



Les informations, opinions et recommandations contenues dans la présente fiche proviennent de sources dites fiables de la littérature et ne doivent être utilisées que comme des guides pour obtenir des données relatives au danger considéré, à la maladie provoquée, aux aliments impliqués et aux mesures d'hygiène et de maîtrise recommandées aux professionnels et aux particuliers. Ces fiches ne sauraient valoir comme procédés spécifiques de production.

Avril 2006

Yersinia enterocolitica, Yersinia pseudotuberculosis

Agent de la yersiniose, pseudotuberculose

A) Nature et habitat

Principales caractéristiques microbiologiques : Bacille à Gram négatif, souvent coccoïde, non capsulé et pouvant croître en présence ou absence d'oxygène. Bien que sa température de croissance optimale soit de 28-29°C, il s'agit d'une bactérie psychrotrophe qui peut croître dans les réfrigérateurs. En présence d'autres entérobactéries, elle est peu compétitrice.

L'espèce *enterocolitica* est subdivisée en 5 biotypes (1A/1B, 2, 3, 4, 5) et 76 biosérotypes. Ses facteurs de pathogénicité sont codés par des gènes sur le chromosome et sur le plasmide de virulence. Seul le biotype 1A n'est pas à ce jour reconnu pathogène pour l'homme et les animaux. Les principaux biosérotypes observés en France sont par fréquence d'isolement 4/O:3, 2/O:9 et 2/O:5,27. Ces biosérotypes possèdent une endotoxine et, parfois, une phospholipase C extracellulaire ainsi qu'une entérotoxine thermostable (résiste à 121°C/15 min. ou 100°C/20 min.) de type ST appelée « YST ». La toxine YST est résistante au froid (4°C/7 mois), non dégradée par les protéases ou lipases et résiste à un pH de 1 à 11. Sa production optimale s'effectue à 25°C, à pH 7-8 en présence d'air mais pas à 37°C. Elle peut être produite à 6°C, température de conservation du lait.

L'espèce *pseudotuberculosis* est composée de 5 sérotypes et 16 génosérotypes. En France, le sérotype le plus fréquent est de type I pour l'humain et les animaux. Cette espèce possède une endotoxine mais pas une exotoxine. Ses facteurs de pathogénicité sont codés par des gènes sur le chromosome et sur le plasmide de virulence.

Caractère zoonotique¹ : *Yersinia enterocolitica* a été isolée en France principalement du porc (langues, amygdales), surtout le biosérotype 4/O : 3, et secondairement du lait, biosérotype 2/O : 5,27. Plus occasionnellement, une grande variété d'animaux peuvent être porteurs asymptomatiques tels les animaux de compagnie (chatons et chiots), les moutons, les chevaux, les rats. Des épidémies mortelles chez les chinchillas ont été observées. L'homme se contamine le plus souvent par consommation de viandes de porc mal cuites ou par contact avec des animaux infectés.

Yersinia pseudotuberculosis affecte surtout les oiseaux, les mammifères sauvages et domestiques. L'homme n'est qu'un hôte accidentel. Depuis 1998, les yersinioses des animaux sauvages associées à cette espèce sont répertoriées principalement chez le lièvre (154 cas/an), le lapin de Garenne (6 cas/an) et le chevreuil (5 cas/an). Ces chiffres ne concernent que des cadavres collectés par des chasseurs et ne peuvent en aucun cas être considérés comme des indicateurs de prévalence.

Aucun vecteur n'est connu à ce jour. Cependant, les mouches pourraient jouer un rôle de dispersion du microorganisme.

Réservoir : Les principaux réservoirs animaux des *Y. enterocolitica* sont le porc, les rongeurs, les lapins, les moutons, les chevaux, les chèvres, les volailles, les chiens et les chats. Les principaux réservoirs animaux de *Y. pseudotuberculosis* sont les oiseaux et des mammifères sauvages hôtes dont le lièvre. Le réservoir environnemental est l'eau de surface et de réseau ainsi que les boues ou le sol contaminé par des déjections d'animaux porteurs.

B) Maladie humaine

Formes symptomatiques et phases asymptomatiques : Pour *Y. enterocolitica*, les symptômes cliniques se manifestent classiquement chez l'adulte par une entérococolite avec la triade : Fièvre, crampes abdominales, diarrhée liquide aigüe, pouvant s'accompagner de céphalées et d'anorexie ou de vomissements. Chez l'enfant, on constate plutôt une diarrhée aqueuse et muqueuse. L'entérococolite peut persister pendant plusieurs mois. Si le sujet est prédisposé (surcharge en fer, cirrhose, diabète, immunodépression), elle peut se compliquer d'une septicémie ou de localisations à distance (ex : ostéomyélite, abcès hépato-spléniques, ulcération cutanée). Les présentations cliniques particulières

¹ Zoonose : maladie ou infection qui peut être transmise dans des conditions naturelles, des animaux vertébrés à l'homme et inversement

sont une lymphadénite mésentérique aigüe simulant une appendicite (ou mal diagnostiquée comme maladie de Crohn) chez l'adulte de 20 à 60 ans ou une pharyngite. Les complications post-infectieuses possibles, plus fréquentes chez les porteurs HLAB27, sont: un érythème noueux, une arthrite et une iritis. De nombreuses études sérologiques démontrent un portage asymptomatique variable selon les pays.

Pour *Y. pseudotuberculosis*, il s'agit surtout de crampes abdominales, fièvre, anorexie, nausées et vomissements. Les complications secondaires sont l'érythème noueux, l'arthrite, la déficience rénale, en France et le syndrome de Kawasaki ainsi que la fièvre scarlatiniforme d'extrême Orient au Japon et en Sibérie.

Pour ces deux espèces, la période d'incubation varie de 1 à 11 jours. La yersiniose ne dure que quelques jours à quelques semaines et est spontanément résolutive.

Modalités de contamination humaine autres que les aliments : Transmission fécale-orale par contact avec des animaux infectés. Ingestion d'eau contaminée par des matières fécales ou contamination hydrique de légumes. Transmission à l'occasion d'un voyage dans un pays où la maladie est endémique.

Risque de transmission interhumaine secondaire : Transmission fécale-orale par contact avec des personnes infectés ou dans une même famille. L'organisme est excrété dans les selles jusque 2 à 3 mois si la personne n'est pas traitée. Un portage asymptomatique consécutif existe. Transmission nosocomiale, surtout transmission par des produits sanguins labiles contaminés par prélèvements de sang à des personnes porteuses asymptomatiques ou en phase de bactériémie postprandiale.

Populations à risques : Les deux tiers des infections rapportées à *Y. enterocolitica* surviennent chez les enfants de moins de 10 ans sous forme de cas sporadiques ou d'anadémies. Les trois quarts des infections à *Y. pseudotuberculosis* touchent les 5 à 20 ans sous forme d'anadémies mais également d'épidémies comme dans les pays du nord de l'Europe. Le taux de létalité est plus élevé chez les sujets immunocompromis, immunodéficients et ceux présentant des prédispositions (cirrhoses, atteintes hépatiques, surcharge en fer). Les septicémies sont plus rencontrées chez les personnes âgées.

Relations dose-effet : La dose minimale infectante est de l'ordre de 10^6 microorganismes. L'éventuelle intoxication par la toxine préformée dans l'aliment a été peu investiguée pour pouvoir établir une relation dose-effet.

Diagnostic : Sérologie, coproculture, hémoculture, biopsie, analyse immunopathologique sur prélèvements d'organes, analyse par PCR, analyse culturale sur milieu de Schiemann CIN. En cas de suspicion de yersiniose : bien le préciser sur la demande analytique car l'analyse n'est pas toujours réalisée en routine lors de coprocultures, par exemple.

Traitement et prévention médicale : Il n'existe aucune prophylaxie, ni de vaccination sauf des vaccins contre *Y. pseudotuberculosis* destinés aux animaux de parcs zoologiques. Le traitement classique antibiotique (aminoglycosides, doxycycline, triméthoprim-sulfaméthoxazole, fluoroquinolones, amoxicilline/acide clavulanique, céfotaxime, ciprofloxacine) ne réduit pas la sévérité et la durée de la gastroentérite mais serait utile pour éviter les complications de cette maladie.

Epidémiologie : La yersiniose n'est pas une maladie à déclaration obligatoire. Son épidémiologie est donc approximative. La yersiniose est répandue dans le monde entier avec des particularités de répartition des biotypes et/ou des sérotypes. Par exemple, le biosérotype 1B/O:8 est associé au Nord de l'Amérique et est très rare en Europe. Les pics d'isolement des souches ont lieu durant la saison froide dans les climats tempérés comme en France. Les enfants de moins de 10 ans sont plus touchés que les adultes. Une augmentation récente du nombre de patients masculins est constatée. Son incidence a été estimée à 16 cas/100000 habitants en 2003. La proportion de coprocultures positives à *Yersinia* spp. a été estimée à 0,5% entre 1994 et 1997. La séroprévalence des différentes *Yersinia* entéropathogènes est inconnue en France. Le taux d'hospitalisation pour entérite à *Yersinia enterocolitica* est estimé à 172/an et le taux de létalité est inconnu.

C) Rôle des aliments

Aliments impliqués : *Y. enterocolitica* est associée pour les cas sporadiques aux viandes de porcs puis secondairement aux laits, végétaux (carottes, tomates, salades, betteraves, radis, persil, choux rouges, champignons, céleris, bananes), salades composées ou tofu et plus occasionnellement à des

œufs, des escargots, des huîtres, des moules, des crevettes ou du poisson. Pour les épidémies, les produits laitiers (lait chocolaté, lait pasteurisé, poudres de lait), le tofu et les végétaux ont été impliqués. La toxine peut être véhiculée par le lait et la viande de porc.

Conditions conduisant à la contamination, au développement et à la survie du microorganisme dans les aliments impliqués :

En raison de l'organisation particulière de la filière porcine (spécialisation des exploitations en reproduction ou en engraissement), la circulation d'animaux, éventuellement porteurs de ces microorganismes, peut contribuer à la propagation entre élevages.. Lors de l'abattage des porcs, en absence de dispositions spécifiques, il y a un risque de contamination de la carcasse par la langue et les amygdales mais surtout par les fèces au moment de l'éviscération . Dans les ateliers de transformation de ces viandes, si les muscles crâniens et les muqueuses pharyngées du porc entrent dans la composition du haché destiné à être consommé cru ou insuffisamment cuit, il s'agit d'un facteur de risque de contamination.

Pour les produits laitiers, il s'agit d'une contamination post-pasteurisation par ajout d'ingrédients, une contamination par les manipulateurs, une désinfection chimique inadéquate des cuves, un dysfonctionnement lors du processus de pasteurisation. Pour les fromages de type pâte molle, les *Yersinia* entéropathogènes peuvent survivre si l'étape d'acidification ne s'effectue pas correctement.

La transmission par des aliments contaminés par utilisation (épidémie liée à du tofu en Asie), lavage (épidémie liée à des laitues iceberg en Finlande) ou épandage avec de l'eau contenant des *Yersinia* entéropathogènes n'est pas négligeable.

Enfin, une source de contamination des aliments est la manipulation des aliments à risque par des porteurs symptomatiques ou asymptomatiques et la contamination post process des aliments prêts à consommer avec une longue période de vie.

Mesure de maîtrise dans le secteur alimentaire :

A - Bonnes pratiques d'hygiène (température/durée de conservation) :

La croissance des *Yersinia* entéropathogènes est possible à une température de croissance de 0 à 44°C (Température optimale de croissance : 28-29°C), un pH de 4,6 à 10 dépendant de la température et de l'acidifiant ou de l'alcalinisant (pH optimum 7,2-7,4) et une activité de l'eau minimale de 0,945 (5% NaCl). Son temps de génération est de 19 à 26 heures à 4°C selon le biosérotypage. Au froid positif, 100% N₂ ou un mélange gazeux CO₂ (20% minimum)/N₂ retarde sa croissance mais ceci varie avec la température considérée. Comme d'autres entérobactéries, elle se développe mieux sous vide que sous CO₂.

Par contre, **la survie** des *Yersinia* entéropathogènes est possible pendant 20 jours dans une eau de source à 4°C, pendant 105 jours (en hiver) dans l'eau de mer et jusqu'à 540 jours dans le sol. Leur survie est de 30 jours à -20°C dans le lait.

B - Caractéristiques des traitements physiques chimiques et biologiques assainissants:

Pour la bactérie,

Température : D₅₅= approximativement 2 à 7,7 min. D₆₀= approximativement 1,2 à 1,6 min. D₆₅=approximativement 2 à 10 sec. La pasteurisation est un traitement thermique efficace sur les *Yersinia* entéropathogènes.

Ainsi, les principaux couples temps/températures dans les lignes directrices de production pour la cuisson des viandes sont : pour la cuisson, viandes hachées de bœuf, veau, agneau, porc (15 sec./71°C à cœur du produit), viandes hachées de volailles (15 sec./74°C à cœur du produit), viandes coupées de bœuf, veau, agneau, jambon (15 sec./63°C à cœur du produit) et pour le stockage des aliments (à cœur du produit : <5°C/7 jours ; <7.2°C, 4 jours). L'introduction d'une étape de pasteurisation permet de maîtriser ce danger pour les produits à base de soja.

Activité de l'eau (Aw) : Destruction à partir de 5% de NaCl.

pH : A pH <3,6 (ex : mayonnaise), l'activité bactéricide des acides suivants décroît dans l'ordre suivant : acide acétique>acide lactique>acide citrique>acide sulfurique. Combinée à une température de 4°C, la valeur D se mesure en jours (environ 21 jours). Le pH minimal augmente quand la température diminue.

Conservateurs : Ralentissement de la croissance avec 5000 ppm de sorbate de potassium à pH=6,5 et inhibition de la croissance à 1000 ppm à pH=5,5. Une concentration de 150 mg/kg de nitrite de sodium ralentit la croissance. Pour la viande de porc coupée, utiliser le nitrite de sodium plutôt que le nitrate de sodium (inhibition à 250 mg/kg) et le nitrate de potassium (inhibition à 350 mg/kg). L'ajout

d'un ferment pour les saucisses influence ces seuils. Les extraits d'herbes (sauge, origan) et d'épices à 4,1-4,7% inhibent sa croissance.

Atmosphère : Privilégier une atmosphère contenant du CO₂ (minimum 20%)

Désinfectant : Résistance au chlore (10 min./2mg/l ; 10sec./10 mg/l) et aux pH alcalins.

Ionisation : Valeur de débit de dose D (kGy) est d'environ 0,1-1. Valeur de réduction décimale 2 à 25°C sur la viande hachée de bœuf et de 0,4 à -30°C sur une culture pure en bouillon. Elle est éliminée avec une dose de 3 kGy.

Radiation : Plus sensible qu'*E. coli* aux UV et traitement UV à 254 nm de l'eau à 30 mWs/cm² est suffisant. Micro-ondes : Destruction après au moins 5 minutes dans un four de 1380 W fonctionnant à 100% de sa puissance.

La toxine YST demeure stable après surgélation et après un chauffage de 30 min. à 80°C ou de 15 min. à 100°C avec un même niveau de pathogénicité sur souris qu'en l'absence de traitement thermique.

Surveillance dans les aliments : Il n'existe pas de législation verticale type critère microbiologique pour les *Yersinia* entéropathogènes. Cependant, il existe une législation horizontale (Règlements CE N°2073/2005 et N°178/2002) puisque l'exploitant agro-alimentaire doit remettre un produit sain au consommateur donc le danger *Yersinia* entéropathogènes doit être maîtrisé. Il existe une norme horizontale de détection des *Yersinia* entéropathogènes dans les aliments : NF EN ISO 10273.

Il n'existe pas de réseau de surveillance international. Au niveau européen, un bilan annuel épidémiologique est effectué à l'ECDC dans le cadre de la surveillance des zoonoses. En France, un réseau national de surveillance des *Yersinia* entéropathogènes au niveau médical animé par le CNR de la peste et autres yersiniose a été créé en 2003. Ce réseau est complété par le Réseau Sentinelles des médecins généralistes. Le réseau SAGIR de surveillance sanitaire de la faune sauvage (AFSSA, Nancy) répertorie les cas de pseudotuberculoses des animaux sauvages. Un réseau national de surveillance des *Yersinia* entéropathogènes au niveau alimentaire coordonné par la DGCCRF est en cours d'élaboration. Chaque cas groupé ou toxo-infection alimentaire est néanmoins investigué en France par l'InVS.

D) Hygiène domestique

- Eviter de manger de la viande de porc crue ou mal cuite ou de mélanger cette viande avec des aliments à risque.
- Laver les légumes avec une eau traitée avant de les mettre au réfrigérateur.
- Laver ses mains, en vue de préparer un repas, après avoir été en contact avec des animaux domestiques, des rongeurs ou des lagomorphes (au domicile, en milieu scolarisé, etc.) ou avec un ou son enfant atteint de diarrhée.

Note : Compléter ces recommandations avec celles de la fiche générale « Hygiène domestique »

E) Liens

Référence :

ANONYME (2002). *Y. enterocolitica* and *Y. pseudotuberculosis*. In. The Prokaryotes. Springer Verlag, New York.
DACOSTA, Y. (1998). Les *Yersinia enterocolitica* dans les produits alimentaires. Tec & Doc eds, Cachan, France.
FREDRIKSSON-AHOMAA, M. et H. KORKEALA. 2003. Low occurrence of pathogenic *Yersinia enterocolitica* in clinical, food, and environmental samples: a methodological problem. Clin. Microbiol. 16 :220-229.
SIMONET, M. et M. CATTEAU. 2005. *Yersinia enterocolitica*. Bactériologie alimentaire : Compendium d'hygiène des aliments. Economica eds, Paris, France.

Laboratoire de référence :

Dr E. CARNIEL, Centre Nationale de Référence et CCOMS de la peste et autres yersiniose, Institut Pasteur, Unité *Yersinia*, 28 rue du Docteur ROUX, 75724 Paris Cedex 15, Tel : 01 45 68 83 26

Liens utiles sur le web :

www.pasteur.fr/sante/cdre/cadrecnr/yersinia-index.html

www.cfsan.fda.gov/~mow/chap5.html

www.phac-aspc.gc.ca/msds-ftss/index_f.html

www.nzfsa.govt.nz/science/data-sheets/yersinia-enterocolitica.pdf

Cette fiche a été élaborée par A. Leclercq (CNR de la Peste et autres yersiniose) en avril 2006
Coordination scientifique : R. Lailler