



PUBLICATION DU CONSEIL SUPERIEUR DE LA SANTE N° 8386

« *Viruses and food* »

Février 2010

1. INTRODUCTION

Les virus transmissibles directement via les aliments et l'eau représentent actuellement la source d'un problème majeur de santé publique dans de nombreuses régions du monde. Ces virus se retrouvent dans le tractus gastro-intestinal via ces voies alimentaires directes de transmission et peuvent être à l'origine de gastro-entérites ou d'hépatites. Ce problème est qualifié d'émergent et demande que l'on consacre une attention particulière à l'information des autorités, du consommateur et des secteurs professionnels en ce qui concerne les denrées alimentaires à risque élevé et les méthodes de travail.

En termes d'implication pour la santé publique, il a été jugé utile et opportun que le Conseil Supérieur de la Santé (CSS) – tout en tenant compte de ce qui se déroule actuellement au sein des autres instances scientifiques (nationales et internationales) – puisse dresser un bilan synthétique de la situation au niveau national et proposer des recommandations en la matière.

Un groupe de travail *ad hoc* du CSS (au sein duquel des expertises en microbiologie alimentaire et en virologie sont représentées) a réalisé une revue des informations actuellement disponibles en matière de risque pour l'homme lors de la consommation de denrées alimentaires contaminées par des virus afin d'émettre des recommandations en vue d'un meilleur contrôle des infections virales d'origine alimentaire. La version finalisée de ce texte a ensuite été soumise aux commentaires et à l'approbation du groupe « *Microbiologie des aliments* » du CSS.

Le présent document reprend de manière abrégée les idées principales développées dans le rapport scientifique joint en annexe à cette publication. La démarche générale suivie a été de passer en revue les différents aspects concernés: les caractéristiques des principaux virus liés aux denrées alimentaires (et les questions qu'ils peuvent soulever au sein des autorités compétentes) et que faire pour gérer les épisodes épidémiques (*outbreaks*) de manière appropriée (bases du comportement à adopter en cas d'épidémie, du moins du point de vue de la transmission par le biais des denrées alimentaires). Les informations recueillies se basent sur la littérature scientifique récente.

2. CONCLUSION

A partir des constats et des observations collationnés dans le rapport scientifique (repris en annexe) et des nombreux points mis en exergue dans ce document, des conclusions orientées santé publique (aspects nationaux et internationaux) ont pu en être tirées.

Bien que seule une faible fraction des cas seulement soit rapportée au système national de surveillance et que même si de nombreux pays ne disposent d'aucun système de surveillance efficace, les données épidémiologiques disponibles et les publications récentes de la littérature montrent que les denrées alimentaires peuvent agir comme vecteur efficace de transmission des virus.

Les virus liés aux denrées alimentaires se transmettent par voie féco-orale. La contamination fécale s'effectue par les professionnels (*food handlers*) manipulant les produits du type « prêts-à-consommer », par l'eau dans laquelle sont élevés des mollusques bivalves et par l'eau utilisée lors de la culture/production des produits frais. Les virus ne se répliquent pas au sein des denrées alimentaires. Cela signifie donc que leur nombre ne dépassera jamais la charge virale initiale. Cette charge virale habituellement faible dans les échantillons analysés permet de comprendre les difficultés concrètes rencontrées pour le diagnostic d'une contamination virale. Les mollusques représentent dans ce même ordre d'idée une source alimentaire à risque dans la mesure où ils s'alimentent par filtration et concentrent donc physiologiquement les particules virales dans leur tractus digestif.

En Belgique, le norovirus (NoV) et le virus de l'hépatite A (HAV) sont les plus importants en termes de prévalence (nombre de cas) et de sévérité des pathologies associées. D'autres virus transmissibles par les denrées alimentaires, d'importance moindre mais également susceptibles d'entrer en ligne de compte sont: le virus de l'hépatite E (HEV), les rotavirus et les sapovirus humains. L'HEV a pu rejoindre ce groupe dans la mesure où il a été récemment détecté en Belgique chez l'homme et le porc. La plupart de ces virus ont une transmission de type féco-orale. En troisième lieu, d'autres virus peuvent également être mentionnés: les astrovirus, les adénovirus de types 40 et 41, les virus Aichi, les entérovirus et le virus de l'encéphalite transmissible par les tiques (TBEV). Certains virus zoonotiques émergents dont on ne peut exclure qu'ils puissent être transmis par les denrées alimentaires (comme p.ex., le virus influenza aviaire H5N1, le virus Nipah, la rage) n'ont pas été repris dans le rapport scientifique dans la mesure où la transmission par les denrées alimentaires est considérée comme négligeable.

Bien que le pathogène viral le plus fréquent, le NoV, n'occasionne que des affections modérées, leur haute incidence illustre bien leur potentiel inhérent à engendrer des épidémies d'origine alimentaire et à très large diffusion internationale. Il existe néanmoins également un risque de diffusion par voie alimentaire d'affections plus graves, telles que l'hépatite.

Des études épidémiologiques de qualité permettront de mettre en évidence toute modification dans les profils épidémiologiques et, particulièrement, l'émergence – ou du moins l'augmentation d'incidence – de virus tels que l'HEV, le virus Aichi ou le TBEV qui se manifeste surtout en Europe du Nord.

La proximité génétique de quelques souches virales animales et humaines soulève des questions au sujet de la potentielle transmission zoonotique ou au sujet de l'aspect « réservoir animal ». Pour mieux comprendre les voies de transmission de ces virus, tels que les norovirus et l'HEV, il est indispensable de pouvoir réaliser le séquençage des souches animales et humaines. Il est dès lors important que des recherches soient réalisées sur des souches virales tant humaines qu'animales.

3. SITUATION EN BELGIQUE

Selon l'EFSA (*European Food Safety Authority*), les virus transmis par les denrées alimentaires (adenovirus, norovirus, entérovirus, HAV et rotavirus) ont été responsables de 10,2 % des épidémies déclarées en 2006, montrant une augmentation sensible en un an (5,8 % en 2005). En 2006 et 2007, les virus ont été classés en deuxième place après les *Salmonella* dans les causes d'infection d'origine alimentaire. Les norovirus sont la cause la plus fréquente des gastro-entérites non bactériennes (selon le Foodborne Viruses in Europe network, FBEV, 1995-2000) et représentent plus de 60 % des épidémies causées par des virus transmis par les aliments (196/315 épidémies, soit 6.006 cas individuels en 2005) (rapport de l'EFSA, 2007).

En Belgique, 20 à 50 % des causes d'épidémies d'origine alimentaire sont indéterminées. Cette situation s'est améliorée depuis 2006, à la suite de la mise en œuvre d'une méthode de détection des norovirus dans les denrées alimentaires. Le nombre d'infections à norovirus reste sous-évalué, car la gastro-entérite guérit rapidement et les patients ne consultent par conséquent pas nécessairement un médecin. En outre, peu d'échantillons cliniques sont analysés car leurs coûts ne sont pas remboursés en Belgique. En 2006, 3 épidémies à norovirus ont été mises en évidence en Belgique. Dès 2007, 10 des 75 épidémies d'origine alimentaire étaient causées par des norovirus, qui représentent depuis lors la première cause de ces épidémies enregistrées dans notre pays, devant les *Salmonella*.

L'infection par le HAV est rapportée régulièrement en Belgique: 194 cas en 2006 et 197 cas en 2007. Quoique la transmission du HAV soit principalement de nature féco-orale, dans certains cas, l'origine suspectée est un membre du personnel infecté par le HAV et manipulant les denrées alimentaires.

Le rotavirus, un autre virus principalement transmis par la voie féco-orale, est également fréquemment rapporté en Belgique (seulement une très faible proportion des 4.194 cas rapportés en 2007 sont d'origine alimentaire). Les sapovirus sont aussi présents en Belgique, en faible incidence par rapport aux norovirus et rotavirus. On ne dispose pas d'information sur l'origine alimentaire des cas d'infections à rotavirus et à sapovirus.

L'infection par le virus HEV a déjà été mise en évidence chez l'homme en Belgique. Une étude récente démontre sa présence également chez le porc dans notre pays. Le lien entre l'infection due à HEV et l'alimentation n'a pas été constaté à ce jour en Belgique.

4. CONSTATATIONS ET RECOMMANDATIONS

Compte tenu des connaissances scientifiques actuelles dans la littérature sur les virus transmissibles par les denrées alimentaires, de l'état actuel des méthodes analytiques et des données épidémiologiques disponibles, le CSS adresse aux autorités compétentes et aux gestionnaires un ensemble de recommandations relatives à cette problématique de santé publique.

- Les virus d'origine alimentaire sont classés par ordre de priorité en fonction de leur rôle dans les transmissions par les aliments. Les **norovirus** et le **HAV** se situent au **niveau 1**, étant donné qu'il s'agit des virus le plus fréquemment à l'origine d'épisodes épidémiques viraux causés par les aliments. Les sapovirus, HEV et rotavirus se situent au niveau 2. Les virus Aichi, TBEV, astrovirus, adénovirus et entérovirus se classent parmi les virus de niveau 3. En effet, peu d'épisodes épidémiques d'origine alimentaire sont attribués à ces derniers virus.
- Il n'y a guère de certitude quant à la **dose infectieuse des virus d'origine alimentaire**. On estime que cette dose est extrêmement basse, de l'ordre de **10 à 100 particules virales** environ. En outre, les virus d'origine alimentaire sont souvent éliminés à des concentrations extrêmement élevées pouvant atteindre **10⁹ particules virales / gramme de selles**.
- Selon une estimation effectuée à l'aide de techniques sensibles, les norovirus et HAV peuvent être excrétés **pendant plusieurs semaines** après une infection accompagnée ou non de symptômes. Il y a lieu de recommander la mise en place de mesures d'hygiène spéciales pour les personnes travaillant dans le secteur des soins de santé ou dans l'industrie alimentaire qui manipulent ou préparent manuellement les denrées alimentaires. En ce qui concerne les personnes pour lesquelles il a été établi qu'elles excrètent ces virus, il convient de prendre des précautions supplémentaires.
- Les virus d'origine alimentaire sont principalement disséminés par voie féco-orale. La transmission de **personne à personne** est importante et notamment la transmission intrafamiliale; elle est suivie par la transmission par l'intermédiaire **d'aliments contaminés et d'eau potable ou récréative**. Il ne faut pas sous-estimer les sources environnementales à la base des infections virales. Il n'est pas toujours facile de déterminer quelle proportion parmi les maladies infectieuses humaines est imputable à la consommation de denrées alimentaires. Il n'est pas plus évident de déterminer les denrées concernées de manière spécifique.
- Les **légumes et les fruits frais** peuvent être considérés comme des aliments à **risque élevé**. Ils peuvent être contaminés avant la récolte suite à un contact avec des eaux d'irrigation polluées par des matières fécales, avec de l'engrais à base de matières organiques ou par les cueilleurs (lors de la récolte). Il n'y a guère de certitude quant à la proportion dans laquelle ces différentes voies de transmission possibles sont impliquées. On ne dispose que de peu de données quant à la présence de virus dans les différents types d'eau utilisés dans la production primaire de plantes en Belgique. De plus, les facteurs de risque de contamination découlant du contact entre les eaux d'irrigation polluées et les légumes et fruits frais sont mal connus.
- **Les aliments traités manuellement et destinés à être consommés sans réchauffement préalable, tels que les plats préparés, peuvent représenter un risque élevé** de contamination virale. En raison de la faible dose infectieuse et de l'élimination importante des virus infectieux, il convient d'écartier les travailleurs contaminés actifs dans le secteur alimentaire au moins jusqu'à la fin de la forme aiguë de l'affection. Des mesures d'hygiène complémentaires doivent être prises lors de leur retour de convalescence.

- Les **mollusques** font également partie des **aliments à risque élevé** du fait que ces animaux sont des filtreurs. Les virus sont ainsi filtrés de l'eau polluée environnante, conservés et peuvent même être concentrés dans les tissus digestifs des mollusques bivalves (huîtres, moules, coques, palourdes). Si des mollusques contaminés sont consommés crus ou seulement légèrement cuits (juste jusqu'à ce que les coquilles soient ouvertes), il y a un risque d'infection virale.
- A l'heure actuelle, on ne dispose pas d'évaluation complète des risques posés par les principaux pathogènes viraux, NoV et HAV, dans les aliments à risque précités. Cette évaluation sera difficile à réaliser. Elle nécessite une meilleure compréhension des voies de transmission, de la prévalence, de la persistance et des titres de particules infectieuses de ces virus dans la chaîne alimentaire. De plus, les données quantitatives font actuellement défaut.
- Le critère microbiologique obligatoire (Règlement (CE) N°854/2004 et N°2073/2005) à observer lors de la vérification des mollusques bivalves vivants est basé sur le niveau de l'indicateur bactérien ***E. coli*** et **nullement sur la présence de virus**. Il faut donc des indicateurs viraux complémentaires qui portent sur la présence de virus pathogènes pour l'homme.
- Contrairement aux bactéries, les virus sont incapables de se développer à l'extérieur de leur hôte et donc dans un milieu de culture. De plus, la plupart des **virus d'origine alimentaire ne peuvent pas être cultivés en laboratoire** au moyen de cultures cellulaires ou présentent une croissance difficile. C'est pourquoi leur détection se fonde sur des **tests de détection moléculaire**. La PCR est la technique par excellence utilisée pour détecter les virus transmis par l'alimentation. La fiabilité des résultats requiert des **contrôles adéquats des tests de détection moléculaires**, notamment un contrôle interne de l'amplification pour vérifier l'absence d'inhibition de la PCR et un contrôle de processus pour vérifier l'efficacité de la préparation de l'échantillon.
- L'absence de méthodes de culture signifie que, même lorsque les virus sont présents en faibles quantités, leur extraction exige préalablement la mise en place **de méthodes adaptées pour préparer**, à partir des aliments, **des échantillons** de petits volumes destinés à la RT-PCR. **Aucune méthode horizontale d'extraction virale** n'est possible. Il semble nécessaire de catégoriser les aliments en fonction de leur composition (par exemple: aliments de type gras, aliments de type aqueux). L'**harmonisation** et la catégorisation sont toujours en cours au niveau européen (CEN) et mondial (Etats-Unis, Canada). Des essais inter-laboratoires de grande envergure sont nécessaires pour sélectionner des méthodes d'extraction virale robustes, simples et fiables.
- Etant donné que la **détection virale** est basée sur la détection moléculaire, celle-ci vise le **génomome viral**. Le test de détection moléculaire montrera la présence/l'absence de copies du génome viral. Un résultat positif indique qu'il y a contamination virale. Par contre, la détection de copies du génome viral par RT-PCR ne signifie pas nécessairement que des particules virales infectieuses sont présentes. Dans cet état des choses, de nouvelles méthodologies de détection permettant **de distinguer les particules virales infectieuses des particules virales non infectieuses** sont requises.
- Afin d'éviter la contamination virale des produits alimentaires, les bonnes pratiques agricoles (BPA), les bonnes pratiques de fabrication (BPF) et les bonnes pratiques d'hygiène alimentaire (BPH) revêtent une importance capitale. Les épisodes épidémiques viraux d'origine alimentaire sont fréquents, ce qui signifie qu'il y a des entorses aux « bonnes pratiques » dans la chaîne alimentaire. Parmi les manquements typiques figurent des irrégularités au niveau de la performance même des mesures préventives et le respect relatif des procédures (par exemple: mauvaises pratiques au niveau du nettoyage, mauvais

comportement hygiénique). Le respect des procédures peut être influencé par la prise de conscience et la connaissance des conseils et des procédures, mais aussi par la persistance d'habitudes et de comportements existantes. Le risque de contamination peut être réduit en vaccinant les travailleurs du secteur alimentaire. De tels vaccins sont déjà disponibles pour le HAV et le virus de la poliomyélite. Il n'existe pas de vaccin disponible contre le NoV.

- Les **méthodes de conservation alimentaire** basées sur l'inhibition et l'inactivation de la croissance microbienne doivent être évaluées quant à leur **efficacité** pour réduire/éliminer les **virus d'origine alimentaire**. Trop peu de données concernant la stabilité des virus soumis aux technologies de transformation alimentaire sont actuellement disponibles.
- Des épisodes épidémiques survenus dans des maisons de repos et sur des bateaux de croisière ont été expliqués par la **contamination des surfaces** et des mains du personnel soignant et des travailleurs du secteur alimentaire; ceci montrant la stabilité des virus d'origine alimentaire. Davantage de données quant à l'efficacité des désinfectants (biocides) et des agents nettoyants sont requises.
- Il faut améliorer l'**investigation des épisodes épidémiques d'origine alimentaire**, ce qui impliquera la mise à disposition de ressources suffisantes pour **améliorer le réseau** reliant d'une part le Laboratoire de référence pour les épisodes épidémiques effectuant les analyses des aliments avec d'autre part l'unité d'épidémiologie rassemblant les informations épidémiologiques. Cette démarche permettra de réduire le sous-rapportage des épisodes épidémiques viraux d'origine alimentaire en Belgique.
- Il faut promouvoir l'analyse virale des échantillons cliniques et trouver des sources alternatives de financement. Cela permettra de réduire le sous-rapportage et, de la sorte, d'améliorer les estimations quant à la charge sociale que représentent les maladies virales d'origine alimentaire.
- Les propriétés zoonotiques de même que la présence de **réservoirs animaux pour les virus d'origine alimentaire font toujours l'objet d'études**. A l'heure actuelle, on ne dispose pas de preuves quant au rôle des animaux de rente ou de compagnie dans la chaîne de transmission des norovirus. Toutefois, les HEV sont présents chez les porcs et il convient de déterminer clairement le rôle de ce réservoir. La présence de sapovirus et de virus Aichi chez les animaux de rente constitue un aspect intéressant auquel il convient de prêter une attention particulière.
- Les norovirus ne sont pas connus du grand public en Belgique. Aussi, beaucoup de médecins et de professionnels de la santé occupés dans des institutions semi-fermées – telles que les hôpitaux, les maisons de soins, les centres de jour – ne sont pas informés de l'existence de ce virus. Etant donné que les NoV sont **très contagieux**, ils peuvent se répandre très facilement. Les NoV provoquent des gastroentérites généralement légères mais peuvent également engendrer des **affections sérieuses** chez les personnes sensibles telles que les **jeunes enfants, les personnes âgées, les individus immunodéprimés, ...**
- Il est fortement recommandé de **délivrer des informations** sur les virus d'origine alimentaire (NoV, HAV) aux docteurs en médecine, aux personnes actives dans le secteur des soins de santé, aux personnes travaillant avec des groupes sensibles, aux responsables de systèmes de gestion de la sécurité alimentaire. Il est également recommandé de fournir une formation spécifique et adaptée aux travailleurs du secteur alimentaire.

5. RECOMMANDATIONS EN MATIERE DE RECHERCHE

- Les légumes et les fruits frais sont à considérer comme des aliments à risque élevé. Alors que les voies de transmission des virus dans ces aliments sont mal connues, on admet en général que l'eau constitue une voie de transmission potentielle. En Belgique, nous disposons de peu de données sur la présence de virus dans les différents types d'eau utilisés dans la production primaire de plantes. Il est nécessaire de rechercher le lien entre la contamination virale et la présence d'indicateurs fécaux et de pathogènes bactériens.
- De plus, les facteurs de risque de contamination découlant du contact entre les eaux d'irrigation polluées et les légumes et fruits frais sont mal connus. Par ailleurs, on ne dispose guère d'informations sur la capacité des virus d'origine alimentaire à s'attacher, à adhérer et/ou à pénétrer dans les tissus des fruits et légumes ainsi que sur leur survie dans la niche écologique que sont les cultures agricoles.
- Davantage de données sur la stabilité des virus d'origine alimentaire soumis aux technologies de transformation alimentaire sont nécessaires. On a émis l'hypothèse que les virus sont plus stables dans cet environnement que les bactéries. Ce point requiert un examen plus approfondi. Différents virus modèles devraient être utilisés afin de déterminer les taux d'inactivation.
- Il convient d'examiner la résistance des virus sous différentes conditions physiques et chimiques imitant celles qui sont utilisées durant les processus de production.
- Il faut évaluer l'efficacité des biocides désinfectants contre les virus d'origine alimentaire typiques.
- La présence de virus d'origine alimentaire ou de virus apparentés chez les animaux domestiques exige une meilleure compréhension de leur transmission zoonotique éventuelle.
- Des données sur l'épidémiologie moléculaire des norovirus humains et animaux et des HEV (risque zoonotique et réservoir animal) sont nécessaires pour l'intervention future et le programme de prévention basés sur leur rôle d'agent zoonotique potentiel ou sur la présence d'un réservoir animal.
- Il faut envisager des études prospectives portant sur l'interaction virus-hôte pour les virus susceptibles d'émerger, tels que les HEV ou les virus Aichi.
- Il convient de mettre au point des méthodologies nouvelles capables de distinguer les virus d'origine alimentaire infectieux des virus non infectieux. Une meilleure évaluation des risques requiert la quantification de ces virus ainsi qu'une meilleure appréciation des doses infectieuses pour l'être humain. Cela contribuera à déterminer le risque en termes de santé publique si des virus sont détectés dans les denrées alimentaires, l'eau ou l'environnement à l'aide de techniques moléculaires telles que la (RT)-PCR.

6. ANNEXE

Rapport scientifique intitulé: « Annex of the publication of the Superior Health Council nr 8386 – Viruses and food (CSS-HGR 8386) *Scientific report* » (71 pages).

Ont participé à la rédaction du rapport scientifique:

Baert Leen, Botteldoorn Nadine, Dierickx Katelijne, Daube Georges, Goubau Patrick, Houf Kurt, Scipioni Alexandra, Thiry Etienne, Uyttendaele Mieke, Van Coillie Els et Van Ranst Marc. Mme Christina Espert (ULg) a assuré la finalisation du rapport scientifique et Mme Evelyn Hantson (CSS-HGR) la relecture linguistique de ce document en langue anglaise. Ce groupe rédactionnel a été présidé par Etienne THIRY.

7. COMPOSITION DU GROUPE DE TRAVAIL

Tous les experts ont participé à **titre personnel** au groupe de travail. Les noms des experts du CSS sont annotés d'un astérisque *.

Les experts suivants ont participé à l'élaboration et/ou l'approbation de l'avis:

BAERT Leen	(Microbiologie des aliments; UGent)
BOTTELDOORN Nadine	(Microbiologie des aliments; ISP-WIV)
DIERICK Katelijne	(Microbiologie des aliments; ISP-WIV)
DAUBE Georges *	(Microbiologie des aliments; ULg)
DE SCHRIJVER Koen*	(Epidémiologie; UA)
DE ZUTTER Lieven*	(Microbiologie des aliments; UGent)
GEERAERD Annemie*	(Microbiologie des aliments; KULeuven)
GOUBAU Patrick*	(Médecine, Virologie, Clin. Univ. St-Luc; UCL)
HEYNDRICKX Marc*	(Microbiologie des aliments; ILVO)
HOUF Kurt*	(Microbiologie des aliments; UGent)
MAHILLON Jacques*	(Microbiologie; UCL)
MELIN Pierrette*	(Microbiologie médicale; ULg)
MICHIELS Chris	(Microbiologie des aliments; KULeuven)
NOIRFALISE Alfred*	(Toxicologie et bromatologie; ULg)
PIERARD Denis*	(Microbiologie médicale; VUB)
SCIPIONI Alexandra	(Médecine vétérinaire, Virologie vétérinaire et maladies virales; ULg)
SINDIC Marianne*	(Microbiologie des aliments; Gembloux Agro-Bio Tech)
THIRY Etienne*	(Médecine vétérinaire, Virologie vétérinaire et maladies virales; ULg)
UYTTENDAELE Mieke*	(Microbiologie des aliments et conservation; UGent)
VAN COILLIE Els	(Technology and Food Science Unit, Institute for Agricultural and Fisheries Research)
VAN RANST Marc*	(Virology, UZ-KUL)

L'administration est représentée par Benoît HORION et Isabel DE BOOSERE.

Le groupe de travail a été présidé par Etienne THIRY et le secrétariat scientifique a été assuré par Jean-Jacques DUBOIS.