

Les intoxications alimentaires

Le 14.03.13

1.Introduction :

- ✓ L'alimentation est aujourd'hui beaucoup plus abondante et diversifiée qu'il y a 50 ans.
- ✓ Les aliments proviennent de l'environnement immédiat mais aussi, et de plus en plus, de pays divers.
- ✓ L'exigence est que les aliments doivent être sans danger pour la santé. Or, qu'ils soient de nature végétale ou animale, les aliments ne sont pas à l'abri de contaminations d'origine environnementale.
- ✓ En effet, un grand nombre **de polluants biologiques, chimiques ou physiques**, provenant de l'air, de l'eau ou des sols, peuvent se retrouver dans **les plantes** et dans les **produits animaux**, et **exercer un impact** sur la santé.

2. Définition :

Une intoxication alimentaire se produit après la consommation d'aliments ou d'eau contenant des bactéries, des toxines bactériennes, des parasites, ou des virus. Elle peut également se produire quand des champignons vénéneux ou des métaux lourds (comme le plomb ou le mercure) sont ingérés.

3 types de contaminations:

- **contamination biologique des aliments**
- **La contamination chimique des aliments**
- **La contamination physique des aliments**

➤ **contamination biologique des aliments:**

- ✓ **des micro-organismes** (bactéries, virus, parasites) peuvent être naturellement présents dans les aliments sans représenter pour autant un danger pour la santé.
- ✓ **Des facteurs environnementaux extérieurs** (rupture de la chaîne du froid, le non respect de règles d'hygiène ou bien encore une cuisson insuffisante) peuvent néanmoins rendre **ces micro-organismes dangereux** en permettant **leur prolifération.**
- ✓ les principales bactéries à l'origine d'infections sont les salmonelles, la Listeria, les staphylocoques, la toxine botulique et *Escherichia coli*.

➤ **La contamination chimique des aliments:**

les contaminants d'origine chimique sont très variés. Il peut s'agir **de métaux, d'hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP), de pesticides, etc.**

➤ **La contamination physique des aliments:**

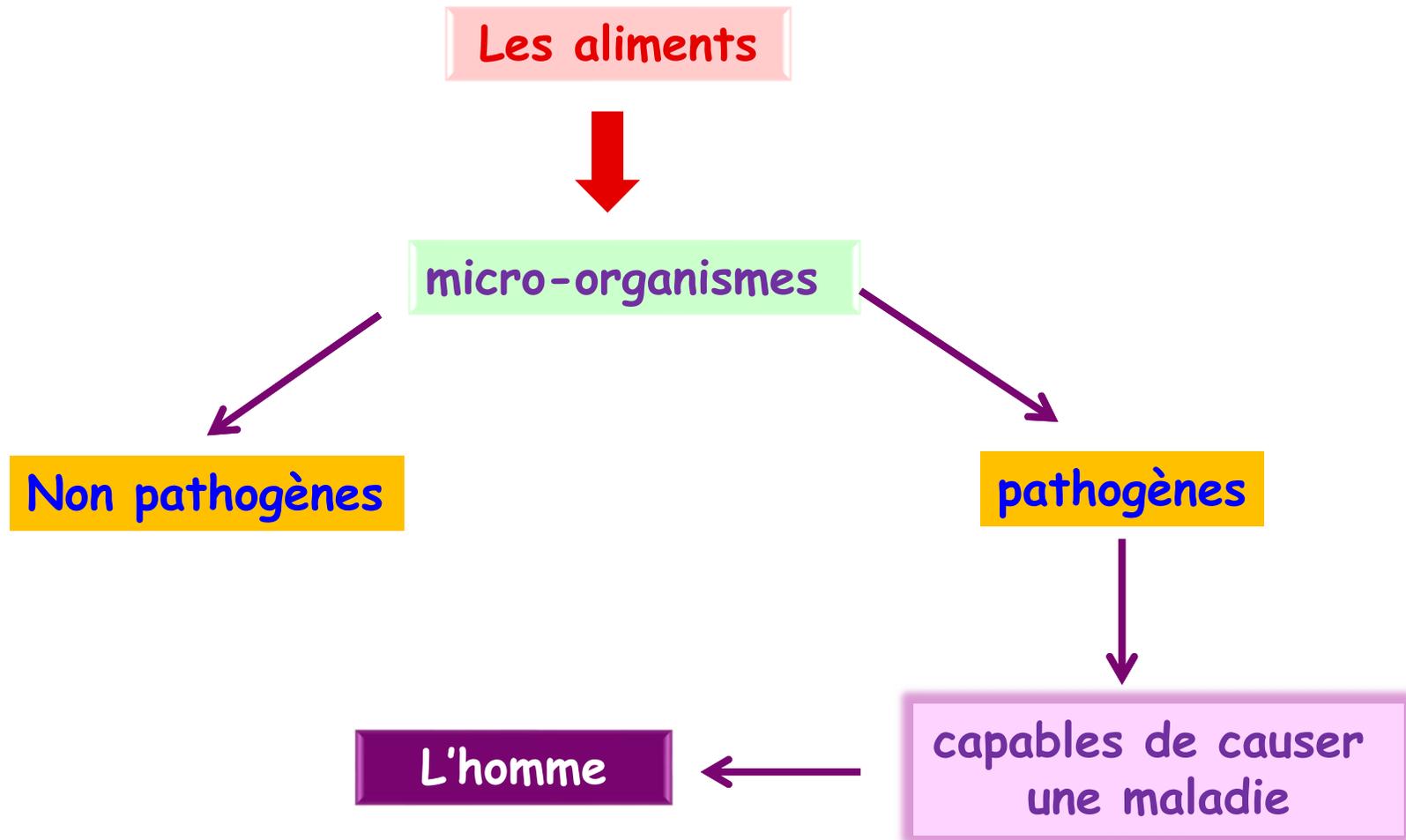
les cas des contaminations physique sont plus rares et dus à des radioéléments présents, de manière naturelle ou artificielle. Certains aliments comme les champignons, le lait et le miel, concentrent ces radioéléments.

➤ **D'autres contamination:**

- ✓ Des contaminations non environnementales sont aussi possibles.
- ✓ Elles surviennent alors plutôt lors des processus **de préparation, lavage, fabrication, élaboration, transformation, nettoyage, stockage, distribution et consommation des aliments**. Entrent par exemple dans cette dernière catégorie les **organismes génétiquement modifiés (OGM)**, les **additifs alimentaires**, les **résidus de médicaments vétérinaires**, les **matériaux entrant en contact des denrées alimentaires**.

La contamination biologique des aliments :

1- Maladies microbiennes et parasitaires:



L'aliment peut n'être qu'un **simple véhicule** des micro-organismes ou des parasites.

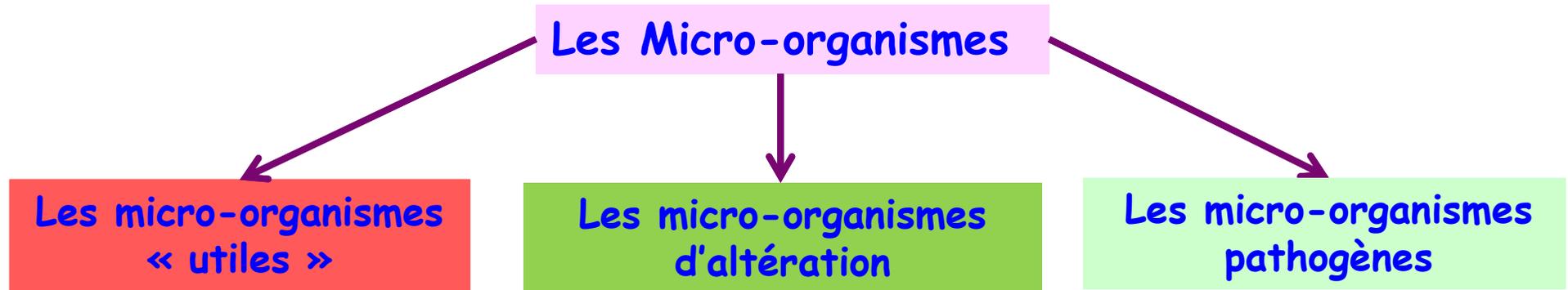
Dans certains cas, l'aliment peut être, en plus, **le siège de la multiplication de micro-organismes** qui peuvent alors atteindre **un seuil dangereux**, c'est en particulier le cas pour **les bactéries**.

1- Maladies microbiennes et parasitaires:

Les micro-organismes, ou microbes, sont des êtres vivants, le plus souvent unicellulaires, omniprésents dans l'environnement (eau, sol, air, poussières, surfaces diverses, etc.), sur l'Homme lui-même et sur tous les organismes (plantes, animaux).

Parmi les micro-organismes, on distingue les bactéries, certains parasites, les virus et les champignons microscopiques (moisissures, levures). Leurs effets peuvent être aussi bien bénéfiques que néfastes pour la santé humaine.

1- Maladies microbiennes et parasitaires:



Les micro-organismes « utiles »

- Certaines bactéries ont également un rôle important dans l'industrie alimentaire où elles interviennent, notamment dans la fabrication des salaisons, des fromages et des yaourts et autres laits fermentés. Des levures peuvent aussi être utilisées, pour la fabrication de pain (*Saccharomyces cerevisiae*). Enfin certaines moisissures sont utilisées pour la fabrication des fromages bleus (moisissure bleue) ou du camembert (moisissure blanche) par exemple.
- Ce sont **des bactéries, des levures ou des moisissures**. Chez l'Homme par exemple, la flore bactérienne du tube digestif joue un rôle **nutritionnel** en participant à la digestion. Elle joue aussi un rôle de barrière contre les infections en limitant le développement bactérien et la colonisation des intestins par de nouvelles bactéries pouvant être pathogènes.

Les micro-organismes d'altération

Ils ne provoquent pas de maladies mais leur développement sur les aliments entraînera une altération du goût, de l'odeur, de la couleur de l'aliment et de ses qualités nutritionnelles. Les aliments seront alors impropres à la consommation. On y retrouve des bactéries, des levures et des moisissures.

Les micro-organismes pathogènes

Ils sont susceptibles de nuire à la santé des hommes ou des animaux. On y retrouve essentiellement des bactéries, des virus et des parasites.

1- Maladies microbiennes et parasitaires:

- ❖ **Bactérie** : micro-organisme unicellulaire qui se reproduit seul par division cellulaire.
- ❖ **Parasite** : organisme qui se nourrit, s'abrite ou se reproduit en établissant une interaction durable avec un autre organisme (l'hôte).
- ❖ **Virus** : micro-organisme qui se multiplie dans la cellule infectée en utilisant la machinerie cellulaire de cette dernière.

1- Maladies microbiennes et parasitaires:

Parmi les maladies pouvant être liées à l'ingestion de viande et de produits carnés, on compte :

➤ **des maladies bactériennes :**

- les toxi-infections alimentaires (TIA) ;
- le syndrome hémolytique et urémique (SHU) ;
- la listériose ;
- le botulisme ;

➤ **des maladies parasitaires :**

- le téniasis,
- la toxoplasmose et la trichinellose ;

➤ **une maladie virale :** -l'hépatite E.

1- Maladies microbiennes et parasitaires:

A- Les maladies bactériennes d'origine alimentaire :

En fonction du mode d'action des bactéries pathogènes, on distingue :

- **les toxi-infections alimentaires vraies** : elles sont liées à la multiplication des bactéries dans le tube digestif et/ou à la production concomitante de toxines (ex : la salmonellose) ;
- **les intoxications** : elles sont liées à l'ingestion de toxines produites dans l'aliment avant sa consommation (ex : maladie due à l'entérotoxine de *Staphylococcus aureus*) ;
- **les infections** : elles sont liées à la dissémination et à la multiplication des bactéries dans tout l'organisme (ex : la listériose) ;
- **les intoxications** : elles sont liées à la dégradation de l'aliment par des bactéries et à l'accumulation de composés toxiques (ex : intoxication par l'histamine).

1- Maladies microbiennes et parasitaires:

A- Les maladies bactériennes d'origine alimentaire :

➤ Les toxi-infections alimentaires (TIA) :

- ✓ Les TIA sont caractérisées par l'apparition de troubles, le plus souvent **digestifs**, dans les heures ou les jours suivant la consommation d'un repas.
- ✓ Ces troubles peuvent concerner **des consommateurs isolés**-on parle alors de cas **sporadiques** ou, au contraire, avoir un caractère « **épidémique** » et concerner un groupe de consommateurs. Dans ce dernier cas, on parle de **toxi-infection alimentaire collective (TIAC)**.

1- Maladies microbiennes et parasitaires:

A- Les maladies bactériennes d'origine alimentaire :

➤ Les toxi-infections alimentaires (TIA) :

- ✓ Les TIA sont dues à la présence et à la **prolifération de bactéries pathogènes** et/ou à la production par ces bactéries d'une substance appelée « **toxine** » au cours de leur multiplication.
- ✓ Le plus souvent, les symptômes n'apparaissent chez les consommateurs que si la quantité de bactéries ou de toxine est importante et donc si les agents pathogènes ont pu, à un moment donné, se multiplier pour **atteindre un seuil dangereux**.

Les agents pathogènes incriminés sont:

- les salmonelles,
- *Staphylococcus aureus*,
- *Clostridium perfringens*,
- *Bacillus cereus* et les campylobacters.

➤ Les toxi-infections alimentaires (TIA) :

Les salmonelles :

- Les salmonelles peuvent être **responsables d'une toxi-infection alimentaire** chez l'Homme.
- **L'ingestion de** 100 000 à 1000 000 de bactéries peut être à l'origine de l'apparition de troubles, la plupart de ces bactéries **étant détruites** lors de leur passage dans l'estomac en raison **de l'acidité gastrique**.
- Le tableau clinique caractéristique est celui d'une **gastroentérite fébrile**, apparaissant entre 6 et 72 heures après l'ingestion du repas.
- Les principaux symptômes sont, par ordre de fréquence décroissante : **une fièvre élevée (39- 40°C), une diarrhée, des douleurs abdominales, des nausées et des vomissements**.
- Chez les jeunes enfants et les personnes âgées, **la déshydratation** accompagnant la diarrhée peut nécessiter la mise en place de soins spécifiques.

Les salmonelles :

Conditions de croissance et de survie:

Les salmonelles sont des bactéries :

- **mésophiles** : elles se multiplient encore à température ambiante mais sont inhibées par la réfrigération et la congélation ;
- **xérophiles** : elles survivent dans des aliments déshydratés tel que la poudre de lait infantile ;
- **thermosensibles** : elles sont facilement détruites par la cuisson.

Aliments concernés:

- Les salmonelles peuvent se développer sur la plupart des **aliments d'origine animale**.
- La contamination peut avoir lieu par contact avec des matières fécales (coquille d'œuf) ou lors de la préparation (œufs, produits à base d'œufs, volailles, produits laitiers, viande et coquillages).
- Les salmonelles sont facilement détruites par la chaleur. Aussi, les aliments les plus souvent incriminés sont des aliments consommés **sans cuisson (mayonnaise)** ou après une cuisson faible (**crème**).

Les salmonelles :

Principales mesures de prévention :

- Respecter la chaîne du froid et **un délai le plus court** possible entre la préparation et la consommation pour les préparations **à base d'œufs** (mayonnaise, crème anglaise...). Il est par ailleurs recommandé de **ne pas les conserver plus d'une journée** ;
- **Bien cuire** les viandes de volaille ;
- **Bien cuire à cœur le steak haché** pour les populations sensibles (jeunes enfants, personnes âgées et personnes immunodéprimées dont les femmes enceintes), c'est-à-dire atteindre à cœur une température supérieure à +70°C. Le steak haché doit être brun-gris au centre en fin de cuisson et en aucun cas encore rouge ou rosé.

➤ Les toxi-infections alimentaires (TIA) :

***Staphylococcus aureus* :**

- Les symptômes se manifestent rapidement après l'ingestion d'un aliment contaminé par **l'entérotoxine** produite par *Staphylococcus aureus* (au bout de 2 à 4 heures en moyenne).
- il s'agit donc d'une **intoxication**. On estime qu'il faut de 100 000 à 1000 000 de bactéries par gramme d'aliment pour que la concentration correspondante en toxine produite entraîne l'apparition de troubles.
- Les symptômes sont dominés par l'apparition **brutale de céphalées, de nausées, de douleurs abdominales et de vomissements** violents et répétés, en **l'absence de fièvre** et parfois **avec une diarrhée**. La maladie est en général courte, avec un rétablissement complet en 1 à 2 jours, mais éprouvante.

Staphylococcus aureus :

➤ **Origine:**

- *Staphylococcus aureus* est un micro-organisme retrouvé à l'état normal sur la peau et les muqueuses de l'Homme et des animaux (on parle de micro-organisme commensal).
- 20 à 50% des adultes seraient porteurs **asymptomatiques** de cette bactérie, encore appelés porteurs sains, au niveau de la **sphère oro-pharyngée**. *Staphylococcus aureus* peut aussi être retrouvé en grande quantité dans les plaies cutanées infectées.

Staphylococcus aureus :

➤ **Conditions de croissance, de survie et de production de toxine :**

Staphylococcus aureus est une bactérie :

- **mésophile** : elle se multiplie encore à température ambiante mais est inhibée, sans être détruite, par la réfrigération et la congélation ;
- **aéro-anaérobie facultative** : elle se développe plus vite en présence d'oxygène ;
- **halophile et xérophile** : elle peut se développer sur des aliments à forte teneur en sucre ou en sel et survit dans les aliments déshydratés ;
- **thermosensible** : elle est facilement détruite par la cuisson (remarque : la toxine de *S. aureus* est en revanche thermostable).

***Staphylococcus aureus* :**

➤ **Aliments concernés:**

- *Staphylococcus aureus* peut être présent sur les aliments nécessitant de nombreuses manipulations pour leur préparation, en particulier ceux maintenus pendant plusieurs heures à température ambiante.
- Ainsi, sont tout particulièrement concernés **les pâtisseries à la crème, les crèmes glacées, la volaille, le poisson, les salades composées** .
- peuvent également être incriminés des produits à teneur en eau réduite tels que: les poissons séchés et fumés, le lait en poudre ou les fromages.

Clostridium perfringens :

- *Clostridium perfringens* peut être responsable d'une toxi-infection alimentaire chez l'Homme.
- La maladie survient 8 à 12 heures après la consommation d'un aliment contenant plusieurs centaines de milliers de bactéries par gramme.
- Le symptôme principal est **une diarrhée sans fièvre, des douleurs abdominales et des ballonnements** régressant spontanément en 1 à 2 jours.

➤ **Origine:**

Clostridium perfringens est une bactérie sporulée dont les spores peuvent être retrouvées partout dans l'environnement (terre, poussières). Ces spores sont des hôtes normaux du tube digestif des animaux et de l'Homme.

***Clostridium perfringens* :**

➤ **Conditions de croissance, de survie et de production de toxine :**

Clostridium perfringens est une bactérie :

- **mésophile** : elle se multiplie encore à température ambiante mais est inhibée, sans être détruite, par la réfrigération et la congélation ;
- **anaérobie stricte** : elle se multiplie dans les produits nécessitant une cuisson longue en l'absence d'oxygène d'où son développement essentiellement dans les plats cuisinés en grande quantité ;
- **la forme non sporulée**, encore appelée forme végétative, est facilement détruite par la cuisson, mais la spore est thermorésistante.

➤ **Aliments concernés:**

- Les TIAC associées à *C. perfringens* sont le plus souvent observées suite à la consommation de plats en sauce préparés à l'avance en grande quantité.
- Les préparations à forte teneur en amidon, comme les haricots en sauce, sont également à risque.

***Bacillus cereus* :**

Bacillus cereus peut être responsable chez l'Homme d'une intoxication ou bien d'une toxi-infection alimentaire, selon le type de toxine produite par la bactérie.

en fonction de la souche de *Bacillus cereus*, la toxine produite sera **émétisante** ou **diarrhéique**.

- **La toxine émétisante**, proche de la toxine de *S. aureus*, est responsable d'une intoxication lorsque l'aliment contient 10⁵ à 10⁸ bactéries/gramme. Les symptômes sont l'apparition de nausées et de vomissements dans les heures suivant l'ingestion du plat contaminé. La guérison est rapide.
- **La toxine diarrhéique** est responsable d'une toxi-infection, qui se manifeste par une diarrhée aqueuse et des douleurs abdominales qui durent 24 à 48 heures. On estime, dans les 2 cas, que l'ingestion de 1 000 000 de bactéries peut entraîner l'apparition de troubles.

Bacillus cereus :**➤ Origine:**

Bacillus cereus est une bactérie sporulée. Sous forme de spores, *B. cereus* est capable de résister très longtemps dans le milieu extérieur. Par conséquent, cette bactérie contamine le plus souvent des produits végétaux (épices, riz...).

➤ Conditions de croissance, de survie et de production de toxine :

Bacillus cereus est une bactérie :

- **mésophile** : elle se multiplie encore à température ambiante mais est inhibée par la réfrigération et la congélation ;
- **aéro-anaérobie facultative** : elle se développe plus vite en présence d'oxygène ;
- **la forme non sporulée**, encore appelée forme végétative, est facilement détruite par la cuisson, mais la spore est thermorésistante.

***Bacillus cereus* :**

➤ **Aliments concernés:**

Les aliments les plus souvent incriminés sont des aliments riches en amidon, des aliments cuits longtemps et plus spécifiquement le riz ou des plats contenant des épices.

A- Les maladies bactériennes d'origine alimentaire :

➤ Le syndrome hémolytique et urémique (SHU) :

Définition:

Le syndrome hémolytique et urémique est une complication grave d'une toxoinfection alimentaire due aux ***Escherichia coli entérohémorragiques (EHEC)***.

Cette maladie survient le plus souvent chez les jeunes enfants et se caractérise par :

- une anémie liée à la destruction des globules rouges ;
- une insuffisance rénale ;
- une diminution de la teneur sanguine en plaquettes.

Initialement appelée « maladie du hamburger ».

➤ **Le syndrome hémolytique et urémique (SHU) :**

- Chez l'Homme, les **EHEC** adhèrent de façon étroite à la muqueuse intestinale. Ce phénomène provoque une diminution de l'absorption des nutriments, à l'origine de **troubles digestifs** avec l'apparition de **diarrhée**.
- toutes les souches EHEC produisent des toxines appelées **shigatoxines**, ou encore **vérotoxines**, provoquant des lésions vasculaires au niveau du côlon, à l'origine de **diarrhée sanglante**. La dénomination « entérohémorragique » est due à ce symptôme caractéristique.
- **Les shigatoxines** ont également la capacité de provoquer, chez les individus sensibles que sont les jeunes enfants ou encore quelquefois les personnes âgées de plus de 65 ans, des lésions d'autres organes comme **les reins** ou **le cerveau**, à l'origine de la forme grave de la maladie : **le SHU**

➤ Le syndrome hémolytique et urémique (SHU) :

Escherichia coli entérohémorragiques (EHEC) :

- **Les EHEC** peuvent être responsables d'une toxi-infection alimentaire chez l'Homme. Les personnes les plus sensibles sont les jeunes enfants. A l'heure actuelle, les doses infectantes ne sont pas encore connues avec précision mais semblent assez faibles, l'ingestion de quelques centaines de bactéries pouvant suffire.
- Les symptômes apparaissent après une incubation de 2 à 12 jours (en moyenne 3-4 jours).
- **Le symptôme principal:** est une diarrhée, le plus souvent hémorragique, des douleurs abdominales et parfois des vomissements, ces signes peuvent se compliquer d'un SHU dans 5 à 8% des cas (particulièrement chez les populations sensibles), qui se manifeste notamment par une insuffisance rénale aiguë. Dans les cas les plus graves des lésions du système nerveux central peuvent survenir. L'Homme peut être porteur sain de cette bactérie, il n'y aura alors aucun symptôme visible.

➤ **Le syndrome hémolytique et urémique (SHU) :**

Escherichia coli entérohémorragiques (EHEC) :

L'Homme se contamine principalement:

- **par ingestion d'aliments** contaminés consommés crus ou peu cuits (66% des cas*): viande (en particulier le steak haché), lait ou produits laitiers non pasteurisés, jus de fruits et légumes non pasteurisés, végétaux crus (salades et graines germées) ;
- **par contact avec** une personne malade qui excrète la bactérie dans ses selles (20% des cas*) ;
- **par ingestion** d'eau de baignade ou d'eau de boisson contaminées (12% des cas*) ;
- **en portant ses mains** à la bouche, après contact avec des animaux porteurs et/ou leurs déjections (2% des cas).

➤ Le syndrome hémolytique et urémique (SHU) :

Escherichia coli entérohémorragiques (EHEC) :

Conditions de croissance et de survie:

Les EHEC sont des bactéries:

- **mésophiles** : les bactéries se multiplient encore à température ambiante mais sont inhibées par la réfrigération et la congélation ;
- **thermosensibles** : elles sont facilement détruites par la cuisson ;
- certaines souches sont plus résistantes aux pH acides, ce qui leur permet de survivre dans des produits carnés ou laitiers fermentés mais aussi de mieux résister à l'acidité gastrique.

➤ Le syndrome hémolytique et urémique (SHU) :

Escherichia coli entérohémorragiques (EHEC) :

Aliments concernés:

- les principaux aliments incriminés sont des aliments consommés crus ou peu cuits comme la viande, en particulier le steak haché.
- Les autres aliments concernés sont l'eau, le lait, les produits laitiers non pasteurisés, certains jus de fruits ou des végétaux consommés crus (salades et graines germées).

➤ Le syndrome hémolytique et urémique (SHU) :

Escherichia coli entérohémorragiques (EHEC) :

Principales mesures de prévention:

- Pour les populations sensibles, il est recommandé de **bien cuire** à cœur le steak haché, c'est-à-dire atteindre à cœur une température au moins supérieure à +70°C. Après cuisson, l'intérieur doit être brun-gris et en aucun cas encore rouge ou rosé ;
- **Respecter la chaîne du froid** depuis l'achat jusqu'à la consommation des aliments
- Eviter **les contaminations croisées** entre aliments.
- Privilégier une décongélation des steaks hachés au four micro-ondes, la cuisson doit alors suivre immédiatement la décongélation ou bien cuire directement le steak haché après la sortie du congélateur.
- Consommer rapidement un steak haché acheté chez un boucher, la cuisson doit se faire le jour de l'achat.

***Listeria monocytogenes* :**

➤ **La listériose :**

- ✓ *Listeria monocytogenes* est à l'origine **d'une infection** d'origine alimentaire.
- ✓ chez les personnes à risque, *L. monocytogenes* peut être responsable d'une infection dont l'incubation est globalement longue (2 à 70 jours), ce qui rend difficile l'identification de la source de contamination.
- ✓ Pour les personnes à risque, la listériose se manifeste par un état pseudo grippal, mais, si elle n'est pas diagnostiquée et traitée à temps, elle peut évoluer vers des formes de méningite ou provoquer, chez les femmes enceintes, un avortement ou un accouchement prématuré, ce qui fait toute la gravité potentielle de cette infection. La listériose peut donc, sur des terrains particuliers, devenir grave et même quelque fois mortelle.

***Listeria monocytogenes* :**

Origine:

Listeria monocytogenes est très largement répandue dans l'environnement (sol, eau, végétaux) et donc dans les fourrages et peut par conséquent se retrouver dans le tube digestif d'animaux porteurs sains (bovins, ovins, caprins, porcs). Les sources de contamination des aliments sont donc particulièrement nombreuses.

Conditions de croissance et de survie :

Listeria monocytogenes est une bactérie psychrotrophe :

- elle peut se développer lentement sur les aliments réfrigérés ;
- elle survit à la congélation et à la déshydratation ;
- elle est facilement détruite par la cuisson.

Listeria monocytogenes :

Aliments concernés:

- Il s'agit par exemple d'aliments d'origine animale, le plus souvent conservés longtemps au réfrigérateur et consommés en l'état sans cuisson préalable, tels que: pâtés, foie gras, produits en gelée et les fromages à pâte molle.
- D'autres produits peuvent aussi être concernés comme les poissons fumés, les végétaux crus mal lavés, les végétaux fermentés...

Principales mesures de prévention:

- Réchauffer les restes alimentaires et les plats cuisinés avant leur consommation immédiate ;
- Nettoyer fréquemment et désinfecter ensuite avec de l'eau javellisée son réfrigérateur ;
- S'assurer que les produits « à risque » sont bien stockés dans la zone la plus froide du réfrigérateur (entre 0 à +4°C) ;
- Respecter les dates limites de consommation (DLC) ;
- Eviter les contaminations croisées entre aliments.

Le botulisme :

Clostridium botulinum :

- ✓ *Clostridium botulinum* est à l'origine d'une intoxication.
- ✓ La neurotoxine botulique est un poison puissant : l'ingestion de quelques grammes d'aliment contaminé peut entraîner des troubles nerveux.
- ✓ La période d'incubation dure de quelques heures à quelques jours.
- ✓ Les symptômes les plus fréquents sont une paralysie qui touche progressivement tous les muscles à l'origine d'une sécheresse buccale (80% des cas), de difficultés de déglutition (67%), d'une vision double (57%).
- ✓ Dans les formes graves, la paralysie des muscles respiratoires (diaphragme et muscles intercostaux) nécessite la mise en place d'une assistance respiratoire (le taux de mortalité suite à cette intoxication est de 1,5% sur les 20 dernières années).

***Clostridium botulinum* :**

Origine:

Clostridium botulinum est une bactérie anaérobie stricte et sporulée. L'habitat naturel des spores est le sol, on parle d'une origine tellurique. Elles peuvent, après ingestion, être retrouvées dans le tube digestif des animaux. Les spores de *Clostridium botulinum* sont les spores de bactéries pathogènes les plus résistantes à la chaleur.

Conditions de croissance, de survie et de production de toxine:

Clostridium botulinum est une bactérie :

- anaérobie : elle ne tolère pas l'oxygène ;
- la réfrigération et la congélation ne les détruisent pas mais empêchent la germination des spores, la multiplication des bactéries et la production de toxines.

Quand les conditions sont favorables (absence d'oxygène, température comprise entre +10°C et + 48°C), les spores peuvent germer, les bactéries peuvent se multiplier et sécrètent dans l'aliment une toxine extrêmement puissante à action nerveuse. Il est à noter toutefois que cette toxine est, au contraire de la spore, facilement détruite par la chaleur.

Clostridium botulinum :

Aliments concernés:

Les aliments les plus souvent incriminés sont: des conserves de production familiale de légumes insuffisamment stérilisées (fabrication familiale), pâté. Dans tous les cas, les aliments responsables sont consommés sans cuisson ou réchauffage préalable.

Principales mesures de prévention:

- Laver soigneusement les légumes destinés à la fabrication de conserves familiales.
- Bien stériliser (respect du couple temps / température) lors de fabrication de conserves familiales ;
- Ne pas consommer le contenu de boîtes de conserve altérées ou présentant des défauts (fond ou couvercle bombés, traces de rouille, couvercle qui s'ouvre sans effort, etc).

Le virus de l'hépatite E (VHE):

l'Hépatite E:

Le virus de l'hépatite E (VHE) reste la principale cause d'hépatites aiguës.

- La durée d'incubation est de 1 mois et demi en moyenne.
- Les principaux symptômes observés sont un ictère, un syndrome pseudo-grippal qui disparaissent au bout d'une semaine à un mois.
- Les populations sensibles sont les personnes présentant une maladie hépatique sous-jacente avec un risque d'hépatite fulminante (1 à 2 décès/an), les sujets immuno-déprimés avec un risque d'infection chronique et de cirrhose et les femmes enceintes.

Le virus de l'hépatite E (VHE):

Origine:

Plusieurs espèces animales sont susceptibles d'héberger le virus, mais le principal réservoir animal du VHE est le porc.

Conditions de survie:

- Le virus peut survivre dans l'eau.
- Le virus est inactivé sous l'effet de la chaleur mais les données sont à ce jour trop parcellaires pour connaître l'effet réel d'une élévation de la température pour différents taux de contamination.

Le virus de l'hépatite E (VHE):

Aliments concernés:

Il s'agit essentiellement de foie de porc ou de préparations à base de foie de porc consommés crus ou peu cuits.

Principales mesures de prévention:

- Bien cuire à cœur les aliments à risque (température $> +70^{\circ}\text{C}$) ;
- Lavage des mains, nettoyage des ustensiles et surfaces après manipulation de foie de porc cru.

B- Les maladies parasitaires :

- ❖ Les maladies parasitaires d'origine alimentaire sont liées à la consommation d'un aliment contenant **les formes larvaires** ou **adultes** d'un parasite qui va poursuivre son cycle évolutif chez l'être humain.
- ❖ En fonction des parasites, l'Homme pourra héberger la forme adulte (*Tænia*), la forme larvaire (*Toxoplasma gondii*) ou parfois les deux (*Trichinella spp*).
- ❖ Contrairement aux bactéries, les parasites sont **incapables de se multiplier** dans la viande et cette dernière va n'être qu'un simple véhicule du parasite.

B- Les maladies parasitaires :

➤ Le ténia :

- ❖ Deux types de ténia humain peuvent être à l'origine du téniasis : *Tænia solium* et *Tænia saginata*.
- ❖ Cette maladie parasitaire est le plus souvent bénigne, avec dans de rares cas, des douleurs abdominales, de la diarrhée, des vomissements, des maux de tête et une fatigue. Ces symptômes peuvent être plus importants dans le cas de *Tænia solium*.
- ❖ Le délai important de 4 mois entre l'ingestion de la viande infestée et consommée insuffisamment cuite ou crue et l'élimination d'anneaux de ténia rend difficile l'identification de la source initiale de contamination.

Conditions de développement et de survie:

- **Le ténia** est un ver plat dont la taille peut atteindre plusieurs mètres, au corps segmenté en anneaux, qui parasite l'intestin grêle de l'Homme.
- après ingestion, **la larve du *Tænia*** se fixe à la paroi de l'intestin grêle et se développe pour donner, en quelques mois, un ver adulte. A partir de ce moment, des anneaux contenant les œufs sont éliminés pendant ou entre les selles de l'Homme contaminé, rendant possible le diagnostic de la maladie.
- **Les œufs, très résistants** dans l'environnement peuvent alors contaminer les prairies lors d'irrigation ou d'inondation et être ingérés par les hôtes intermédiaires du parasite au moment de la prise de nourriture et les parasiter en se transformant en **de petites vésicules dans leurs muscles**. C'est ce qu'on appelle le « **cycle parasite** ».

- **Pour *T. saginata***, 2 hôtes successifs sont indispensables :

- l'Homme, qui va héberger le ver adulte et
- un bovin, qui héberge les formes larvaires.

- **Pour *T. solium***, c'est le porc qui héberge la forme larvaire. En outre, il convient de noter que, pour *T. solium* (couramment appelé « ver solitaire »), l'Homme peut exceptionnellement héberger la forme larvaire à la suite de l'ingestion d'œufs. Dans ce cas, la maladie peut être grave à cause de la localisation possible des larves (cysticerques) dans le cerveau (on parle de **neurocysticercose**).

Aliments concernés:

Dans le cas de *Tænia saginata*, la forme larvaire est retrouvée dans la viande de bœuf et dans celui de *Tænia solium*, la larve peut être retrouvée dans la viande de porc et, plus rarement, de mouton.

Principales mesures de prévention:

- Bien cuire à cœur la viande (température $> +70^{\circ}\text{C}$ à cœur) ;
- Congeler la viande à -12°C pendant 10 jours, ce qui permet d'inactiver les formes larvaires pouvant être présentes dans le muscle.

II- La contamination chimique des aliments:

Risques chimiques:

- ✓ Certaines substances chimiques sont ajoutées aux aliments volontairement. Pensons, entre autres, au sel, aux épices et aux colorants.
- ✓ D'autres substances chimiques peuvent s'introduire dans les aliments de manière accidentelle, par contamination croisée: exp. Si un nettoyant qui se répand sur un comptoir n'est pas nettoyé et que des aliments sont ensuite préparés sur ce comptoir, les aliments seront contaminés par le nettoyant.

une intoxication alimentaire causée par des substances chimiques:

Une intoxication alimentaire peut être causée par :

- des substances chimiques ajoutées aux aliments volontairement, comme des agents de conservation ou des colorants;
 - des substances chimiques qui ne sont pas censées être ajoutées aux aliments, par exemple, des insecticides, et des nettoyants chimiques.
-
- les symptômes se manifestent rapidement, entre 20 minutes et quelques heures après avoir mangé des aliments contaminés. Leur apparition est généralement soudaine et les symptômes les plus fréquents sont:
 - la nausée, les vomissements, une douleur abdominale, une douleur d'estomac et, parfois, de la diarrhée.

L'intoxication alimentaire par des métaux:

- Les métaux dissous dans les aliments peuvent causer une intoxication alimentaire chimique.
- Si un aliment acide, comme un jus de fruit, ou de la tomate, est entreposé ou cuit dans un récipient en métal, le métal peut se dissoudre sous l'action de l'acide.
- Le plomb, le cuivre, le zinc, le fer et le cadmium sont autant de sources possibles d'intoxication alimentaire par des métaux.

Les aliments peuvent être contaminés par des métaux de différentes façons :

- par les tuyaux en cuivre utilisés dans la distribution de boissons. L'eau peut être acheminée sans danger par des tuyaux en cuivre parce qu'elle ne risque pas de dissoudre le cuivre. Les jus de fruits acides ou les boissons gazeuses causeront la dissolution du cuivre, qui sera ensuite présent dans les boissons;
- le cadmium dans les étagères. Si des viandes non emballées sont entreposées directement sur des étagères contenant du cadmium, ce métal peut se dissoudre et être absorbé par la viande;
- le plomb dans les peintures. La vaisselle ou les verres peints peuvent contenir du plomb, lequel peut être absorbé par les aliments acides;
- les récipients en métal. Les aliments acides ne devraient jamais être entreposés dans des récipients faits de métal. Utilisez plutôt des contenants alimentaires.

Selon la nature chimique des contaminants, on distingue :

- Les contaminants chimiques minéraux;
- Les contaminants chimiques organiques.

1) Les contaminants chimiques minéraux:

Les métaux lourds sont les principaux représentants de ce type de contaminants; les plus importants sont:

A. Le mercure

Les empoisonnements par le mercure provoqués par les denrées sont principalement dus à des composés tels que: le diméthylmercure ($\text{CH}_3\text{-Hg-CH}_3$), les sels de méthyl mercure ($\text{CH}_3\text{-Hg-X}$ avec $\text{X} = \text{chlorure}$ ou phosphate) et sels de phényl mercure ($\text{C}_6\text{H}_5\text{-Hg-X}$ avec $\text{X} = \text{chlorure}$ ou acétate).

Ces dérivés liposolubles sont des neurotoxiques puissants; ils traversent aussi la barrière placentaire (malformation à la naissance).

B. Le plomb

- ✓ Le plomb provoque **une intoxication chronique** se manifestant par de l'anémie et des troubles du système nerveux central (saturnisme).
- ✓ Les voies par lesquelles le plomb parvient dans l'assiette du consommateur sont extrêmement complexes.

C. Le cadmium

- ✓ Plus toxique que le plomb, le cadmium est un contaminant dispersé dans l'environnement par certaines activités industrielles et par l'élimination des déchets.
- ✓ Certains végétaux ont la propriété de concentrer cet élément dans les tissus propre à la consommation alimentaire (champignons) et le cadmium s'accumule dans les tissus animaux (reins et foie des mammifères).
- ✓ Le cadmium peut également être cédé par des porcelaines et des céramiques (sulfure de Cd: pigment jaune) fabriquées de manière inadéquate.

2) Les contaminants chimiques organiques:

A. Les résidus de pesticides:

- ✓ Les pesticides ou agents phytosanitaires sont les produits liés à l'application de traitement pour la production alimentaire végétale. Ce sont principalement les:
- **insecticides** : Insecticides organochlorés; Insecticides organophosphorés
 - **fongicides** : Dithiocarbamates
 - **herbicides** : Triazines

B. Les résidus de médicaments vétérinaires:

De nombreuses substances pharmacologiques sont utilisées en élevage soit pour prévenir et soigner des maladies, soit pour améliorer la croissance ou pour tranquilliser l'animal.

Parmi ces préparations vétérinaires, on distingue :

- **les antibiotiques:** utilisés pour la prévention et la thérapie des maladies bactériennes, mais également comme promoteur de la croissance.
- **les autres antiparasitaires:** contre les vers - nématodes, trématodes - qui parasitent certains organes des animaux.
- **les stéroïdes anabolisants ou œstrogènes:** ce sont soit des hormones testiculaires androgènes (testostérone, œstradiol) soit des anabolisants de synthèse ayant la même action que les stéroïdes.

les additifs alimentaires :

- les additifs alimentaires sont des éléments qui sont ajoutés pour colorer, épaissir, raffermir ou conserver un aliment. Ils rehaussent l'apparence et le goût des aliments et en augmentent la durée de conservation. C'est ce qu'on appelle les additifs chimiques intentionnels, car ils sont ajoutés aux aliments volontairement. Employé en trop grandes quantités ou de façon inappropriée, un additif chimique peut cependant causer une intoxication alimentaire.
- Tout additif alimentaire peut rendre une personne malade si elle y est allergique.

Trois additifs sont connus pour avoir cette caractéristique :

- les sulfites (utilisés pour conserver la couleur et prolonger la durée de conservation);
- le glutamate monosodique (GMS) (utilisé pour relever le goût des aliments);
- la tartrazine, également appelée Yellow 5 (colorant alimentaire jaune).

Les dangers physiques dans les aliments

✓ appeler corps étranger ou contaminant dense:

«toute particule de matière présente dans un produit alimentaire dont la nature ou la texture n'est pas attendue par le consommateur ou le client ».

On distingue en général :

- ❖ les corps étrangers d'origine endogène (ceux apportés par les matières premières et leurs emballages) ;
- ❖ les corps étrangers d'origine exogène (ceux incorporés au cours du process).