

ESTIMATION DE LA MORBIDITÉ ET DE LA MORTALITÉ LIÉES AUX INFECTIONS D'ORIGINE ALIMENTAIRE EN FRANCE MÉTROPOLITAINE, 2008-2013

// ESTIMATES OF FOOD-RELATED MORBIDITY AND MORTALITY IN METROPOLITAN FRANCE, 2008-2013

Dieter Van Cauteren (vancauteren.dieter@hotmail.com), Yann Le Strat, Cécile Sommen, Mathias Bruyand, Mathieu Tourdjman, Nathalie Jourdan-Da Silva, Elisabeth Couturier, Nelly Fournet, Henriette De Valk, Jean-Claude Desenclos

Santé publique France, Saint-Maurice, France

Soumis le 21.08.2017 // Date of submission: 08.21.2017

Résumé // Abstract

L'estimation de la morbidité et de la mortalité liées aux infections d'origine alimentaire est importante pour prioriser les actions de prévention en santé publique et évaluer les risques sanitaires tout au long de la chaîne alimentaire. L'objectif de cette étude était d'estimer le nombre annuel de cas symptomatiques, de cas hospitalisés et de cas décédés pour 21 agents pathogènes (10 bactéries, 3 virus, 8 parasites) transmis à l'homme par l'alimentation, en France métropolitaine, sur la période 2008-2013.

Les résultats indiquent que la morbi-mortalité attribuable aux maladies infectieuses d'origine alimentaire reste élevée en France, avec 1,28 à 2,23 millions de cas annuels, dont 15 800 à 21 200 hospitalisations et entre 232 et 358 décès. En France, les infections à norovirus, *Campylobacter* spp. et *Salmonella* spp. représentent la majorité des cas et des hospitalisations d'origine alimentaire. Les infections à *Salmonella* spp. et *Listeria monocytogenes* représentent la moitié des décès d'origine alimentaire.

La connaissance du poids absolu et du poids relatif des infections d'origine alimentaire est utile pour l'ensemble des acteurs (pouvoirs publics et opérateurs) intervenant dans le domaine de la sécurité sanitaire des aliments.

To assess the impact of foodborne infections on human health and to set priorities for surveillance, prevention and control strategies, estimates of food-related morbidity and mortality are necessary. The objective of the present study was to produce the annual number of symptomatic cases, hospitalized cases and deceased cases for 21 foodborne pathogen agents (10 bacteria, 3 viruses, 8 parasites) in metropolitan France for the 2008-2013 period.

Our findings reveal that morbidity and mortality attributed to infectious foodborne diseases remain high in France, representing 1.28-2.23 million illnesses, 15,800-21,200 hospitalizations, and 232-358 deaths. Campylobacter spp., non-typhoidal Salmonella spp. and norovirus infections accounted for the majority of all food-related illnesses and hospitalizations in France. Non-typhoidal Salmonella spp. and Listeria monocytogenes accounted for half of the burden of food-related deaths.

The knowledge of the absolute and relative burden of food-borne infections is useful for all stakeholders (public authorities and operators) involved in the field of food safety.

Mots-clés : Infections d'origine alimentaire, Morbidité, Mortalité, France

// **Keywords:** Foodborne diseases, Morbidity, Mortality, France

Introduction

Les infections d'origine alimentaire, définies par leur mode de transmission, regroupent des infections d'étiologies très diverses, impliquant un grand nombre de bactéries, de virus et de parasites¹. La majorité de ces infections sont des zoonoses, car leurs agents ont un réservoir animal à partir duquel elles peuvent être transmises à l'homme. La part de la transmission alimentaire de ces infections est variable, certaines pouvant également être transmises par d'autres voies (voie hydrique, contact de personne à personne, contact direct avec des animaux).

Dans les pays industrialisés, la sécurité des aliments est considérée comme prioritaire par les instances

politiques et décisionnelles, tant pour des raisons sanitaires qu'économiques. Des moyens importants sont mis en œuvre pour la surveillance, la prévention et le contrôle de ces maladies tout au long de la chaîne alimentaire et au niveau du consommateur². Des estimations de la morbidité et de la mortalité attribuables aux différents agents pathogènes transmis par l'alimentation sont nécessaires pour comparer leur poids relatif et orienter les actions prioritaires à mettre en œuvre.

En France, la surveillance épidémiologique des infections d'origine alimentaire repose principalement sur deux systèmes : la déclaration obligatoire (DO) et les Centres nationaux de référence

(CNR). Ces systèmes de surveillance ont pour objectifs le suivi des tendances évolutives de ces infections, la description des caractéristiques des cas et la détection des épidémies ou des phénomènes émergents. Les cas répertoriés par ces systèmes de surveillance ne constituent toutefois qu'une partie des cas réellement survenus et ils ne permettent pas à eux seuls d'estimer la morbidité et la mortalité (figure 1).

L'objectif de cet article est de présenter des estimations de la morbidité et de la mortalité des infections d'origine alimentaire en France métropolitaine pour la période 2008-2013.

Méthodes

Les estimations de morbidité et de mortalité ont été réalisées pour 21 agents pathogènes : 10 bactéries, 3 virus et 8 parasites (tableau 1). Pour chacun d'eux, les différentes sources de données disponibles ont été recensées et analysées. Les estimations de morbi-mortalité ont été obtenues par des méthodes adaptées aux sources de données retenues pour chaque agent. Tous les paramètres et sources de données retenus pour chaque agent sont détaillés dans un article paru dans *Emerging Infectious Diseases*³. Pour la plupart des paramètres, une estimation basse et une estimation haute ont été définies, et une distribution bêta de moyenne $m =$ (estimation basse + estimation

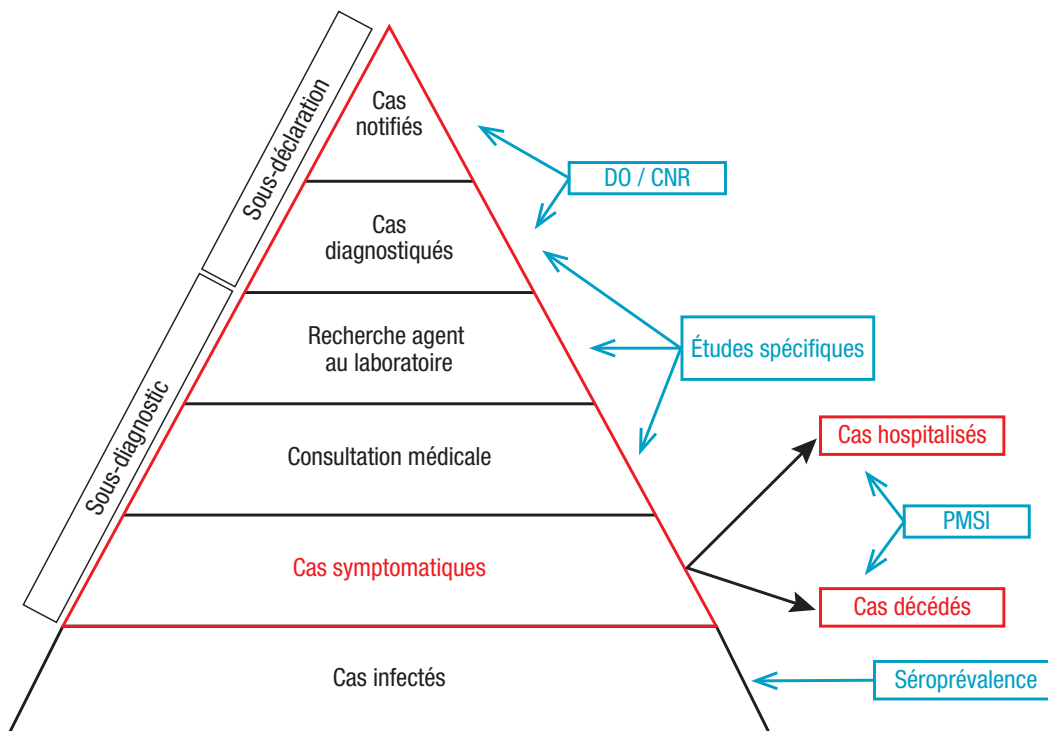
haute)/2 et d'écart-type $s =$ (estimation haute- m)/2 ont été utilisées, définies à partir de la méthode des moments. Des distributions log-normales ont été utilisées pour les paramètres dérivés de l'étude gastroentérites aiguës (GEA) en population générale de Van Cauteren et coll.⁴, ainsi que pour les nombres annuels de malades hospitalisés et décédés, rapportés par les différents systèmes de surveillance. Des simulations de Monte-Carlo ont ensuite été réalisées (10 000 itérations) pour générer une distribution des probabilités de l'estimation finale. Sont présentés la valeur médiane et un intervalle de crédibilité à 90% (ICr90%), défini comme l'étendue entre le 5^e et le 95^e percentile de l'estimation finale.

Cas symptomatiques

Les sources de données et les approches utilisées pour estimer le nombre de cas symptomatiques peuvent être regroupées en trois catégories : systèmes de surveillance, enquêtes de séroprévalence, autres approches (tableau 2). Pour la plupart des agents étudiés, le nombre de cas symptomatiques a été estimé à partir du nombre de cas rapportés par la surveillance (DO/CNR) en appliquant deux facteurs multiplicateurs. Le premier facteur est lié à la sous-déclaration, afin d'estimer le nombre total de cas diagnostiqués (y compris ceux non notifiés aux systèmes de surveillance). Le deuxième facteur est lié au sous-diagnostic, afin de prendre en compte les cas symptomatiques

Figure 1

Pyramide de la surveillance des infections d'origine alimentaire en France, avec les mesures de morbidité et de mortalité (en rouge) et les principales sources de données (en bleu)



DO : déclaration obligatoire ; CNR : Centres nationaux de référence ; PMSI : Programme de médicalisation des systèmes d'information.

Tableau 1

Liste des agents pathogènes étudiés impliqués dans les infections d'origine alimentaire en France métropolitaine, 2008-2013

Bactéries	Virus	Parasites
<i>Bacillus cereus</i>	Norovirus	<i>Anisakis simplex</i>
<i>Campylobacter</i> spp.	Virus de l'hépatite A	<i>Diphyllobothrium latum</i>
<i>Clostridium botulinum</i>	Virus de l'hépatite E	<i>Echinococcus granulosus</i>
<i>Clostridium perfringens</i>		<i>Echinococcus multilocularis</i>
STEC*		<i>Fasciola hepatica</i>
<i>Listeria monocytogenes</i>		<i>Tænia saginata</i>
<i>Salmonella</i> spp.		<i>Toxoplasma gondii</i>
<i>Shigella</i> spp.		<i>Trichinella</i> spp.
<i>Staphylococcus aureus</i>		
<i>Yersinia</i> spp.		

* STEC : *Escherichia coli* producteur de shigatoxines.

Tableau 2

Approches utilisées pour l'estimation du nombre annuel de cas symptomatiques d'infections d'origine alimentaire en France métropolitaine, 2008-2013

Estimations à partir des données de surveillance	Estimations à partir des données de séroprévalence	Autres approches	Pas d'estimation du nombre de cas symptomatiques
<i>Bacillus cereus</i>	Virus de l'hépatite A	STEC*	<i>Anisakis simplex</i>
<i>Campylobacter</i> spp.	Virus de l'hépatite E	Norovirus**	<i>Diphyllobothrium latum</i>
<i>Clostridium botulinum</i>	<i>Toxoplasma gondii</i>	<i>Tænia saginata</i> ***	<i>Echinococcus granulosus</i>
<i>Clostridium perfringens</i>			<i>Echinococcus multilocularis</i>
<i>Listeria monocytogenes</i>			<i>Fasciola hepatica</i>
<i>Salmonella</i> spp.			<i>Trichinella</i> spp.
<i>Shigella</i> spp.			
<i>Staphylococcus aureus</i>			
<i>Yersinia</i> spp.			

* Littérature.

** Étude gastroentérites aiguës [4] et littérature.

*** Assurance maladie.

STEC : *Escherichia coli* producteur de shigatoxines.

qui n'ont pas été diagnostiqués (figure 1). Des études ont été conduites auprès des laboratoires pour estimer le facteur de sous-déclaration pour *Salmonella* spp.⁵, *Campylobacter* spp. et *Yersinia* spp.⁶. En absence de données de sous-déclaration pour *Yersinia* spp. et *Shigella* spp., les facteurs de sous-diagnostic estimés pour *Campylobacter* spp. et *Salmonella* spp.⁷ ont été appliqués comme proxy pour *Yersinia* spp. et *Shigella* spp., Pour *Clostridium botulinum* et *Listeria monocytogenes*, le facteur de sous-diagnostic a été estimé, par avis d'expert, entre 80 et 100%. Pour *Clostridium perfringens*, *Staphylococcus aureus* et *Bacillus cereus*, les données de la DO des TIAC (toxi-infections alimentaires collectives) sont la seule source de données françaises disponible. Les données *Salmonella* spp. ont été utilisées comme proxy pour estimer le nombre de cas symptomatiques pour ces trois agents. Pour les virus des hépatites A (VHA) et

E (VHE) et pour *Toxoplasma gondii*, le nombre de cas symptomatiques a été estimé à partir des données de séroprévalence. Pour *Tænia saginata*, l'estimation est basée sur le nombre de personnes avec un remboursement de niclosamide. Enfin, pour les norovirus et *Escherichia coli* producteurs de shigatoxines (STEC), des données de la littérature ont été utilisées³.

Cas hospitalisés et décédés

Le programme de médicalisation des systèmes d'information en médecine, chirurgie, obstétrique (PMSI-MCO) a été la principale source de données pour estimer le nombre de cas hospitalisés et décédés pour la majorité des agents pathogènes étudiés (tableau 3). Tous les séjours hospitaliers avec une date de sortie entre janvier 2008 et décembre 2013 et comportant un code CIM-10 (Classification internationale des maladies,

Approches utilisées pour l'estimation du nombre annuel de cas d'infections d'origine alimentaire hospitalisés et décédés en France métropolitaine, 2008-2013

Estimations à partir des données du PMSI (codes CIM-10 spécifiques)	Proportion d'hospitalisation et de décès estimées pour une GEA utilisé comme proxy	Autres approches
<i>Anisakis simplex</i>	<i>Bacillus cereus</i>	<i>Clostridium botulinum</i> *
<i>Campylobacter</i> spp.	<i>Clostridium perfringens</i>	<i>Echinococcus multilocularis</i> *
<i>Diphyllobothrium latum</i>	Norovirus	<i>Listeria monocytogenes</i> *
<i>Echinococcus granulosus</i>	<i>Staphylococcus aureus</i>	STEC**
<i>Fasciola hepatica</i>		
Virus de l'hépatite A		
Virus de l'hépatite E		
<i>Salmonella</i> spp. non-typhiques		
<i>Shigella</i> spp.		
<i>Taenia saginata</i>		
<i>Toxoplasma gondii</i>		
<i>Trichinella</i> spp.		
<i>Yersinia</i> spp.		

* Données de surveillance (déclaration obligatoire et Centres nationaux de référence).

** Données de *Salmonella* spp. et *Campylobacter* spp. utilisées comme proxy.

PMSI : Programme de médicalisation des systèmes d'information ; CIM-10 : Classification internationale des maladies, 10^e révision ; GEA : gastroentérite aiguë ; STEC : *Escherichia coli* producteur de shigatoxines.

10^e révision) d'intérêt en diagnostic principal, relié ou associé, ont été extraits de la base PMSI-MCO et analysés³. Les données des certificats de décès ont été explorées, mais n'ont pas été utilisées pour l'estimation de la mortalité car peu d'enregistrements contenaient des codes CIM-10 spécifiques des agents pathogènes étudiés.

Pour *C. botulinum*, *L. monocytogenes* et *Echinococcus multilocularis*, les estimations ont été basées sur les données de surveillance (DO/CNR). Pour *B. cereus*, *C. perfringens*, *S. aureus* et les norovirus, les nombres de cas hospitalisés et décédés ont été estimés indirectement, en appliquant au nombre annuel de cas symptomatiques d'origine alimentaire les proportions d'hospitalisations et de décès estimées pour une GEA d'origine infectieuse. Enfin, pour les STEC, les proportions d'hospitalisations et de décès estimées pour *Salmonella* spp. et *Campylobacter* spp. ont été utilisées comme approximations.

Proportion de transmission alimentaire

Pour plusieurs agents pathogènes (*C. botulinum*, *C. perfringens*, *L. monocytogenes*, *S. aureus*, *Anisakis*, *Diphyllobothrium latum*, *Fasciola hepatica*, *T. saginata*, *Trichinella* spp.), la quasi-totalité des cas publiés dans la littérature ont une origine alimentaire et la part d'origine alimentaire a été estimée à 100%. Pour la plupart des autres agents pathogènes, la proportion de transmission alimentaire a été estimée à partir des données américaines publiées en 2011⁸. Des estimations plus récentes ont été utilisées pour le VHA et les norovirus³. Un avis d'expert a été utilisé pour le VHE.

La transmission hydrique n'a pas été considérée comme une transmission d'origine alimentaire dans cette étude.

Résultats

L'ensemble des agents pathogènes considérés dans cette étude est responsable chaque année, en France métropolitaine, de 4,9 millions de cas symptomatiques (ICr90%: 4,2-6,2 millions), de 42 800 hospitalisations (ICr90%: 37 536-50 863) et de 376 décès (ICr90%: 344-500). On estime que la transmission alimentaire de ces agents conduit à 1,5 million de cas (ICr90%: 1,28-2,23 millions), 17 600 hospitalisations (ICr90%: 15 793-21 159) et 256 décès (ICr90%: 232-358) (tableaux 4 à 6).

Les norovirus apparaissent responsables du plus grand nombre de cas (517 593 cas, soit 34% du nombre total de cas d'origine alimentaire) ; ils sont au 3^e rang en nombre d'hospitalisations (3 447 hospitalisations, 20% du nombre total d'hospitalisations pour infection d'origine alimentaire) et au 7^e en nombre de décès (8 cas décédés, 3% du nombre total de cas décédés d'origine alimentaire).

Les infections à *Campylobacter* spp. se classent au 2^e rang en nombre de cas (392 177 cas, 26% du nombre total), en première position en nombre d'hospitalisations (5 524 hospitalisations, 31% du nombre total) et en 3^e position en nombre de décès (41 cas décédés, 16% du nombre total).

Les infections à *Salmonella* spp. arrivent en 3^e position en nombre de cas (183 002 cas, 12% du nombre total), en 2^e position en nombre d'hospitalisations

Tableau 4

Estimations (5%, 50% et 95% de l'estimation finale) du nombre annuel moyen de cas symptomatiques d'infections d'origine alimentaire, par agent pathogène, France métropolitaine, 2008-2013

Agent pathogène	Toute transmission*			Proportion de transmission alimentaire	Transmission alimentaire*			Proportion du nombre total de cas**
	5%	50%	95%		5%	50%	95%	
<i>Bacillus cereus</i>	32 841	69 468	164 316	100%	32 841	69 468	164 316	4,6
<i>Campylobacter</i> spp.	272 669	492 705	1 078 543	73-86%	215 216	392 177	862 747	26,1
<i>Clostridium botulinum</i>	11	21	41	100%	11	21	41	0,0
<i>Clostridium perfringens</i>	47 922	119 632	332 244	100%	47 922	119 632	332 244	8,0
STEC	11 523	24 710	52 295	59-87%	8 206	17 927	38 668	1,2
<i>Listeria monocytogenes</i>	328	402	497	100%	328	402	497	0,0
<i>Salmonella</i> spp.	108 805	198 047	410 817	91-95%	102 041	183 002	387 599	12,2
<i>Shigella</i> spp.	6 206	11 082	23 143	23-40%	1 837	3 449	7 555	0,2
<i>Staphylococcus aureus</i>	21 058	73 021	271 056	100%	21 058	73 021	271 056	4,9
<i>Yersinia</i> spp.	12 175	23 674	54 388	80-100%	10 799	21 330	49 477	1,4
Total bactéries	772 257	1 012 762	1 826 612		673 683	880 429	1 594 203	58,5
Norovirus	2 971 892	3 706 693	4 579 554	12-16%	402 816	517 593	656 921	34,4
Virus de l'hépatite A	12 658	16 416	21 384	16%	2 025	2 627	3 421	0,2
Virus de l'hépatite E	46 032	68 007	101 279	75-100%	39 388	59 320	88 967	3,9
Total virus	3 073 457	3 791 116	4 682 930		463 131	579 540	723 256	38,5
<i>Anisakis</i>	–	–	–	100%	–	–	–	–
<i>Diphyllobothrium latum</i>	–	–	–	100%	–	–	–	–
<i>Echinococcus granulosus</i>	–	–	–	100%	–	–	–	–
<i>Echinococcus multilocularis</i>	–	–	–	100%	–	–	–	–
<i>Fasciola hepatica</i>	–	–	–	100%	–	–	–	–
<i>Taenia saginata</i>	29 487	33 006	36 946	100%	29 487	33 006	36 946	2,2
<i>Toxoplasma gondii</i>	17 567	23 786	30 824	40-60%	8 401	11 785	16 133	0,8
<i>Trichinella</i> spp.	–	–	–	100%	–	–	–	–
Total parasites	49 658	56 792	64 942		38 880	44 791	50 640	3
Total	4 175 457	4 860 670	6 155 454		1 280 977	1 504 760	2 233 664	100

* 5% : 5^e percentile, 50% : médiane, 95% : 95^e percentile de la distribution finale du nombre total de cas.

** La proportion correspond à la valeur médiane du nombre de cas d'origine alimentaire pour l'agent pathogène considéré sur la valeur médiane du nombre total de cas d'origine alimentaire (n=1 504 760).

STEC : *Escherichia coli* producteur de shigatoxines.

(4 106 hospitalisations, 24% du nombre total) et en 1^{ère} position en nombre de décès (67 cas décédés, 26% du nombre total).

L. monocytogenes n'est pas un agent pathogène fréquent (moins de 0,1% des cas d'origine alimentaire), mais se classe 2^e en nombre de décès (65 cas décédés, soit 25% du nombre total de décès d'origine alimentaire).

Parmi les agents parasitaires, *T. saginata* apparaît comme le plus fréquent (33 006 cas d'origine alimentaire) et *T. gondii* comme la principale cause d'hospitalisations et de décès (601 cas hospitalisés et 22 cas d'origine alimentaire décédés) (tableaux 4 à 6).

Discussion

Les nombres annuels de cas symptomatiques, de cas hospitalisés et de cas décédés pour différentes infections d'origine alimentaire en France métropolitaine

ont été estimés. Différentes approches et hypothèses ont été utilisées, en fonction des sources de données retenues pour chaque agent pathogène. Ces choix impactent les estimations finales et les incertitudes qui y sont associées. Ces différences doivent être prises en compte dans la comparaison des estimations du poids des différents agents pathogènes entre eux, ainsi que dans la comparaison avec les estimations réalisées dans d'autres pays industrialisés. Ces résultats ne sont pas comparables à des estimations françaises plus anciennes, basées sur les données des années 1990-2000 qui avaient permis d'estimer le nombre de cas confirmés en laboratoire pour plusieurs agents pathogènes, sans inclure les cas non diagnostiqués⁹.

Le PMSI a été une importante source de données pour l'estimation des nombres de cas hospitalisés et décédés. Pour chaque agent, les données du PMSI ont été exploitées afin d'évaluer leur validité et leur utilisation éventuelle pour les estimations du nombre de cas hospitalisés. D'autres sources de données

Tableau 5

Estimations (5%, 50% et 95% de l'estimation finale) du nombre annuel moyen de cas hospitalisés, par agent pathogène, France métropolitaine, 2008-2013

Agent pathogène	Toute transmission*			Proportion de transmission alimentaire	Transmission alimentaire*			Pourcentage du nombre total de cas hospitalisés**
	5%	50%	95%		5%	50%	95%	
<i>Bacillus cereus</i>	216	457	1 080	100%	216	457	1 080	2,6
<i>Campylobacter</i> spp.	5 138	6 943	9 510	73-86%	4 039	5 524	7 595	31,4
<i>Clostridium botulinum</i>	10	19	37	100%	10	19	37	0,1
<i>Clostridium perfringens</i>	317	811	2 238	100%	317	811	2 238	4,6
STEC	199	514	1 259	59-87%	143	372	928	2,1
<i>Listeria monocytogenes</i>	258	310	375	100%	258	310	375	1,8
<i>Salmonella</i> spp.	3 927	4 415	4 983	91-95%	3 644	4 106	4 632	23,3
<i>Shigella</i> spp.	204	248	305	23-40%	56	78	104	0,4
<i>Staphylococcus aureus</i>	141	486	1 827	100%	141	486	1 827	2,8
<i>Yersinia</i> spp.	180	222	278	80-100%	158	200	255	1,1
Total bactéries	12 574	14 425	18 196		10 791	12 363	15 818	70,3
Norovirus	19 271	24 659	31 161	12-16%	2 610	3 447	4 475	19,6
Virus de l'hépatite A	1 130	1 567	2 162	16%	181	251	346	1,4
Virus de l'hépatite E	540	546	553	75-100%	413	482	524	2,7
Total virus	21 320	26 772	33 444		3 344	4 180	5 189	23,8
<i>Anisakis</i>	4	8	15	100%	4	8	15	0,0
<i>Diphyllobothrium latum</i>	1	3	9	100%	1	3	9	0,0
<i>Echinococcus granulosus</i>	227	252	280	100%	227	252	280	1,4
<i>Echinococcus multilocularis</i>	21	29	41	100%	21	29	41	0,2
<i>Fasciola hepatica</i>	2	5	14	100%	2	5	14	0,0
<i>Taenia saginata</i>	123	137	153	100%	123	137	153	0,8
<i>Toxoplasma gondii</i>	1 097	1 202	1 315	40-60%	493	601	719	3,4
<i>Trichinella</i> spp.	5	11	23	100%	5	11	23	0,1
Total parasites	1 522	1 647	1 751		917	1 046	1 159	6
Total	37 536	42 844	50 863		15 793	17 589	21 159	100

* 5% : 5^e percentile, 50% : médiane, 95% : 95^e percentile de la distribution finale du nombre total de cas hospitalisés.

** La proportion correspond à la valeur médiane du nombre de cas hospitalisés d'origine alimentaire pour l'agent pathogène considéré sur la valeur médiane du nombre total de cas d'origine alimentaire (n=17 589).

STEC : *Escherichia coli* producteur de shigatoxines.

(DO, CNR, études) ont été utilisées (quand disponibles) pour comparer les tendances annuelles et mensuelles et par classe d'âge, sexe et région.

Les données du PMSI (mode de sortie=décès) ont été utilisées pour estimer le nombre de cas décédés pour la plupart des agents pathogènes. Toutefois, les décès pouvant survenir après l'hospitalisation ou en dehors de toute hospitalisation, l'estimation de la mortalité présentée dans ce travail a pu être sous-estimée. Elle a par ailleurs été réalisée sans préjuger de l'imputabilité du décès à l'agent pathogène. La non-prise en compte de l'imputabilité peut également entraîner une surestimation du nombre de cas décédés, en particulier chez les patients fragilisés par des comorbidités chez lesquels l'infection d'origine alimentaire peut n'être qu'un phénomène intercurrent contribuant peu au décès (*T. gondii*, *L. monocytogenes*). Seules des études spécifiques avec un retour au dossier médical

pourraient permettre de préciser l'imputabilité des infections étudiées sur la mortalité réelle.

Outre la méthodologie et les hypothèses utilisées, ces estimations sont très dépendantes de la proportion de transmission alimentaire attribuée à chaque agent pathogène. Pour 12 agents pathogènes, des estimations américaines de cette proportion ont été utilisées. Il est possible que les habitudes alimentaires en France (consommation de produits crus ou peu cuits, produits non pasteurisés) favorisent l'exposition à certains agents et que la répartition des facteurs de risque de contamination, et donc la part de la transmission alimentaire, soit différente entre la France et les États-Unis. Les études épidémiologiques sur lesquelles se basent ces estimations peuvent également présenter des biais. Par exemple, la proportion de transmission alimentaire pourrait être surestimée pour *Shigella* spp. (étude cas-témoin dans laquelle la transmission alimentaire était retenue si aucune

Tableau 6

Estimations (5%, 50% et 95% de l'estimation finale) du nombre annuel moyen de cas décédés, par agent pathogène, France métropolitaine, 2008-2013

Agent pathogène	Toute transmission*			Proportion de transmission alimentaire	Transmission alimentaire*			Pourcentage du nombre total de cas décédés**
	5%	50%	95%		5%	50%	95%	
<i>Bacillus cereus</i>	1	1	3	100%	1	1	3	0,4
<i>Campylobacter</i> spp.	33	52	82	73-86%	26	41	65	16,0
<i>Clostridium botulinum</i>	0	0	4	100%	0	0	4	0,1
<i>Clostridium perfringens</i>	1	2	6	100%	1	2	6	0,8
STEC	2	6	16	59-87%	2	4	12	1,6
<i>Listeria monocytogenes</i>	47	65	90	100%	47	65	90	25,4
<i>Salmonella</i> spp.	62	72	84	91-95%	57	67	78	26,2
<i>Shigella</i> spp.	0	1	4	23-40%	0	0	1	0,1
<i>Staphylococcus aureus</i>	0	1	4	100%	0	1	4	0,5
<i>Yersinia</i> spp.	1	10	108	80-100%	1	9	96	3,5
Total bactéries	182	210	323		166	191	289	74,6
Norovirus	43	59	80	12-16%	6	8	12	3,1
Virus de l'hépatite A	24	30	37	16%	4	5	6	2,0
Virus de l'hépatite E	18	20	22	75-100%	15	18	20	7,0
Total virus	91	109	132		27	31	35	12,1
<i>Anisakis</i>	0	0	0	100%	0	0	0	0,0
<i>Diphyllobothrium latum</i>	0	0	0	100%	0	0	0	0,0
<i>Echinococcus granulosus</i>	3	6	14	100%	3	6	14	2,3
<i>Echinococcus multilocularis</i>	1	2	5	100%	1	2	5	0,8
<i>Fasciola hepatica</i>	0	0	0	100%	0	0	0	0,0
<i>Taenia saginata</i>	2	4	9	100%	2	4	9	1,6
<i>Toxoplasma gondii</i>	29	45	69	40-60%	14	22	35	8,6
<i>Trichinella</i> spp.	0	0	0	100%	0	0	0	0,0
Total parasites	41	57	85		25	34	51	13
Total	344	376	500		232	256	358	100

* 5% : 5^e percentile, 50% : médiane, 95% : 95^e percentile de la distribution finale du nombre total de cas décédés.

** Le pourcentage correspond à la valeur médiane des cas décédés d'origine alimentaire pour l'agent pathogène considéré sur la valeur médiane du nombre total de cas décédés d'origine alimentaire (n=256).

STEC : *Escherichia coli* producteur de shigatoxines.

autre voie de transmission n'était documentée)¹⁰ et sous-estimée pour *T. gondii* (étude cas-témoin dans laquelle seule la transmission par les kystes (viande) a été considérée)¹¹.

Malgré des différences méthodologiques et/ou épidémiologiques, norovirus, *Campylobacter* spp. et *Salmonella* spp. sont identifiés comme les agents les plus fréquents transmis à l'homme par l'alimentation dans les pays industrialisés³. En France, ces trois agents représentent environ 70% de l'ensemble des cas symptomatiques et des cas hospitalisés d'origine alimentaire. Pour les norovirus, une transmission alimentaire est possible, notamment *via* les aliments qui peuvent être contaminés soit directement (coquillages), soit lors de leur manipulation sans précautions d'hygiène par une personne infectée. Au vu des estimations pour cet agent pathogène, il faut continuer à sensibiliser le personnel de cuisine sur le risque fécal-oral et sur le respect des bonnes pratiques d'hygiène lors de la manipulation des aliments. Au

niveau familial, les règles d'hygiène doivent être respectées scrupuleusement en cas de présence d'un malade au sein du foyer². Pour *Salmonella* spp. et, dans une moindre mesure, pour *Campylobacter* spp., différents plans de lutte et de contrôle ont été mis en place ces dernières années à différents stades de la chaîne alimentaire (principalement en production primaire, à la transformation et au niveau de la distribution des aliments). Les estimations indiquent que ces deux bactéries doivent rester prioritaires pour la surveillance et la mise en œuvre des moyens de prévention et de contrôle.

Les agents pathogènes les plus fréquents ne sont pas nécessairement ceux provoquant les conséquences les plus sévères. Ainsi, *L. monocytogenes* représente moins de 0,1% des cas symptomatiques d'origine alimentaire, mais occupe le 2^e rang en termes de mortalité, juste derrière *Salmonella* spp. La létalité élevée de la listériose et son potentiel épidémique justifient qu'elle reste également

prioritaire en termes de surveillance ainsi que de moyens de prévention et de contrôle. Les infections à STEC peuvent également provoquer des manifestations plus sévères, telles que le syndrome hémolytique et urémique (SHU) chez les jeunes enfants. Des données de la littérature et les proportions d'hospitalisations et de décès estimées pour *Salmonella* spp. et *Campylobacter* spp. ont été utilisées comme proxy en l'absence d'autre source de données. Les estimations demeurent donc incertaines. Elles suggèrent cependant que ces infections ne sont pas rares en France. Des études spécifiques devraient être développées pour mieux connaître l'incidence de ces infections et déterminer si une évolution du système de surveillance est nécessaire.

Pour *C. perfringens*, *S. aureus* et *B. cereus*, les données de la DO des TIAC constituent la seule source disponible de données françaises. L'estimation du nombre de cas symptomatiques utilise comme approximation les données de *Salmonella* spp. Les proportions d'hospitalisations et de décès estimées pour une GEA ont été utilisées pour évaluer le nombre de cas hospitalisés et décédés. Ces hypothèses sont discutables et les estimations pour ces trois agents demeurent incertaines en l'absence d'autres sources de données.

Derrière ces agents, le poids du VHE apparaît considérable, avec environ 59 300 cas d'origine alimentaire, dont 500 hospitalisés et 18 décès chaque année en France. À notre connaissance, il n'existe pas d'estimations similaires dans d'autres pays. L'importance de ce virus comme agent infectieux d'origine alimentaire est de plus en plus reconnue en France^{12,13}. Différentes actions ont été engagées ces dernières années pour réduire le risque d'exposition alimentaire, soit par une information ciblée des populations les plus à risque, soit par une information générale du consommateur sur les bonnes pratiques de consommation (étiquetage concernant la nécessité de bien cuire les aliments à base de foie de porc cru destinés à être consommés cuits)¹⁴. D'autres travaux pourraient être envisagés pour mieux évaluer les expositions à risque de contamination par le VHE en France et la proportion de transmission alimentaire (estimée dans cette étude, par avis d'experts, entre 75 et 100%).

T. saginata et *T. gondii* représentent l'essentiel de la morbi-mortalité d'origine alimentaire attribuable aux agents parasitaires présentés dans ce travail. Ce sont également les deux agents parasitaires pour lesquels il a été possible d'estimer le nombre de cas symptomatiques en population générale. Pour *T. saginata*, le nombre de cas peut être sous-estimé du fait d'un changement de prescription du niclosamide vers le praziquantel. Pour les autres agents parasitaires, les estimations se limitent soit au nombre de cas confirmés à partir de données d'enquêtes (*Anisakis*¹⁵, *Diphyllobothrium*¹⁶) et de surveillance (*E. multilocularis*), soit au nombre de cas hospitalisés obtenu à partir des données du PMSI (*Echinococcus granulosus*, *F. hepatica*, *Trichinella* spp.).

Notre étude, basée sur des sources de données multiples (plusieurs enquêtes *ad hoc*, recours à des approches par modélisation, revues de littérature, etc.), apporte des résultats actualisés sur l'impact en santé publique des différentes maladies infectieuses d'origine alimentaire, permettant aux acteurs intervenant dans le domaine de la sécurité alimentaire (pouvoirs publics et opérateurs) de les hiérarchiser. Enfin, les estimations de la morbidité d'origine alimentaire permettent d'envisager, en collaboration avec des équipes de recherche en économie de la santé, de valoriser ces résultats en termes d'impact sur la qualité de vie et d'impact économique. ■

Références

- [1] de Valk H, Jourdan-da Silva N, King L, Delmas G, Goulet V, Vaillant V. Les infections d'origine alimentaire en France. Bull Acad Natl Med. 2012;196(8):1645-57.
- [2] Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail. Informations des consommateurs en matière de prévention des risques biologiques liés aux aliments – Tome 2 : Évaluation de l'efficacité des stratégies de communication. Rapport d'expertise collective. Maisons-Alfort: Anses; 2015. 170 p. <https://www.anses.fr/fr/system/files/BIORISK2012sa0118Ra-02.pdf>
- [3] Van Cauteren D, Le Strat Y, Sommen C, Bruyand M, Tourdjman M, Da Silva NJ, et al. Estimated annual numbers of foodborne pathogen-associated illnesses, hospitalizations, and deaths, France, 2008-2013. Emerg Infect Dis. 2017;23(9):1486-92. https://wwwnc.cdc.gov/eid/article/23/9/17-0081_article
- [4] Van Cauteren D, De Valk H, Vaux S, Le Strat Y, Vaillant V. Burden of acute gastroenteritis and healthcare-seeking behaviour in France: A population-based study. Epidemiol Infect. 2012;140(4):697-705.
- [5] Carrillo-Santistevé P, Jourdan-Da Silva N, Le Hello S, Letort MJ, Fromage M, de Valk H, et al. Completeness and representativity of the Salmonella voluntary surveillance system in France, 2008. European Scientific Conference on Applied Infectious Disease Epidemiology (ESCAIDE); 11-13 November 2010, Lisbonne, Portugal. <https://www.escaide.eu/sites/escaide/files/documents/ESCAIDE-2010-abstract-book.pdf>
- [6] Savin CL, Leclercq A, Laurent E, Carniel E, Vaillant V. Enquête nationale sur le diagnostic des infections à *Yersinia* entéropathogènes en France métropolitaine en 2003. Bull Epidemiol Hebd. 2010;(29):307-11. http://opac.invs.sante.fr/index.php?lvl=notice_display&id=580
- [7] Van Cauteren D, De Valk H, Sommen C, King LA, Jourdan-Da Silva N, Weill FX, et al. Community incidence of campylobacteriosis and nontyphoidal salmonellosis, France, 2008-2013. Foodborne Pathog Dis. 2015;12(8):664-9.
- [8] Scallan E, Hoekstra RM, Angulo FJ, Tauxe RV, Widdowson MA, Roy SL, et al. Foodborne illness acquired in the United States – major pathogens. Emerg Infect Dis. 2011;17(1):7-15.
- [9] Vaillant V, de Valk H, Baron E, Ancelle T, Colin P, Delmas MC, et al. Foodborne infections in France. Foodborne Pathog Dis. 2005;2(3):221-32.
- [10] Haley CC, Ong KL, Hedberg K, Cieslak PR, Scallan E, Marcus R, et al. Risk factors for sporadic shigellosis, FoodNet 2005. Foodborne Pathog Dis. 2010;7(7):741-7.
- [11] Cook AJ, Gilbert RE, Buffolano W, Zufferey J, Petersen E, Jennum PA, et al. Sources of toxoplasma infection in pregnant

women: European multicentre case-control study. European Research Network on Congenital Toxoplasmosis. *BMJ*. 2000;321(7524):142-7.

[12] Couturier E. L'hépatite E : synthèse de l'épidémiologie humaine. *Bull Epidémiol Hebd*. 2010;(Hors-série):18-9. http://opac.invs.sante.fr/index.php?lvl=notice_display&id=535

[13] Agence nationale de sécurité sanitaire, de l'alimentation, de l'environnement et du travail. L'hépatite E. Carte d'identité de la maladie. [Internet]. <https://www.anses.fr/fr/content/1%E2%80%99h%C3%A9patite-e>

[14] Ministère du Travail, de l'Emploi et de la Santé. Prévenir l'hépatite E chez les personnes susceptibles de développer une forme grave. [Internet]. http://www.sante.gouv.fr/IMG/pdf/Fiche_Hepatite_E.pdf

[15] Dupouy-Camet J, Touabet-Azouzi N, Fréalle E, Van Cauteren D, Yera H, Moneret-Vautrin A. Incidence de l'aniakidose en France. Enquête rétrospective 2010-2014. *Bull*

Epidémiol Hebd. 2016;(5-6):64-70. http://opac.invs.sante.fr/index.php?lvl=notice_display&id=12835

[16] Dupouy-Camet J, Haidar M, Dei-Cas E, Yera H, Espinat L, Benmostefa A, et al. Prévalence de l'infestation par *Diphyllobothrium latum* de différents poissons des lacs Léman, du Bourget et d'Annecy et évaluation de l'incidence des cas humains auprès des laboratoires d'analyse médicale de la région (2011-2013). *Bull Epidémiol Santé animale-alimentation*. 2015;(67):2-5. <http://bulletinepidemiologique.mag.anses.fr/sites/default/files/BEP-mg-BE67-art1.pdf>

Citer cet article

Van Cauteren D, Le Strat Y, Sommen C, Bruyand M, Tourdjman M, Jourdan-Da Silva N, et al. Estimation de la morbidité et de la mortalité liées aux infections d'origine alimentaire en France métropolitaine, 2008-2013. *Bull Epidémiol Hebd*. 2018;(1):2-10. http://invs.santepubliquefrance.fr/beh/2018/1/2018_1_1.html

ARTICLE // Article

ÉPIDÉMIE DE BÉRIBÉRI CHEZ DES ORPAILLEURS EN GUYANE ENTRE SEPTEMBRE 2013 ET JUILLET 2014

// OUTBREAK OF BERIBERI IN FRENCH GUIANA AMONG GOLD MINERS BETWEEN SEPTEMBER 2013 AND JULY 2014

Florence Niemetzky^{1,2} (florenceniem@gmail.com), Mathieu Nacher^{1,3,4}, Juliette Stroot¹, Vincent Pommier de Santi⁵, Denis Blanchet¹, Philippe Abboud¹, Paul Brousse¹, Basma Guarmit¹, Muriel Ville¹, Émilie Mosnier^{1,4}

¹ Centre hospitalier Andrée Rosemon, Cayenne, France

² Université des Antilles, Pointe-à-Pitre, France

³ CIC Inserm 1414, Centre hospitalier de Cayenne, France

⁴ Université de Guyane, Cayenne, France

⁵ Centre d'épidémiologie et de santé publique des armées (Cespa), Marseille, France

Soumis le 19.05.2017 // Date of submission: 05.19.2017

Résumé // Abstract

Introduction – En septembre 2013, au Centre de santé de Maripasoula (Guyane française), plusieurs orpailleurs ont consulté pour des œdèmes des membres inférieurs (OMI) avec signes d'insuffisance cardiaque (IC). Les objectifs de l'étude étaient d'investiguer ce signal et d'en identifier l'origine.

Population et méthode – L'étude était prospective (septembre 2013-juillet 2014), descriptive et monocentrique. Ont été inclus les orpailleurs présentant des OMI et/ou des signes d'IC et/ou des signes de polyneuropathie.

Résultats – Durant l'étude, 42 personnes ont consulté avec une symptomatologie de cardiomyopathie. Le sexe-ratio H/F était de 7,4, l'âge médian de 36 ans (étendue 22-65). Les principaux symptômes retrouvés étaient : dyspnée 60% (n=25/42), œdèmes 79% (n=33/42), signes d'IC droite avec turgescence jugulaire dans 63% des cas (n=22/35) et/ou reflux hépato-jugulaire dans 42% des cas (n=13/31).

Le diagnostic retenu était le béribéri, avec la répartition suivante : 17 cas suspects (sur la base d'éléments cliniques), 15 probables (amélioration après supplémentation en thiamine), 10 confirmés biologiquement. Les formes cliniques étaient : humide 67% (n=28/42), mixte 31% (n=13/42) et shoshin béribéri 2% (n=1/42).

L'évolution a été marquée par une amélioration sous traitement dans 88% des cas (n=23/26), l'absence de guérison dans 8% (n=2/26) et un décès a été observé.

L'enquête alimentaire a mis en évidence un régime hypocalorique (en moyenne 1 106 Kcal/jour) avec carence d'apports vitaminiques.

Conclusion – Cette investigation a confirmé la survenue d'une probable épidémie de béribéri chez des orpailleurs en Guyane. L'origine multifactorielle (activité intense, infections associées, précarité, régime à base de riz blanc décortiqué) pourrait être mieux étayée par un schéma d'étude étiologique de type cohorte ou cas-témoins. Toutefois, il reste à poursuivre et compléter la mise en place de mesures de prévention devant cette situation très préoccupante.