

Yersinia enterocolitica, *Yersinia pseudotuberculosis*

Famille des *Enterobacteriaceae*
Genre *Yersinia*
Bactérie
Agent zoonotique⁽¹⁾

anses
agence nationale de sécurité sanitaire
alimentation, environnement, travail



Connaitre, évaluer, protéger

Caractéristiques et sources de *Yersinia enterocolitica* et *Yersinia pseudotuberculosis*

Principales caractéristiques microbiologiques

Dans le genre *Yersinia*, les souches entéropathogènes de l'espèce *Y. enterocolitica* et l'espèce *Y. pseudotuberculosis* sont des bactéries responsables d'une maladie zoonotique appelée la yersiniose entérique. Chez l'animal, la maladie provoquée par *Y. pseudotuberculosis* est appelée pseudotuberculose.

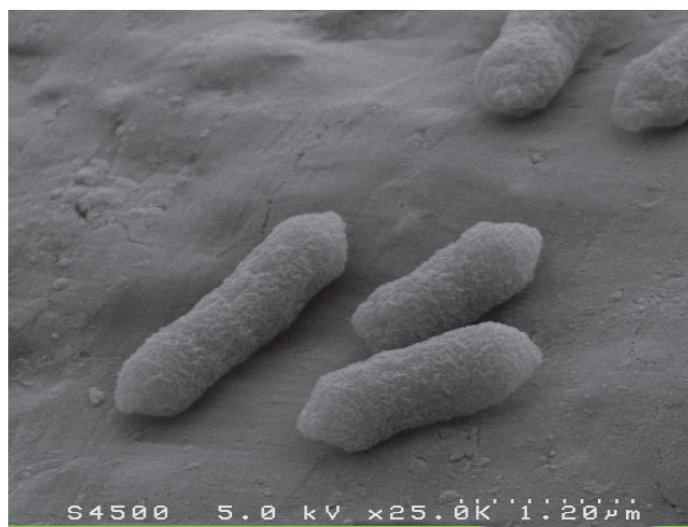
Ce sont des petits bacilles à coloration de Gram négative, non sporulés, non capsulés, immobiles à 37°C et mobiles à 25°C, aero-anaérobies. À 28°C, elles forment des colonies punctiformes (<1 mm) en 24 heures et possèdent une uréase très active qui est la clef de leur diagnostic bactériologique. Bien que cultivées en laboratoire à une température de 28-29°C, il s'agit de bactéries psychrotrophes qui peuvent se multiplier à des températures observées dans les réfrigérateurs et survivre plusieurs mois en congélation.

L'espèce *Y. enterocolitica* est subdivisée en 6 biotypes (établis sur la base de 8 tests biochimiques) et 76 sérotypes. Le biotype 1A est non pathogène alors que les biotypes 1B, 2, 3, 4 et 5 sont pathogènes pour l'Homme. Les biotypes pathogènes sont associés à certains sérotypes pour former des biosérotypes. Les biosérotypes pathogènes les plus fréquents en France sont: 4/O:3, 2/O:9, 2/O:5, 27 et 3/O:3.

L'espèce *Y. pseudotuberculosis* est composée de 5 principaux sérotypes (I à V). Le sérotype I est le plus fréquent en France. Des génosérotypes, au nombre de 21, peuvent être déterminés par PCR. Les génosérotypes O:1a et O:1b sont les plus fréquents en France, suivis par les génosérotypes O:2a et O:2b.

Certains facteurs de virulence sont communs à toutes les *Yersinia* pathogènes : l'invasine (protéine de la membrane externe, principal facteur de l'invasion), la protéine Ail (impliquée dans l'attachement et l'invasion des cellules épithéliales) et l'entérotoxine thermostable Yst, qui sont codées par des gènes localisés sur le chromosome bactérien, et l'adhésine YadA (impliquée dans l'adhésion avec l'invasine) et les protéines effectrices Yops (induisant l'apoptose des macrophages) dont les gènes sont localisés sur le plasmide de virulence pYV. Ces facteurs confèrent aux bactéries une pathogénicité considérée comme modérée.

(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.



Yersinia enterocolitica © Isabelle Grand et Murielle Naïtali,
UMR1319 Micalis - B2HM - Photo : Thierry Meylheuc, INRA plateforme MIMA2

Les souches de *Y. pseudotuberculosis* des sérotypes I et III et les souches de *Y. enterocolitica* appartenant au biotype 1B sont considérées comme très pathogènes car elles ont un facteur de virulence chromosomique supplémentaire : l'îlot de haute pathogénicité (HPI) qui porte un système de capture du fer favorisant leur dissémination systémique *in vivo*.

Tableau 1. Caractéristiques de croissance des *Yersinia* (en conditions de laboratoire)

Facteurs	Croissance		
	Min	Opt	Max
Température (°C)	- 2	29	42
pH	4,0	7,2-7,4	10
a _w	0,945	0,995	1
% NaCl inhibant la croissance	/	/	5-7

Fiche de description de danger
biologique transmissible par les aliments
Mai 2017

Sources du danger

Les porcs sont le principal réservoir de souches pathogènes de *Y. enterocolitica*. Ce sont des porteurs asymptomatiques. Ils hébergent la bactérie dans leur cavité orale, sur la langue et les amygdales et l'excrètent de façon intermittente dans leurs fèces. Les animaux se contaminent entre eux dans les élevages.

En France, les porcs hébergent majoritairement le biosérotype 4/O:3 et dans une bien moindre mesure les biotypes 2 et 3. D'après une étude récente, la prévalence des élevages contaminés est estimée à 74 %. La prévalence sur les amygdales de porcs à l'abattoir est estimée à 14 %. La prévalence dans les matières fécales des porcs à l'abattoir est de 9 à 18 %. Concernant la saisonnalité, différentes études en France et à l'étranger montrent une prévalence plus forte en saison froide.

Les bovins, ovins et caprins sont des sources possibles d'infection par le biosérotype 2/O:9. Les animaux porteurs peuvent être symptomatiques et excréter la bactérie dans leurs fèces.

Les petits rongeurs, les lapins, les chiens, les chats peuvent véhiculer des souches pathogènes de *Y. enterocolitica* et contribuer à leur propagation entre les élevages.

Y. pseudotuberculosis peut être retrouvée dans toutes les espèces animales mais plus particulièrement chez les oiseaux, les rongeurs, les lièvres, la faune sauvage et les animaux de zoo, plus rarement chez les animaux domestiques. Les animaux peuvent être asymptomatiques ou malades et excréter la bactérie dans leurs fèces.

La pseudotuberculose peut créer de véritables épidémies meurtrières chez les animaux ou évoluer sous forme de cas sporadiques. Le réseau SAGIR, animé par l'Office national de la chasse et de la faune sauvage effectue la surveillance sanitaire de la faune sauvage, identifie les causes de mortalité et répertorie les cas de pseudotuberculose.

Voies de transmission

La transmission se fait essentiellement par voie féco-orale :

- par ingestion d'aliments contaminés : principalement la viande de porc insuffisamment cuite, des végétaux crus ou de l'eau,
- par contact direct avec des animaux ou des personnes infectés,
- par contact avec des eaux de surface, des boues ou des sols contaminés par des déjections d'animaux infestés.

Une transmission nosocomiale *via* des produits sanguins labiles⁽²⁾ contaminés est observée mais reste rare.

Tableau 2 : Caractéristiques de la maladie

	Durée moyenne d'incubation	Principaux symptômes	Durée des symptômes	Durée de la période d'excrétion	Complications
<i>Yersinia enterocolitica</i>	7 jours (2 à 14 jours)	<ul style="list-style-type: none">• Entérocolite pouvant associer diarrhées, douleurs abdominales et fièvre• Iléite terminale pouvant évoluer en adénite mésentérique (pseudo-appendicite)	2-3 jours à quelques semaines	Plusieurs mois sans traitement	Chez des sujets prédisposés (surcharge en fer, hémochromatose, cirrhose, diabète) : - Formes de localisation profondes graves : abcès hépatospléniques, endocardites, ostéomyélites - Formes septicémiques (létalité 34-50%)
<i>Yersinia pseudotuberculosis</i>		<ul style="list-style-type: none">• Entérocolite associant diarrhées, douleurs abdominales et fièvre• Adénite mésentérique aiguë (pseudo-appendicite)			Complications secondaires : érythème noueux, arthrites réactionnelles, iritis

(2) Produits sanguins thermolabiles : les produits sanguins labiles sont des produits issus du sang d'un donneur, destinés à être transfusés à un patient. Il s'agit notamment du sang total, du plasma et des cellules sanguines d'origine humaine.

(3) 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.

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

(5) La DI_{50} est la dose qui provoque l'apparition de l'infection de 50 % des individus exposés.

Recommandations pour la production primaire

Dans des élevages de porc, l'application des mesures de biosécurité pour limiter la propagation de microorganismes indésirables au sein des élevages (par exemple, le nettoyage des bâtiments entre les lots de porc, lutte contre les nuisibles) et de pratiques d'élevage appropriées (par exemple, le non mélange des animaux de bâtiments différents) peuvent significativement réduire la prévalence du portage chez les animaux.

Maladie humaine d'origine alimentaire

Nature de la maladie

Y. enterocolitica et *Y. pseudotuberculosis* sont à l'origine de gastro-entérites fébriles aiguës, parfois accompagnées de complications (tableau 2). La majorité des cas de yersiniose sont sporadiques et les quelques cas groupés répertoriés en France sont des cas familiaux. Les cas de yersiniose interviennent toute l'année. En France, les infections sont légèrement plus fréquentes de juillet à octobre pour *Y. enterocolitica* et pendant l'hiver pour *Y. pseudotuberculosis*.

Populations sensibles⁽³⁾ : les enfants de moins de 10 ans ont une probabilité plus forte de développer une gastro-entérite à *Y. enterocolitica*. La tranche d'âge la plus affectée dans les cas de yersiniose à *Y. pseudotuberculosis* correspond aux personnes de plus de 60 ans.

Les sujets avec une surcharge en fer, cirrhose, diabète et immunosuppression sont prédisposés à développer une forme grave de localisation profonde ou une septicémie. L'apparition de manifestations secondaires (arthrite, érythème noueux, iritis) est liée aux patients du groupe HLA-B27 ou présentant une maladie immunitaire.

Relations dose-réponse⁽⁴⁾

On sait très peu de choses sur la relation dose-réponse pour *Y. enterocolitica* et *Y. pseudotuberculosis*. Sans preuve expérimentale rapportée, un document de la FDA (2017) avance que pour les deux espèces de *Yersinia* entéropathogènes (i) la dose infectante 50% (DI_{50})⁽⁵⁾ pourrait être comprise entre 10^4 et 10^6 et (ii) qu'elle serait souche et hôte dépendante.

La yersiniose a été observée après l'ingestion d'aliments contenant de l'ordre de 10⁶ bactéries pour *Y. enterocolitica*. L'éventuelle intoxication par l'entérotoxine préformée dans l'aliment a été peu investiguée et semble peu probable.

Épidémiologie

En France, la yersiniose entérique n'est pas une maladie à déclaration obligatoire. Le Centre national de référence de la peste et autres yersinioses anime un réseau national de surveillance des *Yersinia* entéropathogènes. Les cas groupés de yersiniose sont déclarés en tant que toxi-infections alimentaires collectives (TIAC). En Europe, un bilan annuel épidémiologique est effectué par le Centre européen de prévention et de contrôle des maladies (ECDC) et l'Autorité européenne de sécurité des aliments (EFSA) dans le cadre de la surveillance des zoonoses d'origine alimentaire. Il n'existe pas de réseau international de surveillance mais un centre collaborateur de l'Organisation mondiale de la Santé (OMS) des *Yersinia* entéropathogènes (Institut Pasteur, Paris) assure une surveillance internationale.

En France, comme en Europe, les infections humaines sont principalement associées aux souches de *Y. enterocolitica* de biosérotypes 4/O:3 et 2/O:9.

Le biosérotype 1B n'est pas présent en France, mais il a fait son apparition en Europe depuis 2004, en Pologne où il est responsable de quelques infections humaines. Sa propagation aux autres pays européens est très surveillée.

En France, l'incidence ne peut pas être calculée car la déclaration de la maladie n'est pas obligatoire. Cependant le nombre de cas confirmés de yersinioses augmente fortement tous les ans depuis 2010. Cette augmentation est en grande partie liée à une meilleure détection de la bactérie dans les laboratoires de biologie médicale.

Tableau 3 : Répartition des espèces et biosérotypes pathogènes associées aux infections humaines en France entre 2011 et 2015

Espèce	<i>Y. enterocolitica</i>				<i>Y. pseudotuberculosis</i>
	Biosérotype	1B	2/O:9	2-3/O:5,27	
%	/	11,8	2,8	82,3	3,1

Tableau 4 : Données épidémiologiques relatives à la yersiniose entérique en France et en Europe entre 2010 et 2016 (nombre annuel de cas déclarés)

Année	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
France	238	294	314	430	574	624	735
Europe	6704	6983	6324	6472	6619	7202	/

Les yersinioses entériques humaines évoluent principalement sous forme de cas sporadiques ou de petits cas groupés familiaux pour lesquels la source de l'infection n'est jamais recherchée. Aucune épidémie n'a été décrite en France, mais de rares épidémies ont été rapportées (Nouvelle-Zélande, Norvège et Finlande).

(6) D est le temps nécessaire pour diviser par 10 la population microbienne initialement présente.
(7) D₁₀ est la dose (en kGy) nécessaire pour réduire une population à 10% de son effectif initial.

Rôle des aliments

Principaux aliments à considérer

La viande de porc et les produits à base de porc sont principalement responsables des infections sporadiques. Lors de l'éviscération des porcs à l'abattoir, la carcasse peut être contaminée principalement par les matières fécales. Dans les ateliers de transformation des viandes de porc, l'incorporation de muscles crâniens, de muqueuses pharyngées ou d'amygdales, dans la composition des produits, notamment hachés, représente un facteur de risque de contamination. Des crudités (carottes, tomates, salades, betteraves, radis, persil, choux rouges, champignons, céleris, salades composées) contaminées ont été responsables d'infections sporadiques et épidémiques à *Y. enterocolitica* et à *Y. pseudotuberculosis*.

L'eau et les manipulateurs (porteurs symptomatiques ou asymptomatiques) peuvent constituer des sources de contamination des aliments par des *Yersinia* entéropathogènes.

Traitements d'inactivation en milieu industriel

Tableau 5. Impact des traitements d'inactivation

Traitement	Conditions	Impact	Matrice
Température	Valeurs de D ⁽⁶⁾ D _{55°C} = 2 à 7,7 min D _{60°C} =1,2 à 1,6 min D _{65°C} = 2 à 10 sec		
Désinfectants	Désinfectants autorisés	Sensible sous réserve de suivre les modalités d'utilisation recommandées.	
	Sorbate de potassium, nitrite de sodium	Réduction de la croissance	
Hautes pressions	500 MPa/ 2 min/ 10 ou 25°C	> 7 réductions décimales > 5 réductions décimales	lait écrémé jus d'orange (pH 4)
Ionisation	D ₁₀ ⁽⁷⁾ (25°C) = 0,1-0,2 kGy		

Surveillance dans les aliments

La surveillance dans les aliments n'est pas obligatoire en France. Pour la détection de *Y. enterocolitica* dans les aliments, il existe une norme horizontale européenne (NF EN ISO 10273) comprenant une détection par PCR et un isolement suivi d'une identification par PCR. Afin d'améliorer la détection des *Yersinia* pathogènes, une nouvelle norme ISO/TS 18867 est parue en 2015. Elle décrit la détection des *Yersinia* pathogènes (*Y. enterocolitica* et *Y. pseudotuberculosis*) par PCR (amplification du gène *ail*) dans les aliments.

Recommandations aux opérateurs

- D'une manière générale, les bonnes pratiques d'hygiène doivent être appliquées et respectées, à toutes les étapes de la chaîne alimentaire.
- Les interventions réalisées dans la cavité buccale des porcs (inspection, séparation des amygdales et de la langue, fente de la tête) présentent un risque de contamination des viandes et doivent être menées avec grand soin.
- La contamination fécale de la carcasse de porc notamment lors de la phase d'éviscération doit être évitée.

Hygiène domestique

Recommandations aux consommateurs

- Bien cuire la viande de porc avant consommation.
- Laver soigneusement les légumes avant de les consommer.
- Se laver les mains, à la sortie des toilettes, avant de préparer un repas, ainsi qu'après avoir été en contact avec des animaux ou avec un enfant atteint de diarrhée.
- Une personne reconnue infectée par *Y. enterocolitica* ou *Y. pseudotuberculosis* dans un foyer devrait éviter de préparer les aliments.

Liens

Références générales

- Carniel, E., Autenrieth, I., Cornelis, G., Fukushima, H., Guinet F. (2006) *Y. enterocolitica* and *Y. pseudotuberculosis*. In. The Prokaryotes. Springer Verlag, New York.
- EFSA 2008 Scientific opinion of the panel on biological hazards on a request from EFSA on overview of methods for source attribution for human illness from food borne microbiological hazards. EFSA J, 764 : 1-43.
- European Centre for Disease Prevention and Control. Annual Epidemiological Report 2016 – Yersiniosis.
- Feurer C. & Guillier L. Chapitre 20 : *Yersinia enterocolitica* et *Yersinia paratuberculosis*. In Naïtali M, Guillier L., Dubois-Brissonet F. *Risques microbiologiques alimentaires*. Paris, Lavoisier Tech & Doc, Coll. « Sciences et techniques agroalimentaires », 2017.
- Le Guern AS, Martin L, Savin C, Carniel E. Yersiniosis in France: overview and potential sources of infection. Int J Infect Dis. 2016;46:1-7.

Liens utiles

- Centre nationale de référence et CCOMS de la peste et autres yersinioses, Institut Pasteur, Unité *Yersinia*, <https://www.pasteur.fr/fr/sante-publique/cnr/les-cnr/peste-autres-yersinioses>
- <https://www.mpi.govt.nz/food-safety/whats-in-our-food/bacteria-and-viruses-in-food/yersinia-and-other-harmful-bacteria-and-viruses/>
- <https://www.fda.gov/downloads/Food/FoodbornellnessContaminants/UCM297627.pdf>