

# **Agents Pathogènes Maladies à Transmission Hydrique**

**Plan :**

## **I. Introduction et Réglementation**

## **II. Les Bactéries:**

- 1) Aeromonas spp**
- 2) Clostridium perfringens**
- 3) Escherichia coli (EHEC)**
- 4) Leptospirose**
- 5) Shigella**
- 6) Salmonellose**
- 7) Choléra**

## **III. Les Virus**

## **IV. Les Parasites**

## I. Introduction et Réglementation

- L'OMS a estimé qu'à l'échelle mondiale plus de 1.1 milliard d'être humains n'ont pas accès à une source d'eau potable sûre, principalement dans les pays en voie de développement.
- 2.6 milliards d'êtres humains n'ont pas d'accès à des installations sanitaires.
- Ces manquements dans la gestion de l'eau entraînent chaque année un grand nombre de décès (1.8 Million d'individus par diarrhée, 1.3 million par la malaria, 1.5 million d'hépatite A, etc.).
- Ce risque de contamination de la ressource par manque d'installation sanitaire a été nommé le « péril fécal » par certains auteurs.
- La qualité de l'eau est le plus souvent soumise à des exigences réglementaires. L'interprétation d'un résultat doit se faire en tenant compte de deux éléments :
  - La conformité à la norme.
  - L'évaluation du risque : dans cette évaluation, qui devrait déterminer la rapidité et l'ampleur de l'action à entreprendre.
- L'analyse microbiologique dans les eaux permet ainsi d'apprécier le risque dû à des micro-organismes pathogènes (bactéries, champignons, protozoaires, virus), susceptibles d'être trouvés dans les eaux utilisées par l'homme, et de ce fait, de provoquer des maladies.
- La plupart des micro-organismes à l'origine des grandes épidémies historiques d'origine hydrique et de celles qui subsistent encore dans les pays développés, ont pour habitat normal les intestins de l'homme ou de certains animaux à sang chaud. De ce fait, il a été prouvé que dans une eau soumise à une pollution par des matières fécales, il existe un risque qu'elle contienne des micro-organismes pathogènes de cette origine.
- Il faut tout de même garder à l'esprit que des épidémies très importantes ne sont absolument pas liées à la présence d'une contamination fécale, par exemple les graves épidémies de légionellose ne pourraient en aucun cas être prédites par le suivi de ces indicateurs.
- Il convient donc penser à la différence entre indicateurs et pathogènes proprement dits.
- Actuellement, dans les pays de climat tempéré et de protection sanitaire satisfaisante, les affections les plus fréquentes d'origine hydrique provoquent des gastro-entérites surtout.
- Dans les pays chauds, le rôle des parasites, protozoaires ou vers en particulier, est considérable : la transmission hydrique non seulement du choléra mais des dysenteries amibiennes et des bilharzioses constitue un problème sanitaire non encore résolu et le péril fécal reste bien présent.

- L'utilisation d'indicateurs explique la place relativement faible donnée à la recherche des micro-organismes pathogènes eux-mêmes dans les diverses réglementations nationales ou internationales.
- Les corrélations entre indicateurs et pathogènes ne sont pas toujours parfaites
- La législation n'est basée que sur le suivi des indicateurs bactériens du risque fécal.
- Les autres types de pathogènes ne sont recherchés qu'en cas de suspicion ou dans le cadre d'un sur-contrôle préventif

Coliformes fécaux/ 100 ml	Qualité de l'eau
1-10	Eau de qualité raisonnable, peut être consommée telle quelle
10-100	Eau contaminée, à traiter si possible
100-1000	Eau très contaminée qui doit être traitée
plus de 1000	Eau massivement polluée qui devrait être rejetée

## II. Les Bactéries

### (1) Aeromonas spp

- Appartiennent à la famille complexe des Aeromonadaceae. Cette famille évolue constamment. 21 espèces ont été décrites.
- Chez homme : *A. caviae* > *A. veronii* biovar *sobria* > *A. hydrophila* sont les plus fréquentes.
- Elles résistent à la chloration.
- Ils ont une répartition géographique mondiale. La recherche d'*Aeromonas* ne figure pas dans les critères de potabilité de l'eau. Elles peuvent se multiplier à + 4°C.

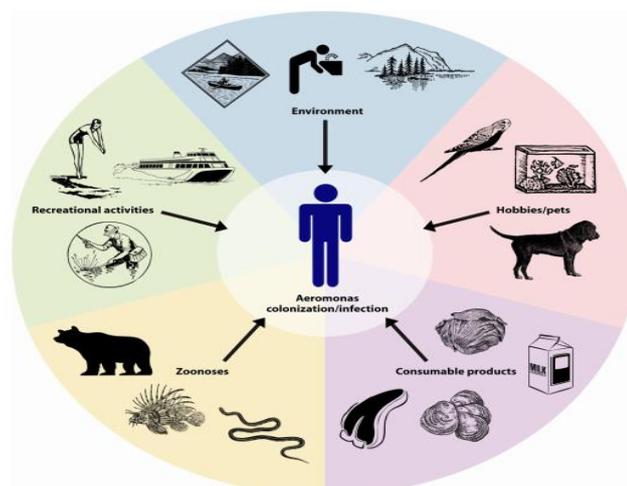


FIG. 1. Environmental sources of *Aeromonas* species potentially leading to infection or colonization in humans. Black lines indicate suspected major and minor routes of acquisition leading to colonization/infection.

**POUVOIR PATHOGENE CHEZ L'HOMME:**

- Gastro-entérites pouvant être très sévères. Fréquentes en été. Contamination hydrique et alimentaire. Toxi-infections alimentaires possibles
- Infections extra-digestives : infections de plaies, de brûlures, de fractures ouvertes (contact avec l'eau).
- Bactériémies après traumatisme cutané ou pénétration digestive.
- Les états d'immunodépression sont fréquents, prédisposition des patients atteints d'affections hépatobiliaires ou d'affections malignes.
- Une entérite aigüe de gravité variable se caractérisant par une diarrhée (avec souvent des selles sanglantes), une douleur abdominale, un malaise, une fièvre, une nausée et/ou des vomissements. La diarrhée est précédée par une période fébrile chez 50% des patients.
- Les symptômes se produisent habituellement de 2 à 5 jours après exposition et peuvent persister pendant 1 à 2 semaines. Une maladie prolongée et/ou des rechutes peuvent se produire chez l'adulte.
- Elle est une cause importante de touriste (ou diarrhée du voyageur).

**(2) Clostridium perfringens**

- Bâtonnets larges (1 à 1.5  $\mu\text{m}$  de diamètre), immobiles, extrémités carrées, sporulés, à Gram positif, et anaérobies strict mais aérotoleurants.
- *C. perfringens* est une bactérie très ubiquitaire largement répandue dans tout l'environnement (sol, sédiments, eaux d'égout, lisiers, cadavres, poussières, surface des végétaux, etc.)
- L'intoxication alimentaire à *C. perfringens* survient uniquement après consommation d'aliments lourdement contaminés par une souche entérotoxigène de cette bactérie .
- L'ingestion d'un grand nombre de *C. perfringens* permet son implantation dans l'intestin grêle.
- Ingré en surnombre, *C. perfringens* se multiplie dans le contenu de l'intestin grêle sporule, synthétise l'entérotoxine, qui libérée après lyse de la paroi bactérienne, interagit avec les entérocytes provoquant une fuite d'eau et d'électrolytes.

- Les symptômes apparaissent entre 6 et 24 h, généralement 10-12 h, après l'ingestion du repas contaminé.
- Ils se traduisent surtout par de la diarrhée et de violents maux de ventre, parfois de nausées. Les vomissements et la fièvre ne sont pas habituels. Le plus souvent, cette affection guérit spontanément en 2-3 jours.
- Toutefois, des mortalités ont été observées chez des personnes âgées et des jeunes enfants.

### (3) Escherichia coli entéro-hémorragiques(EHEC)

- Bacille à Gram négatif appartenant à la famille des Enterobacteriaceae, et au genre Escherichia.
- Bactérie généralement commensale de la microflore bactérienne normale du tube digestif de l'homme et de la plupart des animaux à sang chaud,
- E. coli peut également être à l'origine de pathologies responsables à la fois de cas sporadiques et de cas groupés de diarrhées souvent sanglantes pouvant évoluer vers des pathologies plus graves comme le syndrome hémolytique et urémique (SHU) et le purpura thrombotique thrombocytopenique (PTT).
- Les EHEC sont capables de produire une ou plusieurs cytotoxines appelées verotoxines capables de tuer in vitro les cellules.
- Appelées également Shiga-LikeToxin en raison de leurs similitudes avec la toxine de Shigella dysenteriae type 1. Deux types de verotoxines existent STX1, STX2.

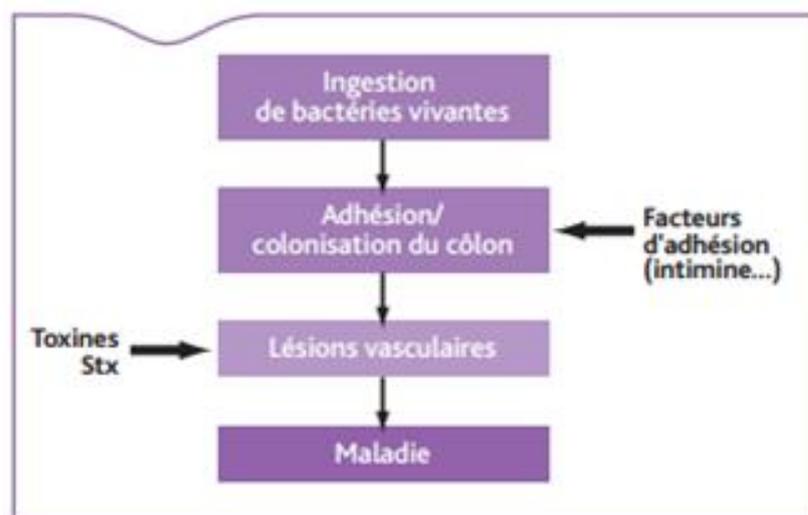


Figure Étapes de l'infection par les EHEC chez l'Homme  
Figure Stages of EHEC infection in humans

#### **(4) Leptospirose**

- Bactéries Gram négatif, aérobies, de forme hélicoïdale et très mobiles.
- L'infection chez l'homme survient par contact direct avec l'urine des animaux infectés ou par contact avec un environnement contaminé par de l'urine, tels l'eau de surface
- Les leptospires peuvent pénétrer par des coupures et des écorchures de la peau et par les membranes muqueuses des yeux, du nez et de la bouche. La transmission interhumaine ne se produit que rarement.
- Les premières phases de la maladie peuvent se manifester par une forte fièvre, de violentes céphalées, des douleurs musculaires, des frissons, une rougeur oculaire, des douleurs abdominales, un ictère, des hémorragies des membranes cutanées et muqueuses (y compris des hémorragies pulmonaires), des vomissements, une diarrhée et une éruption cutanée.

#### **(5) Shigella**

- Shigellose est une maladie intestinale aiguë causée par un groupe de bactéries appelé Shigella.
- Il y en a quatre espèces de shigelles : Shigella sonnei, S. flexneri, S. boydii et S. dysenteriae
- Le symptôme le plus commun de shigellose est la diarrhée, qui contient souvent du sang et mucus des parois de l'intestin.
- Autres symptômes peuvent inclure la fièvre, nausée, vomissements, perte d'appétit, déshydratation et crampes d'estomac.
- Pour des jeunes enfants, une fièvre et infection peuvent entraîner des convulsions.
- Quelques personnes restent asymptomatiques (ne développent pas de symptômes) quand ils sont infectés. Symptômes apparaissent généralement 12 à 96 heures après infection.
- Après leur ingestion par voie orale, les bactéries shigella ont une capacité à survivre plus importante par rapport aux autres bactéries du système digestif à l'intérieur du milieu acide que constitue cette atmosphère.
- Elles envahissent ensuite les cellules formant le revêtement épithéliale de la paroi de l'intestin et disséminent ainsi de cellules en cellule.
- multiplication à l'intérieur des cellules entraîne des lésions de celles-ci ainsi que la mort, ce qui aboutit à la survenue d'ulcères des muqueuses (couche de cellules recouvrant l'intérieur des organes creux en général) très caractéristique.
- la virulence est renforcée par la toxine Shiga (Shigella dysenteriae).

### (6) Salmonellose

- Le genre *Salmonella* présente 3 espèces *enterica*, *bongori* et *subterranea*.
- L'espèce *enterica*:
- On distingue les sous-espèces de *Salmonella enterica*
- Parmi les pathogènes les plus fréquemment impliqués, figurent *Salmonella e. typhi*, *Salmonella e. paratyphi A*, *Salmonella e. paratyphi B* et *Salmonella e. paratyphi C*
- l'endotoxine, provoque des ulcérations responsables d'hémorragies et de perforations digestives.
- Chez l'homme, la salmonellose se manifeste, après une période d'incubation de 12 à 48 heures, par des infections intestinales et toxi-infections:
  - céphalées, diarrhées sanguinolentes, douleurs abdominales, fièvre, entérocolite aiguë, gastro-entérite, nausées et vomissements peu fréquents mais pouvant se manifester au début du trouble.

### (7) Choléra

- toxi-infection entérique épidémique contagieuse due à la bactérie *Vibrio cholerae*, ou bacille virgule.
- l'apparition soudaine d'une diarrhée aqueuse aiguë qui peut entraîner une déshydratation sévère et une insuffisance rénale mortelle.
- La période d'incubation très courte de deux heures à cinq jours.
- La **toxine cholérique** est le facteur pathogène de la maladie du choléra:
  - Il s'agit d'une protéine constituée de deux sous-unités différentes.
- L'exotoxine est libérée par la bactérie *Vibrio cholerae*, suite à la fixation de celle-ci à la paroi intestinale.
- la toxine est internalisée dans la cellule intestinale, modifiant ainsi l'activité des canaux ioniques.
- Il s'ensuit une sécrétion importante de chlorure de sodium et, par osmose, d'eau en direction de la lumière intestinale.

**III. Les Virus**  
**(1) L'Hépatite A**

- Est une maladie hépatique virale dont l'évolution peut être bénigne ou grave.
- Le virus de l'hépatite A se transmet par l'ingestion d'eau ou d'aliments contaminés ou par contact direct avec une personne infectée.
- La période d'incubation de l'hépatite A est généralement de 14 à 28 jours.
- Les symptômes de l'hépatite A peuvent être bénins ou graves: on peut observer une fièvre, un mauvais état général, une perte d'appétit, des diarrhées, des nausées, une gêne abdominale, des urines foncées et un ictère (coloration jaune de la peau et du blanc des yeux).
- Les personnes infectées ne présentent pas toutes l'ensemble de ces symptômes.

**(2) L'Hépatite E**

- C'est une maladie du foie provoquée par le virus de l'hépatite E, un virus à acide ribonucléique (ARN) monocaténaire non enveloppé.
- Le virus de l'hépatite E est transmis principalement par de l'eau de boisson contaminée.
- Il donne généralement lieu à une infection qui régresse spontanément en 4 à 6 semaines. Occasionnellement, une forme fulminante d'hépatite E (insuffisance hépatique aiguë) peut apparaître et entraîner le décès.
- La période d'incubation suivant l'exposition au virus de l'hépatite E va de trois à huit semaines, avec une moyenne de 40 jours.
- On ignore pendant combien de temps le sujet reste contagieux.
- Jaunisse (coloration jaunâtre de la peau et de la sclérotique, urines foncées et selles de couleur claire).
- Anorexie (perte d'appétit); nausées; vomissements et fièvre.
- Hépatomégalie (hypertrophie du foie, qui est douloureux au toucher); douleurs abdominales et sensibilité à la palpation.

#### **IV. Les Parasites (Protozoaires)**

##### **(1) Cryptosporidium parvum**

- Ce sont des coccidies intestinales parasites obligatoires de tissus, habitant la muqueuse de l'intestin grêle.
- Symptômes : une diarrhée profuse aqueuse avec crampes abdominales

##### **(2) Giardia lamblia**

- L'infection est orofécale par ingestion de kystes.
- Les symptômes incluent des crampes abdominales, nausées et diarrhée aqueuse.

##### **(3) Amibes libres**

- L'amibe Entamoeba histolytica est responsable de la dysenterie amibienne.
- Elle induit les symptômes classiques des entérocolites avec crampes et diarrhée mucosanglante dans les cas sévères.