

Capacités des laboratoires pour identifier les virus d'origine alimentaire en Europe

B. Lopman¹, Y. van Duynhoven², F. X. Hanon³, M. Reacher¹, M. Koopmans², D. Brown¹ de la part du consortium sur les virus d'origine alimentaire en Europe*

¹ Public Health Laboratory Service, Colindale, Londres, Angleterre.

² Research Laboratory for Infectious Diseases, National Institute for Public Health and the Environment (RIVM), Pays-Bas

³ Department of Virology and Epidemiology Research, Statens Serum Institute, Department of Virology, Copenhagen, Danemark.

Cet article décrit une enquête sur les capacités nationales des laboratoires de diagnostic et sur les bases de données de surveillance des virus d'origine alimentaire, auprès du consortium européen sur les « Foodborne viruses in Europe ».

Tous les pays ont des laboratoires pouvant rechercher les anticorps anti-VHA dans le sérum humain. Huit des dix pays européens étudiés entretiennent une base de données nationale sur les cas de VHA. La nourriture peut être analysée pour la présence du VHA en Finlande, en Italie, en Espagne, en France et au Danemark.

Tous les pays étudiés ont au moins un laboratoire pour analyser le virus de Norwalk (VDN) par PCR inverse et microscopie électronique. Cinq pays maintiennent une base de données nationale sur les cas de VDN, et neuf autres ont une base de données nationale sur les épidémies de VDN. Presque tous les participants ont des laboratoires capables de détecter la présence du VDN dans les aliments tels que les fruits de mer.

Laboratory capability in Europe for foodborne viruses

B. Lopman¹, Y. van Duynhoven², F. X. Hanon³, M. Reacher¹, M. Koopmans² and D. Brown¹ on behalf of the consortium on Foodborne Viruses in Europe*

¹ Public Health Laboratory Service, Colindale, London, England.

² Research Laboratory for Infectious Diseases, National Institute for Public Health and the Environment (RIVM), The Netherlands

³ Department of Virology and Epidemiology Research, Statens Serum Institute, Department of Virology, Copenhagen, Denmark.

This report describes a survey of national laboratory capabilities of diagnostics and surveillance databases for foodborne viruses among the "Foodborne Viruses in Europe" consortium.

All the countries have laboratories that can test for HAV antibody in human serum. Eight of the ten surveyed European countries maintain a national database of HAV cases. Food can be tested for the presence of HAV in Finland, Italy, Spain, France and Denmark.

All surveyed countries have at least one laboratory that tests for Norwalk-like virus (NLV) by reverse transcriptase-polymerase chain reaction and all also have the capability to use electron microscopy. Five countries maintain a national database of NLV cases and nine maintain a national database of NLV outbreaks. Almost all participant countries have laboratories that can test for NLV in food items including shellfish.

Tableau / Table

Bases de données et capacités des laboratoires pour dépister les virus d'origine alimentaire au sein du Consortium en Europe /
Databases and laboratory capability for foodborne viruses among the consortium on Foodborne Viruses in Europe

	Cas humains Human cases			Surveillance			Analyses environnementales Environmental testing		
	Nombre de laboratoires analysant Number of laboratories testing for			Nbre total de bases de données recueillant des informations sur Total number of databases collecting information on			Nombre de laboratoires analysant Number of laboratories testing for		
	VHA par EIA HAV by EIA	VDN par ME NLV by EM	VDN par RT-PCR NLV by RT-PCR	Cas de VHA Cases of HAV	Cas de VDN Cases of NLV	Epidémies de VDN Outbreaks of NLV	VDN dans les fruits de mer NLV in shellfish	VDN dans l'eau et les boissons NLV in water and in drinks	VDN chez les animaux destinés à la consom- mation NLV in food animals
Danemark / Denmark	>10	1	2	2	1	1	1	0	1
Angleterre et Pays de Galles / England and Wales	>100	8	4	2	8	8	1	1	1
Finlande / Finland	10	2	2	10	2	2	1	1	1
France	>100	6	6	1*	3	1	3	3	2
Allemagne / Germany	20	15	20	1	1	1	1	1	0
Italie / Italy	>100	1	2	2	2	1	1	0	0
Slovénie / Slovenia	2	1	1	2	2	1	0	0	0
Espagne / Spain	>100	1	2	1	0	1	0	0	0
Suède / Sweden	10	1	4	1	4	1	1	1	0
Pays-Bas / The Netherlands	>20	2	3	2	1	3	2	1	1

VHA / HAV= Virus de l'hépatite A / Hepatitis A virus

VDN / NLV= Virus de Norwalk / Norwalk-like virus

EIA = enzyme immuno assay ;

ME/EM=microscopie électronique / electron microscopy;

RT-PCR= reverse transcriptase polymerase chain reaction

Le rôle prépondérant des aliments et de l'eau dans la transmission des virus de Norwalk (VDN) et dans celui de l'hépatite A (VHA) est de plus en plus reconnu. Les épidémies qui se répandent ainsi ont le potentiel de toucher un grand nombre de personnes, de se répandre géographiquement de manière importante, et peut-être même d'introduire de nouveaux variants dans une région. Le typage des virus par des méthodes moléculaires modernes a montré comment un aliment contaminé dans un pays peut causer des épidémies dans un autre, suivant les filières d'importation de produits alimentaires. La population européenne présente une faible immunité vis à vis du VHA, car les conditions sanitaires et la qualité de l'eau sont assurées. Le risque d'une épidémie d'hépatite A est donc important.

Les virus de Norwalk (VDN) ne peuvent pas être cultivés en laboratoire. Le diagnostic est donc basé sur la microscopie électronique (ME) ou de plus en plus, sur les techniques moléculaires. Le VHA est diagnostiqué en routine par la détection des anticorps spécifiques au virus.

Il y a de nombreuses déclarations d'épidémies de VDN et VHA d'origine alimentaire, mais l'incidence réelle de ces infections et la contribution des épidémies au poids de ces maladies restent mal connus.

Le projet de recherche « Foodborne viruses in Europe » (Virus d'origine alimentaire en Europe) a été récemment financé par l'Union européenne afin d'obtenir de meilleures informations sur l'impact des virus d'origine alimentaire au sein de l'UE. Les groupes ont été inclus dans le réseau d'après leurs motivations et leurs expériences dans le domaine des gastro-entérites virales. Les pays participants ont relié leurs réseaux de surveillance virologique et épidémiologique pour détecter les épidémies transnationales et élucider les voies de transmission. Afin de faciliter la création d'une base de données européenne, nous avons demandé à tous les pays participants au Programme « Foodborne Viruses in Europe » des informations sur les capacités techniques de leurs laboratoires et sur les bases de données recensant les cas et les épidémies de gastro-entérites virales.

Méthodes

Un questionnaire a été envoyé par courriel aux douze instituts participants (de 10 pays) au projet (voir liste des participants) et également à l'Institut de microbiologie et d'immunologie de Slovénie qui n'était pas un membre officiel du groupe. Les groupes ont été inclus dans le projet parce qu'ils étaient intéressés par la biologie moléculaire du VDN ou du VHA, l'épidémiologie et/ou la sécurité alimentaire. Les informations ont été recueillies selon : 1) les techniques diagnostiques utilisées en routine dans le labora-

The importance of food and water in the transmission of Norwalk-like viruses (NLVs) and Hepatitis A virus (HAV) is increasingly recognised. Outbreaks spread by these modes have the potential to involve large numbers of people, be widely geographically spread and, perhaps, introduce new variants to an area. Virus typing, using modern molecular methods, has shown how contaminated food from one

country has resulted in outbreaks in another country from imported food. The risk of hepatitis A (HAV) outbreaks is substantial due to waning population immunity as a consequence of safe water and sanitation in Europe. Norwalk-like viruses (NLVs) cannot be cultured in the laboratory, thus, diagnosis is based on electron microscopy (EM) or, increasingly, on molecular techniques. HAV is diagnosed routinely by the detection of virus-specific antibodies.

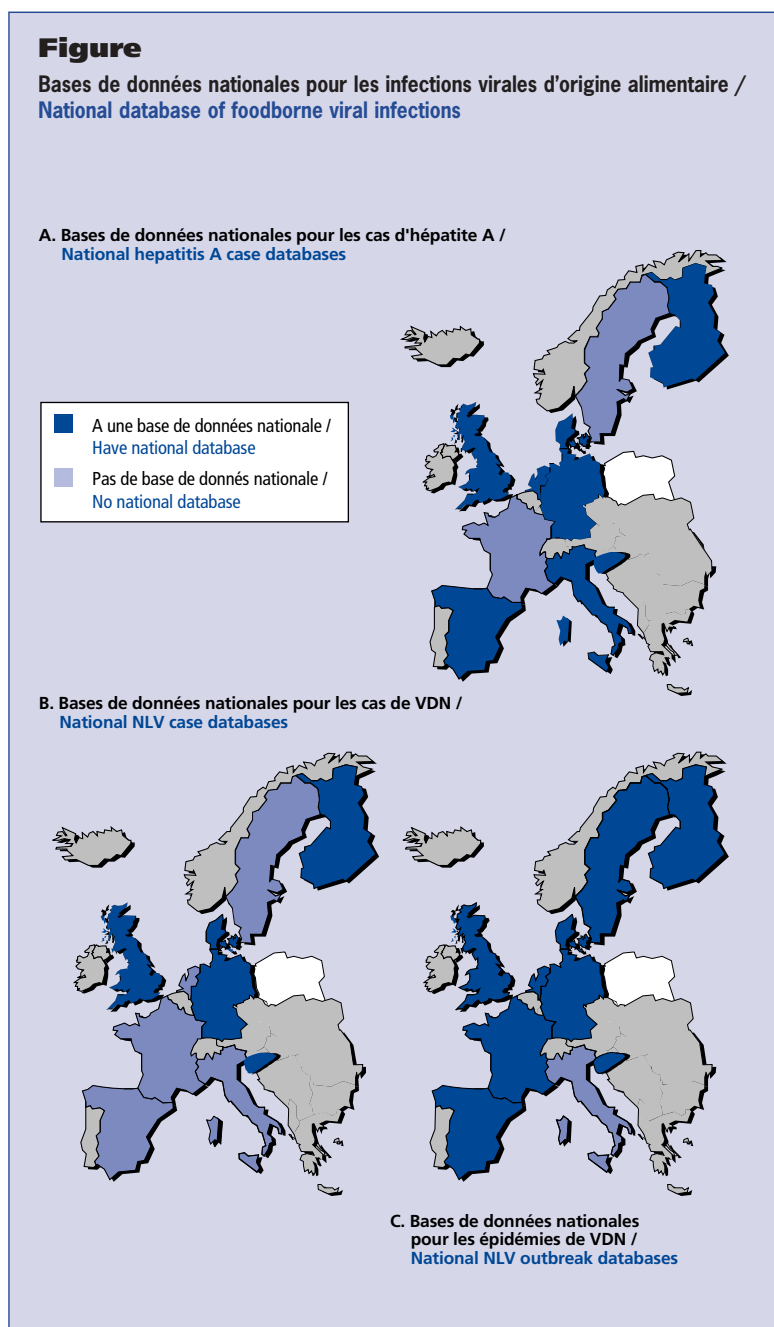
There are numerous reports of foodborne outbreaks of NLV and HAV, but the true incidence of these diseases and the contribution of these outbreaks to the disease burden remain unclear.

The "Foodborne viruses in Europe" research project was recently funded by the European Union to obtain better information on the impact of foodborne viruses within the EU. Groups were included in the network based on their interest and track record in viral gastroenteritis. The participant countries have networked their virological and epidemiological surveillance in order to detect transnational outbreaks as well as elucidate transmission routes. In order to facilitate the design of a European database, we surveyed all the participant countries of the "Foodborne Viruses in Europe" project about their

laboratory capabilities as well as the databases that record cases and outbreaks of viral gastro-enteritis.

Methods

A questionnaire was sent by email to twelve participant institutions (from ten countries) in the "Foodborne viruses in Europe" project (see participants list) as well as the Institute of Microbiology and Immunology (Slovenia), which was not officially a member of the group. Groups were included in the project based on their interest in NLV and HAV molecular biology, epidemiology and/or food safety. Information was collected on 1) the diagnostic techniques used in routine laboratories 2) the number and types of databases used that store information on



toire, 2) le nombre et le type de bases de données utilisées pour le stockage des informations sur les infections à VDN et VHA, et 3) les capacités d'investigation environnementale pour ces virus.

Une base de données a été définie comme : *toute série d'informations électroniques ou imprimées concernant des cas individuels humains ou des synthèses d'épidémies*. Une base de données nationale est destinée à recueillir des informations sur toutes les zones géographiques d'un pays, mais il n'y avait aucune précision quant au niveau national ou régional de la déclaration.

Résultats

Le questionnaire de l'étude complété a été renvoyé par les 10 pays.

Hépatite A

Diagnostiques humains

Tous les pays peuvent rechercher les immunoglobulines anti-VHA dans le sérum humain, mais le nombre de laboratoires réalisant ces tests varie largement d'un pays à l'autre (tableau). Les laboratoires en Allemagne, en Espagne, en France, aux Pays-Bas et en Finlande détectent l'ARN du virus de l'hépatite A par PCR inverse.

Surveillance

Tous les pays, à l'exception de la France et de la Suède, ont une base de données nationale recensant tous les cas de VHA (une étude de surveillance pilote a démarré en France) (figure A). Parmi ceux qui ont des bases de données sur les cas de VHA, tous recensent des informations issues des déclarations de laboratoires, sauf l'Allemagne. L'Angleterre, le Pays de Galles, l'Italie, la Finlande et les Pays-Bas disposent d'autres bases de données incluant des rapports de médecins en soins primaires et d'autres établissements de santé. De plus, il existe également des bases de données sur les cas de VHA provenant d'autres études spécifiques : un rapport d'investigation de médecins en santé publique en 1998 (Angleterre et Pays de Galles), une étude pilote de surveillance de l'infection à VHA (France), et une autre sur les voyageurs avant la vaccination contre cette hépatite (Slovénie).

Analyses environnementales

En Finlande, en Italie, en Espagne, en France et au Danemark, les laboratoires peuvent détecter la présence des VHA dans la nourriture par RT-PCR. Les laboratoires de ces cinq pays, plus ceux d'Angleterre et du Pays de Galles, sont capables de faire cette analyse dans l'eau et les boissons.

Virus de Norwalk

Capacité diagnostique chez l'homme

Tous les pays utilisent la RT-PCR et la microscopie électronique (ME) pour détecter les virus de Norwalk, bien que, dans certains pays, la microscopie électronique ne soit utilisée qu'en dernier recours (tableau). Deux laboratoires en Angleterre et au Pays de Galles réalisent le test EIA (enzyme immuno assay) basé sur un recombinant du VDN.

Surveillance

Tous les pays, sauf l'Espagne, disposent d'au moins une base de données des cas de VDN (données de laboratoires). Aux Pays-Bas, des bases de données contiennent également des informations provenant des médecins de soins primaires ou autres. De plus, il existe des bases de données anciennes sur des études telles que l'étude néerlandaise cas-témoin NIVEL et l'étude de cohorte SENSOR, de même qu'une étude sur les épidémies dans les zones occidentales en France. Toujours en France, il y avait des bases de données pré-existantes issues d'une étude sur les enfants (1995-98). L'Angleterre, le Pays de Galles, l'Allemagne, la Finlande, la Slovénie et le Danemark ont des bases de données nationales sur les cas de VDN (figure B).

Des bases de données sur les épidémies de VDN sont maintenues dans chaque pays. Elles sont toutes basées sur les laboratoires, à part celle ➤

NLV and HAV infection ; and 3) the capacity for environmental testing for these viruses.

A database was defined as: *any organised set of electronic or paper-based information on individual human cases or summaries of outbreaks*. A national database was considered one designed to collect information from all geographic regions of a country, but no stipulations were made concerning the overall or regional levels of reporting.

Results

A completed survey questionnaire was returned from all 10 countries.

Hepatitis A

Human diagnostics

All countries have the capability to test for HAV immunoglobulin (Ig) in human serum but, the number of laboratories performing tests in each country varies widely (table). Laboratories in Germany, Spain, France, The Netherlands and Finland test for HAV RNA by reverse-transcription polymerase chain reaction (RT-PCR).

Surveillance

All countries except France and Sweden have a national database of HAV cases (though a pilot surveillance has begun in France) (figure A). Of those countries that do maintain HAV case databases, all contain information from laboratory reports except for Germany. England and Wales, Italy, Finland, and the Netherlands maintain additional databases that receive reports from primary care doctors and other health care institutions. In addition, HAV databases derived from a range of special studies also exist: an outbreak survey of public health physicians in 1998 (England and Wales), a pilot surveillance of HAV infection (France), and a survey on travellers before vaccination (Slovenia).

Environmental testing

Food can be tested for the presence of HAV genetic material by RT-PCR by laboratories in Finland, Italy, Spain, France, and Denmark. Laboratories in these five countries as well as England and Wales can test for HAV in water and drinks.

Norwalk-like virus

Human diagnostic capability

All countries use RT-PCR and EM to detect NLVs, though in some countries EM is now used as a last line of detection (Table). Two laboratories in England and Wales use an enzyme immuno assay (EIA) based on recombinant NLV.

Surveillance

All countries, except Spain, maintain at least one (laboratory-based) database of cases of NLV. In the Netherlands databases also hold information from primary care and other healthcare providers. In addition, there are historical databases from surveys such as the Dutch NIVEL case-control study, and SENSOR cohort study as well as a study of outbreaks in the western regions of France. Also in France, historical databases exist from a study of children (1995-98). England and Wales, Germany, Finland, Slovenia and Denmark have national databases of NLV cases (figure B).

Databases of NLV outbreaks are kept in every country. These databases are all laboratory-based apart from one based on primary care data (France), and two others based on health care facility data in Denmark and The Netherlands. There are also databases from special studies of structured outbreak surveillance in England, and Wales and The Netherlands. Except for Italy, outbreak databases in every country are designed to collect national data (figure C), ➤

► qui repose sur les données en soins primaires (France), et deux autres sur les organismes de santé au Danemark et aux Pays-Bas. Il existe également des bases de données sur des études spécifiques de surveillance d'épidémies en Angleterre, au Pays de Galles et aux Pays-Bas. Hormis l'Italie, les bases de données sur les épidémies sont destinées à recueillir des données nationales (figure C), mais cela ne signifie pas que toutes les épidémies soient nécessairement investiguées et déclarées. En France et au Danemark, seules les épidémies d'origine alimentaire ou hydrique sont déclarées.

Analyses environnementales

Les laboratoires qui peuvent analyser les selles humaines ont également les moyens d'analyser les selles animales, bien que seuls la Finlande, l'Angleterre, le Pays de Galles, la France, le Danemark et les Pays-Bas réalisent ces tests. La plupart des pays disposent également de laboratoires pouvant analyser la nourriture (notamment les fruits de mer), l'eau et les boissons (tableau).

Discussion

L'inventaire des capacités techniques est le premier pas vers l'harmonisation des laboratoires et de la surveillance des virus d'origine alimentaire dans les pays participants. Les dispositifs et l'infrastructure des laboratoires d'analyses pour dépister des virus pathogènes d'origine alimentaire varient considérablement en Europe. Cependant, le partage des prélèvements et des expériences au sein du consortium européen rendront ces diverses capacités complémentaires. Certains pays ont un système de diagnostic plus centralisé, presque toutes les analyses étant assurées par un ou deux laboratoires. Dans d'autres, comme l'Angleterre, le Pays de Galles, l'Allemagne, les Pays-Bas et l'Italie, les diagnostics sont fournis par de nombreux laboratoires.

Bien que, dans cette étude, la majorité des pays disposent de laboratoires pouvant déceler une infection à VHA chez l'homme, beaucoup ne recherchent pas la présence du VHA dans la nourriture, l'eau ou les boissons. Ainsi, les infections d'origine alimentaire ou hydrique ne peuvent être confirmées biologiquement sans une assistance internationale. Tous les pays sont capables de rechercher la présence du virus de Norwalk dans les selles humaines par RT-PCR et microscopie électronique. Par rapport à la microscopie électronique, la RT-PCR est un outil de diagnostic beaucoup plus sensible, capable de détecter le virus jusqu'à deux semaines après l'infection. Ainsi, l'utilisation de la RT-PCR pourrait accélérer la confirmation biologique des cas et des épidémies de VDN. En raison de la diversité génétique des VDN, il a été difficile de développer un test suffisamment spécifique et sensible. Afin d'harmoniser les méthodes diagnostiques utilisées par le réseau, les laboratoires ont analysé un lot représentatif de prélèvements de selles en utilisant les différents tests disponibles dans les pays participants au réseau. Les résultats de cette évaluation seront présentés ailleurs.

L'analyse des fruits de mer peut être réalisée dans la plupart des pays, bien qu'il n'existe pas de méthodes standardisées satisfaisantes. Il n'y a aucun test établi pour analyser les autres aliments, et l'un des objectifs du projet « Virus d'origine alimentaire en Europe » est de développer de telles techniques. Les laboratoires en Finlande, aux Pays-Bas, en Angleterre et au Pays de Galles, au Danemark et en France, ont utilisé leurs équipements pour rechercher chez des animaux destinés à la consommation la présence de VDN, évaluant ainsi la possibilité d'infections zoonotiques. Bien que la transmission du VDN de l'animal à l'homme n'ait jamais été démontrée, les preuves de cette éventualité n'ont fait qu'augmenter ces dernières années. Des séquences géniques du VDN ont été détectées chez des porcs et dans du bétail, le matériel génétique des calicivirus bovins étant très proche de celui du VDN humain.

Tous les pays ont au moins une base de données sur les épidémies de VDN, et tous, hormis l'Italie, ont une base de données nationale. La confirmation des gastro-entérites à VDN par la surveillance en routine s'est révélée infructueuse, car la maladie est généralement bénigne – dans le sens où les personnes affectées n'ont pas besoin de consulter un médecin. Bien que le niveau de confirmation varie considérablement, nous pensons qu'une base de données internationale qui regroupe toutes les épidémies serait la plus adaptée pour le projet.

► although this does not necessarily mean that all outbreaks that are investigated are then reported. In France and Denmark, only food- or waterborne outbreaks were reported.

Environmental testing

Laboratories that can test human stools also have the ability to test food animal stools, although only Finland, England and Wales, France, Denmark, and The Netherlands perform such tests. Most countries also have laboratories that test foods (namely shellfish) as well as water and drinks (see table).

Discussion

This inventory of laboratory capacity is the first step towards harmonisation of laboratory and surveillance of foodborne viruses in participating countries. Both the capability and the infrastructure of laboratories testing for foodborne viral pathogens in Europe vary widely. The sharing of samples and experience through the Foodborne Viruses in Europe consortium will however make these diverse capabilities complementary. Some countries have a more centralised diagnostic service with nearly all testing of foodborne viruses concentrated in one or two laboratories. In other countries, such as England and Wales, Germany, The Netherlands, and Italy, diagnostics are provided in many laboratories.

Although the majority of countries in this survey have laboratories that can test for HAV infection in humans, many do not test for HAV in food, water or drinks and therefore, food and waterborne infections cannot be microbiologically proven without international assistance. All countries can test human faeces for NLV by RT-PCR and EM. In comparison to EM, the RT-PCR is a substantially more sensitive diagnostic tool, able to detect virus up to two weeks after infection. Thus, the use of RT-PCR could increase the laboratory ascertainment of cases and outbreaks of NLV. Due to the genetic diversity of NLVs it has been difficult to develop a sufficiently sensitive and specific assay. In order to harmonise diagnostic methods used across the network, laboratories have tested a representative panel of stool samples using the different assays used among the network participants. The results of this evaluation will be presented elsewhere.

Testing of shellfish can be performed in most countries though satisfactory methods have not been standardised. There are no established tests for assaying other foods, and one of the aims of the "Foodborne Viruses in Europe" is to develop such techniques. Laboratories in Finland, The Netherlands, England and Wales, Denmark, and France have used their facilities to test food animals for NLV, thus capturing the possibility of zoonotic infection. Though transmission of NLV from animal to humans has not been demonstrated, evidence of the potential has been mounting in recent years. NLV genes have been detected in pigs and cattle, and the genetic material of bovine caliciviruses were shown to be very similar to human NLV.

All countries have at least one database of NLV outbreaks and all but Italy have a database with national coverage. Ascertainment of NLV gastroenteritis by routine surveillance has been shown to be poor since the condition is typically mild in that it does not cause the affected individuals to seek medical attention. Though the level of ascertainment may vary widely, we believe that an international database that captures outbreaks would be most appropriate for the "Foodborne Viruses in Europe" network.

Diagnostics and, therefore, surveillance of foodborne viruses are rapidly evolving fields. Molecular techniques used to detect viral RNA (by RT-PCR assay) and virus particles (EIA) are increasingly used in diagnostic laboratories. And, many of the national databases and surveillance networks that are referred to in these reports have been in existence for a short period of time. For example, reporting of NLV cases in Germany to a central database began as recently as January 2001.

Les diagnostics et donc, la surveillance des virus d'origine alimentaire sont des domaines en pleine expansion. Les techniques moléculaires pour détecter l'ARN viral (par RT-PCR) et les particules virales (EIA) sont de plus en plus utilisées par les laboratoires de diagnostic. De nombreuses bases de données nationales et les réseaux de surveillance mentionnés dans ces rapports n'existent que depuis peu. Par exemple, la déclaration des cas de VDN à une base de données centrale en Allemagne n'a commencé qu'en janvier 2001.

Grâce au typage moléculaire, une épidémie transnationale de VDN d'origine alimentaire a été décrite. Elle concernait des framboises contaminées, en provenance de Slovaquie, à l'origine de toxico-infections alimentaires en Europe et au Canada. Des épidémies d'origine alimentaire et hydrique de grande ampleur ont été documentées à plusieurs reprises, mais cette épidémie transnationale démontre l'impact potentiel que la grande distribution de produits alimentaires industriels peut avoir sur la santé des populations. En instaurant une base de données épidémiologiques et moléculaires, le projet « Foodborne viruses in Europe » étudiera la fréquence de telles épidémies et les voies de transmission associées. Cette base de données permettra également la détection des épidémies et des virus variants à un stade précoce. ■

* Participants

Pays-Bas / The Netherlands: Dr. M. Koopmans, Dr. H. Vennema, Dr. Y. van Duynhoven, Dr. W. van der Poel, National Institute of Public Health and the Environment; Bilthoven; **Finlande / Finland:** Dr. K-H von Bonsdorff, L. Maunula, Helsinki University; **Danemark / Denmark:** Dr. B. Böttiger, Dr. K. Mölbak, F.X. Hanon, Statens Serum Institute, Copenhagen; **Suède / Sweden:** Dr. L. Svensson, Dr. K-O Hedlund, Swedish Institute for Infectious Disease Control, Solna; **RU / UK:** Dr. D. Brown, Dr. M. Reacher, Dr. J.Green, B. Lopman, Public Health Laboratory Service, London; **Allemagne / Germany:** Dr. E. Schreier, Dr. H. Gelderblom, Robert Koch Institute Berlin; **Espagne / Spain:** Dr. A. Sanchez, Instituto de Salud Carlos III, Madrid; Dr. A. Bosch, Universitat de Barcelona, Barcelona; Dr. J. Buesa, Universitat de Valencia; **France:** Dr. F. LeGuyader, IFREMER, Nantes; Dr. P. Pothier, Dr. E. Kohli, Laboratoire de Virologie, Centre Hospitalier Universitaire Dijon; **Italie / Italy:** Dr. F. Ruggeri, Dr. D. DeMedici, Istituto di Superiore di Sanità, Rome; **Slovénie / Slovenia:** Dr. M. Poljsak-Prijatelj, Institute of Microbiology and immunology, Ljubljana.

Remerciements / Acknowledgements

Le projet « Foodborne virus in Europe » est financé par la Commission européenne, Direction générale de la Recherche, « Qualité de vie et Gestion des ressources vivantes » QLK1-CT- 1999-00594. / "Foodborne Viruses in Europe" is funded by the European Commission, Directorate General Research under the "Quality of Life and Management of Living Resources"- QLK1-CT- 1999-00594.

References

- Hedberg C-W, Osterholm M-T. Outbreaks of food-borne and waterborne viral gastroenteritis. *Clin Microbiol Rev* 1993; 6(3):199-210.
- Ponka A, Maunula L, von Bonsdorff C-H, Lyytikäinen O. An outbreak of calicivirus associated with consumption of frozen raspberries. *Epidemiol Infect* 1999; 123(3):469-474.
- Hutin Y-J, Pool V, Cramer E-H, Nainan O-V, Weth J, Williams I-T. et al. A multistate, foodborne outbreak of hepatitis A. National Hepatitis A Investigation Team. *N Engl J Med* 1999; 340(8):595-602.
- Jiang X, Wang M, Graham D-Y, Estes M-K. Expression, self-assembly, and antigenicity of the Norwalk virus capsid protein. *J Virol* 1992; 66(11):6527-6532.
- de Wit MA, Koopmans MP, Kortbeek LM, Wannet W-J, Vinje J, van Leusden F. et al. Sensor, a population-based cohort study on gastroenteritis in the Netherlands: incidence and etiology. *Am J Epidemiol* 2001; 154(7):666-674.
- Bon F, Fascia P, Dauvergne M, Tenenbaum D, Planson H, Petion A-M. et al. Prevalence of group A rotavirus, human calicivirus, astrovirus, and adenovirus type 40 and 41 infections among children with acute gastroenteritis in Dijon, France. *J Clin Microbiol* 1999; 37(9):3055-3058.
- Yamazaki K, Oseto M, Seto Y, Utagawa E, Kimoto T, Minekawa Y. et al. Reverse transcription-polymerase chain reaction detection and sequence analysis of small round-structured viruses in Japan. *Arch Virol Suppl* 1996; 12:271-276.
- Stafford R, Strain D, Heymer M, Smith C, Trent M, Beard J. An outbreak of Norwalk virus gastroenteritis following consumption of oysters. *Commun Dis Intell* 1997; 21(21):317-320.
- Dastjerdi A-M, Green J, Gallimore C-I, Brown D-W, Bridger J-C. The bovine Newbury agent-2 is genetically more closely related to human SRSVs than to animal caliciviruses. *Virology* 1999; 254(1):1-5.
- Liu B-L, Lambden P-R, Gunther H, Otto P, Elschner M, Clarke I-N. Molecular characterization of a bovine enteric calicivirus: relationship to the Norwalk-like viruses. *J Virol* 1999; 73(1):819-825.
- Van Der P, Vinje J, van Der H, Herrera M-I, Vivo A, Koopmans M-P. Norwalk-like calicivirus genes in farm animals. *Emerg Infect Dis* 2000; 6(1):36-41.
- Wheeler J-G, Sethi D, Cowden J-M, Wall P-G, Rodrigues L-C, Tompkins D-S. et al. Study of infectious intestinal disease in England: rates in the community, presenting to general practice, and reported to national surveillance. The Infectious Intestinal Disease Study Executive. *BMJ* 1999; 318(7190):1046-1050.

RAPPORT D'INVESTIGATION

Salmonella enterica sérotype Dublin en Autriche

F. Allerberger¹, A. Liesegang², K. Grif¹, R. Prager³, J. Danzl¹, F. Höck¹, J. Öttl¹, M. P. Dierich¹, C. Berghold², I. Neckstaller², H. Tschäpe³, I. Fisher⁴

¹ Intervention Epidemiology Unit at the Federal Public Health Laboratory, Innsbruck, Autriche

² National Reference Laboratory for Salmonella at the Federal Public Health Laboratory, Graz, Autriche

³ Robert Koch-Institut, Bereich Wernigerode, National Reference Centre for Salmonella and other bacterial enterics, Wernigerode, Allemagne

⁴ Enter-net surveillance hub, PHLS Communicable Disease Surveillance Centre, Londres, Angleterre

En Autriche, le sérotype Dublin de *Salmonella enterica*, adapté aux bovins, est rarement à l'origine d'infections humaines. En 2000, l'Autriche était dans la moyenne européenne, avec une incidence de 0,1 cas par million d'habitants. Nos données montrent que la grande majorité des infections dues au sérotype Dublin, chez

OUTBREAK REPORT

Occurrence of *Salmonella enterica* serovar Dublin in Austria

F. Allerberger¹, A. Liesegang², K. Grif¹, R. Prager³, J. Danzl¹, F. Höck¹, J. Öttl¹, M. P. Dierich¹, C. Berghold², I. Neckstaller², H. Tschäpe³, I. Fisher⁴

¹ Intervention Epidemiology Unit at the Federal Public Health Laboratory, Innsbruck, Austria

² National Reference Laboratory for Salmonella at the Federal Public Health Laboratory, Graz, Austria

³ Robert Koch-Institut, Bereich Wernigerode, National Reference Centre for Salmonella and other bacterial enterics, Wernigerode, Germany

⁴ Enter-net surveillance hub, PHLS Communicable Disease Surveillance Centre, London, England

In Austria, *Salmonella enterica* subsp. *enterica* serovar Dublin, a bovine-adapted serovar, rarely causes infections in humans. In 2000, Austria was within the European mean with an incidence of 0.1 per million inhabitants. Our data show that the vast majority of all serovar Dublin infections (human and