

Cryptosporidium spp.

Cryptosporidium parvum, *C. hominis*

Embranchement des Sporozoaires

Parasite

Agent zoonotique ¹

Caractéristiques et sources de *Cryptosporidium* spp.

Principales caractéristiques microbiologiques

Cryptosporidium spp. est l'agent de la cryptosporidiose. C'est un parasite unicellulaire appartenant à l'ordre des Coccidies, phylum *Apicomplexa*. Le cycle de multiplication comprend des stades asexués et sexués dans l'épithélium de l'intestin, parfois celui des voies biliaires ou, très exceptionnellement, celui des voies respiratoires. La multiplication asexuée du parasite conduit à la contamination de proche en proche des cellules de l'épithélium digestif et à son altération. La multiplication sexuée conduit à la formation d'oocystes qui sont éliminés dans les selles et sont directement infectants.

Parmi les 26 espèces reconnues comme infectant l'Homme, en France six sont régulièrement retrouvées (*C. parvum*, *C. hominis*, *C. felis*, *C. meleagridis*, *C. canis* et *C. cuniculus*). La grande majorité des cas de cryptosporidiose humaine (>90%) est due à *C. parvum* (principal réservoir animal : les ruminants) ou à *C. hominis*. Les autres espèces sont principalement retrouvées chez les sujets immunodéprimés.

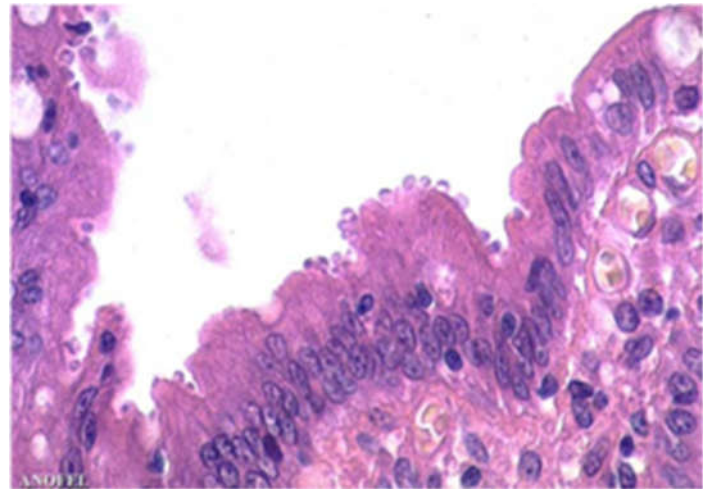
Les oocystes de *Cryptosporidium* restent viables et infectieux dans l'eau et dans les fèces jusqu'à six mois à des températures comprises entre 0 et 30°C et jusqu'à un an dans de l'eau de mer. Ils ne peuvent pas se multiplier dans l'environnement mais y survivent plusieurs mois en conditions fraîches et humides.

Sources du danger

C. parvum infecte principalement les ruminants nouveau-nés, chez qui il peut provoquer des diarrhées graves. L'excrétion est maximale entre 5 et 25 jours et cette classe d'âge représente une importante source de danger. Les animaux adultes peuvent également être réservoirs mais les niveaux d'excrétion sont beaucoup plus faibles (portage asymptomatique possible).

Les selles humaines sont une source importante de *C. hominis*, notamment à la phase diarrhéique de la maladie.

Les conséquences pour l'Homme du portage de cryptosporidies par des vertébrés sauvages et domestiques n'ont pas été évaluées. Cependant, le risque de transmission à l'Homme de *C. canis* ou *C. felis* à partir de chiens ou de chats de compagnie peut être considéré comme faible au sein de la population générale.



Cryptosporidiose intestinale à *Cryptosporidium parvum* (parasites faisant saillie dans la lumière intestinale et semblant s'accrocher à l'apex des entérocytes). © J.-F. Pays. (source : ANOFEL)

Voies de transmission

L'origine de la contamination est fécale à partir d'un hôte infecté. La transmission peut se faire par l'ingestion d'oocystes (directement infectants après leur émission) ou par contact avec des hôtes infectés. Le personnel médical et paramédical, les éleveurs, les vétérinaires sont particulièrement exposés à ce parasite.

L'eau est le principal véhicule de la contamination, mais les oocystes peuvent aussi être disséminés par les oiseaux, les coquillages filtreurs, les insectes (mouches), le matériel d'élevage souillé (blouses, bottes). La part respective des différentes sources ou modalités de contamination (interhumaine, alimentaire, environnementale) n'est pas connue. Les voyages dans des pays à faible niveau d'hygiène peuvent être considérés comme un facteur de risque de contracter une cryptosporidiose.

Recommandations pour la production primaire

- Renforcer les mesures d'hygiène au contact de sujets ou d'animaux malades (port de gants, etc.). Éviter les contacts entre ruminants nouveau-nés et animaux malades. Apporter une information sur la cryptosporidiose et sa prévention aux personnels concernés.
- Les productions de fruits et légumes en culture irriguée par aspersion et la conchyliculture devraient faire l'objet d'une attention particulière. Le danger *Cryptosporidium* devrait être pris en compte dans les études de profil de vulnérabilité des zones conchylicoles pour prévenir la contamination de ces eaux. Il devrait également être pris en considération lors d'une demande d'autorisation d'utilisation de ressource en eau potable, en priorité dans les ressources considérées comme à risque.

¹ Agent responsable de maladie ou d'infection qui peut se transmettre de l'animal à l'Homme ou de l'Homme à l'animal.

Maladie humaine d'origine alimentaire

Nature de la maladie (tableau 1)

Population sensible² : les personnes immunodéprimées souffrant d'atteinte des voies biliaires sont susceptibles de faire des complications.

Les jeunes enfants représentent également une population sensible à l'infection : ainsi 18% des cas de cryptosporidiose sont observés chez des enfants < 4 ans en France et 52% des cas chez des enfants < 9 ans au Royaume-Uni.

Relations dose-effet³ et dose-réponse⁴

La dose infectante 50% (DI₅₀⁵) de *C. parvum* établie sur des volontaires sains varie de <= 10 à 1000 oocystes en fonction de la souche. Pour *C. hominis*, elle a été estimée entre 10 et 83 oocystes dans une étude. Chez l'Homme immunodéprimé, la DI₅₀ n'est pas connue, mais quelques oocystes pourraient provoquer la maladie en retenant l'hypothèse d'une transposition possible des données obtenues sur souris immunodéprimées (1 à 5 oocystes) à des individus immunodéprimés. Une relation dose-réponse a été établie pour la matrice eau (Afssa, 2002).

Épidémiologie

Systeme de surveillance

En France, seuls les cas groupés de cryptosporidiose d'origine alimentaire sont soumis à la déclaration obligatoire (DO) en tant que toxi-infections alimentaires collectives. Une

notification des cas est effectuée depuis 2006 par 39 laboratoires hospitaliers de parasitologie au Réseau Cryptosporidies-ANOFEL, qui effectue le recueil et le génotypage des isolats. Un CNR Laboratoire Expert (Rouen) a été nommé en 2017. Le Centre européen pour la prévention et le contrôle des maladies (ECDC) centralise les données épidémiologiques de 30 pays européens pour la cryptosporidiose. Aux États-Unis, Food Net (CDC) effectue depuis 1997 un recueil des cas confirmés.

Prévalence

La cryptosporidiose est observée dans le monde entier. Les taux d'infection varient de 0,6 à 2 % dans les pays industrialisés et de 4% à 32 % dans les autres pays. Des taux plus élevés ont été observés chez des immunodéprimés présentant une diarrhée chronique. Actuellement, la cryptosporidiose représente la 2^{ème} cause de mortalité par diarrhée chez les enfants de moins de deux ans (après les rotavirus) dans les pays en voie de développement.

En France, sur la période 2014 – 2015, il y a eu en moyenne 150 cas de cryptosporidiose par an notifiés par le réseau Cryptosporidies-ANOFEL avec un pic en fin d'été et début d'automne (71% *C. parvum*, 23% *C. hominis*, 6% *C. felis*).

En Europe, des données de prévalence sont absentes ou incomplètes dans plus de la moitié des pays. En 2007, 6220 cas ont été notifiés : les enfants de moins de 5 ans sont les plus touchés. Un pic en fin d'été et début d'automne est également observé.

Tableau 1 : Caractéristiques de la maladie

Durée moyenne d'incubation	Principaux symptômes	Durée des symptômes	Durée de la période contagieuse (excrétion)	Complications
7 jours	<ul style="list-style-type: none"> - Diarrhées (98%), aqueuses (80%) - Douleurs abdominales (> à 60%) - Perte de poids (50-75%) - Nausées (35%) - Vomissements (50-65%) - Fièvre (35-60%) 	11-13 jours en moyenne	Du début des symptômes jusqu'à plusieurs semaines après la disparition des symptômes.	<p>Immunodéprimés : diarrhée sévère et prolongée, atteinte biliaire dans près de 30% des cas. Très rares localisations extradigestives.</p> <p>Impact nutritionnel chez l'enfant dans les pays en développement.</p> <p>Possibles séquelles extra-digestives : douleurs articulaires, oculaires, semblant plus fréquentes à la suite d'infection par <i>C. hominis</i>.</p> <p>Létalité : augmentée chez l'enfant malnutri et chez des patients très immunodéprimés (porteurs de greffe ou atteints de SIDA).</p>

² Population sensible : les personnes ayant une probabilité plus forte que la moyenne de développer, après exposition au danger par voie alimentaire [dans le cas des fiches de l'Anses], des symptômes de la maladie, ou des formes graves de la maladie.

³ Relation entre la dose (la quantité de cellules microbiennes ingérées au cours d'un repas) et l'effet chez un individu

⁴ Pour un effet donné, relation entre la dose et la réponse, c'est-à-dire la probabilité de la manifestation de cet effet, dans la population.

⁵ La DI₅₀ est la dose qui provoque l'apparition de l'infection de 50% des individus exposés.

Épidémies

De nombreuses épidémies ont été signalées (majoritairement aux États-Unis et au Royaume-Uni, quelques-unes en France) et rapportées principalement à la consommation d'eau destinée à la consommation humaine (Milwaukee en 1993 (403 000 cas), Sète en 1998, Dracy-le-Fort en 2001, Divonne-les-Bains en 2003, Caylus de 2015 à 2018, Grasse en 2019), ou à l'ingestion d'eau de baignade en piscine ou dans des bases de loisirs (principale cause d'épidémies aux États-Unis et au Royaume-Uni).

Les principales épidémies d'origine non hydrique étaient dues à la consommation de produits non pasteurisés tels que le jus de pomme fermenté ou non (États-Unis, Norvège) ou lait de vache (États-Unis, Australie). En 2017, une épidémie dans l'ouest de la France a été reliée à la consommation de fromage blanc biologique au lait non pasteurisé. Des importantes épidémies liées à la consommation de salades ont été observées au Royaume-Uni et en Finlande en 2012 et 2015.

Rôle des aliments

Principaux aliments à considérer

L'eau est le principal véhicule de la contamination alimentaire, notamment l'eau du réseau de distribution. Les fruits et les légumes (salade, carottes, radis, etc.) peuvent

être contaminés par des oocystes infectieux d'origine tellurique ou hydrique (eaux brutes utilisées pour l'arrosage). Certains fruits (notamment ramassés par terre), le lait et plus rarement les viandes, peuvent être contaminés par contact direct avec des fèces d'animaux excréteurs ou leur environnement. Si ces aliments ne sont pas soigneusement lavés ou pasteurisés ou cuits, ils peuvent contenir des oocystes.

Les coquillages filtreurs (huîtres, moules, palourdes), crus ou insuffisamment cuits, peuvent retenir les oocystes, qui restent infectieux dans l'eau de mer. Le risque de contamination des coquillages est plus élevé lorsque ceux-ci proviennent d'une zone de pêche à pied non autorisée. Cependant, aucune épidémie liée à la consommation de ces produits n'a été rapportée à ce jour.

Traitements de rétention et d'inactivation en milieu industriel (tableau 2)

Les oocystes résistent à la majorité des produits chimiques aux doses normalement utilisées en traitement des eaux. Les oocystes résistent à l'eau de Javel utilisée pure pendant 10 minutes.

L'exposition prolongée à des produits chimiques, à des concentrations élevées pour diminuer de plus de deux réductions décimales la quantité initiale de *Cryptosporidium*, entraîne la formation de composés secondaires indésirables et est donc incompatible avec un usage alimentaire.

Tableau 2 : Impact des traitements de rétention et d'inactivation

	Traitement	Conditions	Impact	Matrice étudiée	
Rétention	Floculation, décantation, filtration membranaire	Non précisé	Rétention des oocystes	Eau	
	Ultrafiltration ou microfiltration		5 réductions décimales		
	Filtration		4 réductions décimales		
Chimique	Ammoniac gazeux	50%	Inactivation des oocystes	Eau	
	Peroxyde d'hydrogène	3%	Inactivation des oocystes		
	Ozone	1,11 mg/L/6 min	Inactivation des oocystes		
Physique	Chaleur	≥ 5 s à ≥ 72°C	Destruction ou baisse d'infectivité des oocystes	Framboises	
	Congélation	5 jours à -20°C -70°C	80% d'inactivation Inactivation complète		
	Lumière pulsée	4 J/cm ²	Baisse de 2 à 3 réductions décimales (suivant la dose d'inoculum)		
	UV	400 J/m ²	Baisse de 3 réductions décimales		
	Rayons solaires	10 h à 830 W/m ²	Baisse d'infectivité des oocystes		
	Ionisation	10 kGy	Baisse transitoire de 2 réductions décimales		
	Haute pression		1 min à 550 MPa		5 réductions décimales
			3 min à 550 MPa		90% d'inactivation
Dessiccation		Non précisé	Inactivation complète	Jus de fruit artificiellement contaminé Huîtres	

Surveillance dans les aliments

En Europe, la détection de *Cryptosporidium* dans les matrices alimentaires n'est pas règlementée, et en particulier pour l'eau, sauf au Royaume-Uni où la réglementation impose la production d'eau contenant moins de 1 oocyste/10 litres.

Recherche dans l'eau : quatre méthodes, n°1623 de l'EPA, Drinking Water Inspectorate (2005), ISO 15553 (2006) et NF T90-455 (2001), permettent le dénombrement des oocystes dont les structures apparaissent intactes. Elles ne renseignent pas sur la viabilité, l'infectiosité et l'espèce des parasites.

Recherche dans les aliments solides : une méthode normalisée de détection et dénombrement des oocystes dans les aliments solides (légumes verts à feuilles et fruits à baies) a été publiée en 2016 (NF EN ISO 18744); elle n'est pas normalisée pour d'autres matrices. Une alternative à la détection microscopique peut être proposée, basée sur de la biologie moléculaire sans qu'il n'y ait encore de validation normative.

Recommandations aux opérateurs

- *Cryptosporidium* devrait être pris en compte dans l'analyse des dangers par les opérateurs concernés par les aliments qui sont immergés ou irrigués par aspersion par de l'eau potentiellement contaminée. Des mesures de maîtrise appropriées devraient être prises en conséquence.
- Ce danger devrait être pris en compte lors d'une demande d'autorisation d'utilisation de ressource en eau potable, en priorité dans les ressources considérées comme à risque.

Le personnel de cuisine ou toute personne amenée à manipuler des aliments, surtout ceux destinés à être consommés crus ou peu cuits, devrait être sensibilisé sur le risque féco-oral et le respect des mesures d'hygiène strictes (lavage soigneux des mains).

Hygiène domestique

Recommandations aux consommateurs

- Respecter les règles d'hygiène domestique concernant notamment : le lavage soigneux des mains en sortant des toilettes, après avoir changé une couche et après contact avec des animaux et leurs déjections, et le lavage soigneux des ustensiles de cuisine et des plans de travail, en particulier avant de manipuler des aliments.
- Laver soigneusement les aliments pouvant être souillés par des oocystes de *Cryptosporidium* : salades, radis, carottes, fraises, etc. Cuire les aliments si les conditions de lavage ne peuvent pas être appliquées par manque d'eau destinée à la consommation humaine.
- Autres recommandations importantes, notamment pour les personnes immunodéprimées et les jeunes enfants, et dans les pays à faible niveau d'hygiène : ne pas boire d'eau de surface non traitée ou d'eau provenant d'un puits ou d'une source non contrôlés ; éviter la consommation de jus de fruits frais non pasteurisés, de glace dont la provenance ou les modalités de préparation ne sont pas sûres, ou encore de coquillages crus, s'ils ne proviennent pas d'une zone d'élevage autorisée ou contrôlée.
- Éviter le contact avec des selles et avec des animaux infectés (visites de fermes, etc.).

Par ailleurs, il est rappelé que la baignade dans des eaux naturelles (lac, rivière) ou les baignades artificielles peuvent représenter un risque (par ingestion).

Liens

Références bibliographiques

Afssa. 2002. « Rapport d'expertise sur les infections à protozoaires liées aux aliments et à l'eau : évaluation scientifique des risques associés à *Cryptosporidium* sp. ». Maisons-Alfort: Afssa.

Afssa. 2002. « Évaluation quantitative du risque sanitaire lié à la présence de *Cryptosporidium* sp. dans l'eau distribuée. Document associé au rapport sur les infections à protozoaires liées aux aliments et à l'eau : évaluation scientifique des risques associés à *Cryptosporidium* sp. ». Maisons-Alfort: Afssa.

Loury P, Gross L, Dugast F, Favennec L, Dalle F et al. 2019. « Épidémie de cryptosporidiose dans un collège de l'ouest de la France, novembre 2017 / Cryptosporidiosis outbreak within a middle school in western France, November 2017 » Bull Epidemiol Hebd. (16):295-300. http://beh.santepubliquefrance.fr/beh/2019/16/2019_16_2.html

McKerr C, Adak GK, Nichols G, Gorton R, Chalmers RM, et al. 2015. « An Outbreak of *Cryptosporidium parvum* across England & Scotland Associated with Consumption of Fresh Pre-Cut Salad Leaves, May 2012 ». Plos One 10(5).

Ryan U, Hijawi N, Xiao L. 2018. « Foodborne cryptosporidiosis ». International journal for parasitology, 48(1), 1-12.

The ANOFEL Cryptosporidium National Network. « Laboratory-based surveillance for Cryptosporidium in France, 2006–2009. ». Euro Surveill. 2010;15(33):pii=19642

WHO. 2006. « EHC *Cryptosporidium* draft 2. WHO Guidelines for Drinking Water Quality. *Cryptosporidium* 02 January 2006 ». http://www.who.int/water_sanitation_health/gdwgrevision/cryptodraft2.pdf

WHO. 2009. « Risk assessment of Cryptosporidiosis in drinking water. »

Liens utiles

Réseau de laboratoires : <https://cnrcryptosporidioses.chu-rouen.fr/>

CDC : <https://www.cdc.gov/parasites/crypto/>

Public Health Wales :

<http://www.wales.nhs.uk/sites3/page.cfm?orgid=457&pid=48350>

ECDC : <https://www.ecdc.europa.eu/en/cryptosporidiosis>

Santé Canada : «Recommandations pour la qualité de l'eau potable au Canada : document technique – Protozoaires entériques : *Giardia* et *Cryptosporidium* (2012) » https://www.canada.ca/content/dam/hc-sc/migration/hc-sc/ewh-semt/alt_formats/pdf/pubs/water-eau/protozoa/protozoa-fra.pdf