclusion défini par le GT pour retenir un facteur de risque comme significatif est une valeur limite basse de l'intervalle de confiance de l'OR supérieure à 1. Pour chaque pathogène, les résultats de la méta-analyse ont été comparés aux résultats d'études menées en France (inclus ou non dans la méta-analyse) lorsqu'elles étaient disponibles. Cette analyse a permis de déterminer si les résultats de la méta-analyse étaient extrapolables à la situation française et d'identifier de nouveaux facteurs de risque à rechercher par des études *ad hoc* en France.

CES de juillet 2018

Des modifications de forme et de fond ont été apportées au rapport en réponse aux commentaires de relecture, en particulier :

1. La définition d'une épidémie d'origine alimentaire
2. La présentation des critères d'inclusion des TIAC
3. La présentation des résultats issus des données TIAC (formulation, tableaux et figures)

La synthèse et les conclusions du rapport sont discutées en séance.

3.1.4 Conclusion de l'expertise collective

L'attribution des sources est une démarche essentielle pour le gestionnaire du risque car elle permet, par la hiérarchisation des sources d'importance pour la santé publique, d'orienter ses actions de surveillance, de contrôle ainsi que les mesures d'intervention.

Différentes approches d'attribution des sources sont décrites dans la littérature. L'analyse des données épidémiologiques (cas épidémiques et sporadiques) relatives aux dangers considérés réalisée dans le cadre de cette expertise a permis :

- d'identifier et quantifier l'importance relative des filières de production, des catégories d'aliments ainsi que des pratiques (modes de préparation et de consommation) à l'origine des épidémies alimentaires en France ;
- d'identifier les facteurs de risque (voies de transmission, catégories d'aliments, pratiques) d'infections sporadiques.



Procès-verbal du CES BIORISK – [11 juillet 2018]

Les conclusions de ces analyses doivent toutefois être interprétées avec précaution car plusieurs limites ont pu être identifiées : représentativité des épidémies analysées et disparité dans la désignation des aliments pour le bilan des épidémies ; hétérogénéité des situations et études nationales et manque d'harmonisation dans la désignation des aliments pour les méta-analyses des études cas-témoins.

Concernant l'investigation des épidémies alimentaires, certaines actions permettraient toutefois de valider les résultats issus de l'exploitation de ces données :

- Evaluer la représentativité des épidémies investiguées par rapport à l'ensemble des épidémies déclarées.
- Adapter la structure du recueil des données afin de limiter la perte d'information pour les TIAC investiguées :
 - En ce qui concerne les aliments impliqués, il est recommandé d'harmoniser la nomenclature utilisée par Santé publique France avec la classification européenne FoodEx2, en y associant les facettes permettant de préciser certaines caractéristiques importantes. En particulier, cette nomenclature devrait permettre d'identifier facilement la filière de production, la technologie (p. ex. fromages au lait cru ou pasteurisé) et s'il s'agit d'un aliment prêt à être consommé.
 - Afin de cibler les interventions à mettre en place tout au long de la chaîne alimentaire, les formulaires de recueil renseignés lors des d'investigation menées par les DD(CS)PP pourraient être optimisés pour mieux identifier les facteurs contributifs à l'origine de ces épidémies. L'approche proposée dans le rapport (2.3.9) devrait permettre d'identifier les maillons de la chaîne alimentaire (production primaire, transformation, préparation/consommation), les circuits de production (familiaux, fermiers/artisanaux, industriels) et les types de défaillances à l'origine de la contamination, prolifération ou survie des dangers.
 - La collecte, le recueil et le transfert des informations pertinentes peuvent se faire avec le développement d'applications informatiques privilégiant, par exemple, les menus déroulants (vocabulaire contrôlé) facilitant la saisie des informations.

Concernant la revue systématique et méta-analyse des études épidémiologiques portant sur des cas sporadiques, l'importance sanitaire des facteurs de risque identifiés (risque attribuable) ne pourrait être établie que par la réalisation d'études cas-témoins *ad hoc* en France, complétées par des données d'exposition. Pour chaque agent pathogène, des recommandations spécifiques pour la réalisation d'études cas-témoins figurent dans le rapport. Il apparaît notamment nécessaire de :

- distinguer la ou les catégories des populations cibles (population générale, enfants, populations sensibles),
- définir les facteurs de risque à explorer en concertation avec les acteurs concernés par la maîtrise du danger, notamment pour assurer la cohérence de la nomenclature des aliments et des pratiques.

La présidente propose une étape formelle de validation avec délibération et vote. Elle rappelle que chaque expert donne son avis et peut exprimer une position divergente. Les experts adoptent à l'unanimité les conclusions de l'expertise relative à l'attribution des sources de maladies infectieuses d'origine alimentaire.

3.2. Saisine n° 2016-SA-0037 : Demande d'avis relatif aux mesures de maîtrise des salmonelles en filière porcine : état des connaissances et appréciation quantitative des risques

La présidente vérifie que le quorum est atteint avec 18 experts sur 21 ne présentant pas de risque de conflit d'intérêts. M. JC Augustin, en lien d'intérêt pour ce point, quitte la salle.



3.2.1. Contexte

Le règlement (CE) n°2160/2003 du Parlement européen et du Conseil du 17 novembre 2003 sur le contrôle des salmonelles et d'autres agents zoonotiques spécifiques présents dans la chaîne alimentaire prévoit, dans son annexe I, la fixation d'objectifs européens visant à réduire la prévalence des salmonelles dans les troupeaux de porcs charcutiers et les troupeaux de reproducteurs porcins. Préalablement à la fixation de ces objectifs, des enquêtes de prévalence ont été conduites dans chaque État membre, en 2006-2007 pour les porcs charcutiers et 2008 pour les reproducteurs porcins. La France se positionnait au 6^{ème} rang européen en termes de prévalence de *Salmonella* spp. dans la filière porcine. Les objectifs européens n'ont toujours pas été fixés au moment de la rédaction de ce texte.

Plusieurs études ont montré que les pratiques et les technologies utilisées lors de l'abattage des porcs avaient un impact important sur la prévalence de *Salmonella* spp. sur les carcasses. De plus, les procédures particulières de certaines salaisons sèches posent la question de leur efficacité au regard de la sécurité sanitaire des produits, dans le cas où les transformateurs utilisent des viandes potentiellement contaminées par *Salmonella* spp. La DGAL a réactivé, en 2012 et 2013, les réflexions menées dans ce domaine depuis plusieurs années et a réuni l'ensemble des acteurs des maillons de la filière afin de présenter l'état d'avancement des travaux et d'échanger sur la stratégie de lutte. INAPORC (Interprofession de la filière porcine) et les représentants des différentes familles professionnelles ont présenté, lors des différentes rencontres, un projet de programme de lutte à la DGAL.

Par ailleurs, la Commission européenne a demandé à l'Autorité européenne de sécurité des aliments (EFSA) de réaliser une appréciation quantitative des risques pour le consommateur, liés à la présence de *Salmonella* spp. chez les porcs charcutiers et reproducteurs. Compte-tenu de la variabilité des données entre les Etats membres, l'avis rendu par l'EFSA souligne l'intérêt d'utiliser les modèles qui y sont développés, en y intégrant des données nationales.

Dans ce contexte, l'Anses a été saisie par la DGAL et la DGCCRF afin de mener les travaux suivants :

1 – Réaliser un état des connaissances sur l'efficacité des mesures de maîtrise pouvant être mises en œuvre dans la filière et évaluer leur impact sur la réduction du risque pour le consommateur.

2 - Définir des points de gestion prioritaires, de la fourche à la fourchette, pour maîtriser le risque de salmonellose pour le consommateur, en se basant sur une modélisation intégrée (c'est-à-dire sur l'ensemble des maillons de la filière) inspirée du modèle d'appréciation quantitative du risque (AQR) de l'EFSA (EFSA 2010b).

3.2.2. Organisation de l'expertise

L'expertise a été réalisée dans le respect de la norme NF X 50-110 « Qualité en expertise – Prescriptions générales de compétence pour une expertise (Mai 2003) ».

L'expertise relève du domaine de compétences du Comité d'experts spécialisé (CES) « Evaluation des risques biologiques dans les aliments » (CES BIORISK). L'Anses a confié l'expertise au groupe de travail (GT) « Mesures de maîtrise des salmonelles en filière porcine ». Le GT s'est réuni seize fois, de juin 2016 à juin 2018. Les travaux ont été présentés au CES BIORISK tant sur les aspects méthodologiques que scientifiques lors des réunions du 16 octobre 2016, 20 avril 2017, 10 avril 2018, 15 mai 2018, 19 juin 2018 et 11 juillet 2018. Ils ont été adoptés par le CES BIORISK le 11 juillet 2018.

L'Anses analyse les liens d'intérêts déclarés par les experts avant leur nomination et tout au long des travaux, afin d'éviter les risques de conflits d'intérêts au regard des points traités dans le cadre de l'expertise.

Les déclarations d'intérêts des experts sont publiées sur le site internet de l'Anses (www.anses.fr).

L'expertise du GT s'est déroulée en trois phases. Tout d'abord, afin de répondre à la première



Procès-verbal du CES BIORISK – [11 juillet 2018]

partie de la saisine (état des lieux), le GT a mené une revue approfondie et critique de la littérature sur les mesures de maîtrise en filière porcine en France et à l'étranger, à l'élevage, pendant le transport et l'attente, à l'abattoir, pendant la transformation, à la distribution et à la consommation. Les programmes de maîtrise mis en place par les professionnels et les autorités compétentes ont également été identifiés.

En parallèle, dans l'objectif de répondre à la seconde partie de la saisine (définition des points de gestion prioritaires pour maîtriser les risques), une revue des modèles d'AQR disponibles depuis 2009 a été conduite et le modèle européen a été adapté à la situation française. Les données à collecter ont été identifiées.

Une approche intégrée de la filière porcine française a été retenue et le modèle (appelé SiPFR¹) permet de suivre l'évolution de la prévalence de l'infection et de la concentration en *Salmonella* depuis l'élevage jusqu'à l'assiette du consommateur. La probabilité de tomber malade pour l'Homme est obtenue grâce à l'intégration d'un modèle dose-réponse à SiPFR.

Enfin, des scénarios d'application de mesures de maîtrise, définis grâce aux connaissances acquises lors de la revue approfondie de la bibliographie, ont été testés et l'analyse des points de gestion prioritaires a été menée en mesurant l'impact relatif d'un scénario par rapport au scénario de référence sur la réduction du nombre de cas de salmonellose humaine.

3.2.3. Résumé des discussions en séance

CES d'octobre 2016 :

Un point d'avancement des travaux est réalisé. La méthodologie du GT, le plan du rapport d'expertise ainsi que le diagramme de la filière adopté par le GT sont présentés. La réunion du GT des 27-28 septembre 2016 a principalement été dédiée aux auditions (professionnels, instituts techniques, modélisateurs).

Les deux axes de travail principaux des experts sont :

1. l'état des lieux des connaissances sur l'efficacité des mesures de maîtrise pouvant être mises en œuvre dans la filière porcine et l'évaluation de leur impact sur la réduction du risque pour le consommateur. Cet état des lieux sera l'occasion de décrire la filière porcine française (avec l'aide d'un diagramme notamment). Une méthodologie d'évaluation de l'efficacité des mesures de maîtrise en filière porcine a été adoptée par le GT. Le profil de recherche bibliographique utilisé pour cette première partie des travaux est présenté.

2. l'élaboration d'une méthodologie de modélisation intégrée pour l'évaluation de l'impact des mesures de maîtrise sur la réduction du risque de salmonellose humaine. Cette méthodologie découle de l'étude critique des modèles existants (EFSA, INRA, Projet Metzoon) par les experts du GT. Ce travail est encore en cours, et une fois la structure du modèle stabilisée, le GT pourra procéder à la paramétrisation du modèle et à la collecte des données nécessaires (et l'analyse de l'incertitude).

Au final, à partir des résultats de ces deux axes de travail, les experts concluront sur l'impact des mesures et des programmes de maîtrise sur la réduction du risque de salmonellose humaine.

Les prochaines étapes sont la finalisation de la revue bibliographique et de l'adaptation du modèle. Une première version de rapport du GT sera présentée au CES en mars 2017.

CES de mai 2017 :

Le champ d'application de l'étude ainsi que les choix d'adaptation du modèle européen datant de 2010, que le groupe de travail a pour mission d'adapter à la filière française, sont exposés.

La méthodologie d'évaluation du poids des preuves collectées lors d'une revue bibliographique sur l'efficacité des mesures de maîtrise en filière est présentée.

La discussion a porté sur la pertinence d'avoir regroupé les étapes de transport et d'attente à l'abattoir dans le même module du modèle intégré de la filière porcine. Il est souligné que, bien qu'apparaissant dans le même module, la distinction est bien faite par le GT dans la description et la prise en compte de potentielles mesures de maîtrises appliquées à ces étapes. Parmi les

¹ SiPFR pour *Salmonella* in Pig for France (EFSA 2010b).



Procès-verbal du CES BIORISK – [11 juillet 2018]

changements proposés sur le modèle européen par le GT, la relation dose-réponse (chez l'Homme) va être mise à jour, au contraire de la relation dose-réponse chez le porc qui, à priori, devrait être prise en compte telle que proposée par le consortium à l'origine de la modélisation en 2010.

CES d'avril 2018 :

Les résultats de l'état des lieux des connaissances (première partie des travaux) ainsi que les hypothèses et scénarios testés dans la partie modélisation sont présentés aux experts du CES. Les limites et incertitudes liées aux paramètres et données utilisés dans le modèle sont clarifiées, ainsi que les points de discussion du rapport, notamment les mesures de maîtrise qui peuvent prévenir une contamination par les salmonelles mais favoriser d'autres problèmes sanitaires, ou encore l'existence de verrous (technologiques, économiques, réglementaires, d'acceptabilité ou organoleptiques) qui peuvent être associés à l'application d'une ou plusieurs mesures de maîtrise (vaccination, antibiotiques...). Ces points sont discutés dans le rapport.

CES de mai 2018 :

Une première partie de rapport a été mise à disposition du CES. L'objectif en séance du 15 mai est de recueillir les remarques des relecteurs.

Les discussions ont porté sur les points suivants :

- une revue des programmes en place dans les autres Etats membres (Danemark, Angleterre, etc.) aurait été une information intéressante : un paragraphe dédié sera donc ajouté au rapport du GT ;
- une hétérogénéité de style rédactionnel ainsi que de précision est signalée entre les différents modules, la coordination veillera à homogénéiser le style ainsi que la précision des données disponibles dans le projet de « synthèse et conclusions » ;
- le CES recommande d'être particulièrement attentif au regroupement des mesures de maîtrise lors d'utilisation de scénarios ;
- ne pas confondre paramétrisation et paramétrage. A la différence du paramétrage, dont le but est d'attribuer des valeurs aux paramètres d'une fonction, la paramétrisation cherche à identifier les paramètres nécessaires à la caractérisation d'un phénomène en fonction d'objectifs précis. ;
- certains ajouts de références bibliographiques, notamment sur l'efficacité de mesures de maîtrise à l'élevage sont proposés. Le module attente à l'abattoir mériterait d'être étoffé en termes de références bibliographiques utilisées ;
- l'impact du mode de présentation de l'aliment pour l'animal (en faisant bien la distinction entre le mode sec/ humide, granulé/miette) n'est pas assez étudié.

CES de juin 2018 :

Des scénarios d'application de mesures de maîtrise ont été testés et l'analyse des points de gestion prioritaires a été menée en mesurant l'impact relatif d'un scénario par rapport au scénario de base sur la réduction du nombre de cas de salmonelloses humaines. Le travail a été réalisé pour trois types d'aliments identifiés : i) la viande fraîche de porc, ne subissant aucune transformation après l'atelier de découpe ni une cuisson avant consommation ; ii) les produits de saucisserie fraîche destinés à la cuisson ; iii) les produits de salaison sèche.

Les résultats de l'état des lieux des connaissances (première partie des travaux) ainsi que les hypothèses et scénarios testés dans la partie modélisation sont présentés aux experts du CES.

Les limites et incertitudes liées aux paramètres et données utilisés dans le modèle sont clarifiées, ainsi que les points de discussion du rapport, notamment les mesures de maîtrise qui peuvent prévenir une contamination par les salmonelles mais favoriser d'autres problèmes sanitaires, ou encore l'existence de verrous (technologiques, économiques, réglementaires, d'acceptabilité ou organoleptiques) qui peuvent être associés à l'application d'une ou plusieurs mesures de maîtrise (vaccination, antibiotiques...).

Les réponses aux commentaires des relecteurs sur la première partie du rapport du groupe de travail sont discutées avec les experts.

CES de juillet 2018 :



La première partie du rapport a été examinée par le CES BIORISK au cours de la réunion du 19 juin. Les résultats des scénarios testés avec le modèle et la synthèse et conclusions du CES sont présentés.

Le document examiné intègre les commentaires des relecteurs.

Les principaux échanges ont porté sur :

- une demande de modification du titre de la figure 1 : Structure générale du modèle d'évaluation du risque lié à la contamination *Salmonella* dans la filière porcine,
- une précision apportée sur les résultats du réseau *Salmonella*,
- le retrait de la conclusion portant sur la dépouille des carcasses de porcs.

3.2.4. Conclusions et recommandations de l'expertise

1. État des lieux des connaissances sur l'efficacité des mesures de maîtrise pouvant être mises en œuvre dans la filière et évaluation de leur impact sur la réduction du risque pour le consommateur

Le GT a conduit une revue approfondie des publications disponibles entre 2010 et 2016 : aucune avancée technologique significative dans la maîtrise des salmonelles dans la filière porcine n'a été identifiée.

La filière porcine a été étudiée selon les modules suivants : élevage, transport et attente, abattoir et transformation, consommateur.

Différentes actions sont, dès à présent, menées lors des étapes d'élevage, de transport, d'attente, d'abattage et de transformation des porcs, notamment par la mise en place de mesures de bonnes pratiques d'hygiène.

L'élevage constitue la principale voie d'introduction des salmonelles dans la chaîne alimentaire. Les vecteurs d'introduction sont multiples, sans qu'il soit possible de les hiérarchiser. Cependant, dans les élevages avec un niveau de biosécurité élevé, les animaux reproducteurs et l'aliment distribué peuvent être considérés comme des voies principales d'introduction des salmonelles. Par la suite, la période d'élevage doit être considérée comme une étape de multiplication et de dissémination des salmonelles entre les animaux et dans le bâtiment.

Pour le volet élevage, les mesures de maîtrise suivantes ont un impact favorable :

- ✓ Dans l'aliment :
 - l'alimentation sous forme liquide (soupe) semble un élément protecteur vis-à-vis de la contamination par *Salmonella* spp., mais ce type d'aliment ne peut pas être distribué à tous les stades physiologiques des animaux.
 - l'ajout d'acide(s) organique(s) dans l'aliment.
- ✓ L'application des mesures de biosécurité, en se référant au GBPH à l'élevage.
- ✓ La vaccination : cette mesure n'est pas appliquée en France, car elle n'est pas autorisée à ce jour. De plus, son efficacité se limiterait probablement au seul sérovar ciblé par le vaccin alors que plusieurs d'entre eux prédominent dans la filière porcine (en particulier *S. Typhimurium* et son variant monophasique, *S. Derby*).

L'attente et le transport vers l'abattoir sont des étapes importantes car sources de stress pour les animaux, entraînant une excrétion fécale, une dissémination de *Salmonella* spp. dans l'environnement et une contamination des autres animaux. Les mesures suivantes semblent efficaces pour réduire la contamination des porcs par *Salmonella* spp. :

- ✓ Une durée de transport, de l'élevage jusqu'à l'abattoir, la plus courte possible.
- ✓ Une durée d'attente, à l'abattoir, la plus courte possible, sous réserve de respecter les deux heures de repos exigées par la réglementation.
- ✓ L'abattage logistique des animaux (les lots d'animaux étant abattus successivement en fonction de leur niveau de contamination) pourrait être avantageux sous réserve que :
 - celui-ci soit précédé d'un ramassage des lots à la ferme en fonction du statut, vis-à-vis de *Salmonella* spp., des lots d'animaux à abattre ;
 - qu'il y ait une gestion séparée des lots négatifs et des lots positifs de l'élevage jusqu'à l'abattoir (camions et cases d'attente attribués selon le statut du lot), suivi d'un



Procès-verbal du CES BIORISK – [11 juillet 2018]

abattage, en priorité, des animaux reconnus indemnes de *Salmonella* spp. ;

- que les opérations de nettoyage et de désinfection des aires de stockage, des quais d'embarquement, des camions, des quais de déchargement, des cases d'attente, et de l'abattoir, soient rigoureusement et fréquemment réalisées.

L'abattoir est un lieu favorable à la dissémination des salmonelles par les outils, le matériel et en raison de pratiques inadéquates, par exemple lors d'accidents d'éviscération.

Au cours de ce processus, certaines opérations ont cependant un effet de réduction de la contamination des carcasses. En ce sens, les mesures suivantes semblent efficaces pour réduire la contamination en salmonelles :

- ✓ Le double flambage : 0,5 réduction décimale de la contamination par *Salmonella* spp.
- ✓ L'application d'un traitement au lactate de potassium ou d'une solution d'acide citrique et de chlorite de sodium. Cependant, à ce jour, le traitement chimique des carcasses n'est pas autorisé.
- ✓ L'application d'un lavage des carcasses avant le refroidissement, notamment avec de l'eau chaude.

Ces mesures seront d'autant plus efficaces que :

- Les opérations de nettoyage et de désinfection sur l'ensemble du module (des cases d'attente aux chambres froides utilisées pour le refroidissement et le stockage) seront rigoureusement réalisées et surveillées ;
- Les opérations potentiellement contaminantes du diagramme d'abattage seront conduites conformément aux bonnes pratiques d'hygiène afin de limiter cette contamination.

Pour le volet 2^{ème} et 3^{ème} transformation, les mesures suivantes semblent efficaces pour réduire la concentration en salmonelles :

- ✓ L'utilisation de différents procédés chimiques : utilisation de nitrites/nitrates ou application d'une solution d'acide lactique, dans le respect des réglementations en vigueur.
- ✓ Le conditionnement sous vide ou sous atmosphères modifiées ralentissant la multiplication des salmonelles.
- ✓ Les traitements par hautes pressions hydrostatiques sur les pièces de découpe ou les produits finis s'avèrent efficaces pour réduire la concentration en salmonelles.
- ✓ L'ionisation, procédé soumis à autorisation, pourrait également s'avérer efficace, mais demeure un verrou sociétal et réglementaire.

Pour le volet distribution, les experts n'ont connaissance d'aucune nouvelle publication mais ils rappellent que les mesures suivantes sont reconnues pour leur efficacité :

- ✓ Les conditions de conservation (maintien de la chaîne du froid notamment).
- ✓ Eviter les transferts de contaminations pour les produits nus ou en vrac (non protégés par l'emballage).

Pour le volet consommateur, le seul article identifié par le GT porte sur l'impact favorable de la cuisson.

2. Définition des points de gestion prioritaires pour maîtriser le risque de salmonellose pour le consommateur en se basant sur une modélisation intégrée (c'est-à-dire sur l'ensemble des maillons de la filière) inspirée du modèle d'appréciation quantitative du risque (AQR) de l'EFSA en 2010

⇒ Résultats du modèle

Le modèle a permis de tester différents scénarios faisant l'hypothèse d'une réduction de prévalence de portage ou de concentration en *Salmonella* spp. aux différentes étapes de la filière porcine.

Les scénarios testés montrent que les interventions proposées ont des conséquences différentes sur la réduction du risque pour les consommateurs, quel que soit le produit concerné. Certains



scénarios, mis en place sur un seul module, ont peu d'influence, avec moins de 20% de réduction du risque relatif. D'autres, au contraire, par exemple appliqués au niveau de l'abattoir, permettent d'obtenir des réductions plus importantes. Néanmoins, les scénarios les plus efficaces sont ceux combinant des interventions appliquées tant au niveau de l'élevage que de l'abattoir. Ainsi, une réduction décimale de 0,5 après chaque module (élevage, transport-attente et abattoir), appliquée sur l'ensemble de la production porcine française, permettrait de réduire de 75 à 90% le risque relatif de salmonellose humaine liée à la consommation de ces produits.

⇒ Limites du modèle

Les résultats de la modélisation doivent être considérés au regard des incertitudes qui les accompagnent. Celles-ci sont liées à la disponibilité et à la qualité des données nécessaires pour la modélisation (notamment la disponibilité de données quantitatives d'excrétion/contamination) ainsi qu'aux hypothèses de modélisation. Pour autant, ces résultats permettent de tester des hypothèses d'interventions dans la filière. Tous ces résultats devront être confirmés par la conduite d'études sur le terrain.

De plus, il faut noter que la mise en place de certaines pratiques n'est pas connue avec précision. Ainsi, il est en général difficile d'évaluer si une intervention est déjà mise en place et dans quelle mesure elle est appliquée et, par conséquent, quel serait son effet réel si elle était appliquée de façon systématique.

⇒ Considération finale

Parmi l'ensemble des mesures de maîtrise identifiées par le GT, il faut souligner que très peu d'entre elles sont spécifiques à la maîtrise des salmonelles. Toutes ces mesures relèvent de l'application des principes de l'hygiène et des bonnes pratiques tout au long de la chaîne alimentaire et elles s'appliquent donc à la majorité des agents pathogènes. Les seules mesures spécifiques à *Salmonella* identifiées par le GT sont la vaccination et l'abattage logistique, avec les limites présentées ci-dessus.

3. Recommandations de l'expertise collective

Les recommandations présentées ci-dessous ne sont pas hiérarchisées.

R1 - Un plan national de maîtrise de *Salmonella* spp. en filière porcine impliquant tous les acteurs de la chaîne alimentaire, sans exception, devrait être mis en place. En effet, comme le montrent les résultats du modèle, pour obtenir une forte diminution du risque relatif, il conviendrait de combiner des interventions appliquées à chacune des étapes de la filière.

R2 - Une meilleure connaissance des sources de salmonellose humaine est nécessaire (étude d'attribution (Anses, 2017). En effet, cette maladie n'est pas uniquement liée à la consommation de produits issus de porcs élevés en France. Les produits importés et d'autres aliments peuvent également en être la cause. Les résultats présentés dans cette expertise doivent donc être compris comme ne représentant qu'une proportion des cas de salmonellose humaine.

R3 - La validation et la vérification de la mise en œuvre des GBPH à l'élevage et lors des transformations devraient être renforcées.

R4 - L'élaboration d'un GBPH relatif au transport et à l'abattage des porcs est recommandée.

R5 - Toutes les démarches organisées et planifiées dans les entreprises visant à améliorer l'hygiène des opérations devraient être encouragées : les opérations de nettoyage et de désinfection (locaux, matériels) ne sont pratiquement jamais incluses formellement dans les diagrammes des opérations. Or, cette absence ne doit pas conduire à sous-estimer leur nécessité car il s'agit d'opérations très importantes visant à obtenir quotidiennement la propreté microbiologique des surfaces et des matériels. La validation, la surveillance et la vérification des opérations de nettoyage et de désinfection sont donc des points clés qu'il convient de ne pas négliger.

R6 - Une nouvelle enquête sur la situation vis-à-vis de *Salmonella* spp. (prévalence, niveau de contamination) dans la filière porcine en France devrait être conduite et suivie d'une surveillance régulière.



Procès-verbal du CES BIORISK – [11 juillet 2018]

R7 - Le statut sanitaire des porcs vis-à-vis de *Salmonella* spp., notamment des animaux reproducteurs, devrait être amélioré : la réduction du portage et de la contamination avant l'abattage participent à la maîtrise des salmonelles à l'abattoir, de même que la logistique d'abattage (les lots positifs devraient être abattus en fin de journée).

R8 - Le CES BIORISK rappelle l'importance de la cuisson à cœur pour les produits de porc en particulier pour les produits de saucisserie (cuisine domestique et collective).

R9 - Lors de la revue bibliographique, il a été noté que la plupart des études ne contiennent pas de données quantitatives de prévalence ou de concentrations. Les interventions qui n'ont fait l'objet que d'une étude n'ont pas été retenues. Le CES BIORISK émet donc des recommandations pour l'acquisition de données concernant plus particulièrement les points suivants :

- ✓ A l'élevage :
 - l'effet de la vaccination des animaux mériterait un effort de recherche important ;
 - acquérir les données nationales permettant de mieux renseigner les modèles existants.
- ✓ A l'abattoir :
 - à l'étape d'attente,
 - à l'étape d'échaudage :
 - pour évaluer l'efficacité ou non des systèmes actuels par trempage, sur la contamination des carcasses par les salmonelles,
 - pour comparer les pratiques d'échaudage en bac ou en « caisson vapeur »,
 - à l'étape du flambage (double flambage),
 - à l'étape d'éviscération,
 - au lavage avant refroidissement.

La présidente propose une étape formelle de validation avec délibération et vote. Elle rappelle que chaque expert donne son avis et peut exprimer une position divergente. Les experts adoptent à l'unanimité les conclusions de l'expertise relative aux mesures de maîtrise des salmonelles en filière porcine : état des connaissances et appréciation quantitative des risques.

3.3. Saisine n°2016-SA-0183 : Demande d'avis relatif à l'état des connaissances sur la contamination des poulets de chair par *Campylobacter* et à l'évaluation de l'impact des interventions à différents stades de la chaîne alimentaire en France

La présidente vérifie que le quorum est atteint avec 19 experts sur 22 ne présentant pas de risque de conflit d'intérêts.

3.3.1. Contexte

En France et en Europe, *Campylobacter* est la cause la plus fréquente de zoonoses alimentaires d'origine bactérienne avec une augmentation constante du nombre de cas au cours des quinze dernières années. Les plans de surveillance français montrent un niveau élevé de contamination par *Campylobacter* des volailles et des produits avicoles. En Europe, 50 à 80% des campylobactérioses humaines sont attribuées au réservoir « volailles » dans son ensemble selon l'Autorité européenne de sécurité des aliments (EFSA, 2011). À ce jour, la France n'a pas mis en place de plan national de maîtrise pour *Campylobacter* alors que plusieurs autres États membres de l'UE l'ont réalisé depuis plusieurs années, par exemple le Danemark (Rosenquist *et al.* 2009) et la Suède (Hansson *et al.* 2007).

Dans ce contexte, l'Anses a été sollicitée par la DGAL pour évaluer le risque de campylobactériose humaine et modéliser l'impact d'éventuelles mesures de maîtrise dans la filière volailles de chair.

La demande de la DGAL portait sur les points suivants :

1 / une revue des connaissances et collecte des données sur :



- les nouvelles études menées depuis le dernier avis de l'EFSA en 2011 sur la contamination des poulets de chair par *Campylobacter*, les différentes mesures de maîtrise du risque et leur efficacité. Cette synthèse visera en particulier les résultats obtenus au niveau national ; elle pourra être également élargie aux autres filières de production de volailles de chair, si pertinent ;
- l'impact des pratiques des consommateurs sur le risque de campylobactériose ;
- la disponibilité et les contraintes des méthodes analytiques relatives à *Campylobacter*.

2 / Une **évaluation de l'impact des mesures de maîtrise sur le risque** de campylobactériose attribuable à la viande de volailles. Cette évaluation s'appuiera notamment sur le modèle d'analyse de risque quantitative développé par l'EFSA en 2011.

3 / Une **analyse coûts/bénéfices** pour différents scénarios de maîtrise le long de la chaîne alimentaire (de l'élevage au consommateur), adaptée à la filière française de volailles de chair, en s'appuyant notamment sur le modèle publié en 2012 par les entreprises ICF GHK et ADAS pour le compte de la Commission européenne.

Les experts ont travaillé sur les questions ci-dessus, avec les exceptions suivantes :

- La disponibilité et les contraintes des méthodes analytiques pour la détection et le dénombrement de *Campylobacter* n'ont pas été pris en compte car elles n'ont pas d'influence sur l'effet des interventions lorsqu'il est exprimé en risque relatif (méthode retenue par le groupe de travail).
- Concernant l'analyse coûts/bénéfices de la réduction des risques, elle n'a pas été réalisée par le groupe de travail car elle nécessite des compétences spécifiques et des données difficilement disponibles. Le groupe de travail a donc décidé de se concentrer sur les questions de sécurité des aliments.

La présente expertise porte sur les poulets de chair et non sur les autres types de production avicole. Pour l'ensemble de ce document, le terme *Campylobacter* est utilisé pour désigner l'ensemble des deux espèces *C. jejuni* et *C. coli*.

3.3.2. Organisation de l'expertise

L'expertise a été réalisée dans le respect de la norme NF X 50-110 « Qualité en expertise – Prescriptions générales de compétence pour une expertise (Mai 2003) ».

L'expertise relève du domaine de compétences du Comité d'experts spécialisé « Evaluation des risques biologiques dans les aliments » (CES BIORISK). L'Anses a confié l'expertise au groupe de travail « *Campylobacter* », mis en place après un appel public à candidatures.

L'Anses analyse les liens d'intérêts déclarés par les experts avant leur nomination et tout au long des travaux, afin d'éviter les risques de conflits d'intérêts au regard des points traités dans le cadre de l'expertise.

Les déclarations d'intérêts des experts sont publiées sur le site internet de l'Anses (www.anses.fr).

Le groupe de travail « *Campylobacter* » s'est réuni treize fois, de mars 2017 à juin 2018. Ses travaux ont été régulièrement soumis au CES BIORISK, tant sur les aspects méthodologiques que scientifiques lors des réunions de janvier 2017, et janvier, mai, juin et juillet 2018. Le rapport du groupe de travail (rédigé en anglais) a tenu compte des commentaires et des ajouts proposés par les membres du CES BIORISK et les relecteurs. En conséquence, le rapport final est le fruit d'un travail d'expertise interactif et collectif réalisé par des experts aux compétences complémentaires. Le rapport final a été présenté et adopté lors de la réunion CES BIORISK du 11 juillet 2018.

Le point de départ de l'expertise était le rapport de l'EFSA (2011). Une revue approfondie des articles scientifiques publiés depuis 2011 a été réalisée sur les bases de données Scopus et PubMed avec les termes de recherche « *Campylobacter* AND poultry AND control ». La recherche a été conduite le 26 avril 2017.



Procès-verbal du CES BIORISK – [11 juillet 2018]

Trois cent trente-deux références ont été retenues et regroupées par les experts selon les thèmes suivants :

- production primaire : 192 articles ;
- transport et abattage : 68 articles ;
- emballage et pratiques de consommation et de préparation domestique : 42 articles ;
- évaluation quantitative des risques microbiens : 33 articles.

Au moins deux experts ont été désignés pour examiner une même liste de références correspondant aux quatre thèmes ci-dessus. Un modèle de grille de lecture a été fourni aux experts. Dans la première fenêtre, l'expert devait indiquer son nom, la référence de l'article et son type (article, littérature grise, livre, rapport), le pays d'origine, les espèces de volailles. Il renseignait dans la deuxième fenêtre le stade de la chaîne alimentaire, l'intervention et à quel endroit son effet était mesuré, le type et la taille des échantillons, comment l'effet de l'intervention était mesuré (risque relatif, odds ratio, nombre de réductions décimales et écart-type), et il devait indiquer quelle confiance il accordait à l'effet de l'intervention. Dans la troisième fenêtre, l'expert signalait si les auteurs étaient en conflit d'intérêts, si l'intervention était applicable en France, et le(s) biais qu'il avait identifié(s). Seules les références avec un biais faible ou vraisemblablement faible et utilisant une méthode appropriée ont été sélectionnées. En outre, les experts du groupe de travail pouvaient ajouter des articles et des rapports non identifiés par la recherche initiale. Des fédérations professionnelles du secteur de la volaille ont été auditionnées par le groupe de travail, en juin et en septembre 2017.

Les données de consommation utilisées pour estimer l'exposition alimentaire proviennent de l'étude INCA3 (Anses, 2017), la troisième enquête nationale sur la consommation réalisée entre février 2014 et septembre 2015 en France métropolitaine, auprès de 2 698 enfants et adolescents de 17 ans et moins, et de 3 157 adultes de 18 à 79 ans représentatifs de la France métropolitaine (hors Corse).

3.3.3. Résumé des discussions en séance

CES de janvier 2017 :

La composition du groupe de travail a été présentée au CES BIORISK.

CES de janvier 2018 :

L'objectif de la présentation était de rappeler le mandat du GT, la méthode utilisée, de faire un point d'avancement et de désigner les relecteurs pour la première lecture du rapport prévu pour le CES BIORISK du 15 mai 2018.

Des experts européens non francophones participent au GT et les réunions se tiennent donc en anglais.

Le GT s'est réuni à neuf reprises depuis mars 2017 et des auditions de représentants des professionnels de la filière volaille ont été conduites.

La méthode employée par le GT a ensuite été présentée : le groupe de travail s'est appuyé sur les travaux de l'EFSA de 2011 et a complété les connaissances par une analyse bibliographique sur la période 2011 à aujourd'hui.

Le modèle utilisé est le modèle CARMA développé par le RIVM en 2005 et seule la partie « abattoir » est modélisée.

Enfin, le GT a considéré qu'il ne disposait pas des données nécessaires pour conduire une analyse cout-bénéfice et que, par conséquent cette analyse ne pourrait pas être conduite.

Le plan du rapport a été présenté :

Une introduction bibliographique rappelle le contexte, la situation en France des campylobactérioses, la filière poulet de chair, la revue des mesures de maîtrise et la stratégie d'estimation du risque retenue par le GT.

La première partie du rapport décrit les interventions disponibles à la ferme, et leur effet, exprimé en termes de réduction de prévalence et/ou de concentration.

La deuxième partie du rapport porte sur l'évolution de la contamination à l'abattoir, estimée avec le modèle néerlandais CARMA, en utilisant comme données d'entrée les effets des interventions



Procès-verbal du CES BIORISK – [11 juillet 2018]

disponibles à l'abattoir. Pour chaque intervention, seule la réduction du risque est retenue. Les interventions seront donc comparées au moyen de leur risque relatif par rapport à un scénario de référence.

La troisième partie décrit les interventions disponibles pour la commercialisation et chez le consommateur (température, atmosphère modifiée...) et leur effet.

En termes d'avancement, le rapport est rédigé à environ 60% et l'utilisation du modèle commence.

CES de mai 2018 :

Il s'agit d'une première présentation du rapport quasi-final du GT. Le rapport présenté est en anglais, le groupe est composé d'experts de différents Etats membres et travaille en anglais.

Le GT a suivi une méthodologie similaire à celle du GT « salmonelles en filière porcine ».

Le plan du rapport est présenté. La revue bibliographique a porté sur la période 2011-mars 2017 et les bases de données Scopus et Pubmed ont été consultées. Les articles ont été lus selon une grille de lecture développée par le GT « salmonelles en filière porcine » et adaptée au GT « *Campylobacter* ».

Il faut noter que pour certaines mesures de maîtrise, il y a eu finalement peu de nouvelles données quantitatives générées pendant cette période et certains experts ont fait référence, dans le texte du rapport, à des données publiées avant 2011.

Pour le modèle, les experts ont choisi de retenir le modèle CARMA développé par le RIVM pour la partie abattoir et des modules ont été ajoutés à ce modèle :

- module lié à la conservation au froid
- module « consumer stage » développé dans l'étude Campyvol suite à une étude sur le comportement des consommateurs dans leur cuisine (étude conduite par l'Anses).

La partie élevage n'a pas été modélisée mais des variations de prévalence et de concentration en *Campylobacter* dans les ceaca ont été testées dans les scénarios.

Afin de collecter les données les plus adaptées à la situation française, le GT a utilisé :

- les données d'enquêtes « baseline » de 2008 de l'EFSA pour la prévalence et les concentrations en élevage en France,
- les données recueillies auprès des professionnelles lors des auditions,
- les données de l'étude INCA3 pour l'exposition.

Le GT a listé toutes les interventions disponibles à chaque étape de la chaîne, de l'élevage au consommateur, puis a sélectionné les interventions applicables en France et l'effet attendu d'après la bibliographie.

Pour les scénarios, les experts ont choisi :

- à l'étape élevage, de faire varier la prévalence inter-lot et les concentrations en *Campylobacter* dans les ceaca ;
- à l'étape abattoir, de modifier les niveaux de contaminations à différentes étapes de la chaîne d'abattage (concentrations, contaminations) ;
- chez le consommateur, de faire varier les hypothèses de lavage des mains et de nettoyage des ustensiles ;
- et enfin de combiner les scénarios avec les plus petits effets et les scénarios avec les effets les plus forts sur la réduction du risque.

Les résultats sont présentés sous la forme de tableau. Le modèle montre que la combinaison des interventions les moins efficaces conduit à une réduction du risque de 18% et la combinaison des interventions les plus efficaces conduit à une réduction du risque de 99%.

Les conclusions et recommandations ne sont pas finalisées dans le rapport présenté.

Les principaux points soulevés sont les suivants :

- il manque le lien entre la liste des interventions, et les scénarios testés. Le gestionnaire doit être aidé pour qu'il puisse choisir les interventions qui permettront d'atteindre les scénarios testés dans le rapport.
- Une référence aux conclusions du rapport InfoConso serait pertinente.
- Enfin concernant le modèle, pour la partie modélisation du consommateur, il faudrait préciser dans le texte que le modèle s'appuie sur le modèle développé par R. Pouillot en



Procès-verbal du CES BIORISK – [11 juillet 2018]

2012, et il faudrait décrire plus en détail l'enquête sur les consommateurs (600 personnes enquêtées...).

Le rapport sera complété pour ajouter les éléments demandés.

CES de juin 2018 :

Le projet de synthèse et conclusions du CES BIORISK est présenté en première lecture.

De nombreuses améliorations de formes ont été proposées. Sur le fond, les principaux échanges ont porté sur les points suivants :

- le terme ressuage n'est plus utilisé, il a donc été supprimé du document et remplacé par « refroidissement par air ventilé » ;
- une définition du terme « échaudage » a été ajoutée, afin de faciliter la lecture du document par les profanes ;
- il a été retenu de remplacer l'expression « contamination croisée » par « transfert de *Campylobacter* » dans l'ensemble du document ;
- au cours de la présentation du rapport du GT au CES de mai 2018, il avait été demandé que le lien entre les scénarios testés par le modèle et les interventions disponibles soit explicité. Un tableau a été ajouté à cette fin, mais il est demandé qu'une explication soit ajoutée. Un paragraphe sera proposé pour le CES de juillet.

La lecture par le CES BIORISK s'est arrêtée au paragraphe 3.5.3 inclus. La synthèse et conclusions du CES BIORISK est validée jusqu'à ce point, sous réserve des modifications demandées. La fin du document sera examinée au cours du CES de juillet.

CES de juillet 2018 :

La fin du document « synthèse et conclusions » du CES BIORISK est examiné. Le document présenté intègre les commentaires des relecteurs.

3.3.4. Conclusions et recommandations de l'expertise

1. Mise à jour des connaissances disponibles relatives aux mesures de maîtrise de *Campylobacter* dans la filière poulet de chair, depuis le rapport de l'EFSA (2011)

En ce qui concerne les nouvelles connaissances disponibles sur la contamination par *Campylobacter* des poulets de chair et de leurs produits, il faut tout d'abord souligner qu'aucune nouvelle enquête d'envergure nationale n'a été réalisée sur la situation de *Campylobacter* (prévalence, niveau de contamination) dans la filière volailles en France depuis les études européennes de référence de 2008 et 2009.

En ce qui concerne les mesures de maîtrise, si de nombreux articles rapportent les résultats d'essais de diverses interventions à plusieurs stades de la chaîne alimentaire, réalisés en France, dans l'UE et dans le monde depuis 2010, les études fournissent peu de données quantitatives utilisables dans l'évaluation quantitative de risque. En outre, les résultats d'essais contrôlés dans des fermes ou à l'abattoir manquent pour évaluer l'efficacité et l'applicabilité de ces interventions dans des conditions de terrain. Jusqu'à présent, aucune mesure de maîtrise ne s'est révélée efficace et applicable par le secteur professionnel.

De nouvelles données sur le comportement des consommateurs en cuisine ont été obtenues en France. Le transfert de *Campylobacter* entre les produits de volailles et les aliments consommés crus est identifié comme une source majeure de campylobactériose humaine. Les comportements des consommateurs en cuisine jouent un rôle important sur le risque de campylobactériose, en particulier ceux relatifs aux pratiques de nettoyage des ustensiles.

Sur la base de l'examen du rapport de l'EFSA (2011) et de la littérature récente, les experts ont recensé les interventions à la ferme, à l'abattoir ou dans la cuisine du consommateur, qu'ils jugeaient applicables en France, et ils ont associé à chacune de ces interventions une valeur numérique de leur effet potentiel attendu sur la prévalence ou sur le nombre de réductions décimales de la concentration en *Campylobacter* sur les carcasses.



2. Modélisation de la filière avicole française de l'élevage au consommateur

Le modèle CARMA développé aux Pays-Bas à l'Institut national pour la santé publique et l'environnement (RIVM) pour l'étape abattoir, complété par deux modules (refroidissement par air ventilé et consommateur), a permis de tester l'effet de plusieurs scénarios sur le risque de campylobactériose humaine par comparaison à une référence reflétant la situation actuelle. Les résultats de ces scénarios sont présentés sous la forme d'une réduction du risque relatif de campylobactériose.

- À la ferme, selon ses hypothèses et avec les scénarios testés, le modèle a montré que les interventions les plus efficaces sont celles qui réduisent le niveau de contamination des carcasses (UFC/g), plutôt que celles qui réduisent la prévalence des carcasses contaminées. Par conséquent, dès que, par exemple, la vaccination sera disponible, elle pourrait s'avérer très efficace pour protéger la santé publique. Si, par exemple, la vaccination atteignait 1,5 réduction décimale du niveau de contamination des carcasses par *Campylobacter*, la réduction du risque relatif pour le consommateur serait de 85%.
- À l'abattoir, une réduction décimale supplémentaire de la contamination des carcasses au cours de l'échaudage ou en réduisant les contaminations fécales au cours des étapes de plumaison ou d'éviscération n'entraînerait qu'une réduction du risque relatif de 3% à 4% dans l'état actuel de fonctionnement de la chaîne d'abattage, en raison des multiples transferts de *Campylobacter* qui s'y produisent après ces étapes. En revanche, le processus de refroidissement par air ventilé semble être très efficace et, à titre d'exemple, le modèle montre qu'une réduction décimale supplémentaire de contamination des carcasses au cours de cette étape réduirait le risque de 76%.
- Chez le consommateur, le lavage des mains seul a un effet limité sur l'incidence de campylobactériose (réduction de 1% du risque relatif car cette recommandation est déjà largement appliquée) en raison de l'importance des transferts de *Campylobacter* par les ustensiles de cuisine. Mais, le nettoyage de ces derniers pour prévenir les transferts est efficace. Si, par exemple, les recommandations sur le nettoyage des ustensiles étaient effectivement appliquées par tous les consommateurs, la réduction du risque relatif serait de 85%. L'application parfaite de bonnes pratiques d'hygiène dans la cuisine à domicile serait très efficace. Cependant, selon un précédent rapport (ANSES 2015), il peut être difficile de changer le comportement du consommateur.
- Les experts ont également testé deux scénarios combinant des mesures de maîtrise à la ferme, à l'abattoir et dans la cuisine du consommateur. Il faut noter que l'effet de la combinaison des interventions n'est pas strictement additif. Le scénario combinant des interventions ayant chacune un faible effet sur le risque aboutirait à une réduction du risque relatif de 18% tandis que celui combinant des interventions induisant chacune un effet élevé aboutirait à une réduction du risque de 99%.

3. Considération finale

Les résultats présentés ci-dessus montrent qu'il existe manifestement une marge d'amélioration pour la protection de la santé publique vis-à-vis du risque lié à *Campylobacter*. Mais les résultats disponibles montrent également qu'une réduction majeure du risque relatif nécessiterait l'application d'interventions qui sont encore au stade de l'expérimentation et du développement (comme la vaccination), l'amélioration de la conception hygiénique des équipements d'abattage, ainsi qu'un meilleur respect des bonnes pratiques d'hygiène, tout au long de la chaîne alimentaire, consommateurs inclus.



4. Recommandations de l'expertise collective

Les recommandations ne sont pas hiérarchisées.

R1 – Un plan national de maîtrise de *Campylobacter* en filière volailles impliquant tous les acteurs de la chaîne alimentaire (comme celui existant pour *Salmonella*) devrait être mis en place. Comme le montrent les résultats du modèle, pour obtenir une forte diminution du risque relatif, il conviendrait de combiner des interventions appliquées à chacune des trois étapes du modèle : élevage, abattoir et consommateur.

R2 - Une meilleure connaissance des sources de campylobactériose humaine est nécessaire (étude d'attribution). En effet, cette maladie n'est pas uniquement liée à la consommation de poulets de chair élevés en France. Les produits de volailles importées et d'autres aliments peuvent également être la cause de la maladie. Les résultats présentés plus haut doivent donc être compris comme ne représentant qu'une partie des cas de campylobactériose humaine.

R3 – La mise en place d'interventions à la ferme et pendant le transport devrait être encouragée. Des expériences de terrain devraient être menées pour tester l'effet (ainsi que sa variabilité), l'applicabilité et le coût de ces interventions. Elles devraient estimer les effets des interventions sur les niveaux de prévalence et de contamination, ainsi que leur impact sur la survie de *Campylobacter*. Ces expériences de terrain devraient prendre en compte la spécificité des systèmes de production des poulets de chair français.

R4 - À l'abattoir, les bonnes pratiques d'hygiène devraient être améliorées, en particulier pour éviter la contamination des carcasses par les matières fécales et les transferts de *Campylobacter* qui s'ensuivent. Leur mise en œuvre devrait faire l'objet d'un suivi régulier.

R5 - Les paramètres de refroidissement par air ventilé (température, hygrométrie, vitesse du flux d'air) pour assurer une diminution rapide et efficace de la température de la carcasse devraient être maîtrisés car le processus de refroidissement est un point clef pour réduire la contamination de surface par *Campylobacter*.

R6 - L'hygiène domestique devrait être largement encouragée, et une formation à l'hygiène domestique dès l'école pourrait être envisagée.

R7 – Une nouvelle enquête sur la situation de *Campylobacter* (prévalence, niveau de contamination) dans les filières volailles en France devrait être conduite et suivie d'une surveillance régulière.

R8 – Des essais de terrain devraient être conduits à chaque étape de la chaîne alimentaire pour tester les interventions les plus prometteuses, y compris celles relevant de nouvelles technologies, afin d'estimer leur effet sur la prévalence et le niveau de contamination des *Campylobacter*. Ces essais devraient également permettre d'évaluer la variabilité des effets des interventions. La survie des *Campylobacter* lors du refroidissement des carcasses devrait aussi être explorée.

R9 – Les experts recommandent également la mise en place d'un système de centralisation des autocontrôles des industriels de façon à être informée de l'application du nouveau critère d'hygiène des procédés, dans le but d'évaluer l'impact des interventions et de recueillir des données utiles à l'évaluation quantitative des risques.

La présidente propose une étape formelle de validation avec délibération et vote. Elle rappelle que chaque expert donne son avis et peut exprimer une position divergente. Les experts adoptent à l'unanimité les conclusions de l'expertise relative à l'état des connaissances sur la contamination des poulets de chair par *Campylobacter* et à l'évaluation de l'impact des interventions à différents stades de la chaîne alimentaire en France.