

Dangers Bactériens et Viraux : TIAC

Toxi-Infections Alimentaires Collectives

Cours en ligne sur http://Corpet.net/Denis



Il était une fois en 2014, un mois de janvier « ordinaire »

- 9 janvier 2014 : Pâtes à la bolognaise au lycée: 68 victimes d'intoxication alimentaire.
- 10 janvier 2014 : 125 élèves ont été victimes d'une intoxication dans plusieurs écoles de Lambersart, près de Lille.
- 28 janvier 2014 : Compiègne : 20 écoliers hospitalisés après une intoxication alimentaire.
- 30 janvier 2014, 60 élèves victimes de nausées, au collège Marcel Bouvier, aux Abrets (Isère).



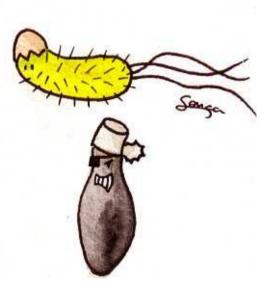






• Définition, importance, fréquence

- Revue des TIAC majeures
 - Salmonelles
 - Clostridium perfringens
 - Staphylocoques
 - Botulisme
 - Infections (virus, Listeria, Campylobacter, E.coli)
- Prophylaxie, traitement, législation





TIAC, définitions

- Toxi-infection = bactéries ET toxine, développées dans l'aliment, ingérées en masse
- TIAC= collective, 2 cas ou plus dus à un même repas
- Intoxination = ingestion de toxine (bactéries mortes ou pas)
- Intoxication = ingestion de toxiques = catabolites de nutriments
- Infection = ingestion de bactéries vivantes qui se multiplient dans l'organisme





TIAC, importance

- TIAC très fréquentes: 10 mille déclarés /an (Nb. réel non connu: 10 à 100 fois plus : 1 million/an ?)
- Incidence sanitaires (malades, morts)
- Incidence sociale énorme
 - Arrêts de travail
 - Arrêts d'entreprise
 - Frais directs (médicaux, analyse, justice)
 - Frais indirects (mise en place plans HACCP)
- Fréquence des TIAC déclarée augmente





Fréquence TIAC déclarées

]	À retenir	2009
Nb Foyers/an	1000	1300
Nb malades	10 000	14 000
Agent confirmé	Un tiers des foyers	
Salmonella	15-30% cas	914
dont S.enteritidis	1/3 des Salmonelles	305
Staphylococcus	10-20% cas	467
C. perfringens	10-20% cas	513
Virus entérique	10-20% cas	497





100

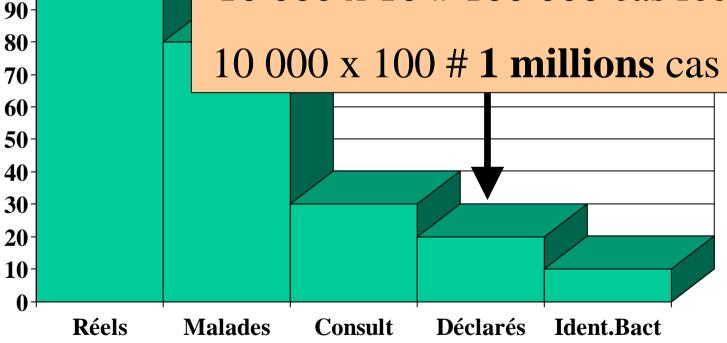
La Cascade de Mossel

Nombre réel de cas inconnu:

Nb.estimé= déclaré x 10 à 100 donc

10 000 x 10 # 100 000 cas réels ou

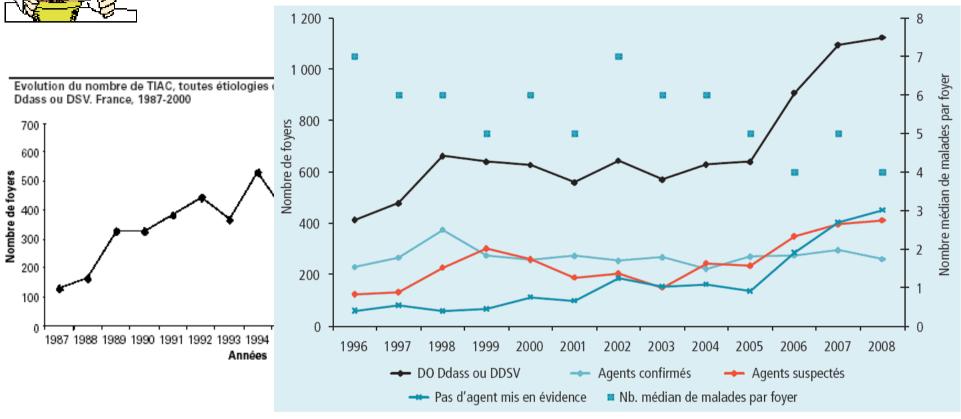
10 000 x 100 # 1 millions cas réels







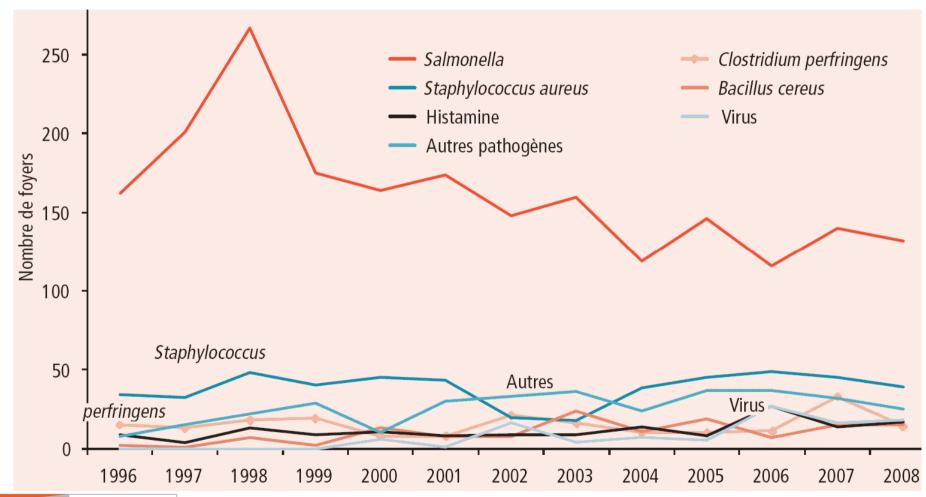
Nombre de Cas Déclarés AUGMENTE







Salmonelle, en premier mais baisse Suivies par *Clostr.perfringens & Staph.aureus*

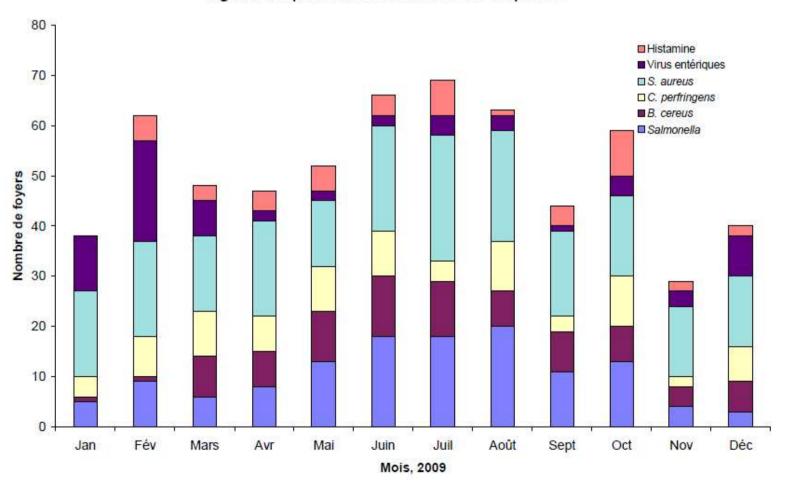






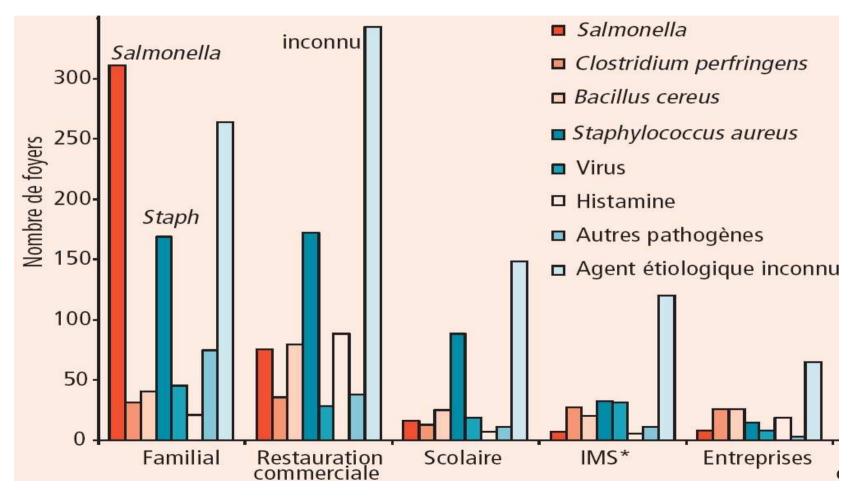
Pic de fréquence Salmonelles en été, virus en hiver

<u>Figure 4 -</u> Nombre de foyers de Tiac déclarés en 2009 en fonction du mois d'exposition, pour les principaux agents responsables confirmés ou suspectés





Staph & C.perf. en cantine Salmonelles en famille

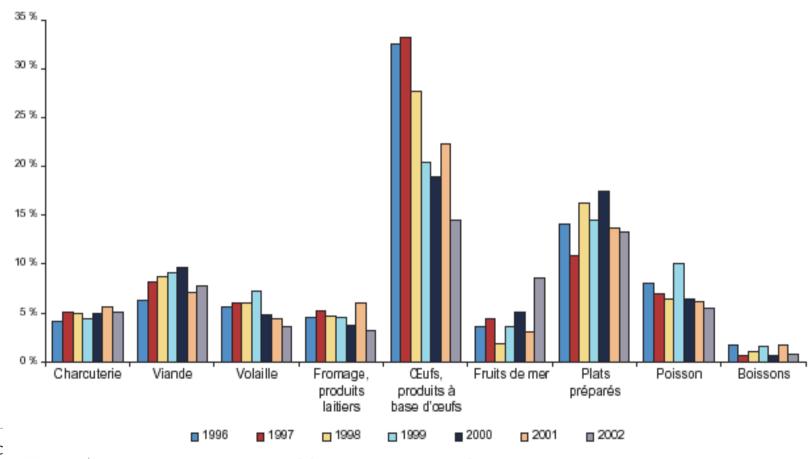




Aliments cause de TIAC:

les œufs premiers, puis les plats préparés. Viandes et poissons viennent après

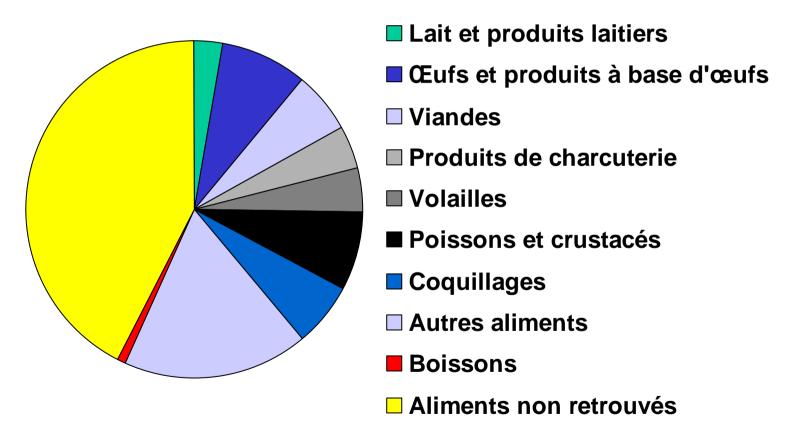
Figure 3 - Proportion des foyers selon l'aliment incriminé, France 1996-2002







Aliments responsables ou suspectés, 2006-2008: moins d'œufs en cause





Gravité: Y-a-t-il des morts?

Le BEH rapporte 15 morts /ans

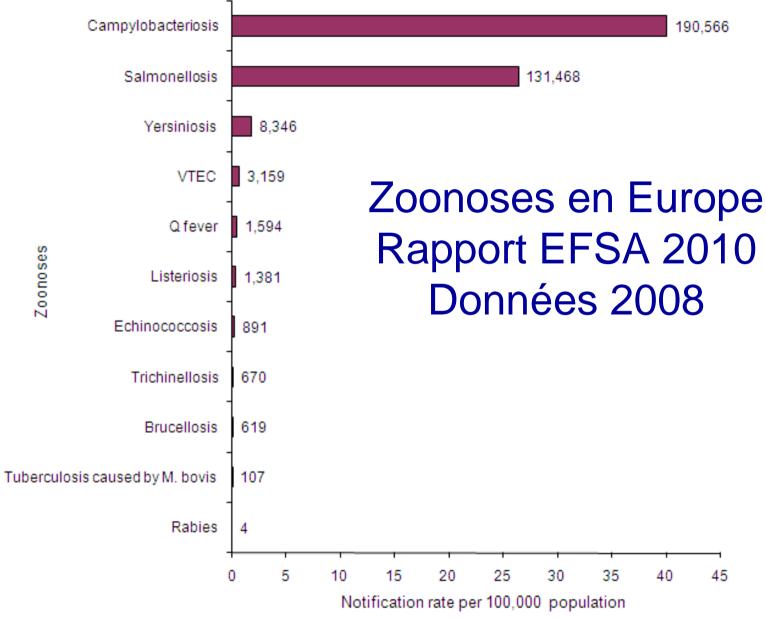
L'INVS estime 350 morts /ans



	Fréquence	Gravité
	Nb cas/an	Nb morts/an
Botulisme	Très rare 10-50 cas	0-5 morts
Listériose	Rare 200-400 cas	Mortalité 10-20% 50-100 morts
Salmonellose	Fréquent 3000 décl. 30 000 ou bcp + ?	Morts 10 déclarés 100-500 morts

Peut-être faux, mais à retenir 350 morts par an

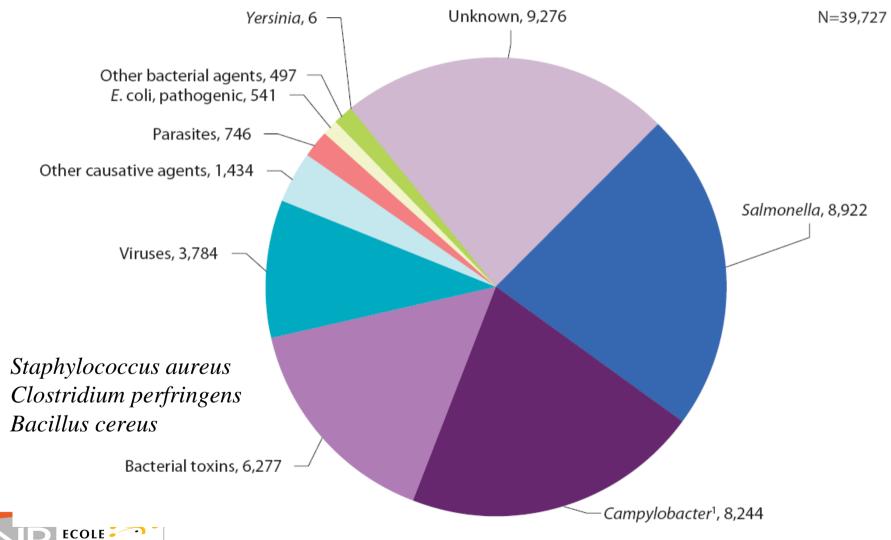




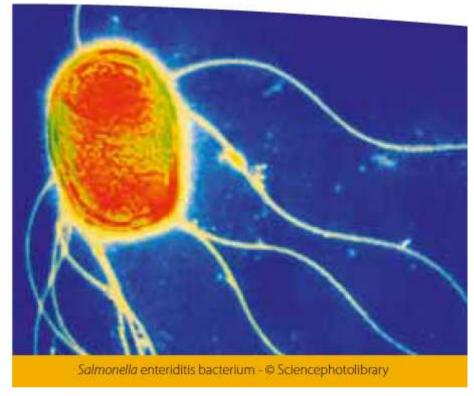


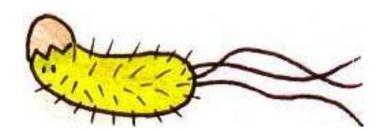


Nombre de cas de TIAC en Europe 2007 (EFSA 2009)



Denis CORPET - ENVT - TIAC - 2014





Salmonelles

Danger salmonelles en sécurité des aliments

Plan Tiac = Maladie, Bactérie, Aliments, Prévention

« Il était une fois (à Toulouse, Luchon, Alaska...) »

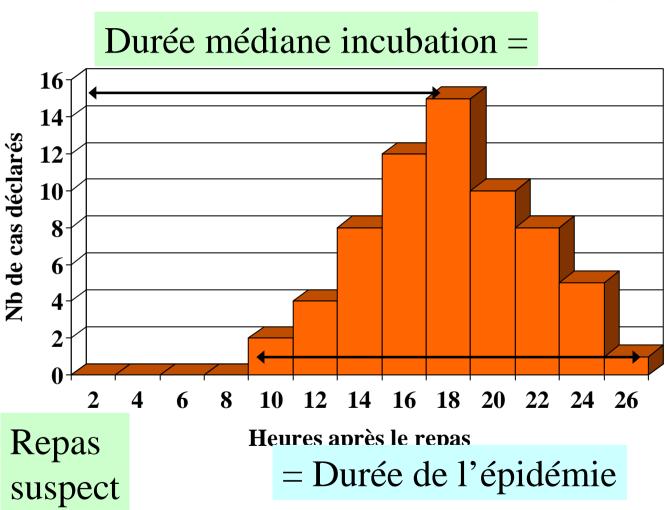


Salmonellose toxi-infection typique



- TIAC la + fréquente : 1500 cas déclarés/an
- Diarrhée fébrile 40°C, 12h-24h après-repas rarement sanglante. Attention ce n'est PAS la fièvre typhoïde!
- Pronostic: guérison 3-5j, AB inutiles sauf si septicémie (sujets âgés), 1-5 morts/1000cas.
- Portage sain fréquent (1 à 6 mois intermittent)
- AntibioRésistance: S. typhimurium DT104

TIAC à salmonelle: épidémie



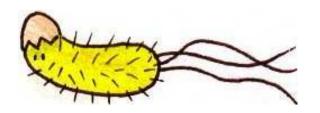




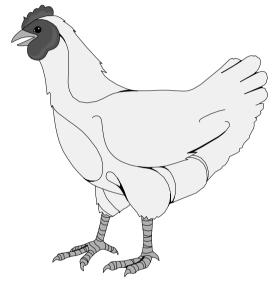
- Entérobactérie (Gram moins, non sporulée)
- Très nombreux sérotypes. En retenir deux:
- S. enteritidis (aviaire), S. typhimurium (bov.)
- Détection après enrichissement (1-3 j), car nombre faible dans les aliments (Loi: 0 /25g)
- Dose infectieuse: forte, 10⁵ bact vivantes pour pathogénie, due à endotoxine (LPS)







TIAC à salmonelle: aliments



- Œufs crus ou peu cuits, mayonnaise, crème, mousse
- Steak haché, volailles, porc
- Fromages crus, fruits de mer
- Origine = intestin (péril fécal) de tous animaux (porteurs sains)
- Portage (2-20% des gens), plus les défauts d'hygiène

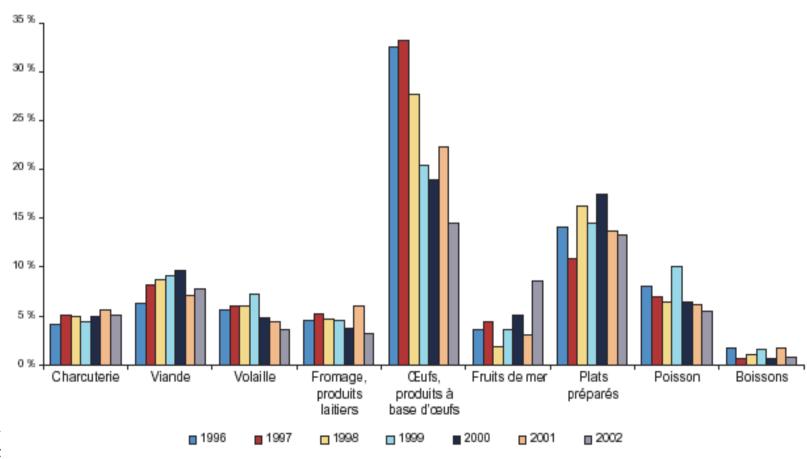


Salmonella Salmonella **Food Poisoning Food Poisoning** 食物環境衞生署 食物環境衞生署 Food and Environmental Food and Environmental Hygiene Department Hygiene Department



1996-2002 la proportion des œufs dans l'ensemble des TIAC diminue nettement

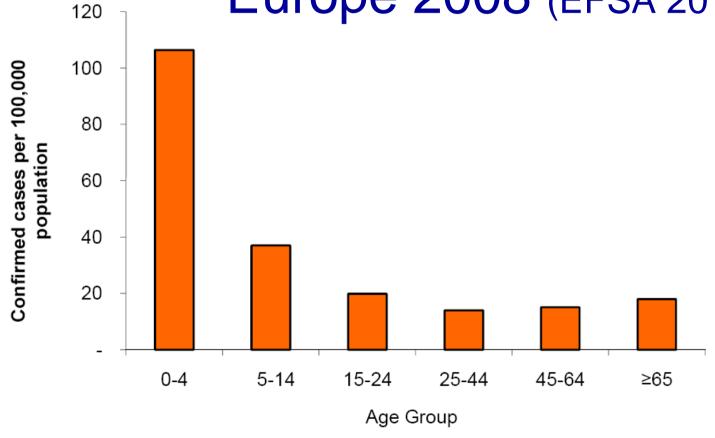
Figure 3 - Proportion des foyers selon l'aliment incriminé, France 1996-2002







Distribution par Age des cas confirmés de Salmonellose en Europe 2008 (EFSA 2010)



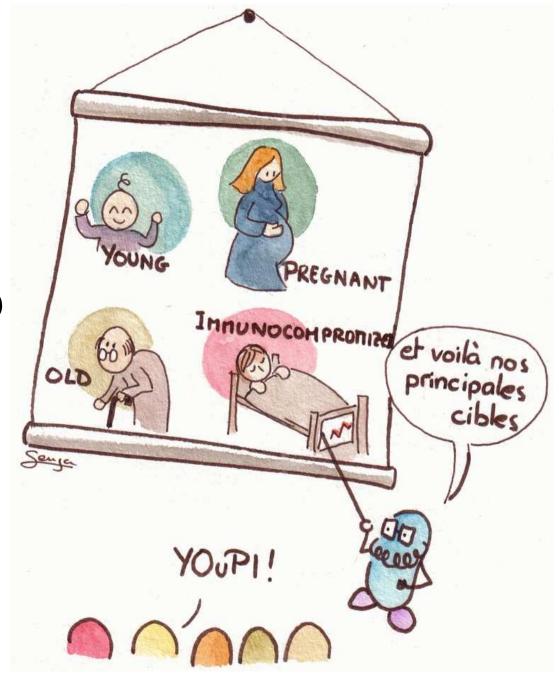


Personnes sensibles: YOPI



YOPI?

- Très jeunes (nourrissons)
- Très vieux (4ème âge)
- Très enceinte (heu?)
- Très immunodéprimés (greffe, SIDA)





Salmonella enteritidis

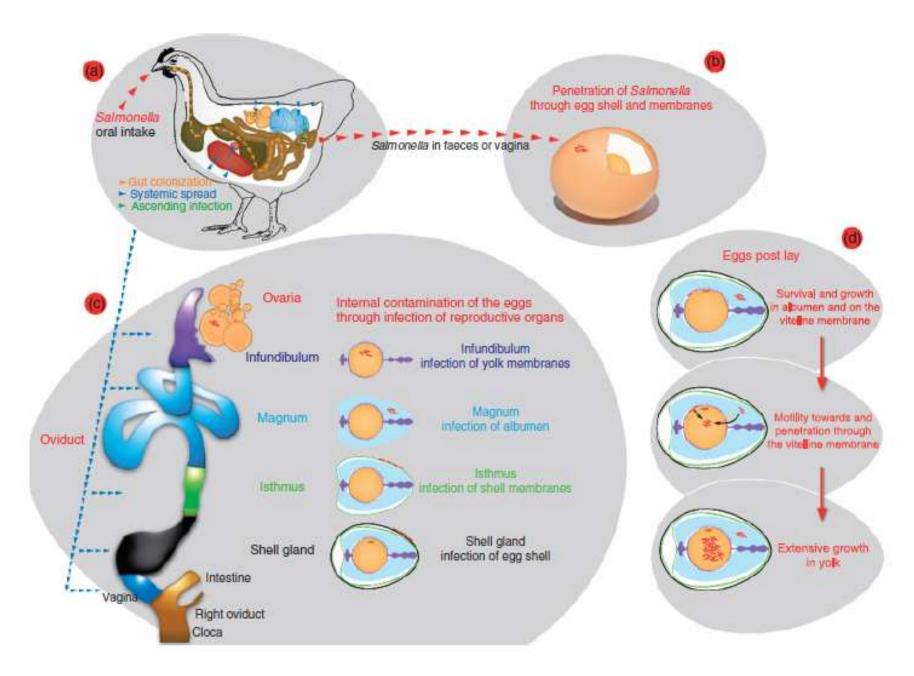
Aviaire En baisse :

en 5 ans de 1/3 à 1/9 des TIAC

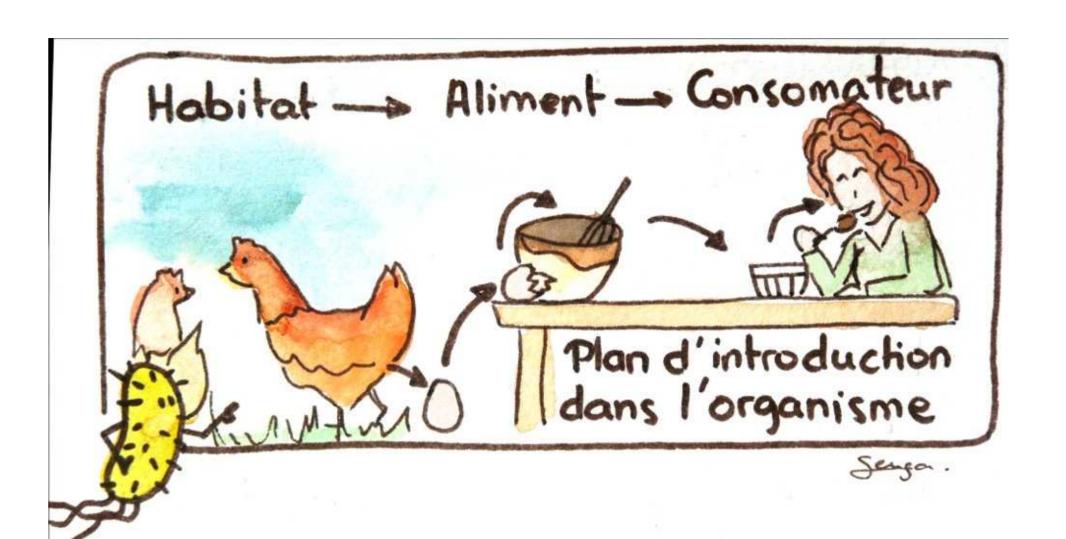
Contamination:

- Poules (œuf, couvoir, alimentation, bâtiment, vermine)
- Œufs (fientes, transovarien, puis multiplication, par ex.: en 24h à 24°C, passe de 5 salmonelles à 5.10°!)
- Ovoproduits (au cassage: de coquille à coule fraîche)
- Carcasse poulet (abattoir: entrée 4% => sortie 40%)











Production de poussins, poulets, poules: reproducteurs sains, aliments sains, locaux sains

Abattoir: non aux contaminations fécales & croisées

Cuisine: cuire chaud tue (les salmonelles):

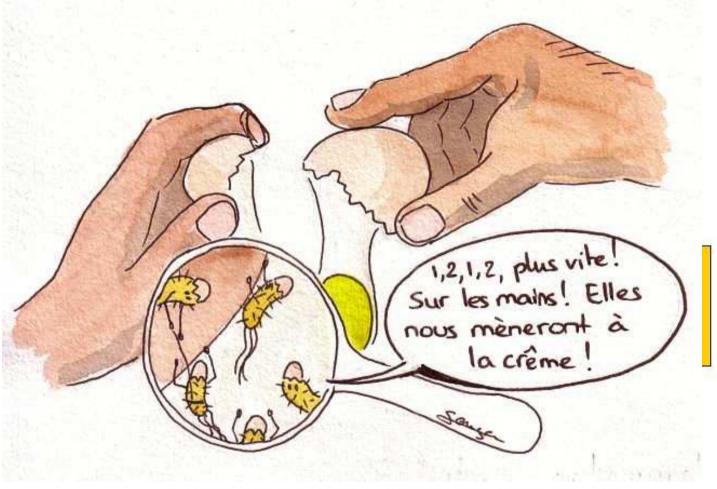
- Poulet « facile ».
- Œuf coque « moins facile ».
- Crème ou sauce /œufs crus « impossible »
- En individuel: précautions maxi
- En collectif: **ovoproduits pasteurisés** (cf. TD A3)





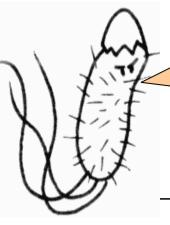
S. Enteritidis Prophylaxie

Cuisine:
éviter les
contaminations
croisées



Les mains transportent les salmonelles de la coquille de l'œuf vers la préparation





Oh Non, Pas l'éradication

l'éradication! Salmonella aviaire

Prophylaxie Règlementaire

- Ar.Min. 11/89, Registre E/S centre emballage œufs
- Dir.UE 92 Zoonose. COHS (Contrôle officiel hygiénique et sanitaire)
- Ar.Min. 1998: Éradiquer les Salmonelles
- Ces mesures "coïncident" avec **baisse de 1/3** des salmonelloses
- Arrêtés Ministériels des 26 fév. & 30 déc. 2008
 Éradiquer les Salmonelles S.e. & S.t., par dépistage systématique (pvts réguliers fientes) dans les élevages reproduction, ponte d'œuf, et « chair »
- Abattage total des troupeaux infectés (indemnisé si éleveur adhére à une charte sanitaire facultative)
- Objectif communautaire étai fixé à 1 % fin 2009
 pour Salmonella enteritidis, typhimurium et 3 autres sérotypes:
- France OK avec **prévalence de 0,6 % en 2007** (contre 3 % en 2006), et la baisse continue dans tous les pays européens.



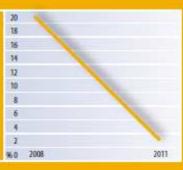
EFSA is working together with key EU actors to reduce Salmonella in laying hens

EFSA collected data and analysed the results of a baseline survey on *Salmonella* in laying hens in 2006. The results showed that the most important *Salmonella* types causing diseases in humans were found in 20% of the holdings surveyed.



European and national risk managers set a target to reduce these Salmonella types in laying hens to 2% in all EU Member States.

Member States took steps to reduce Salmonella in laying hens in order to meet the annual reduction targets. For the annual reporting on zoonoses, Member States began submitting data on the occurrence of Salmonella in laying hens to EFSA.

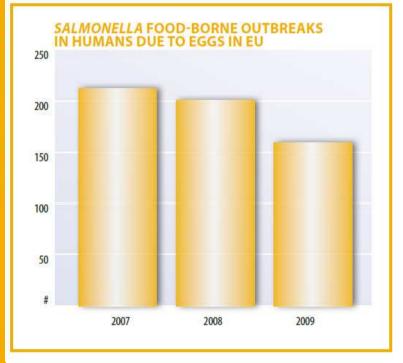


EFSA analysed the data collected from the Member States on Salmonella in laying hens concluding that 17 Member States had met the reduction target in 2009.

Member States continued their work to meet the targets. After consulting EFSA, the Commission sets future targets for the reduction programme.











OHE MORE NOSTALGIC PART OF CHILDHOOD GOES THEPPTH.

> J'espère te revoir bientôt : Avec mes cent mille copines, ça va chauffer ! Ça te fait pas trop chier, hein ?



Clostridium perfringens Maladie « Il était une fois à Jouy en Josas) »

500-1000 cas décl./an,

• Restauration collective (3 fois sur 4)

• Incubation brève, de 8 à 16 h

• Violente diarrhée douloureuse "en chasse d'eau" (ni vomi, ni fièvre)

• Guérit très vite en 24 h (12-48 h)



Clostridium perfringens Bactérie & Aliments



• *C. perfringens* est un **anaérobie sporulé**, présent dans l'**intestin** & le **sol** (ubiquitaire)

- Sa spore résiste à la cuisson 100°C 1h.
- Croissance très rapide (vers 40-50°C)
- Entérotoxine protéique CPE libérée lors de la sporulation

Juste 5-10% des souches sont CPE+ Plein d'autres toxines → gangrène, entérite nécrosante, enterotoxémie



- Viandes en sauce de collectivité (langue de boeuf, pot-au-feu, daube...)
- Pb: refroidissement trop lent (double en 7 min !)





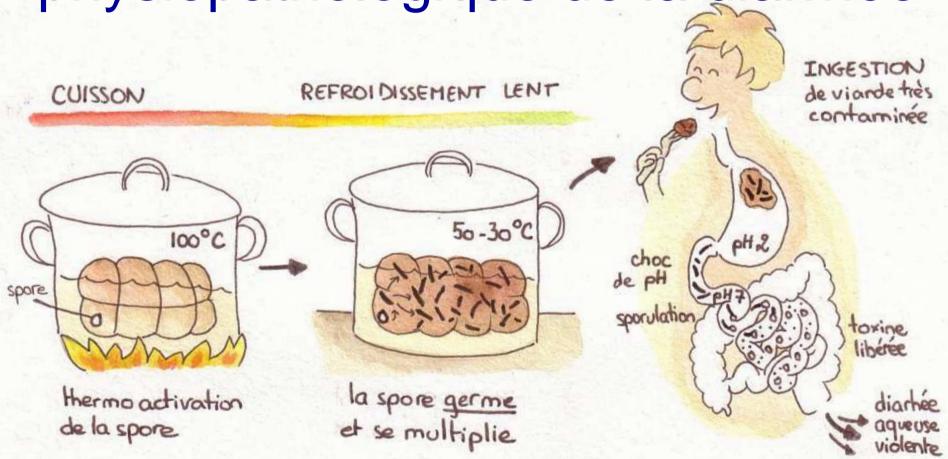
Clostridium perfringens mécanisme TIAC



- Cuisson réveille la spore (thermoactivation) et crée l'anaérobiose (chasse l'air, produit des agents réducteurs)
- Refroidissement lent de la viande => la spore germe & se multiplie (très vite vers 45°C)
- Ingestion de la viande avec millions de bactéries 10⁶ à 10⁸ batonnets vivants *C. perfringens* par gramme
- Choc de pH : estomac acide / grêle neutre => sporulation dans l'intestin grêle = toxine libérée
- Toxine CPE provoque "diarrhée chasse d'eau par fixation sur récepteur et formation de pores → fuite eau +sels



C.Perfringens - mécanisme physiopathologique de la diarrhée



Elsa m'a demandé: «je ne comprends pas bien la différence entre: -la spore germe et -sporulation »

- 1- Germer : La spore dormante (bille semblant morte) se réveille, grandit et se divise (bâton bactérie vivante)
- 2- Sporuler : La bactérie vivante compacte l'essentiel dans une coque résistante (bille) et s'endort,

C'est pareil avec (1) une graine qui germe au printemps (=germer), et la plante fait des (2) des graines résistantes pour passer l'hiver (=sporuler)



Clostridium perfringens Prophylaxie





Vite ou Chaud ou Froid

- Consommation immédiate de la viande après cuisson (steak), ou
- Refroidissement très rapide
 (à moins de +10°C en 2h, liaison froide), ou
- Maintien au chaud (liaison chaude, à plus de 63°C).

Quick: l'adolescent probablement mort d'une intoxication alimentaire à **Staphylocoque** doré



Un Quick fermé par précaution le 24 janvier 2011 à Avignon, après le décès d'un adolescent qui y avait dîné Anne-Christine Poujoulat

La probabilité est "forte" pour qu'une intoxication alimentaire soit à l'origine de la mort samedi dernier d'un adolescent qui avait dîné la veille dans un restaurant Quick d'Avignon, a annoncé vendredi le parquet, sans établir de lien formel avec le fast-food.

Le groupe Quick, dans la foulée, a demandé que le restaurant, dont la préfecture du Vaucluse avait ordonné la fermeture après le drame, soit rouvert.

"Il existe une forte probabilité qu'à l'origine" de l'oedème qui a causé le décès du garçon de 14 ans, "nous soyons, d'après les experts, en présence d'une toxi-infection alimentaire", a déclaré le procureur de la République à Avignon,

La présence d'un "staphylocoque doré" et d'un "bacillus cereus" a en effet été détectée dans le liquide gastrique. "Il peut y avoir un lien avec ce qu'il a mangé la veille, mais on ne peut pas exclure totalement un lien avec des absorptions plus anciennes", a souligné la magistrate.

L'adolescent, dont les obsèques se sont déroulées vendredi, est décédé samedi 22 janvier après avoir dîné la veille dans un restaurant Quick d'une zone commerciale de la périphérie d'Avignon. Il avait commandé le même hamburger que son père, sa mère et sa soeur consommant un autre menu.

Rentrés à leur domicile d'Oppède (Vaucluse), le père et le fils étaient pris dans la nuit de vomissements et de violents maux de tête. Dans la matinée de samedi, l'état du garçon empirait et il perdait connaissance. Alertés, pompiers et gendarmes ne pouvaient que constater son décès.



Staphylococcus aureus Maladie « Il était une fois (à Toulouse, pot de thèse la Roseraie, Quick Avignon...)

}

- Entérotoxicose staphylococcique = intoxination
- fréquente 1000 cas déclarés /an (600-
- Incubation très brève, 2 h après ing
- Vomissements brutaux et incoercib
- Guérit très vite en 12-24 h
- C'est la "maladie des banquets«
- Hospitalisation 20% des cas déclarés.







Staph. sur Baird-Parker







Staphylococcus aureus Bactérie



- Toxine A **thermostable** (26kDa, résiste 30' 121° ou 6h 100°C)
- Intoxination puissante: 100ng déjà très émétisant
- Staph= grappes de coques G+, visibles au microscope
- Tolère sel (20%), survit au sec (aw 0.83), froid (6-10°C),
- Colonies jaunes /BairdParker, lécithinase ++ , coagulase +
- Toxine dosée par ELISA ou agglutination latex





Toxine A thermostable







Staphylococcus aureus Bactérie & toxine



- Toxine thermostable, si elle est présente, re-cuire ne protège pas
- Staph. pousse très vite (25-37°C) moins vite entre 7-50°C, et pas si <7°C
- Staph. synthétise toxine si température > 18°C.
- DMI, Dose Minimale Infectieuse = $10^5/g$ aliment, atteinte en 3h à 25° C (on retrouve souvent $10^6/g$).
- 100-300ng de toxine \rightarrow vomissements



Staph: Croissance vs. Toxinogenèse

Facteur	Croissance	Toxinogénèse		
Température	6 - 46°C	10/ 18 - 45°C		
T° optimale	37°C	40°C		
Zone de pH	4 - 9,8	5 - 8		
pH optimal	6 - 7	6,5 - 7		
NaCl max	20%	10%		
Aw mini	0,83	0,86		
Densité	1 UFC/g	10 ⁵ UFC/g		





Staphylococcus aureus Aliments en cause



- Plats préparés, manipulés, contaminés /cuisinier
- Crèmes, glaces, pâtisseries, pâtés, salades composées
- Peau infectée du cuisinier (panaris, furoncles, plaies)
- Portage sain: 30 à 50% des gens ont des staph sur muqueuses et phanères (narines, cheveux, pellicules)

Et aussi

- Fromages, lait, produits laitiers, 25% des cas
- Contaminés "à la source": entérotoxine produite dans le fromage=> gastro-entérite







Staphylococcus aureus Prophylaxie



- Hygiène en cuisine (BPH): vêtement: blouse ou combi. & coiffe
 - mains propres, lavées souvent et bien /gants stériles changés souvent,
 - masque obligatoire en secteur sensible (ex: travail viande hâchée)
- Écarter les porteurs de panaris (ou pansement étanche + gant)
- Cuisson des aliments préparés (tue le staph, pas la toxine),
- **Réfrigération** rapide des aliments prêts (63°à10° en de 2h), éviter plage de température critique (6-48°C)
- Ne pas recongeler (glaces)
- Ne pas servir à l'avance (buffet)
- En production laitière et fromagère: lutte contre *S.aureus* (mammites, hygiène traite, hygiène production fromage). Détection de la toxine (fromage, lait en poudre)

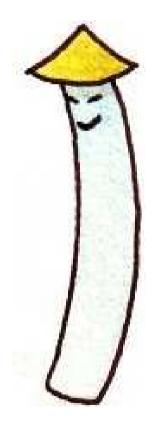




Bacillus cereus

Intoxination « du restaurant chinois » il était une fois

- Nb augmente: 500 cas/ans
- **vomissements** comme le *staphylocoque*
- Toxine thermostable
- **Riz** « resto chinois » gde qté refroidit lent





B.cereus, sporulé, toxine thermostable

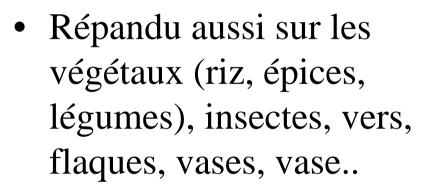




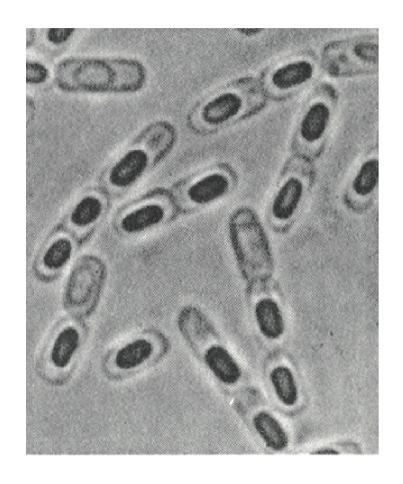
Bacillus cereus

Intoxination « du restaurant chinois »

Bacille aérobie **sporulé** très répandu (10⁵/g sol) et très résistant (spore)



Rarement toxinogène (1% des souches)







Bacillus cereus

« restaurants chinois et restaurants hongrois»



- Syndrome émétique vomissements = staph
- Aérobie sporulé
- Toxine thermostable présente dans le riz
- **Riz** « resto chinois » gde qté refroidit lent
- Prévention:
 refroidir vite le riz !

- Syndrome diarrhéique diarrhée = C.perfring.
- Aérobie sporulé
- Toxine thermosensible produite dans l'intestin
- Viande épicée, PdT+lait
- Pévention: refroidir vite le plat, irradier les épices.



Botulisme: *C. botulinum* intoxination gravissime

- Pronostique
 Mort
 par paralysie
 respiratoire
- Maladie à déclaration obligatoire

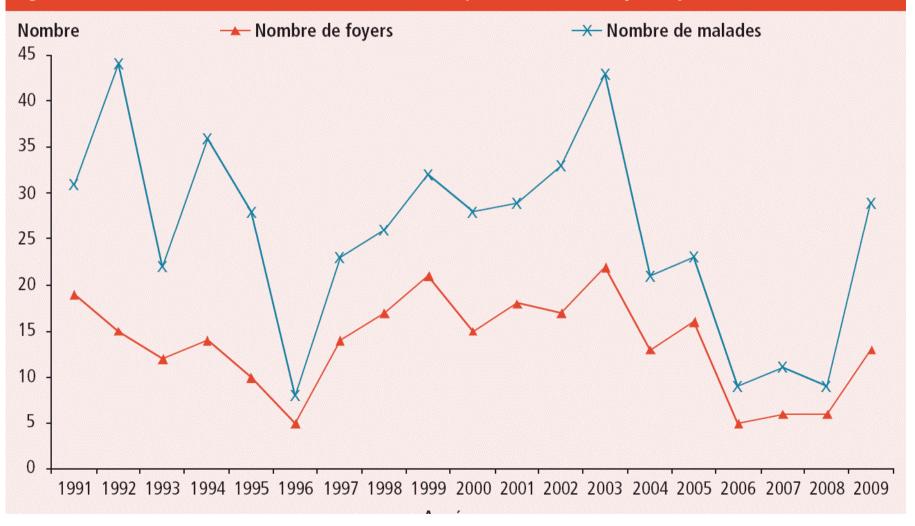




Foyers & cas de botulisme

France - 1991-2009 - 12 foyers 27 cas 2009

Figure 1 Nombre de cas et de foyers de botulisme (confirmés et suspectés) en France par an, 1991-2009 / Figure 1 Number of cases and outbreaks of botulism (confirmed and suspected) in France, 1991-2009





Botulisme: grave intoxination

- Paralysies motrices & sécrétoires,
- 12-24h après ingestion (possible 2h à 8j après):
- Muscles des yeux,
- Sécrétion salive,
- Constipation
- Pronostique si n'est pas soigné
 - = Mort par paralysie respiratoire

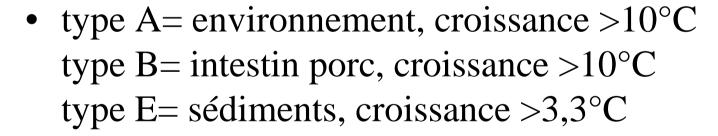






Botulisme : C.botulinum sporulé

- Clostridium botulinum
- des anaérobies sporulés (types A B C D E F G)
- spore très résistante: $12D = 121,1^{\circ}C \times 3'$







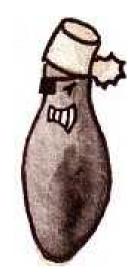
C.botulinum,7 sales types, 7 toxines

Toxines	
A	La plus toxique pour l'homme
В	Toxique pour l'homme (+++ en France)
C	Pathogène pour les autres mammifères et pour les oiseaux
D	Pathogène pour le bétail
E	Toxique pour l'homme
F	(Danemark)
G	(Argentine)





Botulisme, 2



- Croissance bactérienne inhibée par
 - Froid (10°C, sauf type E, pisciaire < 3,3°C)
 - Oxygène
 - pH acide <4.6
 - Sel > 10% NaCl
 - Nitrite: 80 ppm





Botulisme, 3

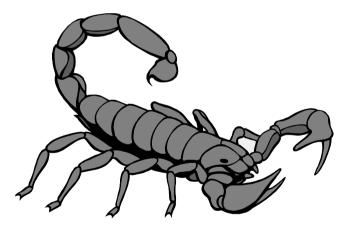


- Neurotoxines très puissantes, thermolabiles (protéines de gros PM, fragiles, 1 min à 80°C suffit détruire) Toxines inhibent libération d'acétylcholine aux extrémités des neurones
- Toxinotypie: test séroprotection de la souris Aliment contaminé contient 10⁶ DMM souris /g Sérum A, B, C, D, E = confirme botulisme, et permet traitement par sérotérapie monovalente





Foxines: dose létale Homme



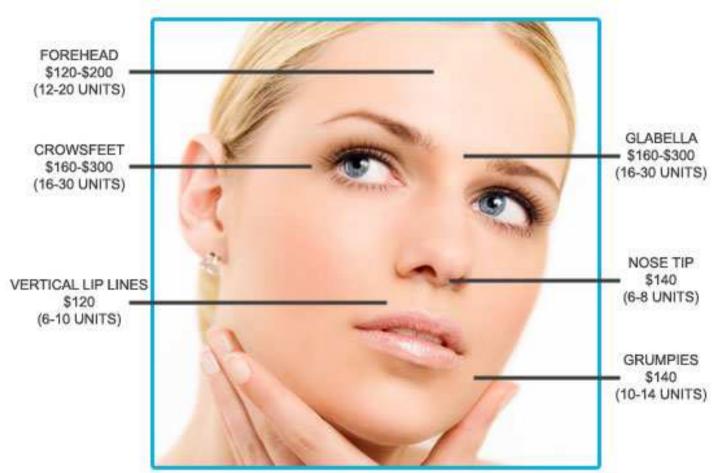
- Endotoxine....300 mg
- Strychnine.....30 mg
- Venin crotale.....5 mg
- Tetrodoxine.....1 mg
- C.perfringens.....0.3 mg
- Diphtérie-tox.....0.02 mg
- Tétanos toxine...0.0005
- Botulinique tox...0.00002





BOTOX®, —Cosmetic Botulinum Toxin Type A

• Neurotoxines ?





Botulisme, 4: Aliments Conserves familiales

- **Jambon** artisanal = 80% cas
- Aussi pâtés, saucisses, gibier...
- Haricots verts, asperges, pois...
 (pH neutre, contaminés/ terre, mis en bocaux pas assez chauffés)
- **Poisson sous vide**: type E
- Toxi-infection nouveaux nés : miel







<u>Tableau 5</u> Aliments identifiés à l'origine de botulisme alimentaire, France, 2007-2009 / <u>Table 5</u> Food identified as the source of foodborne botulism, France, 2007-2009

Aliment	Type de toxine	Titre en toxine (DLS/g)	Détection de C. botulinum ^a	Foyer (malades)	Année
Jambon	В	5 000	Non	1 (2)	2007
Jambon familial	В	20	C. botulinum B	1 (5)	2007
Confiture familiale de potiron	Absence de toxine détectable		C. botulinum A	1 (3)	
Enchilladas du commerce (garniture à base de viande de poulet et légumes)	А	280 000	C. botulinum A	1 (2)	2008
Terrine de sanglier familial	В	Lot 1:20 Lot 2:2 000	C. botulinum B	1 (2)	
Jambon familial	В	40	<i>Clostridium</i> non toxique ^b	1 (3)	2009
Jambon	В	147	C. botulinum B	1 (3)	

^a Détection de *C. botulinum* par PCR directement dans l'échantillon ou après culture d'enrichissement ainsi que par mise en évidence de toxine botulique dans le surnageant de culture et isolement de la souche.

b Isolement d'une souche de Clostridium présentant les caractères phénotypiques et une séquence du gène d'ARN 16s de C. botulinum groupe I mais non toxinogène et sans gène de neurotoxine botulique détectable par PCR.





Peut-être anecdotique?

- En **2011**, TROIS foyers européens de botulisme liés à la consommation d'aliments commercialisés :
 - France: 9 cas, 2 foyers, conserve de **tapenade d'olive verte aux amandes** (toxine de type A)
 - Finlande: 2 cas, 1 décès, **olives fourrées aux amandes** pasteurisées (toxine de type A)
 - Ecosse : sauce « korma » (toxine de type B)
- Proportion d'aliments commercialisés (origine artisanale) source de botulisme semble augmenter : pourquoi ?
- Probablement défaut de maitrise du procédé, nouveaux produits élaborés (produits sous vide), mode du « bio »...



Contrôler C.botulinum tous les moyens sont bons, associés !

- Tuer spore = conserve pH neutre (boite de conserve)
- Pasteuriser = conserve pH acide <4.6 (jus)
- Cuire+sel+nitrite = salaison cuite (stable)
- Sécher+sel+nitrite+acide = saucisson, jambon
- Froid+sel = viande, poisson (périssable)
- Froid+sel+nitrite = salaison (périssable)
- Froid+sel+'fumée'= poisson fumé (périssable)
- Froid+séché+acide= caviar, roll mops (périssable)



Histamine & amines => Intoxications

Il était une fois 3 matelots

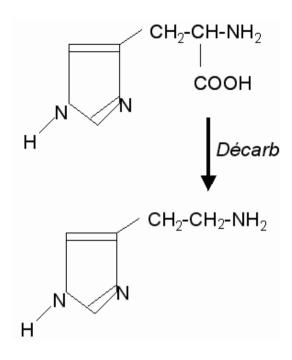
- Incubation 30-120 min, guérit vite. vasodilatation, rougeurs, céphalée
- Aliments: poissons (scombridés: thon, maquereau =bcp histidine & clupéidés: sardine, hareng)
- Prévention: froid (sous glace)



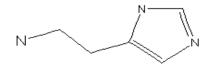


Histamine

- Toxique= Histamine & autres produites par décarboxylation AA
- Molécules biologiquement actives sur le SNC et sur le système vasculaire.
- Neuromédiateur largement impliqué dans les phénomènes inflammatoires et allergiques, stockée dans les mastocytes qui la libère lorsqu'ils sont stimulés par la présence d'une molécule étrangère comme un allergène.









Infections d'origine alimentaire gastro-entérites infectieuses

Multiplication et synthèse de toxine dans l'organisme (pas dans l'aliment)

→ faible DMI et → fièvre

- <u>Emergeantes</u>: Listeria m, Escherichia coli, Campylobacter, Yersinia enterocolitica
 Cronobacter sakazakii
- Importées

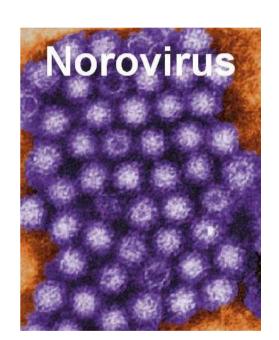
Shigella dysenteriae Vibrio cholerae Salmonella typhi

Marines

Vibrio, Aeromonas, + virus + phycotoxines







Maladies virales d'origine alimentaire VIRUS



- Gastro-entérites (eau, coquillages, mains)
 - Norovirus (Calicivirus) 60% TIACs USA
 - **Hépatite** virus de l'H. **A** et **E** (porc, sanglier).
 - Polio & Entérovirus (eau, lait cru), adénovirus,
 - Rotavirus (diarrhées fréquentes /bébés),
- Vomissements / diarrhée brutalement 24h après repas en cause (10-50h) + crampes, malaise, fièvre, courbature, céphalée.
- Cède en 2-3 jours. Complications possibles chez les YOPI (1 à 2 million de cas par an ?)



Maladies virales d'origine alimentaire VIRUS (2)

Contamination fécale



- réservoir strictement humain, aucune multiplication dans l'aliment, détection difficile (PCR)
- Donc utiliser des marqueurs de contamination fécale: coliformes fécaux, entérocoques.
- Très résistants dans le milieu extérieur: présents dans l'eau usée, les rivières, et même l'eau potable
- Détruits par la cuisson. éliminés par lavage soigneux des mains
- Transmission: coquillages crus, cuisinier malade, ou l'eau de boisson

International Food Safety Network Infosheet August 22, 2007

Norovirus is a problem for the food service industry

www.foodsafety.ksu.edu

www.foodsafetyinfosheets.ksu.edu





ALMOST 40% OF NOROVIRUS OUTBREAKS ARE LINKED TO FOOD SERVICE SETTINGS

FOODS LINKED TO
NOROVIRUS
OUTBREAKS:
SALADS
FRUITS
VEGETABLES
SHELLFISH
DELI MEATS



NOROVIRUS IS STABLE ON HUMAN HANDS FOR AT LEAST TWO HOURS



Over 100 reported ill with norovirus after conference at Hilton hotel



2006 Norovirus outbreak in Michigan restaurant left 360 ill. Vomiting line cook may have led to outbreak spread

Norovirus is transfered through vomit & poop.

People can become infected with the virus from:

eating food or drinking liquids that have been contaminated;

• touching contaminated surfaces or objects, and then putting their fingers in their mouth; and

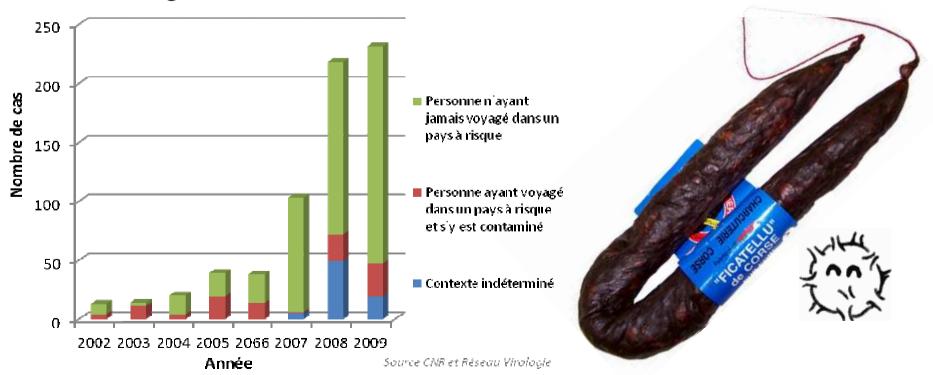
• having direct contact with another person who is infected.

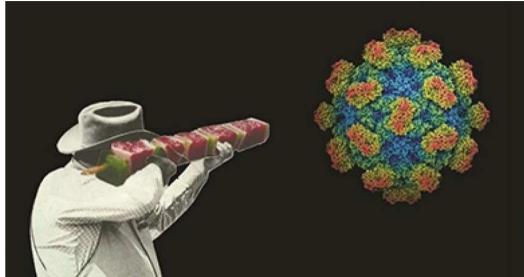
You can decrease your chance of transmitting norovirus by frequently washing your hands, especially after the bathroom.



Maladies virales d'origine alimentaire VIRUS (3)

- Zoonose 'émergente' mais peu fréquente: virus de l'Hépatite E
 - 260 cas sporadiques en 2009, Midi-Py & PACA
 - Isopet équipe toulousaine
 - Réservoir porcin (1/3 porcs séropos).
 - Séro + fréquente chez vétos, éleveurs, chasseurs Midi-Py & PACA
 - Figatelli = saucisse de foie de porc crue mi-sèche de Corse → cuire à cœur!





HEPATITIS E

a severe liver disease transmitted through raw meat

cook your game thoroughly

FIGHT AGAINST HEPATITIS E

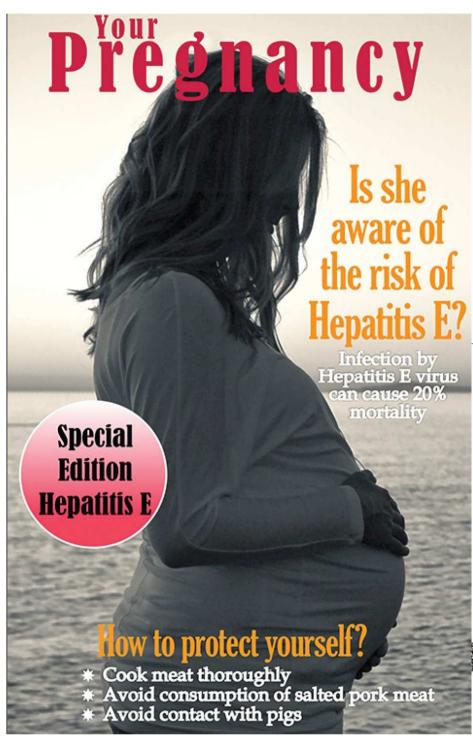


For further information, visit our website: www.communitytouchhunter.fr

Carloc Thomas - Decaudin

You don't want to MEAT hepatitis E virus, do you?





PROTECT YOURSELF,
PROTECT YOUR BABY

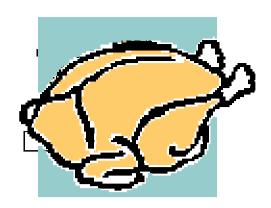
Hepatitis E is a viral disease that affects 20 million people worldwide each year.

Usually, there are no visible clinical signs, Fever or joundice can appear. Healing is spontaneous.

Pregnant women are more sensitive, especially during the last trimester. They risk abortion, eclampsia or haemorrhage.

Simple measures are sufficient to prevent contamination; Avoid consuming game meat or raw and undercooked park.

ASK YOUR DOCTOR ABOUT REPAILITES E, BLASH HERE FOR FURTHER INFORMATION



Campylobacter

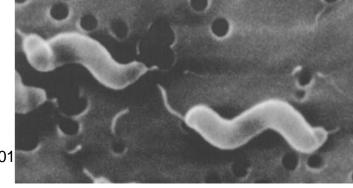
I était une fois...





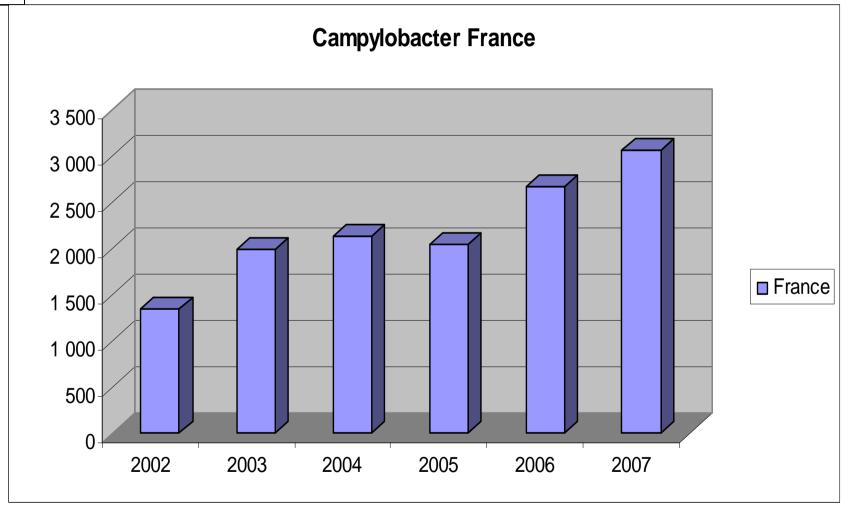
 Mais comme on fait rarement une coproculture, et qu'on ne recherche pas Campylo en routine...
 C'est normal qu'on ne le trouve pas !





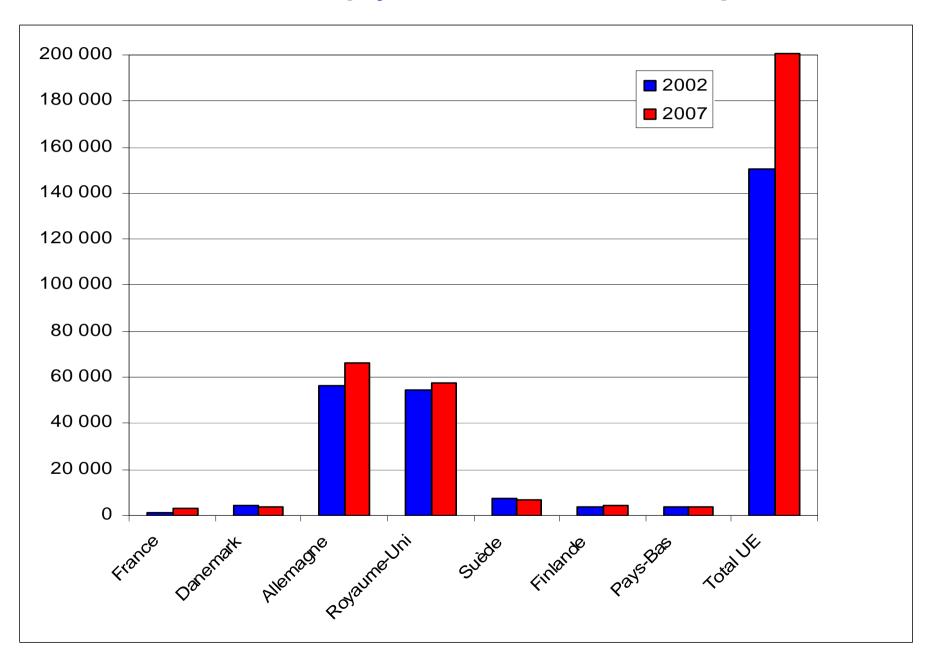


Campylobacter France





Campylobacter Europe







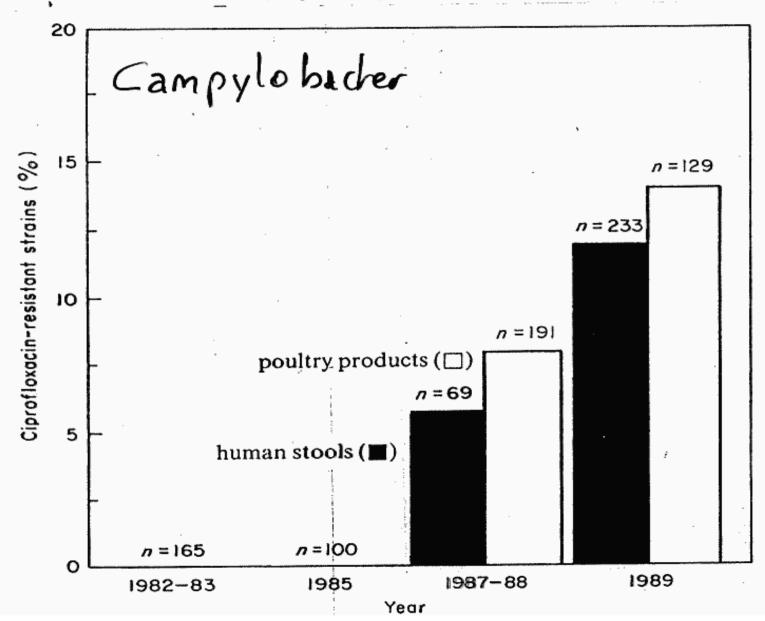
- Maladie: une diarrhée fébrile sanglante. Incubée: 2-7j. Dure une petite semaine : 2-7j.
- Séquelles nerveuses rares, mais graves (Guillain-Barré)
- Pb résistance fluoroquinolones: vient des élevages!
- Campylobacter jejuni surtout, C. coli.
- Difficiles à cultiver: Prélèvement fragile, Microaérophiles, thermophiles,. Mais invasif!

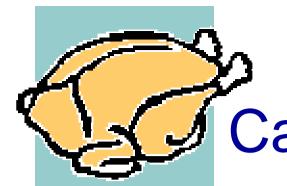




Quinolone resistance in campylobacter isolated, from man and poultry following the introduction of fluoroquinolones in veterinary medicine

Hubert Ph. Endtza*, Gijs J. Ruijsb, Bert van Klingerenc, Wim H. Jansenc,





Campylobacter



- Fragile : Campylos tués par sec, pH acide, t°C trop chaudes
- Ne pousse <u>que dans l'intestin</u> (anaérobiose ?)
- Ne pousse pas dans l'aliment
- Aliments: **volaille** (nbx <u>oiseaux</u> porteurs), lait cru. Tous les animaux (bov, porc, chat, chien)
- Prévention: bien cuire les volailles (rien de rose)
- Surtout éviter contamination croisée

Helicobacter pylorii

un cousin des campylobacter, pas (encore) une TIAC mais



Photo: C. Northcott

Barry J. Marshall

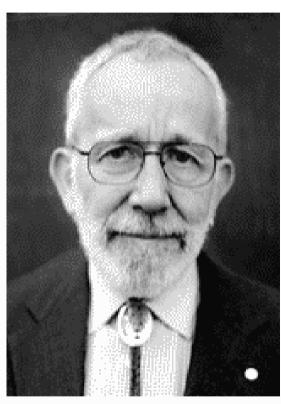
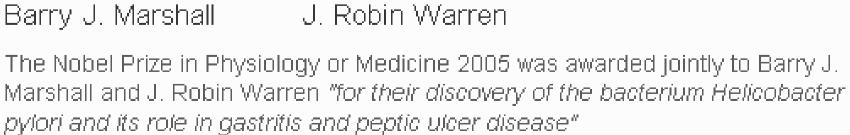
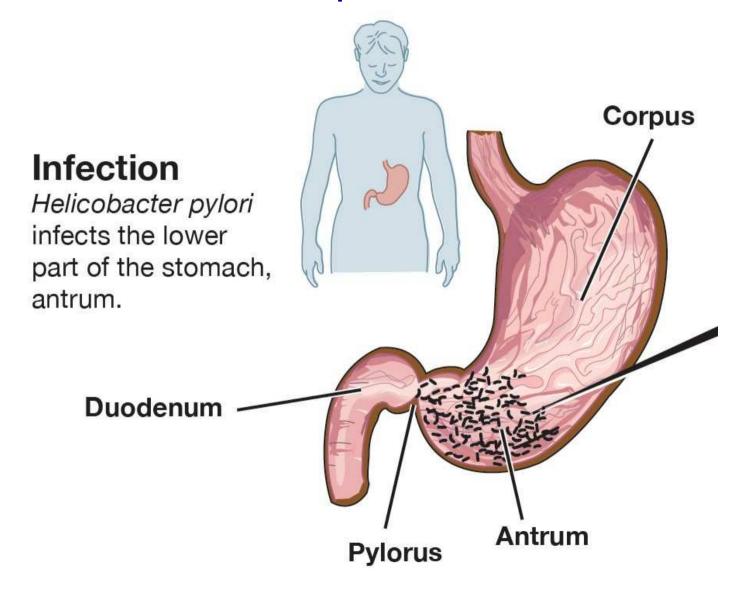


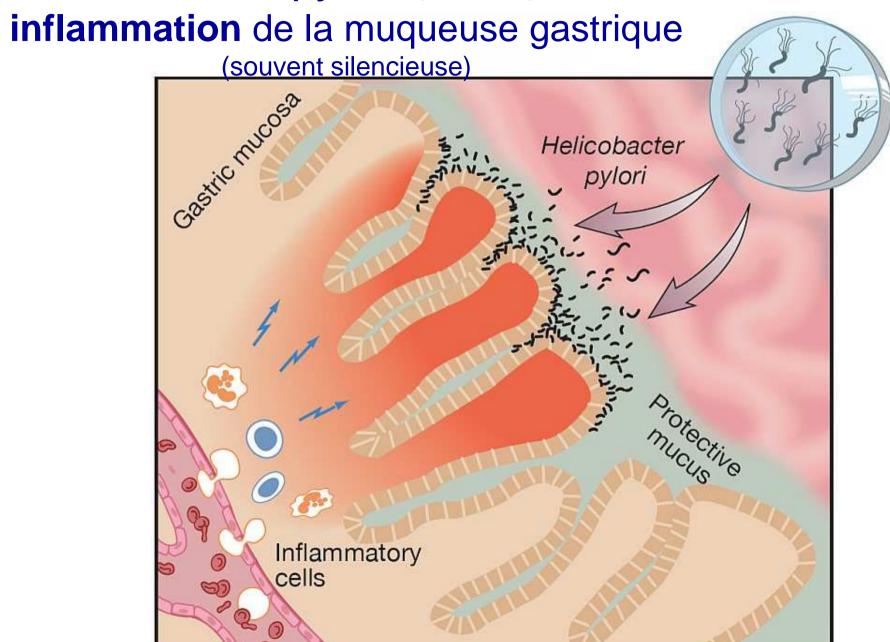
Photo: U. Montani



Helicobacter pylorii la bactérie qui cause l'ulcère

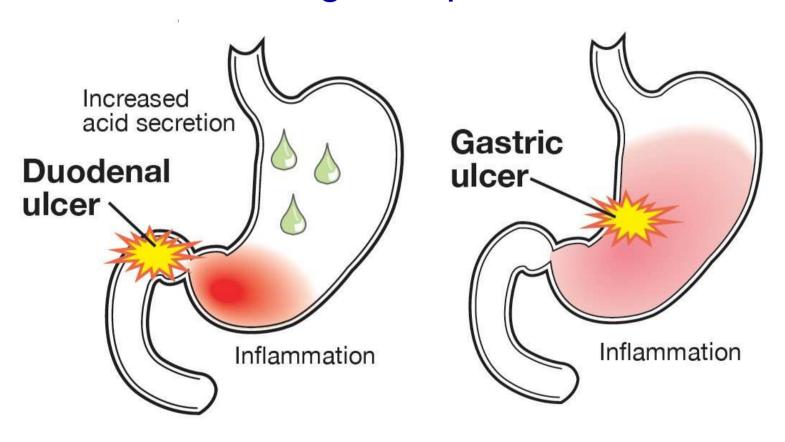


Helicobacter pylorii provoque une



Helicobacter pylorii

L'inflammation conduit à l'ulcère duodénal ou gastrique. Complications sévères: hémorragie ou perforation, et cancer.

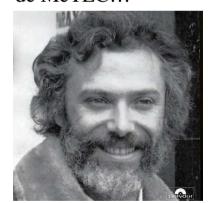




Les Escherichia coli

- E. coli commensal intestin, indicateur fécal
- Certains *E.coli* pathogènes
 - EPEC Entero-Pathogène E. coli
 - EIEC Entero-Invasif E. coli
 - ETEC Entero-Toxinogène E. coli
 - EHEC Entéro-Hémorragique E. coli
 (aussi appelé VTEC ou STEC pour VeroToxine et ShigaToxine E. coli)

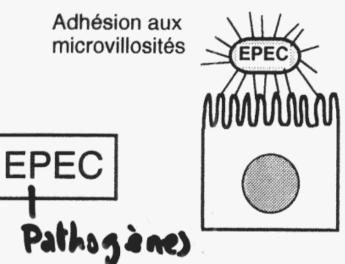
Avec ma gueule de MéTEC...

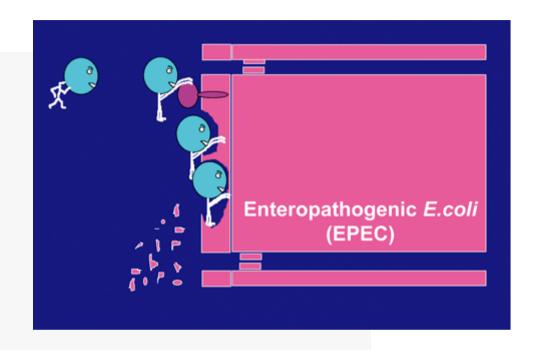


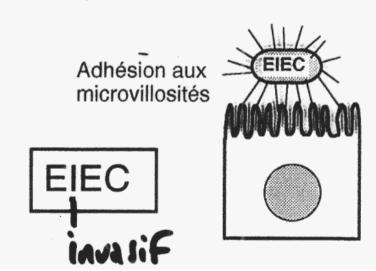




EPEC, EIEC, ETEC, VTEC ... Escherichia coli



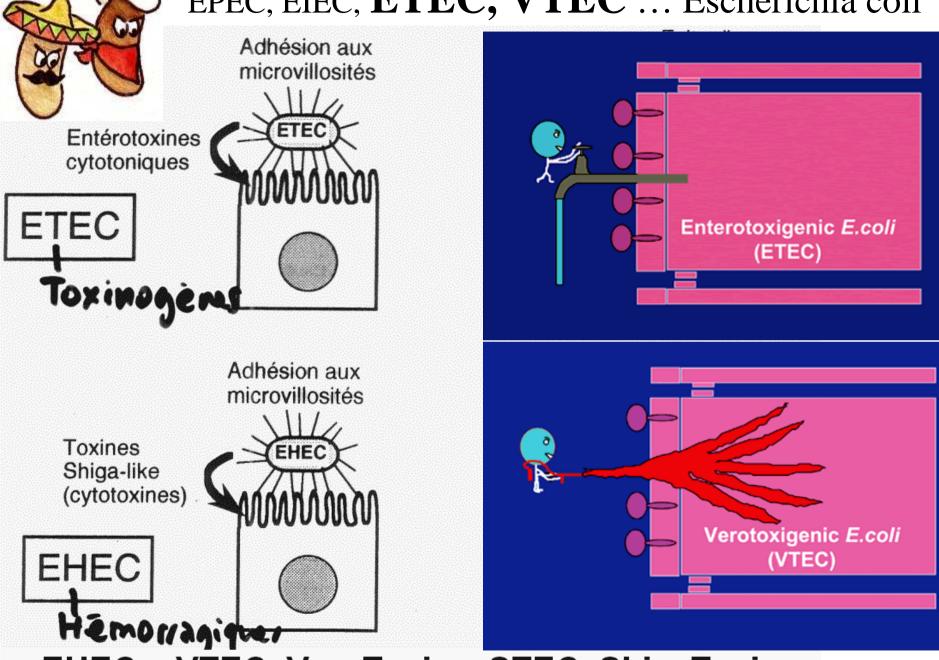






@A.MILON 1994

EPEC, EIEC, ETEC, VTEC ... Escherichia coli

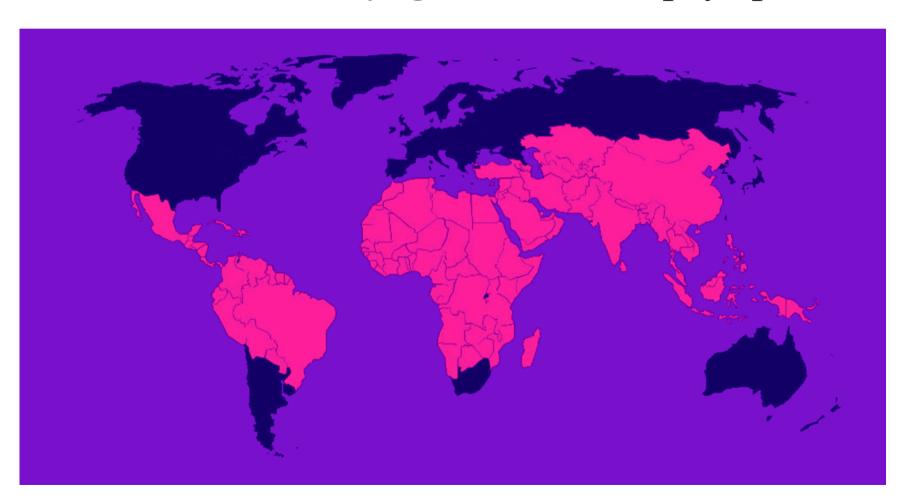


EHEC = VTEC, VeroToxic = STEC, ShigaToxin



ETEC, Turista pays « du Sud »

Diarrhée du voyageur (riche en pays pauvre)





ETEC, turista Entéro-Toxinogène *E.coli*

Diarrhée du voyageur

- Guérit en 3-4 j. réhydrater
- Deux toxines: LT & ST
- **Péril fécal**: eau & légumes contaminés
- Prophylaxie = hygiène

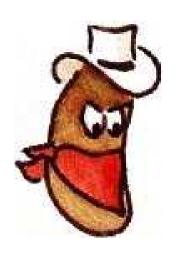
Turista:

E. coli, Shighella, Campylobacter Aeromonas, ...



Le Péril Fécal



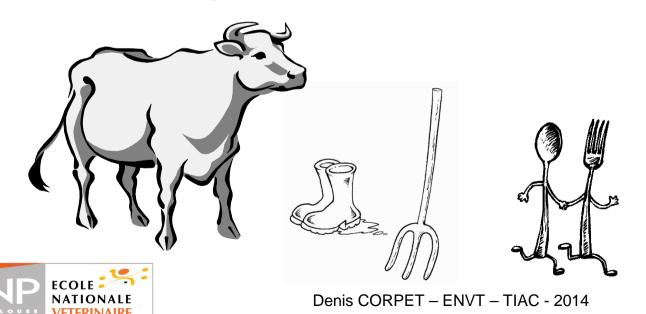


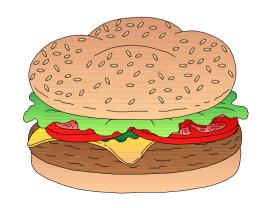
EHEC

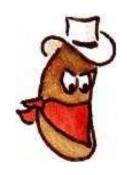
Entéro-Hémorragique E. coli

STEC ShigaToxine = VTEC VéroToxique

Voir présentation détaillée de Delphine B. & Hubert B. Dont les recherches sur les EHEC font autorité dans le monde Pwpt annexe: <u>Cours-TIAC-coli-EHEC-db.hb.dc.ppt.pdf</u>







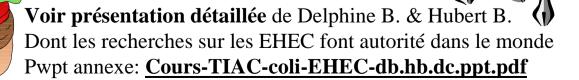
EHEC=STEC=VTEC *E. coli*Sérotype majeur **O157:H7**

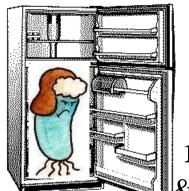
- Pathogène émergent, épidémies majeures, USA: 70 mille/an, 70 morts (peu en France)
- SHU = Syndrome Hémolytique Urémique
- Sérotype 0157:H7 → shiga-toxine = véro-toxine plus un facteur d'attachement : il faut les deux !

• Aliment: steak haché bovin mal cuit

« hamburger poisoning »

Prévention: cuire 70°C





Listériose: maladie humaine Listeria monocytogenes (1)

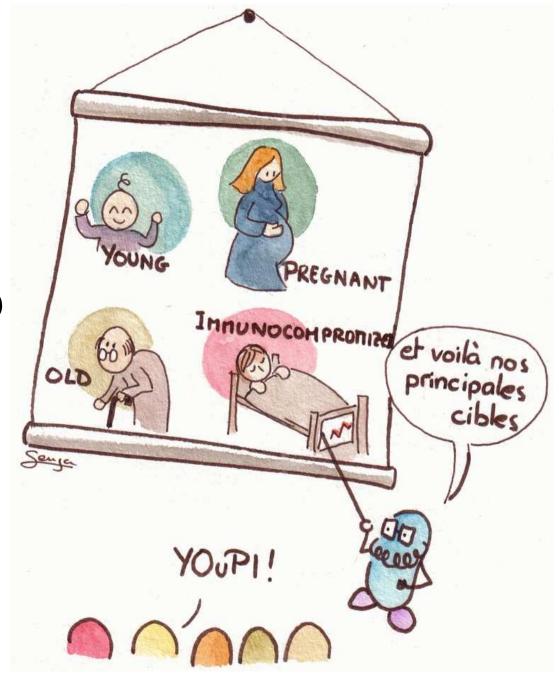
- 1- Immunodéprimés (greffés, sida) formes neuro-ménignées & Vieillards (plus de 70 ans), 250-270 cas/an = 80% des cas
- septicémie, **méningite**, encéphalite fébriles.
- Forte mortalité globale 30%.
- 60% chez l'immunodéprimé, 10% chez les autres.
- 2- Femmes enceintes: formes materno-néonatales
 - **30-50 cas/an** = 20% des cas observés (proportion en baisse).
 - **Pseudo-grippe légère**, peu apparent, fièvre, bénin pour la femme.
 - Avortements 4-6ème mois (1 fois/4), ou Naissance prématuré infecté (1 fois/2)
 - Nouveau-nés : septicémie précoce (mort 3 fois/4), ou méningite tard (mort 1 fois/4)
- Maladie à déclaration obligatoire → InVSn + souche au CNR I.Pasteur

Personnes sensibles: YOPI

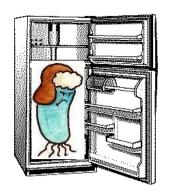


YOPI?

- Très jeunes (nourrissons)
- Très vieux (4ème âge)
- Très enceinte (heu?)
- Très immunodéprimés (greffe, SIDA)







Listériose: maladie humaine Listeria monocytogenes (2)

Germe **opportuniste** => touche des individus **fragiles : les YOPI**. Incubation: (quelques Jours, Semaines ?) Dose Minimale Infectieuse (on disait 1000. On dit plutôt 100 millions) Listériose chez 1% des gens après ingestion de 10¹¹ CFU (FAO/OMS 2004) Mais chez personnes sensible DMI **10**⁶ *L.m* suffisent à l'infection

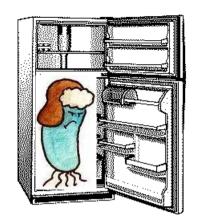
3- Traitement antibiotique:

Ampi-Genta, forte dose et longue durée (intra-cellulaire).

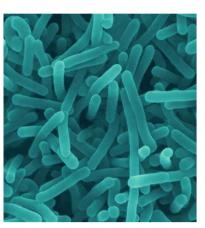
4- Portage sain fréquent:

- Aliments & animaux contaminés = contamination fréquente
- Immunité et flore barrière = on résiste !
- 5% des gens sont porteurs sains, 15% des éleveurs et ouvriers d'abattoirs

Tropisme génital et nerveux comme chez les ruminants



Listeria monocytogenes

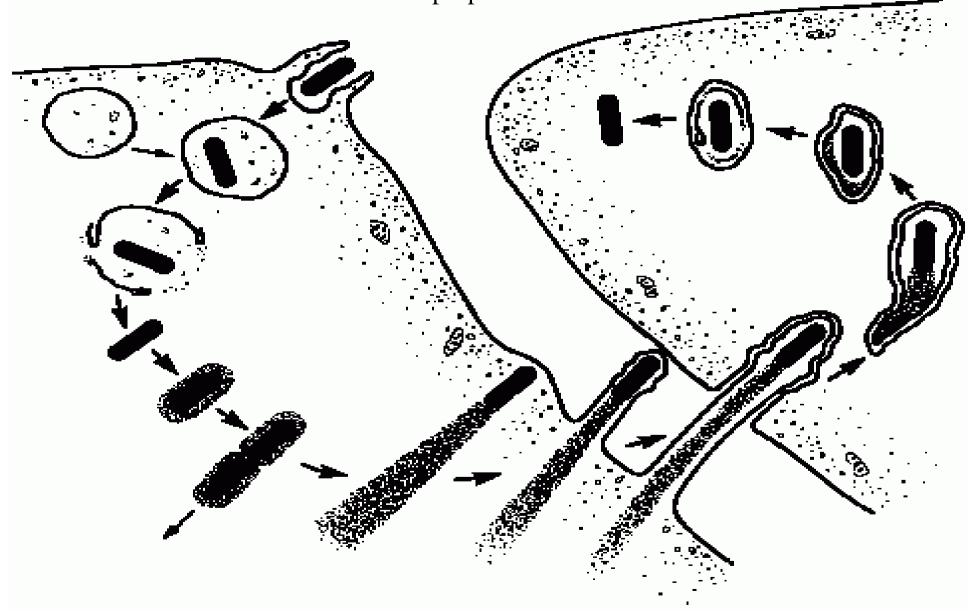


- Bacille fin, Gram +, mobile (en parapluie à 22°C), non sporulé,
 catalase + (Ressemble à Erysipelotrix cat-/Lactobacillus mob-)
- Listeria: 8 espèces (L.monocytogenes, L.ivanovii,
 L.innocua, ..). monocytogenes la seule pathogène.
- Sérovars et lysovars : épidémiologie (ex 119 lysovars /4b).
 Sérogroupe 4b provoque les épidémies majeures.
 Sporadiques: 30% gpe 1/2a, 20% gpe 1/2b, 45% gpe 4b

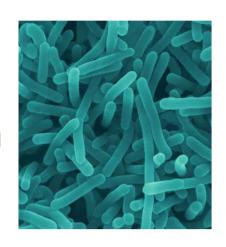
Pathogénie: multiplication intracellulaire, production de Listeriolysine

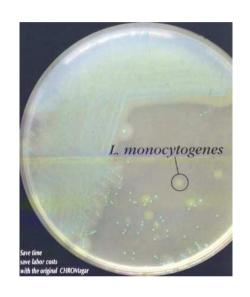
Invasion: internaline de Listeria se fixe sur l'E-cadhérine des cellules intestinales. "fusée" d'actine propulse L d'une cellule à l'autre

Invasion: l'internaline de Listeria se fixe sur l'E-cadhérine des cellules intestinales. Une "fusée" d'actine propulse Listeria d'une cellule à l'autre

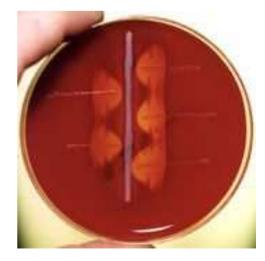


Listeria monocytogenes Détection, identification

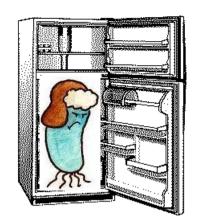




- Enrichissement à 30°C: croissance lente
- Mini colonies bleutées sur gélose sélective ces deux étapes prennent un jour chacune !
- •Hémolyse: CAMP test (synergie avec staph)
- Sérotypage (puis lysotype) ou



• Test sur colonies isolée (mais faut 48h!) kit immuno-enzym. ou kit génétique: PCR (sondes)



Listeria monocytogenes Physiologie bactérienne

L.m. résiste bien aux facteurs physiques (tolère froid, chaud, sel, acide)

Froid: L.m est psychrotrophe, et se multiplie à 4°C (et même, très très lentement, à 0°C)

L.m. = Psychrotrophe (les germes actifs sous 7°C).

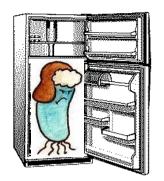
1- psychrophiles vrais, optimum entre 5 & 12°, et

2- mésophiles optimum est vers 30-37°C, mais actifs à 7°C, voire 0°C.

Listeria: optimum 34°C, mais + 4 log en 40 jours à 4°C

Temps de génération
 T (doublement)

t°	0°C	4°	13°	37°C
Т	>48h	36h	5h	3/4h

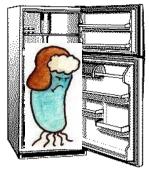


Listeria monocytogenes Physiologie de la bactérie (2)

L.m. résiste bien aux facteurs physiques (tolère froid, chaud, sel, acide)

- Listéria NON Sporulé, la cuisson est efficace pour le détruire.
- -Chaud: pasteurisation "limite", efficace si parfaitement conduite (75°C x 15s), sur un produit peu contaminé.
- Salé: croissance jusqu'à 10% de NaCl.
- **Acide**: croissance à pH > 5,5 (certaines souches dès pH4.2, mais optimum pH 7) (Pb: **ensilages** pas assez acides, salaisons "cuites", fromages "présure" (pas de Pb ds fromages et yaourts "lactiques": pH 4).

Heureusement, Listeria est **mauvais compétiteur** en présence d'autres germes: c'est un danger des aliments "propres"

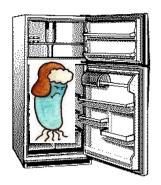


LA LISTÉRIOSE HUMAINE EN FRANCE

Données du Centre National de Référence des Listeria Ch. Jacquet, F. Brouille, C. Saint Cloment, B. Catimel, J. Rocourt, Bull Epidem Hebdo 37, 1999

Incidence 200-300 cas	Année	Nombre de cas <i>dont</i>	Incidence /million	% périnatal
sporadiques par an en France - Ce nombre baissait régulièrement 1983-1993: 400 cas/an 1995-2005: 200 cas/an	1987 1988 1989 1990 1991 1992 1993 1994	(épidémie) 366 397 409 305 387 457 (276) 451 (38) 336	6.6 7.1. 7.3 5.4 6.8 7.9 7.9 5.9	51 43 47 36 44 34 32
ECOLE NATIONALE VETERINAIRE	1995 1996 1997 1998	301 <i>(37)</i> 220 228 <i>(14)</i>	5.2 3.8 3.9 3.8	22 20 27 23 20

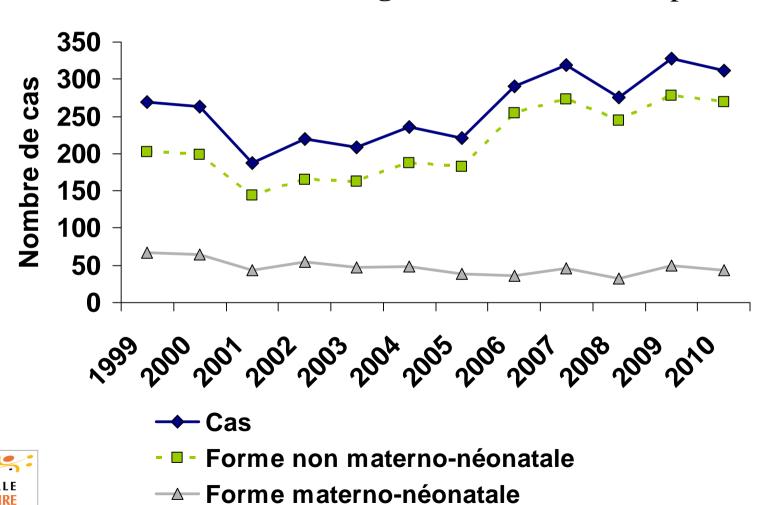


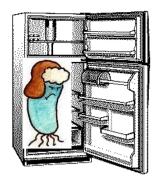


Listeria monocytogenes

Epidémiologie

<u>Incidence</u> 200 puis **300 cas sporadiques** par an en France Ce nombre a baissé mais ré-augmentation récente depuis 2005

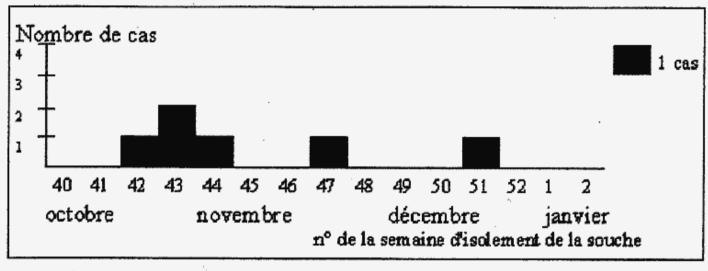




BOUFFEE EPIDEMIQUE DE LISTERIOSE LIEE A CONSOMMATION DE RILLETTES

France, octobre- décembre 1999. Synthèse des données disponibles au 12/01/2000 H de Valk 1, J Rocourt 2, F Lequerrec 3, Ch Jacquet 2, V Vaillant 1, H Portal 3, O Pierre 4, V Pierre 5, F Stainer3, G Salvat 6, V Goulet 1. Bulletin Epidémiologique Hebdomadaire 4

Au 12 janvier 2000, 6 cas ont été identifiés.



Listeria sérovar 4b et lysovar 2389:3552:2425:1444:3274:2671:47:52:108:340,

Ce sont des sujets immunodéprimés:

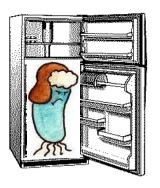
Quatre patients adultes, avec pathologie chronique entraînant une immunodépression prédisposant à la listériose (transplantation rénale (2), transplantation hépatique, cirrhose plus diabète), ont fait une forme septicémique. Un patient, âgé de 78 ans sans pathologie connue, a fait une forme neuroméningée. Le 6ème patient est une

Femme enceinte chez qui l'infection a provoqué accouchement prématuré au terme de 26 semaines.

Deux patients sont décédés:

un des immunodéprimés, et l'enfant prématuré décédé à l'âge de 19 jours.





Listeria monocytogenes

Epidémies, Monde

10 à 300 cas, dus à un même sérovar (souvent **4b**) et lysovar, et un même (groupe d') aliments

Les principales épidémies de Listériose

Date	Pays ou ville	Aliment	Durée	Sérogroupe/ Sévovar	Lysovar	Nombre de cas
1981	Canada	Choux	6 mois	4b	*(2)	41
1985	Los Angeles (1)	Fromage mexicain	7 mois	4b	**	142
1983/1987	Suisse	Vacherin	4 ans	4b 4b	*	122
1987/1989	GB	Pâté	2,5 ans	Variés	Variés	> 300
1992	France	Langue porc + pd contaminés	10 mois	4b	**	279
1993	France	Rillette porc	4 mois	4	***	39



(2): * = Lysovar 2389/47/108/340

** = Lysovar 2389/2425/3274/2671/47/108/340

*** = Lysovar 2371/108/312





Listeria monocytogenes Epidémies France

10 à 300 cas, dus à un même sérovar (souvent **4b**) et lysovar, et un même (groupe d') aliments

• 1992 : 279 cas, langue de porc en gelée

1993: 39 cas, rillettes

• 1995 : 36 cas, Brie de Meaux

• 1997 : 14 cas, Pont l'Evêque et Livarot

1999 : 3 cas, « Epoisses »

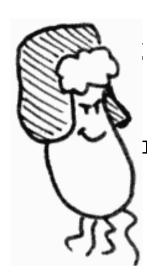
1999: 10 cas, rillettes

2000 : 32 cas, charcuterie

• 2002 : 9 cas, tartinette

• 2003: 8 cas, mortadelle

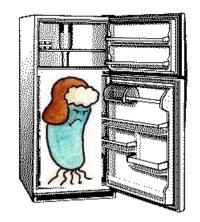




Réservoirs de Listeria

- Germe ubiquiste dans l'environnement
- Tellurique: Sol, eau, boues, végétaux humides,
- Ensilages mal conduits = Pb lait et fromages !
- Animaux d'élevage et humains (porteurs sains).
- Animaux vecteurs: corneilles, mouettes, rongeurs.





Aliments en cause

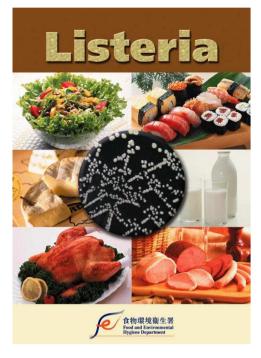
Aliments qu'on mange **crus Charcuterie ''humide''**

Fromages à pâte molle, à croûte lavée Et aussi lait cru, choux, crudités, graines germées, poisson fumé, surimi,...



10% des aliments étaient contaminés par *L.m.*1/2 des charcuteries crues, 1/3 viandes hachées,
1/10 des fromages à pâte molle, surtout la croûte.
Dans les aliments cuits, il n'y avait pas de listéria.

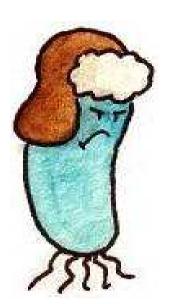
Densités: 9/10 avaient moins de 100 *L.m.*/g, (Dose Minimale Infectieuse : 10¹⁰ *L.m*). Au cours des années: Proportion d'aliments contaminés et densité Listeria diminue (CFU/g).



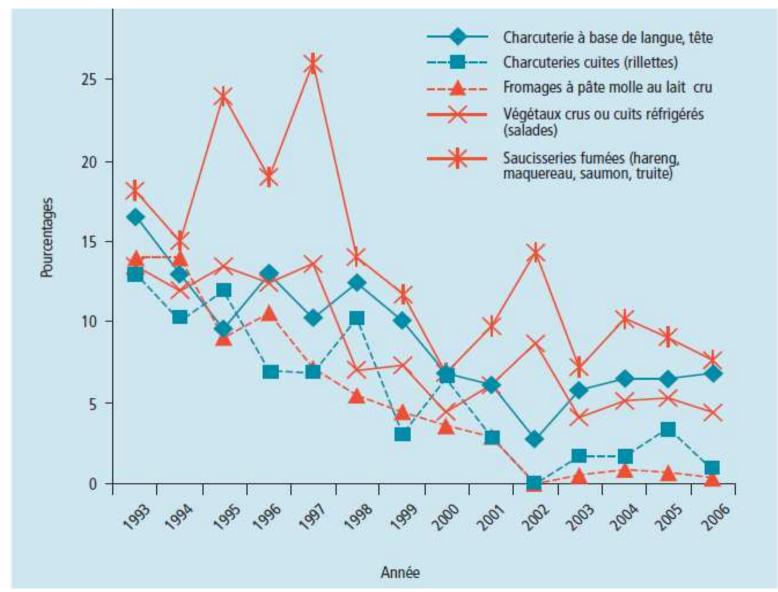




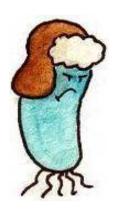




Enquêtes DGCCRF 1993-2006 Pourcentage d'aliments avec Listeria

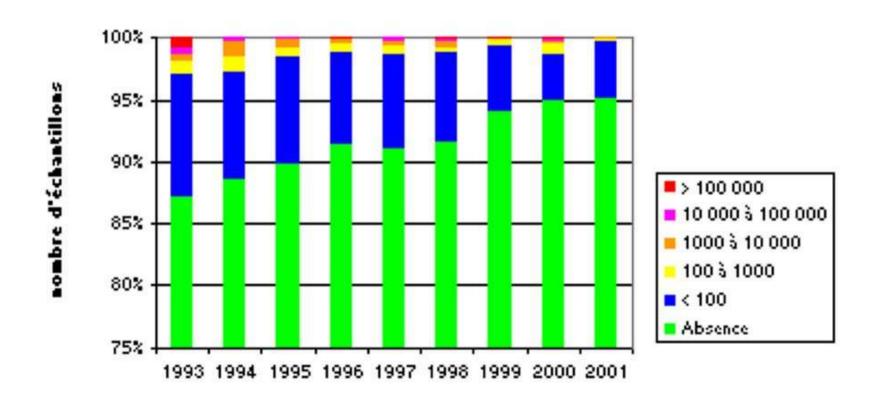


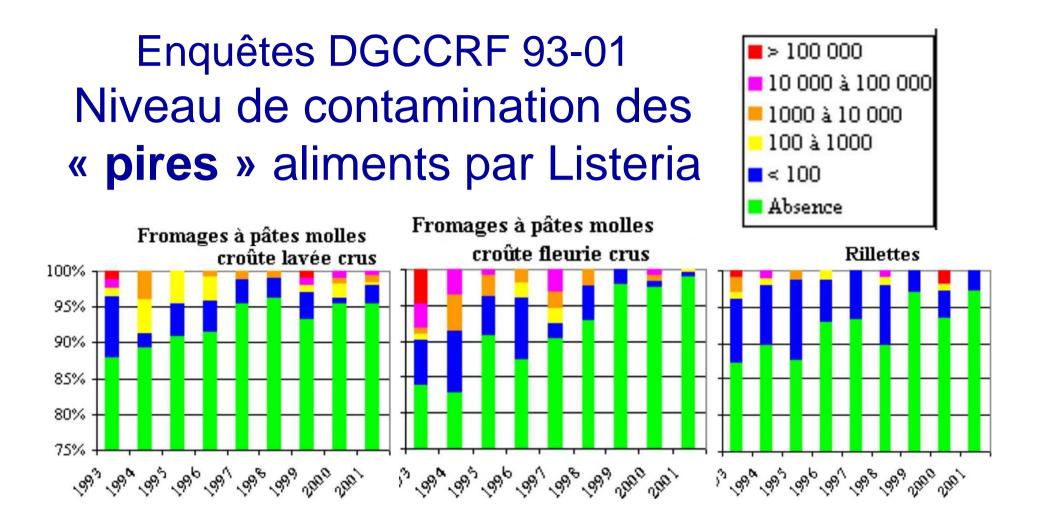




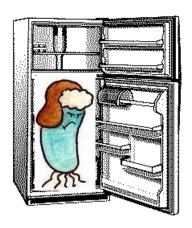
Enquêtes DGCCRF 93-01 Niveau de contamination des Aliments par Listeria

Ensemble des produits : niveau de contamination





DMI YOPI 106



Classement Aliments AFSSA risque Listeria monocytogenes

1="**sûrs**" *Listeria* ne peut pas pousser du tout (Ex: yaourt, biscuits secs, fromage à pâte dure)

2="à risque maîtrisé", stériles Zéro *Listeria* au départ mais croissance possible (Ex: conserve, lait UHT)

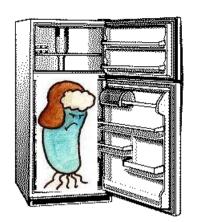
3="sensibles", non stériles:

Listeria possibles et croissance possible.

(Ex. fromage à pâte molle, rillettes)

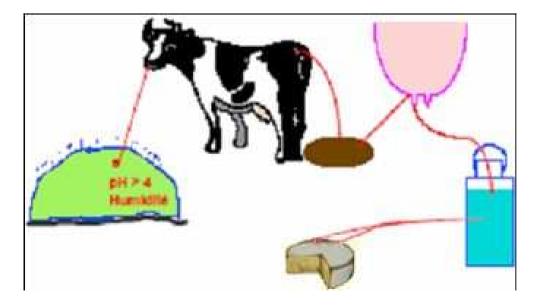
Voir le "film" Afssa avec les trois types d'aliments mis sur le site http://Corpet.net/Denis

Tiré en 2006 de http://www.afssa.fr/animations/anim_list.htm mais lien mort en 2007 Sur ordinateur de Denis pour exposé en Amphi: Afssa_listeria_v8.swf ou TIAC-Afssa_listeria_v8.swf

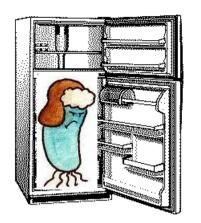


Origine des contaminations par *Listeria monocytogenes*

- Animal: un peu par l'animal producteur (Fromage contaminé par le lait, si mauvais ensilage ou mauvaise hygiène traite)

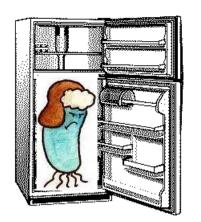






Origine des contaminations par *Listeria monocytogenes*

- Atelier: contaminationun peu en atelier de fabrication (par les surfaces humides et le personnel)
- Enrichissement lors du stockage au froid, car Listeria profite des ruptures de la chaîne du froid,
- -Distribution: beaucoup de contam à la distribution: environnement, personnel, chambres froides, coupe
- -Maisons: beaucoup chez le consommateur : mains, torchons, éponges, frigidaires (2/3 sont contaminés !)



Prévention chez soi:

Femme enceinte, immunodéprimés

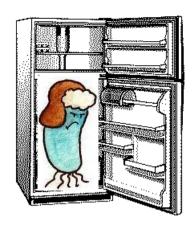
Listeria recula pris d'assaut @ Ricula Fridasso

- <u>Ri</u>- Pas d'aliments à <u>Ri</u>sque: fromages à pâtes molle au lait cru /croûte lavée, charcuteries "humides", produits "traiteurs" non préemballés
- <u>Cuire</u> "fort" viande et charcuteries (lardons, saucisses). Bien recuire les restes
- <u>Laver</u> bien et **éplucher** fruits et légumes mangés crus, enlever **la croûte** du fromage
- <u>Fri</u>- laver souvent le <u>Frigo</u> (eau de Javel diluée, rincer). **Séparer** aliments crus des plats cuits dans le frigo
- <u>Da</u>- manger avant DLC (<u>Da</u>te). Ne rien garder longtemps, ou cuire à fond les restes
- <u>So</u>- torchons et éponges = nids à listéria: Utiliser papier (<u>So</u>palin®) pendant la grossesse

Listeria Ricula Fridasso

Mais pourquoi tant de haine? Moi aussi je fais des petits!





Listeria monocytogenes Prévention dans l' Industrie

- Maîtriser Hygiène et HACCP en IAA. Traquer:
 - = Contaminations: plan **nettoyage et désinfection** (eau de Javel),
 - = Multiplication: **froid** continu et rigoureux.
 - = Présence: **Auto-contrôles** fréquents
- **DLC**: Raccourcir les délais entre production et consommation (établissement des DLC: challenge test, bactério. Prédictive)
- **Futur ?** Souches antagonistes (Lactobacilles =>bactériocines). Virus bactériophages (pb du grand nombre de lysotypes). Ne plus tenir compte des « souches de portage » Internaline-moins
- **Contrôler** : cf diapo suivante
 - au stade de fabrication: 0 L.m. / 25 g, en sortie d'usine au stade de distribution (à DLC) < 100 L.m. non 4b/100g.

lait pasteurisé, fromage pâte molle, plat cuisiné: 0/25 g

Surveillance dans les aliments



Critères de sécurité pour les denrées alimentaires <u>prêtes à être consommées</u>

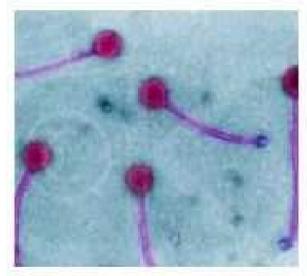
	Seuils	Stade
Nourrissons Fins médicales spéciales	Absence/25g	Mises sur le marché pendant leur durée de conservation
Permettant le développement de Listeria monocytogenes	Absence/25g	Chez l'opérateur
	< 100 ufc/g *	Mises sur le marché pendant leur durée de conservation
Ne permettant le développement de Listeria monocytogenes $pH \le 4.4$ ou $aw \le 0.92$ $pH \le 5$ et $aw \le 0.94$ DLC < 5 jours	< 100 ufc/g	Mises sur le marché pendant leur durée de conservation

^{*} Ce critère est applicable lorsque le fabricant est en mesure de démontrer, à la satisfaction de l'autorité compétente, que le produit respectera la limite de 100 ufc/g pendant toute la durée de conservation.

FDA Says Meat Spray is "OK"

20 August 2006 4:38 GMT

The Food and Drug Administration have given the green light for a bacteria killing virus spray for read-to-eat meats



On Friday health officials said a mix of bacteria-killing virus can safely be sprayed on meats such as, hot dogs and sausages in order to combat microbes that kill hundreds of people every year.

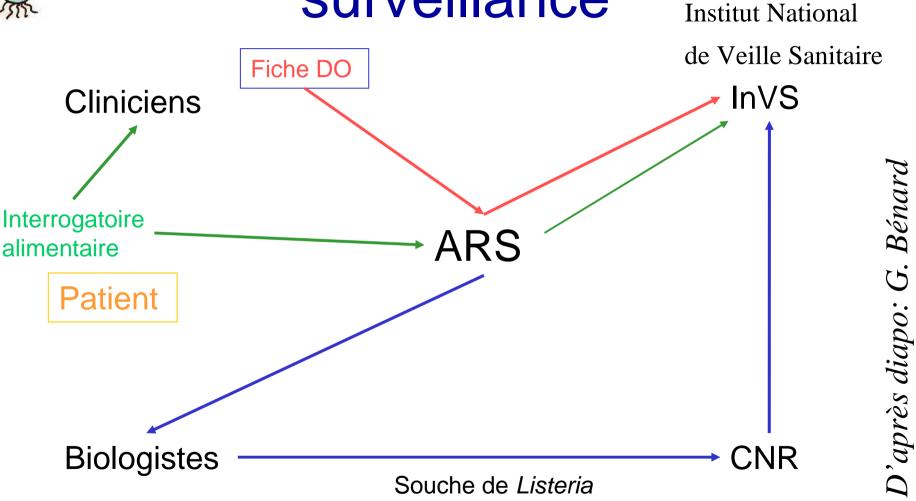
The spray will be a combination of six virus designed

to be sprayed on ready-to-eat-meats and poultry products, said John Vazzana, president and chief executive officer of manufacturer Intralytix Inc.

The viruses, called bacteriophages kill strains of the Listeria monocytogenes bacterium, according the Food and Drug Administration (FDA) who declared it safe to use on meats before they get packaged.



Listeria: Système de surveillance



2009-10 : 646 alertes, 85% suite à des autocontrôles des professionnels dans la moitié des échantillons, le dénombrement était < 100 UFC/g



Conclusion TIAC

- Connaître physiologie des germes majeurs
- Lutte humains/bactéries des aliments:
 - Avant = recettes traditionnelles, petites unités
 - Ensuite = contrôles a posteriori par « autorité »
 - Maintenant = maîtrise préventive, volontaire et systématique, c'est le HACCP
- Hazard Analysis, Critical Control Point

Mais, avant, si on révisait un peu ces tiacs?



Froid & Bactéries les Psychrotrophes



- - 18°C certaines levures (non pathogènes)
- - 10°C bactéries psychrophiles vraies non pathogènes
- +0° Listeria, Yersinia, coli ETEC, Pseudomonas
- + 3.3° Clostridium botulinum E pisciaire
- + 5° certaines Salmonella

la C.L.Y.c.

- Et les autres, non psychrotrophe...
- + 10° Staph., C. botulinum A & B, ...

