

Maladies infectieuses

Investigation de cas groupés de giardiose parmi les passagers et l'équipage d'une croisière

Canal du Rhône à Sète

28 septembre-4 octobre 2008

Sommaire

1. Signalement	2
2. Rappel sur la giardiose	3
2.1 Le parasite	3
2.2 Signes cliniques et période d'incubation	3
2.3 Méthodes diagnostiques	3
2.3.1 Détection	3
2.3.2 Caractérisation	3
2.4 Épidémiologie	3
2.4.1 Prévalence	3
2.4.2 Incidence	3
2.5 Épidémiologie moléculaire	4
3. Investigation	5
3.1 Matériel et méthode	5
3.1.1 Investigations épidémiologiques	5
3.1.2 Investigations parasitologiques	5
3.1.3 Investigations environnementales	5
3.2 Résultats	5
3.2.1 Investigations épidémiologiques	5
3.2.2 Investigations parasitologiques	6
3.2.3 Investigations environnementales	7
4. Discussion	9
4.1 Exposition en France	9
4.1.1 Exposition commune lors d'un repas	9
4.1.2 Ingestion d'eaux destinées à la consommation humaine	9
4.1.3 Exposition à des kystes de <i>Giardia</i> lors de baignades	10
4.1.4 Transmission interhumaine	10
4.2 Exposition aux États-Unis	11
5. Conclusion	12
Références bibliographiques	13
Annexe 1 – Cycle de vie de <i>Giardia</i> sp.	15
Annexe 2 – Questionnaire rédigé par les Centers for Disease Control pour mener des investigations de type giardiasés (non utilisé dans la présente investigation)	16
Annexe 3 – Efficacité exprimée en réduction logarithmique décimale des traitements de l'eau en fonction de la turbidité en sortie d'étape de traitement	20

Investigation de cas groupés de giardiose parmi les passagers et l'équipage d'une croisière

Canal du Rhône à Sète

28 septembre-4 octobre 2008

Rédacteurs

D. Viriot – Cellule de l'Institut de veille sanitaire en région Languedoc-Roussillon, Montpellier

F. Golliot – Cellule de l'Institut de veille sanitaire en région Languedoc-Roussillon, Montpellier

Relecteurs

H. De Valk – Institut de veille sanitaire, Département des maladies infectieuses, Saint-Maurice

V. Vaillant – Institut de veille sanitaire, Département des maladies infectieuses, Saint-Maurice

D. Basset – Laboratoire de parasitologie-mycologie, Centre hospitalier régional universitaire de Montpellier

Ont participé à cette investigation

D. Viriot – Cellule de l'Institut de veille sanitaire en région Languedoc-Roussillon, Montpellier

F. Golliot – Cellule de l'Institut de veille sanitaire en région Languedoc-Roussillon, Montpellier

D. Basset – Laboratoire de parasitologie-mycologie, Centre hospitalier régional universitaire de Montpellier

B. Broche – Direction départementale des affaires sanitaires et sociales du Gard, Nîmes

G. Didier – Direction départementale des services vétérinaires du Gard, Nîmes

J. Lorenzi – Direction régionale des affaires sanitaires et sociales, Provence-Alpes-Côte d'Azur, zone de défense Sud-Est, Marseille

Remerciements

À P. Malfait de la Cellule de l'Institut de veille sanitaire en région Sud, M. Hlavsa, E. Kennedy et M. Nichols des Centers for Disease Control and Prevention.

1. Signalement

Le 12 novembre 2008, le Département des maladies infectieuses de l'Institut de veille sanitaire (InVS-DMI) était contacté par les autorités sanitaires américaines (Centers for Disease Control and Prevention, division of parasitic diseases, CDC) qui signalaient la survenue de cas de giardiose diagnostiqués au sein d'un groupe de touristes après leur retour aux États-Unis suite à un séjour en France. Ce groupe de 19 touristes américains avait effectué une croisière à bord de deux péniches sur le Canal du Rhône à Sète, traversant les départements du Gard et de l'Hérault du 28 septembre au 4 octobre 2008.

Une investigation, coordonnée par la Cellule de l'InVS en région (Cire) Languedoc-Roussillon, a été mise en œuvre en lien avec la Direction départementale des affaires sanitaires et sociales du Gard et les épidémiologistes des CDC à l'origine du signalement, afin d'identifier la source de contamination et orienter des mesures éventuelles de contrôle.

2. Rappel sur la giardiose

2.1 LE PARASITE

Giardia lamblia (synonyme *G. duodenalis* ou *G. intestinalis*) est un protozoaire flagellé parasite d'un hôte dans son cycle de vie [1].

L'infection de l'hôte s'effectue suite à une ingestion de kystes présents dans l'eau contaminée ou les aliments ainsi que par contamination de personne à personne par voie oro-fécale (annexe 1). La dose infectante a été évaluée entre 10 et 100 kystes [2,3].

2.2 SIGNES CLINIQUES ET PÉRIODE D'INCUBATION

Les symptômes associés à *Giardia lamblia* sont la diarrhée, les crampes abdominales, la flatulence, des malaises et parfois une perte de poids. Vomissements, frissons, maux de tête et fièvre peuvent éventuellement être associés. Certains cas peuvent être asymptomatiques [2]. La période d'incubation est de 3 à 25 jours (le plus souvent 7 à 10 jours) [2,4]. Les CDC estiment la période d'incubation de 7 à 14 jours [5]. Les symptômes peuvent durer jusqu'à un mois [6].

2.3 MÉTHODES DIAGNOSTIQUES

2.3.1 Détection

Les kystes de *Giardia* sont excrétés de façon intermittente dans les selles. L'analyse de plusieurs échantillons est donc recommandée pour la détection du parasite.

Les méthodes utilisées en parasitologie (méthodes de concentration et colorations trichromes) ne permettent pas toujours de détecter les *Giardia* car la variabilité des concentrations dans les échantillons ne facilite pas le diagnostic [3]. D'autres méthodes telles que les tests immunologiques permettent une détection avec de meilleures sensibilités [7]. La technique d'immunofluorescence directe basée sur une détection avec utilisation d'anticorps est particulièrement spécifique et sensible pour la détection des cas [8].

2.3.2 Caractérisation

L'utilisation de méthodes moléculaires de détection par Polymerase Chain Reaction (PCR) permet de caractériser les génotypes du parasite dans les selles [7,9]. Mais cette méthode ne donne pas d'information sur la viabilité ou le caractère infectieux du pathogène. Dans cet objectif, d'autres méthodes telles que des essais d'inclusion/exclusion utilisant des colorants ou la Reverse-Transcriptase PCR sont utilisées. Enfin, l'utilisation de PCR en temps réel permet de quantifier avec plus de précision les assemblages du pathogène [9].

2.4 ÉPIDÉMIOLOGIE

2.4.1 Prévalence

La giardiose est une maladie fréquente dans les pays en voie de développement tropicaux et est présente dans les pays développés tempérés. La prévalence chez l'adulte varie de 12 % à 30 % dans les populations des pays tropicaux [10,11]. Dans les pays industrialisés, la prévalence dans les selles humaines varie de 2 à 7 % [2,10]. Aux États-Unis, la prévalence estimée à partir d'échantillons de selles humaines est de 3,8 % [2].

En France, elle a été estimée à 1,9 % à partir d'une population d'étude constituée de 20 341 patients suivis par le réseau Crypto-Anofel en 2008 [16]. Une étude estimait en 1990 que 1 à 4 % des enfants vivant dans les crèches de la région parisienne étaient porteurs de *Giardia lamblia* [12].

2.4.2 Incidence

Une tendance à l'augmentation de l'incidence est constatée dans les pays industrialisés [2]. Ce phénomène est toutefois à mettre en relation avec l'amélioration des méthodes de détection du parasite [13].

Aux États-Unis, un système de surveillance national des giardioses a été mis en place de 1992 à 2005 [3,14,15]. Sur la période 2003-2005, l'incidence était de l'ordre de 6,5 cas/100 000 habitants. Une extrapolation basée sur les résultats de cette surveillance a conduit à estimer à 2 millions le nombre de cas annuel de giardioses aux États-Unis [3]. Les États du nord des USA sont davantage touchés que ceux du sud. En particulier, les États du Vermont, Minnesota et Wisconsin, où les incidences étaient respectivement de 30, 24,2 et 16,9 cas/100 000 habitants en 2005. Par comparaison, l'incidence au Québec était de 10,4/100 000 pour la période de 1990 à 1995 [13]. Enfin, le nombre de cas de giardiose associé à des épidémies décrites ne représentait que 1,1 à 2,6 % de l'ensemble des cas reportés annuellement.

En France, le réseau Crypto-Anofel, constitué de 39 laboratoires, réalise l'analyse des pathogènes suivants : *Cryptosporidium*, *Giardia*, *Isoospora*, *Cyclospora* et *Blastocystis*. Ainsi, 35 laboratoires notifient le nombre d'examens de selles contenant des kystes de *Giardia*.

Les résultats publiés par ce réseau de laboratoires montrent, qu'en 2007, 322 patients ont eu une analyse de selles positives à la giardiose. En 2008, les données sont similaires : 602 isolements ont été notifiés correspondant à 393 patients [16].

En Languedoc-Roussillon, le laboratoire de parasitologie-mycologie du Centre hospitalier régional universitaire (CHRU) de Montpellier a mis en évidence, en 2008, 7 selles positives à *Giardia*, correspondant à 6 patients. À titre de comparaison, la même année, celui du CHU de Marseille a mis en évidence 6 selles positives correspondant à 5 patients [16]. Ces chiffres n'ont pas pu être rapportés au nombre total d'examens de selles.

Enfin, ces données ne sont probablement pas exhaustives car les laboratoires privés d'analyses médicales peuvent également réaliser ce diagnostic et les infections de giardiose peuvent être asymptomatiques.

2.5 ÉPIDÉMIOLOGIE MOLÉCULAIRE

Sept sous-populations génétiques sont actuellement identifiées [7,9]. Les génotypes A et B sont identifiés chez l'homme et l'animal. Par contre, les autres sous-populations (C-G) sont spécifiques des animaux.

La distribution et la prévalence de ces différents génotypes chez l'homme ne sont actuellement pas connues car l'identification des génotypes est loin d'être systématique lors d'un diagnostic de giardiose [17].

Actuellement, la prédominance d'un génotype par rapport à un autre n'est pas démontrée. Une distribution des génotypes semble toutefois observée en fonction de la localisation géographique [18].

Aux États-Unis, une étude a mis en évidence une prédominance de la sous-population A dans une centaine d'échantillons d'eaux usées dans le Wisconsin. Le génotype A avait cinq sous-génotypes (WA1 à WA5) avec une prédominance de WA1 dans 82 % des échantillons. Cependant, l'identification des génotypes A et B (avec 10 sous-génotypes distincts pour ce dernier) a conduit à supposer l'existence de plusieurs sources de contamination [18].

Actuellement, le génotypage n'est pas réalisé en routine par les laboratoires. Il n'existe pas de données disponibles permettant de décrire les génotypes de *Giardia* identifiés en Languedoc-Roussillon.

3. Investigation

3.1 MATÉRIEL ET MÉTHODE

3.1.1 Investigations épidémiologiques

3.1.1.1 Définition des cas

Un cas confirmé a été défini comme un passager ou un membre d'équipage ayant voyagé sur le Canal du Rhône à Sète à bord d'une des deux péniches concernées (A ou B), en septembre et octobre 2008, avec une confirmation biologique de présence de *Giardia* sp., avec signes cliniques ou non.

Un cas probable a été défini comme un passager ou un membre d'équipage de l'une ou l'autre de ces péniches ayant rapporté des signes cliniques compatibles avec *Giardia* sp. en septembre et octobre 2008.

3.1.1.2 Recensement des cas

Les cas survenus au sein du groupe de touristes américains ont été recensés aux États-Unis par les CDC d'Atlanta.

Des informations ont été recueillies sur le nombre de cas (symptomatiques, asymptomatiques, confirmés), la date de début des symptômes et la localisation des cas sur les péniches.

Les expositions à risque des cas (activités pratiquées, consommations alimentaires) n'ont pas pu être recueillies par les CDC compte tenu du délai entre l'apparition des symptômes et leur signalement aux autorités sanitaires. Les données concernant les cas ont été transmises par les CDC à la Cire.

Les données concernant l'équipage ont été obtenues par téléphone par la Cire Languedoc-Roussillon auprès des propriétaires et capitaines des navires : nombre de personnes, présence de signes ou non durant et après le voyage, localisation sur les bateaux.

3.1.2 Investigations parasitologiques

Des analyses parasitologiques de selles ont été réalisées aux États-Unis pour 10 touristes sur 19. Trois prélèvements ont été envoyés au laboratoire des CDC pour confirmation et génotypage.

Des analyses ont également été réalisées pour les membres d'équipage du navire A : le capitaine, le chef cuisinier, le matelot et deux hôtes. Elles ont été réalisées en France par un laboratoire d'analyses de biologie médicale. Les souches identifiées n'ont pas été génotypées.

3.1.3 Investigations environnementales

Des informations relatives aux hôtels fréquentés par les cas avant la croisière et la répartition des touristes sur les bateaux ont été fournies par les CDC et la compagnie organisatrice.

Un contact de la Cire avec la compagnie organisatrice et les capitaines des navires a permis de décrire le parcours effectué par les bateaux.

Compte tenu des délais entre la survenue des cas et le signalement aux CDC, puis le départ des péniches pour la période hivernale dont une à l'étranger, leur inspection n'a pas été possible. L'investigation des conditions sanitaires des péniches sous pavillon étranger a été réalisée par le coordonnateur médical de la zone de défense Sud-Est par contact téléphonique des propriétaires et des capitaines des navires.

Lors de ces interviews, le coordonnateur de zone a fait l'état des lieux de l'organisation du navire, des modalités de gestion de l'eau et des aliments. Un prélèvement d'eau des réserves d'eau potable était demandé lorsqu'il était encore réalisable.

Un prélèvement d'eau des citernes a été réalisé par le propriétaire du navire A le 22 décembre 2008. Le prélèvement a été effectué à l'embarcadère de la commune de Villeneuve-lès-Avignon. Ce prélèvement devait être réalisé avant révision du bateau, celle-ci incluant une chloration des cuves.

Aucun prélèvement d'eau n'a été réalisé sur le navire B.

La visite d'un restaurant fréquenté par les touristes à Aigues-Mortes lors d'un dîner le 30 septembre 2008 a été réalisée par la Direction départementale des services vétérinaires du Gard.

3.2 RÉSULTATS

La croisière au départ de Villeneuve-lès-Avignon (30) et jusqu'au port d'Agde (34) était organisée par une compagnie britannique. Les navires étaient sous pavillon étranger.

Le séjour sur les péniches s'est déroulé du 28 septembre au 4 octobre 2008.

Avant le début du voyage, les touristes n'ont pas fréquenté les mêmes lieux sur une période identique. La veille du voyage, 13 touristes ont séjourné à Arles et 6 touristes à Avignon dans des hôtels différents.

3.2.1 Investigations épidémiologiques

3.2.1.1 Description du groupe de touristes américains et de l'équipage

Les touristes américains étaient originaires de quatre États différents (13 du Wisconsin, 2 de l'Illinois, 2 de New Mexico et 2 du Dakota du Sud). La plupart d'entre eux voyageait en couple.

Il n'y avait pas d'autres touristes sur les péniches mis à part ce groupe de touristes américains. La répartition des touristes sur les deux bateaux était la suivante : 12 sur la péniche A, 6 sur la péniche B et un ayant été présent sur les deux péniches avec initialement une cabine sur la A.

Le navire A disposait de cinq membres d'équipage (le capitaine, le matelot, le chef cuisinier et deux hôteses) et le navire B de trois (le capitaine, la propriétaire, le cuisinier).

3.2.1.2 Description des cas

Au total, 19 cas ont été identifiés, dont 12 cas confirmés (dont 3 cas n'ayant pas rapporté de symptômes) et 7 cas probables (tableau).

Dix-sept cas (10 confirmés et 7 probables) étaient des touristes ; 8 étaient des femmes et 9 des hommes. Douze cas habitaient dans le Wisconsin, 2 dans le Dakota du Sud, 2 à New Mexico et 1 en Illinois.

Deux des 3 cas confirmés n'ayant pas rapporté de symptômes étaient des membres de l'équipage du navire A (le cuisinier et le matelot).

Aucun épisode de cas groupés de giardiose n'a été signalé aux services sanitaires dans la population résidente des communes voisines du canal traversées par les péniches sur cette période.

Le nombre de cas et la répartition par sexe, présence de symptômes et réalisation de tests sont indiqués dans le tableau.

| TABLEAU |

Nombre de cas

	Touristes	Équipages
Nombre total de sujets	19	8
Nombre de sujets symptomatiques	16	0
Nombre de sujets ayant eu un prélèvement pour recherche de <i>Giardia</i>	10	5
dont nombre de cas confirmés	10	2
dont nombre de cas symptomatiques	9	0
Nombre de sujets n'ayant pas eu de prélèvements	9	3
dont nombre de cas probables	7	0

3.2.1.3 Signes cliniques

Les symptômes étaient de type diarrhée, vomissement, fièvre, nausées et crampes abdominales, sans caractère de gravité.

Quinze personnes ont reçu un traitement pour leur maladie.

Selon les informations recueillies auprès des propriétaires des navires, aucun membre de l'équipage n'avait déclaré avoir eu de symptômes pendant ou après la croisière.

3.2.1.4 Distribution spatiale des cas

La répartition des cas sur les deux bateaux était la suivante : 11 sur le A, 5 sur le B et 1 cas ayant séjourné successivement sur les deux bateaux avec initialement cabine sur le A. Les taux d'attaque étaient de 89,5 % au sein du groupe de touristes américains, 92,3 % (12/13) sur le bateau A et 83,3 % (5/6) sur le bateau B.

Les touristes étaient deux par cabine, mis à part l'organisateur. Neuf cabines ont été touchées, dont sept avec deux cas (cinq sur le bateau A et deux sur le bateau B).

3.2.1.5 Distribution temporelle des cas

Les premiers signes cliniques ont été observés le 2 octobre chez un passager de la péniche A. Les dates de signes cliniques se situaient entre le 2 et le 9 octobre avec deux épisodes : un premier regroupement de 5 cas du 2 au 4 octobre, puis un deuxième de 11 cas du 6 au 9 octobre (figure 1).

Cette courbe suggère la survenue d'une contamination groupée avec possibilité d'une amplification du phénomène par transmission de personne à personne.

3.2.2 Investigations parasitologiques

3.2.2.1 Touristes

Parmi les 19 touristes, 10 ont eu une analyse de selles dont neuf avec des symptômes. Dix ont eu un résultat positif à *Giardia* sp. (sept sur le bateau A et trois sur le bateau B).

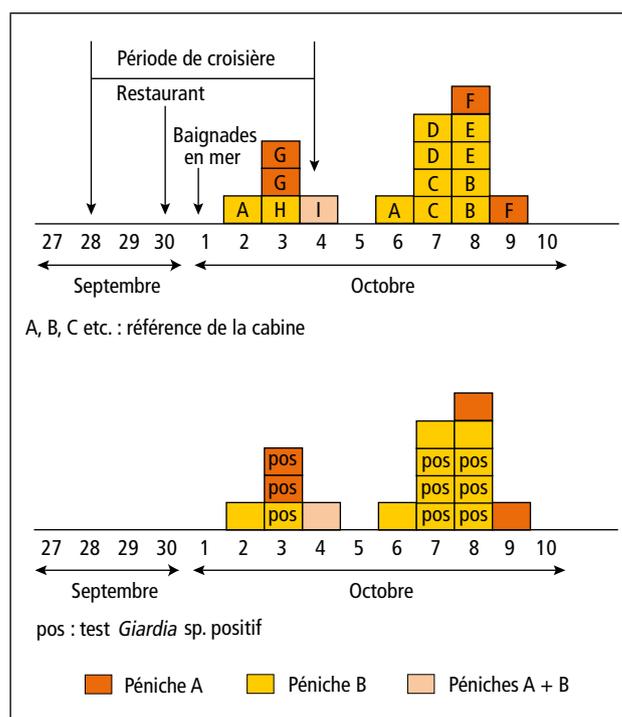
Parmi les trois échantillons envoyés au laboratoire des CDC pour génotypage, un était négatif et les deux autres ont été identifiés positifs à *Giardia* sp. de sous-population B et avec un sous-type identique à AY368171 provenant d'un échantillon d'eau brute du Milwaukee [19].

3.2.2.2 Équipage

Les résultats d'analyses de selles ont été transmis pour trois membres de l'équipage du bateau A : le capitaine, le chef cuisinier, le matelot et deux hôteses. Les analyses étaient positives à *Giardia* sp. pour le chef cuisinier et le matelot de cette péniche.

| FIGURE 1 |

Distribution journalière des cas en fonction de la date de début des symptômes (cas groupés de giardiose, Canal du Rhône à Sète, 28 septembre-4 octobre 2008)

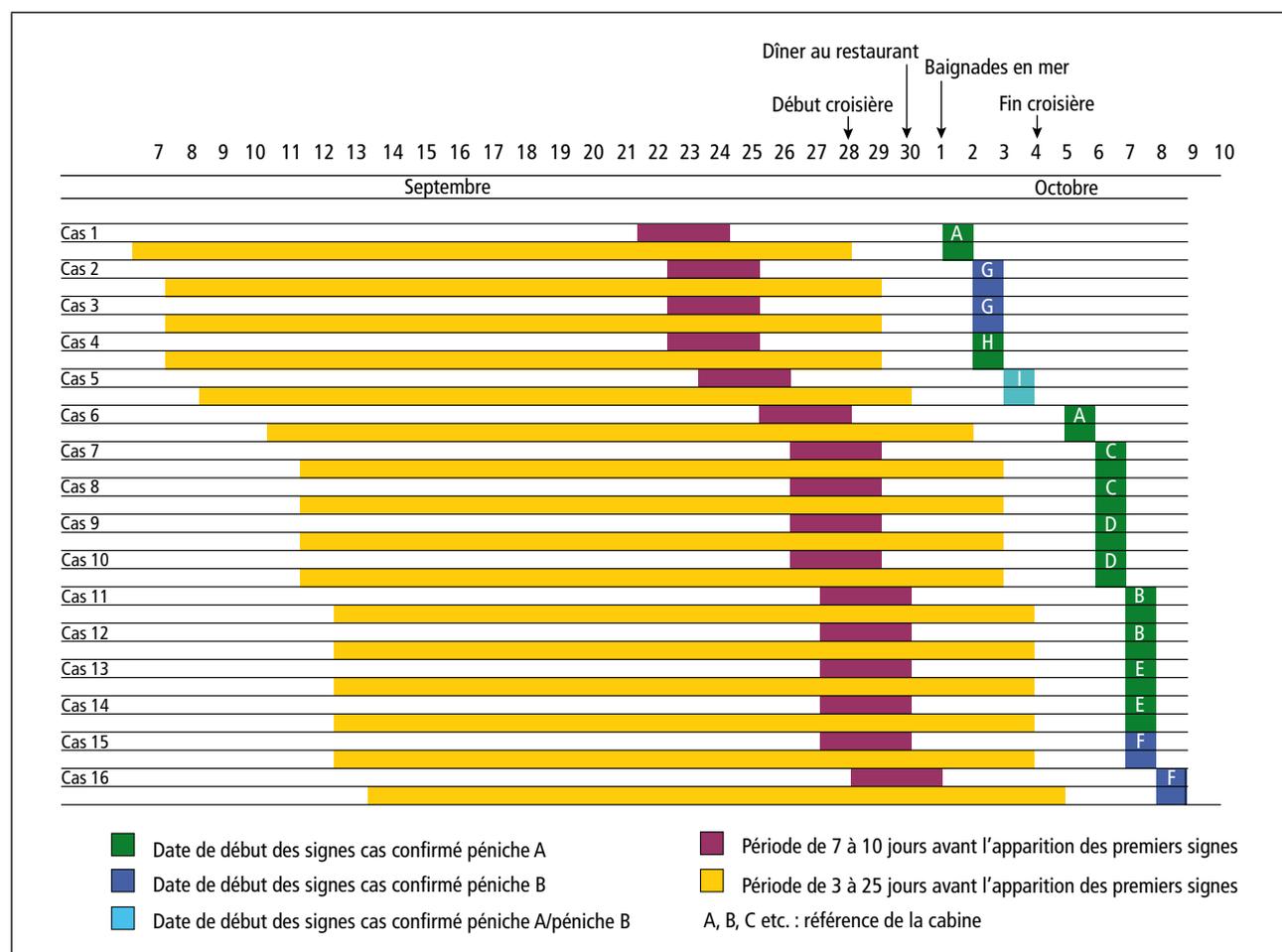


La figure 2 présente les périodes possibles d'exposition pour chaque cas. Le choix du nombre de jours a été fonction des connaissances sur la période d'incubation de 3 à 25 jours (le plus souvent 7 à 10 jours). Pour une période d'incubation de 7 à 10 jours, la période de contamination se situerait du 22 septembre au 2 octobre 2008.

L'allure de la courbe épidémique et les durées d'incubation sont compatibles avec une source commune ponctuelle (alimentaire ou hydrique) à l'origine de tous les cas ou avec une source commune ponctuelle pour les premiers cas, suivie d'une contamination interhumaine pour les cas suivants.

FIGURE 2 |

Chronogramme et périodes d'exposition (cas groupés de giardiose, Canal du Rhône à Sète, 28 septembre-4 octobre 2008)



Source : Cire.

3.2.3 Investigations environnementales

3.2.3.1 Investigation concernant les péniches

➤ Préparation et prise des repas

La nourriture a été achetée en grande surface ou épicerie locale pour achat de produits frais chaque jour et a été cuisinée sur les bateaux.

Pour le bateau B, les lieux d'approvisionnement sont deux magasins situés à Beaucaire et Avignon. Pour le bateau A, les lieux d'approvisionnement sont 12 magasins différents des deux lieux précédents et situés à Avignon, Vallabrègues, Villeneuve-lès-Avignon, Les Angles, Bessan, Villeneuve-lès-Maguelone, Marseillan-ville et Aigues-Mortes.

Les repas à bord étaient préparés par deux cuisiniers différents et pris indépendamment sur les deux bateaux.

➤ Gestion de l'eau potable

D'après la compagnie organisatrice, les approvisionnements en eau potable de la péniche A ont été réalisés à Villeneuve-lès-Avignon (30), Aigues-Mortes (30) et Marseillan-ville (34).

La cuve de la péniche B a été approvisionnée à Vallabrègues (30), Aigues-Mortes (30) et Marseillan-ville (34). Des approvisionnements communs aux deux bateaux ont donc eu lieu à Aigues-Mortes et Marseillan-ville.

Concernant le bateau B, la cuve d'eau potable d'une contenance de 5000 litres est utilisée pour les douches et sanitaires ainsi que pour les repas. Le propriétaire a indiqué qu'une lampe UV était disposée en amont des robinets. L'eau servie aux voyageurs au cours des repas était filtrée par une carafe.

Sur le bateau A, l'eau des citernes était utilisée pour la cuisine et les sanitaires. L'eau de boisson servie aux voyageurs était embouteillée.

L'analyse du prélèvement d'eau réalisé le 22 décembre 2008 dans les cuves de la péniche A n'avait pas mis en évidence de non-conformités microbiologiques par rapport aux limites et références de qualité fixées par le Code de la santé publique (articles R 1321-1 à 1321-5), sans information spécifique concernant la recherche de *Giardia*.

3.2.3.2 Autres lieux d'exposition

La veille du voyage, 13 touristes ont séjourné à Arles et 6 touristes à Avignon dans des hôtels différents. Les touristes n'ont pas fréquenté les mêmes lieux sur une période identique avant le début du voyage. Les cinq premiers cas ont séjourné à Arles avant la croisière : seuls le cas A du 2 octobre et le couple G du 3 octobre avaient fréquenté le même hôtel.

Au cours du voyage, le 30 septembre, le groupe de touristes et l'équipage ont dîné dans un restaurant à Aigues-Mortes. Ce restaurant avait été signalé par le groupe de touristes qui suspectait des bouteilles d'eau arrivées sur table déjà décapsulées.

Une inspection de ce restaurant a été réalisée par les services vétérinaires le 6 février 2009. Tous les locaux du restaurant ont été inspectés, exceptés les vestiaires.

Les conclusions du rapport d'inspection indiquaient que le niveau de maîtrise sanitaire n'était pas satisfaisant. Le rapport indiquait que la qualité de l'eau provenant du réseau communal était considérée comme conforme.

Les principaux dysfonctionnements identifiés par les services en charge de l'inspection étaient :

- local de stockage des denrées utilisé pour l'entreposage des poubelles ;
- absence de thermomètres dans les enceintes frigorifiques ;

- application non systématique des bonnes pratiques d'hygiène et du plan Hazard Analysis Critical Control Point (HACCP) ;
- absence d'étiquettes indiquant la date de congélation des produits ;
- nettoyage des locaux non satisfaisant ;
- utilisation de torchons autre que pour la manipulation de plats chauds.

Dans le cadre de cette visite, les services vétérinaires ont demandé de rechercher auprès du personnel les éventuels porteurs sains du parasite et de faire connaître, le cas échéant, le résultat des analyses. Aucun nouveau cas n'a été signalé aux services sanitaires.

L'apparition du premier cas ayant eu lieu le 2 octobre, une exposition commune lors du repas du 30 septembre conduirait à une période d'incubation inférieure à trois jours.

3.2.3.3 Activités lors de la croisière

La compagnie organisatrice a signalé des baignades en mer au cours de la croisière lors de l'amarrage à Villeneuve-lès-Maguelonne le 1^{er} octobre. Aucune baignade n'aurait eu lieu en rivière ou dans le canal. Aucun épisode de cas groupés de giardiose n'a été signalé aux services sanitaires sur cette période.

Les deux bateaux étaient équipés de jacuzzis : seul celui du A était rempli lors de la croisière. Ce jacuzzi a été fréquemment utilisé par les touristes des deux bateaux lors de la croisière et a pu être utilisé par des membres de l'équipage.

Enfin, des observations concernant le manque d'hygiène, notamment des équipements et des draps salis par des matières fécales, ont été faites par l'équipage lors du nettoyage des chambres.

4. Discussion

Dix-neuf cas de giardiose ont été identifiés au sein d'un groupe de 27 personnes (19 touristes et 8 membres d'équipage) ayant voyagé sur le Canal du Rhône à Sète à bord de deux péniches, du 28 septembre au 4 octobre 2008, soit un taux d'attaque global de 70 %. Ces 19 cas concernaient 17 touristes américains et deux membres d'équipages, soit un taux d'attaque de 89,5 % au sein du groupe de touristes. Parmi les 16 cas symptomatiques, 5 ont eu des signes cliniques au cours de la croisière et 11 après la fin du voyage. Parmi les 8 membres de l'équipage, aucun n'a rapporté de symptômes, 5 ont fait l'objet d'une recherche de *Giardia* et, parmi eux, 2 étaient porteurs de *Giardia* dans les selles.

Étant donné le délai de signalement des cas, leur interrogation par les CDC à distance de la survenue du séjour n'a pas permis de recueillir d'informations précises sur les expositions à risque de chaque cas. Un questionnaire standardisé présenté en annexe 2 aurait pu être utilisé.

Dans la littérature, plusieurs situations de cas groupés de giardiose sont décrites. Les facteurs les plus fréquemment évoqués en lien avec la survenue de giardiose, indépendamment de la notion de voyages à l'étranger, sont le contact de personne à personne en collectivité fermée, la baignade et l'ingestion d'eaux de loisirs. D'autres études décrivent la survenue de cas liés à la consommation d'eau du robinet ou d'aliments contaminés.

Plusieurs études ont montré une association significative entre giardiose et deux modes de contamination : la fréquentation d'eaux de loisirs et la transmission de personne à personne.

Une étude cas-témoins a été menée parmi les résidents du New Hampshire afin d'identifier des facteurs environnementaux associés à la giardiose (273 cas et 375 témoins). Cette étude menée par les CDC [20] a conduit à mettre en évidence une association entre la maladie et les facteurs suivants : baignade en eaux superficielles, ingestion d'eaux de surface non traitées, contact avec une personne porteuse du parasite, contact en garderie. Une étude menée par Gray [21] avec 74 cas et 108 témoins confirme cette relation significative entre baignade en eaux de loisirs et survenue de giardiose.

Stuart [22] s'est également intéressé aux facteurs de risque associés à la survenue de giardiose, chez des personnes n'ayant pas voyagé, en réalisant une étude cas-témoins dans le sud-ouest de l'Angleterre (11 comtés, 276 cas et 828 témoins). Une association significative a été mise en évidence pour certains facteurs et a permis de les classer de la façon suivante : ingestion d'eaux de baignade, baignade en eaux de loisirs, ingestion d'eau du robinet traitée et ingestion de salades.

Dans le cadre de cette investigation, en fonction des informations recueillies sur les cas et sur leurs expositions, les hypothèses suivantes peuvent être envisagées pour expliquer la survenue de ces cas groupés :

- contamination en France :
 - une source alimentaire ou hydrique commune ponctuelle lors d'un repas (aliment, eau, boisson) ou par consommation d'eau du robinet sur les bateaux ou hors des bateaux,

- une source commune ponctuelle ou persistante par exposition à des kystes de *Giardia* sp. lors de baignades (eaux de loisirs ou jacuzzi),
- une source commune ponctuelle pour les premiers cas, suivie d'une transmission interhumaine ;
- contamination aux États-Unis puis transmission en France :
 - une transmission interhumaine ayant pour origine un ou plusieurs touristes porteurs du parasite au départ de la croisière ou l'un des membres d'équipage.

4.1 EXPOSITION EN FRANCE

4.1.1 Exposition commune lors d'un repas

La contamination par ingestion de produits crus peut être consécutive à une irrigation par de l'eau contaminée ou à un contact de l'aliment par une personne porteuse [23].

Les analyses ont mis en évidence que le chef cuisinier du bateau A était un excréteur de *Giardia* et celui-ci aurait pu contaminer les aliments servis aux cas de ce bateau lors de leur préparation. Cette hypothèse apparaît cependant peu probable au vu des informations recueillies. En effet, les repas réalisés à bord des deux bateaux étaient préparés par des cuisiniers différents alors que seulement trois des cinq premiers cas voyageaient sur le bateau A. Toutefois, le statut de l'équipage de la péniche B vis-à-vis du portage de *Giardia* sp. n'est pas connu, aucun prélèvement n'ayant été réalisé et le cuisinier du bateau B aurait également pu être excréteur.

Un repas commun à l'ensemble des touristes et une partie de l'équipage a eu lieu au début de la croisière dans un restaurant. Cependant, le délai de deux jours entre la date de ce repas et la date d'apparition des signes des premiers cas est peu compatible avec la durée d'incubation la plus courte (trois jours) rapportée pour une giardiose.

4.1.2 Ingestion d'eaux destinées à la consommation humaine

Lors d'épidémies de giardiose associées à la consommation d'eau potable, le nombre de cas est souvent élevé et supérieur à plusieurs dizaines de cas. Lors de ces épisodes, l'absence de filtration des eaux destinées à la consommation humaine est un facteur important de transmission du parasite dans le cas de réseaux le plus souvent contaminés par des matières fécales (intrusion d'animaux dans les réservoirs ou mélanges avec des eaux usées). La présence de kystes de *Giardia* dans ces eaux est souvent suspectée mais rarement démontrée par des analyses environnementales. L'utilisation de filtration lente, micro et ultrafiltrations est le moyen le plus efficace pour limiter la présence de kystes dans les réseaux d'eau potable (annexe 3).

Dans une étude de Moorehead [24], la consommation d'eau potable, provenant d'un réseau chloré, non filtrée et contaminée

par des kystes de fèces d'un rongeur, a conduit à la survenue de 362 cas avec un taux d'attaque estimé à 12 % dans la commune de Penticton au Canada. Des épisodes identiques avaient respectivement conduit à la survenue de centaines de cas aux États-Unis parmi les habitants de Berlin dans le New Hampshire (213 cas) et ceux de Reno (324 cas) [25,26].

La survenue de 703 cas à Pittsfield (Massachusetts, États-Unis) suite à la consommation d'eaux non filtrées avait conduit à détecter les kystes de *Giardia* dans le réservoir [27].

Levy [28] évoque la survenue de deux épisodes de cas groupés entre 1995 et 1996 associés à la consommation d'eau potable avec un nombre plus élevé de cas pour le second épisode, touchant 1 449 personnes.

En 2004, une augmentation du nombre de cas confirmés de giardiose dans un laboratoire d'analyses de la ville de Bergen en Norvège avait conduit à estimer un total de 2 500 cas dans la commune et à détecter l'intrusion d'eaux usées dans le réseau et un traitement insuffisant de l'eau potable [29].

En 2006, une fontaine à eau contaminée avait été à l'origine de 38 cas groupés de giardiose aux États-Unis en Floride suite à une maintenance insuffisante du dispositif [30].

Les eaux servies lors des repas à bord étaient embouteillées ou filtrées par carafe. Cependant, les touristes ont également pu ingérer de l'eau du robinet dans leurs cabines.

Une analyse d'eau du bateau A n'a pas mis en évidence de non-conformités. Cependant, les analyses n'ont pas porté spécifiquement sur la recherche de *Giardia* et le prélèvement d'un échantillon unique deux mois après l'épidémie limite l'interprétation. Par ailleurs, aucune analyse n'a été effectuée sur le second bateau.

Les inspections des bateaux n'ont pas pu être menées à terme par le coordinateur médical de zone étant donné le délai court entre la déclaration des symptômes et le nettoyage des bateaux après le voyage.

Une contamination par ingestion d'eau provenant des cuves des bateaux ne peut ainsi pas être écartée compte tenu du taux d'attaque important parmi l'ensemble des passagers de la croisière. La contamination de l'eau aurait pu avoir pour origine une contamination des cuves des navires après remplissage. Un dysfonctionnement du réseau d'eau potable dans les villes, où un approvisionnement conjoint des deux bateaux a eu lieu à Aigues-Mortes et Marseillan-ville, aurait pu aussi être la source de la contamination. Cependant, aucun autre épisode de cas groupés dans ces communes n'a été signalé aux services sanitaires sur cette même période.

4.1.3 Exposition à des kystes de *Giardia* lors de baignades

De nombreuses publications font état de baignades en eaux de loisirs brutes (eaux superficielles de type lacs et rivières) ou chlorées (piscine) en lien avec la survenue de cas de giardiose groupés ou sporadiques. Les données de surveillance aux États-Unis mettent en évidence une saisonnalité de l'apparition des cas, principalement du début de l'été

au début de l'automne, ce qui correspond à la pratique d'activités extérieures de type baignades en eaux de loisirs [3].

Les touristes se sont baignés en mer, et non en rivières, lors d'un amarrage du bateau le 1^{er} octobre à Villeneuve-lès-Maguelonne dans l'Hérault. Cette baignade ayant eu lieu la veille de la survenue du premier cas semble peu compatible avec les délais d'incubation du parasite de 3 à 25 jours. De plus, aucun épisode de cas groupés de giardiose n'a été signalé aux services sanitaires sur cette période.

Par contre, l'utilisation fréquente du jacuzzi par plusieurs personnes a été signalée par les membres de l'équipage. Ce lieu est particulièrement favorable à la transmission du parasite. Porter [31] a décrit la survenue de 9 cas de giardiose survenus suite à l'ingestion d'eau dans une piscine contaminée par des kystes de *Giardias* contenus dans des selles contaminées. Cet auteur cite la survenue d'un épisode similaire où des personnes d'une même classe ont été malades suite à l'ingestion d'eaux de piscine.

Lors du voyage, le jacuzzi a pu être contaminé au départ lors du changement de l'eau ou par un passager ou un membre du personnel porteur du parasite au cours du voyage. Ceci a pu entraîner une contamination ponctuelle ou persistante suivie par une transmission de personne à personne.

4.1.4 Transmission interhumaine

La transmission de personne à personne pour cette pathologie est bien connue et particulièrement mise en évidence dans les collectivités de type garderies avec transmission entre les enfants et le personnel [22,32,33], et contamination des membres de leur famille au domicile [34].

Les bateaux ont probablement constitué un lieu fermé favorable à la transmission du parasite lors du voyage avec utilisation commune des sanitaires et participation à des événements festifs collectifs. Une transmission interhumaine a pu être fortement favorisée par ce contexte avec comme cas index un membre de l'équipage ou un touriste porteur de *Giardia* sp. au début de la croisière. Il a été signalé par la compagnie organisatrice qu'un des touristes était malade à son arrivée sur les bateaux. Cependant, cette information et la nature des symptômes n'ont pu être vérifiées directement auprès du cas.

La giardiose est une maladie associée à un risque élevé de transmission de personne à personne et à l'existence de porteurs sains. La transmission de personne à personne a pu jouer un rôle important du fait des nombreux contacts entre les touristes à bord des navires. Ceci a pu conduire à une amplification du phénomène et a été favorisé par le degré de contagiosité de la maladie et la promiscuité des touristes lors du voyage.

La durée d'incubation du parasite est de 3 à 25 jours. La durée la plus fréquente est de 7 à 10 jours. Dans l'hypothèse d'une contamination au début de la croisière, le 28 septembre, la durée d'incubation pour les 5 premiers cas serait courte et comprise entre 4 à 6 jours. Pour une majorité des cas symptomatiques, les durées d'incubation seraient comprises entre 8 et 11 jours et seraient cohérentes avec les durées les plus fréquentes rencontrées pour ce parasite. Les cas sont survenus à des intervalles rapprochés. Le nombre de jours entre le premier et le dernier cas est de 7 jours.

L'ensemble des cas sont survenus sur une période compatible avec une source de contamination commune ponctuelle (ex : bains de jacuzzi, eau de consommation) ou persistante (ex : plusieurs bains dans le jacuzzi ou d'autres contacts avec la personne excrétrice). Une transmission interhumaine à partir des premiers cas est également possible.

Tous les membres de l'équipage des deux bateaux n'ont pas fait l'objet d'une recherche de portage de *Giardia* sp. Les résultats des analyses parasitologiques réalisées au sein de l'équipage du navire A montrent que le matelot et le chef cuisinier étaient des porteurs asymptomatiques de *Giardia* sp. Cependant, l'absence rapportée de symptômes chez ces personnes n'a pu être vérifiée. Ceux-ci ont pu être à l'origine de la contamination des touristes par l'utilisation commune des sanitaires ou contact avec les aliments ou l'eau du jacuzzi. Cependant, aucun épisode antérieur de ce type n'avait été signalé par cette compagnie maritime.

4.2 EXPOSITION AUX ÉTATS-UNIS

Parmi les cas, 12 personnes provenaient du Wisconsin, État caractérisé par une incidence particulièrement élevée et faisant partie des trois États les plus touchés par la giardiose aux États-Unis (16,9 cas pour 100 000 habitants en 2005). Il est donc envisageable que la contamination lors de la croisière se soit effectuée à partir d'une personne porteuse contaminée aux États-Unis avant le début de la croisière. Parmi les prélèvements réalisés, deux des souches génotypées ont été identifiées comme une sous-population B avec un sous-type identique à AY368171 provenant d'un échantillon d'eau brute du Milwaukee dans l'État

du Wisconsin, lieu de résidence de la majorité des touristes. Toutefois, en l'absence de données de typage des souches françaises et des données sur le pouvoir discriminant du typage, il n'est pas possible de conclure sur une origine américaine de la souche.

Plusieurs difficultés ont été rencontrées lors de cette investigation qui ont rendu difficile l'identification de la source.

En premier lieu, l'interrogation des cas n'a pas pu se faire directement car les touristes sont retournés dans leur pays et ont été interrogés par les CDC. Un questionnaire standardisé n'a pas été utilisé lors de l'interrogation des cas. Les CDC indiquent dans une note de synthèse que l'ensemble des touristes ont eu une exposition similaire à l'eau, à l'alimentation et aux activités récréatives lors de la croisière sans davantage de précision [19].

En second lieu, il n'a pas été possible de mettre en place dans un délai court des investigations environnementales sur les deux navires. Les modalités d'organisation des inspections de navires de pavillons étrangers se déplaçant sur les cours d'eau français doivent être précisées au regard du règlement sanitaire international.

La source de contamination n'a pas pu être identifiée et le parasite n'a pas été recherché dans l'environnement du fait de méthodes analytiques encore du domaine de la recherche et mal maîtrisées en routine (volume important à prélever, techniques d'analyses complexes). La réalisation de prélèvements adaptés sur site aurait permis de conforter ou réfuter les hypothèses avec la comparaison éventuelle du génotype des souches.

5. Conclusion

Les résultats de cette investigation confirment la survenue de cas groupés de giardiose parmi les passagers et les membres d'équipage ayant effectué une croisière à bord de deux péniches sur le Canal du Rhône à Sète, du 28 septembre au 4 octobre 2008.

L'origine exacte de la contamination n'a pas pu être identifiée en raison en particulier des limites liées au délai entre l'exposition des cas et le signalement. Parmi les hypothèses envisagées, celles qui sont les plus probables sont les suivantes au vu des informations qui ont pu être recueillies :

- transmission interhumaine par contact indirect ;
 - lors de baignades dans le jacuzzi contaminé soit par :
 - un des touristes excréteurs au début du voyage,
 - ou par des cas survenus lors du voyage,
 - ou moins probable, par un des membres d'équipage porteurs,
 - ou lors de l'utilisation des sanitaires, ayant pour origine un passager porteur du parasite au départ de la croisière ;

- et/ou transmission interhumaine par contact direct ;
- ou transmission par l'eau contaminée :
 - ingestion d'eau de remplissage des jacuzzis,
 - ingestion d'eau de boisson contaminée sur les bateaux.

Peu de données épidémiologiques françaises sont disponibles sur ce parasite, notamment sur son épidémiologie moléculaire. Le génotypage n'est pas réalisé en routine par les laboratoires. Les données disponibles en France proviennent du réseau Crypto-Anofel. Il aurait été intéressant de connaître le type de génotype de *Giardia* sp. rencontré en Languedoc-Roussillon afin de le comparer avec les génotypes identifiés chez les cas.

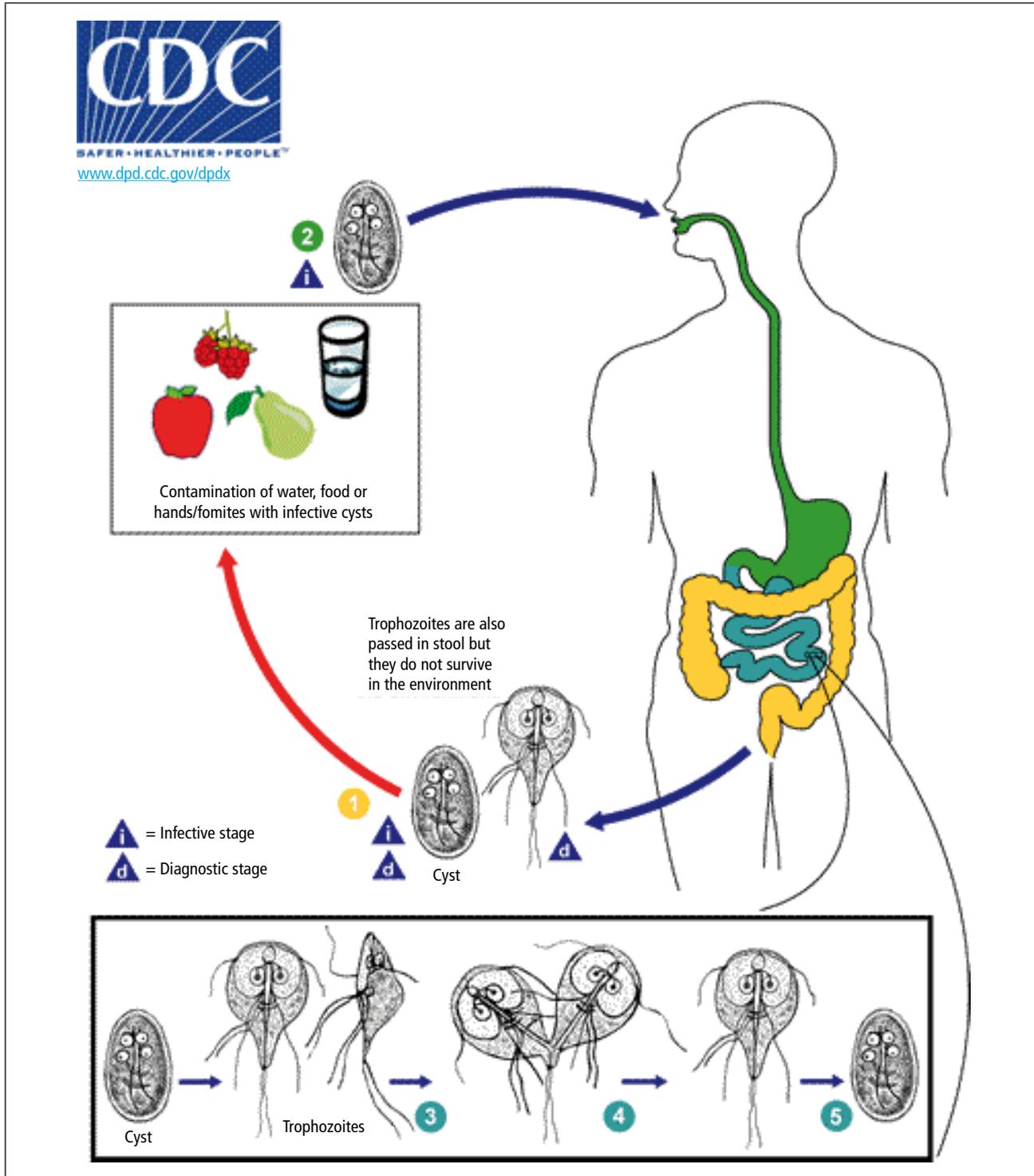
Enfin, l'infection à *Giardia* sp., encore assez fréquente dans les pays industrialisés, est le plus souvent peu grave et guérit spontanément chez les personnes en bonne santé, pouvant rendre cette pathologie difficilement détectable par les professionnels de santé.

Références bibliographiques

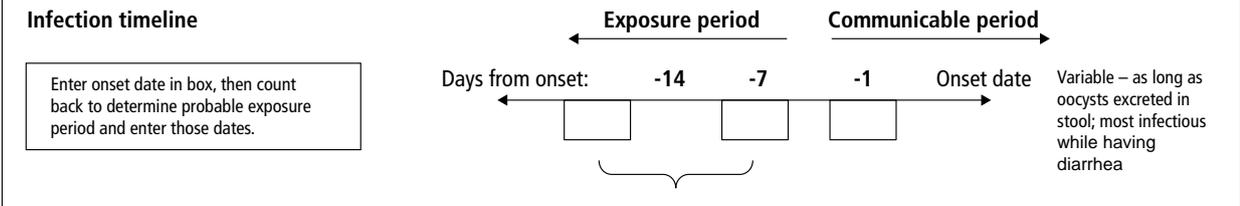
- [1] CDC. Laboratory identification of parasites of public health concern. Image library. Giardiasis. Disponible sur : www.dpd.cdc.gov/dpdx/HTML/ImageLibrary/Giardiasis_il.htm (consulté en janvier 2009).
- [2] Groupe scientifique sur l'eau. *Giardia lamblia*. Institut national de santé publique du Québec 2003 june;1-9.
- [3] Yoder JS, Beach MJ. Giardiasis surveillance – United States, 2003-2005. CDC. MMWE. 2007;56(SS07)11-18.
- [4] Beaudreau P, Vaillant V, de Valk H, Mouly D. Guide d'investigation des épidémies d'infection liées à l'ingestion d'eau de distribution. Saint-Maurice (Fra): Institut de veille sanitaire, février 2008, 19 p.
- [5] CDC. Parasitic disease information. Giardiasis. [en ligne]. Site CDC. Disponible sur : www.cdc.gov/ncidod/dpd/parasites/giardiasis/factsht_giardia.htm (consulté en janvier 2009).
- [6] Santé Canada. *Giardias* et *Cryptosporidium* dans l'eau potable. Disponible sur : www.hc-sc.gc.ca/ewh-semt/pubs/water-eau/giardia_cryptosporidium-fra.php (consulté en janvier 2009).
- [7] Bertrand I, Albertini L, Schwartzbrod J. Comparison of two target genes for detection and genotyping of *Giardia lamblia* in human feces by PCR and PCR-restriction fragment length polymorphism. Journal of clinical microbiology. June 2005;5940-4.
- [8] Johnston SP, Ballard MM, Beach MJ, Causser L, Wilkins PP. Evaluation of three commercial assays for detection of *Giardia* and *Cryptosporidium* organisms in fecal specimens. Journal of Clinical Microbiology 2003;41,623-6.
- [9] Caccio SM. New methods for the diagnosis of *Cryptosporidium* and *Giardia*. Parasitologia 2004;46(1-2)151-5.
- [10] Aubry P. Giardose et syndrome de malabsorption intestinale. Site médecine tropicale, 2006. Disponible sur : <http://medecinetropicale.free.fr/cours/giardiose.htm> (consulté en janvier 2009).
- [11] Raybaud H. Giardiose – lambiose. Parasitose par *Giardia intestinalis* – *Giardia lamblia*. Site de médecine générale. Disponible sur : www.esculape.com/infectio/giardia_lambiose.html (consulté en janvier 2009).
- [12] Dupouy-Camet J, Ancelle T, Vicens I, Bougnoux ME, Mougouin F, Tourte-Schaeffer C. Transmission de la giardiose dans une crèche: analyse des facteurs de risque et de contrôle. Med Mal Infect 1990;20,197-202.
- [13] Lévesque B, Rochette L, Levallois P, Barthe C, Gauvin D, Chevalier P. Étude de l'incidence de la giardiose au Québec (Canada) et de l'association avec la source et la qualité de l'eau potable. Revue d'épidémiologie et de santé publique 1999;47,403-10.
- [14] Furness BW, Beach MJ, Roberts JM. Giardiasis surveillance – United States, 1992-1997. Epidemic Intelligence Service, Epidemiology Program Office, CDC, USA. 2000.
- [15] Hlavsa MC, Watson JC, Beach MJ. Giardiasis surveillance – United States, 1998-2002. In: Surveillance summaries, January 28, 2004. MMWR 2004, 53 (No. SS-1). 9-16. Disponible sur : www.cdc.gov/mmwr/preview/mmwrhtml/ss5401a2.htm (consulté en mars 2009).
- [16] Réseau "Crypto-Anofel". Rapport annuel d'activité. 2008;16,6-7.
- [17] Thompson RCA, Monis PT. Variations in *Giardia*: implications for taxonomy and epidemiology. Advances in parasitology 2004;58,69-137.
- [18] Sulaiman IM, Jiang J, Singh A, Xiao L. Distribution of *Giardia duodenalis* genotypes and subgenotypes in raw urban wastewater in Milwaukee, Wisconsin. Applied and environmental microbiology. June 2004;3776-80.
- [19] Nichols M. Travel associated *Giardia*. CDC Epidemic Intelligence Service Officer. 2008;2.
- [20] Dennis DT, Smith RP, Welch JJ, Chute CG, Anderson B, Herndon JL *et al.* Endemic giardiasis in New Hampshire: a case-control study of environmental risks. J Infect Dis 1993;167,1391-5.
- [21] Gray SF, Rouse AR. Giardiasis – a cause of traveller's diarrhoea. Commun Dis Rep Rev 1994;2,R45-7.

- [22] Stuart JM, Orr HJ, Warburton FG, Jeyakanth S, Pugh C, Morris I, Sarangi J, Nichols G. Risk factors for sporadic giardiasis: a case-control study in southwestern England. *Emerg Infect Dis* 2003. Disponible sur : www.cdc.gov/ncidod/EID/vol9no2/01-0488.htm (consulté en janvier 2009).
- [23] Rose JB, Slifko TR. *Giardia*, *Cryptosporidium* and *Cyclospora* and their impact on foods: a review. *J Food Protect* 1999;62,1059-70.
- [24] Moorehead WP, Guasparini R, Donovan CA, Mathias RG, Cottle R, Baytalan G. Giardiasis outbreak from a chlorinated community water supply. *Can J public Health* 1990;81(5),358-62.
- [25] Lopez CE, Dykes AC, Juranek DD, Sinclair SP, Conn JM, Christie RW, Lippy EC, Schultz MG, Mires MH. Waterborne giardiasis: a communitywide outbreak of disease and a high rate of asymptomatic infection. *Am J Epidemiol* 1980;112(4),495-507.
- [26] Navin TR, Juranek DD, Ford M, Minedew DJ, Lippy EC, Pollard RA. Case-control study of waterborne giardiasis in Reno, Nevada. *Am J Epidemiol* 1985;122(2),269-75.
- [27] Kent GP, Greenspan JR, Herndon JL, Mofenson LM, Harris JA, Eng TR, Waskin HA. Epidemic giardiasis caused by a contaminated public water supply. *Am J Public Health* 1988;78(2),139-43.
- [28] Levy DA, Bens MS, Craun GF, Calderon RL, Herwaldt BL. Surveillance for waterborne-disease outbreaks – United States, 1995-1996. In: surveillance summaries, December 11, 1998. *MMWR* 1998; 47(No. SS-5):1-34. Disponible sur : www.cdc.gov/mmwr/preview/mmwrhtml/00055820.htm (consulté en mars 2009).
- [29] Nygard K, Schimmer B, Sobstad O. A large community outbreak of waterborne giardiasis – delayed detection in a non-endemic urban area. *BMC Public Health* 2006;6(141). Disponible sur : www.biomedcentral.com/1471-2458/6/141 (consulté en mars 2009).
- [30] Eisenstein L, Bodager D, Ginzl D. Outbreak of giardiasis and cryptosporidiosis associated with a neighbourhood interactive water fountain – Florida, 2006. *Environ Health* 2008;71(3),18-22.
- [31] Porter JD, Ragazzoni HP, Buchanon JD, Waskin HA, Juranek DD, Parkin WE. *Giardia* transmission in a swimming pool. Division of Field Services. Centers for Disease Control, Atlanta, 1985.
- [32] Hoque ME, Hope VT, Scragg R, Kjellstrom T, Lay-Yee R. Nappy handling and risk of giardiasis. *Lancet* 2001;357:1017-8.
- [33] Rauch AM, Van R, Bartlett AV, Pickering LK. Longitudinal study of *Giardia lamblia* in a day care center population. *Pediatr Infect Dis J* 1990;9:186-9.
- [34] Chute CG, Smith RP, Baron JA. Risk factors for endemic giardiasis. *Am J Public Health* 1987;77,585-7.

ANNEXE 1 – CYCLE DE VIE DE *GIARDIA SP.*



Source: CDC www.dpd.cdc.gov/dpdx



Travel information

During the 14 days before illness...

did the patient travel outside the US? Y N U

If yes,

Country	Date of Entry	Date of Departure

Check box if case was adopted or immigrated to US (Enter "no" under Date of Departure.)

did the patient travel >50 miles within the US for reasons other than to work or school? Y N U

If yes, where/when: _____

Drinking Water

During the 14 days before illness...

what was the patient's source of drinking water at home? (Check all that apply.)

- Municipal Name: _____
 Private source (Circle all that apply): Well water Surface water

Name: _____

- Bottled water Name _____
 Other (Specify: _____)

did the patient use a water filter at home? Y N U

If yes, what type? _____

what was the usual source of ice? (Check all that apply.)

- Home Outside of home Both Neither, don't used ice.

did the patient drink any untreated water from a pond, stream, spring, river or lake?

Y N U If yes, where? _____

Recreational Water

During the 14 days before illness, did the patient swim or enter water (other than in a bathtub or shower)? Y N U

If yes, indicate which venues the patient swam in and when during the 14 days before illness.

Type (Check all that apply.)	Name(s)	Date(s)
<input type="checkbox"/> Swimming pool (including		
<input type="checkbox"/> Interactive fountain, spray park, or splash pad		
<input type="checkbox"/> Ocean		
<input type="checkbox"/> Lake, pond, river or stream		
<input type="checkbox"/> Drainage ditch, irrigation canal		
<input type="checkbox"/> Hot spring		
<input type="checkbox"/> Hot tub, spa, whirlpool, or Jacuzzi		

If yes to swam or entered the water, during the 14 days before illness, did the patient put his/her head under water? Y N U

If yes to swam or entered the water, during the 14 days before illness, did the patient put his/her swallow any water? Y N U

Animal exposures

During the 14 days before illness did the patient...

- visit, work, or live on farm? Y N U
- visit any animal exhibits (for example, petting zoo and county fairs)? Y N U
- have contact with any pets (pets in own household or other people's pets)? Y N U

If yes to the three previous questions, indicate whether the patient had contact with the following animals during the 14 days before illness.

Dog/puppy	Y N	Cow/calf	Y N	Deer/fawn	Y N	Rabbit/	Y N
Cat/kitten	Y N	Goat/kid	Y N	Pig/piglet	Y N	Chicken/chick	Y N
Horse/foal	Y N	Sheep/lamb	Y N	Beaver/pup	Y N	Duck/duckling	Y N

Other birds (besides chicken/chick or duck/duckling) Y N U

If yes, specify _____

Amphibians Y N U If yes, specify _____

Reptiles Y N U If yes, specify _____

Other animals Y N U If yes, specify _____

Were any of these animals the patient had contact with recently acquired or recently ill? Y N U

If yes, provide details: _____

During the 14 days before illness, did the patient have contact with manure or animal feces? Y N U

Restaurant history/Group activities

During the 14 days before illness, did the patient eat at any restaurants or attend any group gatherings, picnics, or sporting events? Y N U

If yes,

Name	Address	Date of Exposure	Foods Eaten

If yes, did others accompanying the patient become ill with diarrhea, fever, or abdominal pain? Y N U

(If others became ill after a common exposure, this may be an outbreak. Notify appropriate jurisdictions and interview ill persons.)

Food history

Interviewer: if the patient is unsure, ask patient if it is likely if s/he ate a particular food item.

Did the patient eat any of the following within 1–14 days prior to onset of illness:

- | | |
|---|--|
| Dairy | Produce |
| Nonpasteurized (raw) milk Y N U | Any juice or cider that was NOT pasteurized Y N U |
| Other nonpasteurized milk products (Queso fresco, ice cream, etc) Y N U | Any produce obtained at a farm or farm stand Y N U |

Please provide details for "yes" answers here, including where food purchased, when consumed, etc:

Personal Contact

Occupation: _____

Student? Y N

Place of Employment: _____

If yes, name of school: _____

Does the patient...

attend, work or volunteer at a child care center / preschool? Y N U

have a child/children in a child care center? Y N U

attend, work, or volunteer at a residential facility(e.g., nursing home)? Y N U

If yes to any of previous three questions, provide name and location of facility _____

are other children, attendees, residents, or staff ill? Y N U

Does the patient

provide direct patient care as a health care worker? Y N U

If yes, provide name and location of facility _____

work as a food handler? Y N U

If yes, name and location of facility _____

Did the patient prepare food or drinks for any public or private gatherings while ill? Y N U

If yes, provide details: _____

Contact managementComplete the table below for **all** household members and other close contacts. If any of these persons has been ill with similar symptoms, please indicate the date of onset and symptoms.

Name	Age	Occupation/Child Care	Similar illness	Onset m d y	Comments
_____			Y N U	___/___/___	_____
_____			Y N U	___/___/___	_____
_____			Y N U	___/___/___	_____
_____			Y N U	___/___/___	_____
_____			Y N U	___/___/___	_____
_____			Y N U	___/___/___	_____
_____			Y N U	___/___/___	_____

Epi-links

Is any person listed above already a confirmed or suspected case? Yes No Unk If yes, case # _____

Is this patient associated with a known outbreak? Yes No Unk If yes, specify: _____

If case or household contact is high risk (food handler or health care or child care worker) refer to CD manual for restrictions/follow up. Obtain details of site, job description, dates worked/attended during communicable period, supervisor name, etc.

Notes:

Summary of follow up

- Hygiene education provided
- Work or childcare restriction for case
- Follow up of other household members
- Child care center inspected
- Testing of home or other water source
- _____

ANNEXE 3 – EFFICACITÉ EXPRIMÉE EN RÉDUCTION LOGARITHMIQUE DÉCIMALE DES TRAITEMENTS DE L'EAU EN FONCTION DE LA TURBIDITÉ EN SORTIE D'ÉTAPE DE TRAITEMENT

Étape de traitement	Niveau de turbidité NTU	Élimination (réduction logarithmique décimale) de <i>Cryptosporidium</i> et <i>Giardia</i>
Sédimentation simple	<1	<0,5
Filtration simple	<0,5	0,5 à 1
Coagulation/floculation/décantation	<2	0,5
Décantation lamellaire	<1,5	0,5 à 1
Coagulation sur filtre	<0,5	2
Décantation/lit de boue pulsée	<1	1,5 à 2
Décantation/floc lesté	<1	1,5 à 2
Flottation	<0,5	2 à 3
Coagulation/floculation/séparation/filtration	<0,1	3 à 4
Filtration lente biologique	<0,1	4
Filtration terre de diatomée	<0,1	4 à 5
Floculation/décantation/filtration lente	<0,1	4 à 5
Microfiltration 0,5 µm	<0,1	>5
Ultrafiltration	<0,1	>5

Source : étude bibliographique du groupe de travail "infections à protozoaires liées aux aliments et à l'eau" non publiée; Baudin et al., 2001, cité par Beaudeau et al., 2008.

Investigation de cas groupés de giardiose parmi les passagers et l'équipage d'une croisière – Canal du Rhône à Sète

28 septembre-4 octobre 2008

Le 12 novembre 2008, l'Institut de veille sanitaire était informé par les Centers for Disease Control de la survenue de cas de giardiose parmi un groupe de touristes américains de retour d'une croisière fluviale. Une investigation a été menée afin d'identifier l'origine de la contamination.

Les informations relatives aux symptômes et aux expositions des touristes ont été recueillies après leur retour aux États-Unis par interrogatoire standardisé. Les données sur le déroulement de la croisière et l'équipage ont été obtenues auprès de la compagnie organisatrice. Une recherche de parasites a été effectuée dans les selles de touristes et de membres d'équipage. Des investigations environnementales des navires ont été réalisées et un restaurant fréquenté par les touristes a été inspecté.

Dix-neuf cas de giardiose ont été recensés parmi les 27 passagers et membres d'équipage (taux d'attaque: 70%). Dix touristes et deux membres de l'équipage ont été confirmés positifs à *Giardia* sp. Les résultats des investigations orientent vers les baignades dans le jacuzzi d'un des navires ou la transmission interhumaine à partir de passagers porteurs du parasite.

Ce type de cas groupés est rarement identifié en France. L'origine de la contamination n'a pas pu être déterminée en raison du délai de signalement de cet épisode et de la difficulté à réaliser des investigations sur les navires au plus près de la période d'exposition. L'hypothèse d'une contamination ayant pour origine des personnes porteuses de *Giardia* sp. est d'autant plus envisageable que les cinq premiers cas provenaient du Wisconsin, un des trois États les plus touchés par la giardiose aux États-Unis.

Mots clés: giardiose, cas groupés, *Giardia*, croisière, enquête épidémiologique, Languedoc-Roussillon

Investigation of a giardiasis outbreak among a group of travellers and crew members on a barge trip – Canal du Rhône à Sète

September 28-October 4 2008

On November 12 2008, the French Institute for Public Health Surveillance (InVS) was informed by the CDC that giardiasis cases had been diagnosed among a group of US travellers returning from a barge trip in France. An investigation was undertaken to identify the source of the outbreak.

Data related to travellers symptoms and exposure were collected after they are returned to the United-States, using a standardized questionnaire. Data related to the trip organisation and crew members were obtained by contact with the barge owners. Stools samples of some travellers and crew members were analyzed in order to identify parasites. Environmental investigations of the barges and the inspection of a restaurant where the group dined were conducted.

*A total of nineteen cases of giardiasis were reported among the twenty-seven travellers (overall attack rate of 70%). Ten tourists and two crew members were laboratory-confirmed for *Giardia* sp. Results suggest the following main hypothesis regarding cases exposure: having a bath in the jacuzzi which can have been contaminated either by a tourist or by a crew member or secondary transmission due to a traveller exposed prior to the barge trip.*

This investigation confirms the giardiasis outbreak. This type of outbreak is seldom identified in France. The origin of the contamination hasn't been identified because of the length of time between illness and reporting to the CDC and the difficulty to realize investigations on barge trips close to the exposure period. The hypothesis of an exposure due to a case contaminated before the barge trip is all the more plausible as the first five cases came from the state of Wisconsin, which is known to have one of the highest incidence of giardiasis cases in United-States.

Citation suggérée:

Viriot D, Golliot F. Investigation de cas groupés de giardiose parmi les passagers et l'équipage d'une croisière – Canal du Rhône à Sète – 28 septembre-4 octobre 2008. Saint-Maurice (Fra): Institut de veille sanitaire, juillet 2010, 20 p. Disponible sur: www.invs.sante.fr

INSTITUT DE VEILLE SANITAIRE

12 rue du Val d'Osne

94 415 Saint-Maurice Cedex France

Tél. : 33 (0)1 41 79 67 00

Fax : 33 (0)1 41 79 67 67

www.invs.sante.fr

ISSN: 1956-6956

ISBN-NET: 978-2-11-099258-1

Réalisé par Diadeis-Paris

Dépôt légal: juillet 2010