

12, 2916 – 5th Avenue
Calgary, Alberta, T2A 6K4, Canada
Tél : + 1 (403) 243-3285, Fax : + 1 (403) 243-6199
E-mail : cawst@cawst.org, Site web : www.cawst.org

CAWST (Centre for Affordable Water and Sanitation Technology - Centre pour les Technologies d'Eau et Assainissement à Faible Coût) est un organisme à but non lucratif proposant des services de formation et de conseil aux organisations qui travaillent directement avec les populations des pays en développement n'ayant pas accès à l'eau potable et à un assainissement de base.

L'une des stratégies fondamentales de CAWST est de diffuser ces connaissances concernant l'eau, afin d'en faire un savoir courant. Ceci peut être réalisé, en partie, par le développement et la distribution gratuite de matériels d'éducation dans le but d'augmenter la disponibilité de l'information pour ceux qui en ont le plus besoin.

Le contenu de ce document est libre et sous licence Creative Commons Attribution Works 3.0 Unported. Pour voir une copie de cette autorisation, veuillez visiter : <http://creativecommons.org/licenses/by/3.0>, ou écrivez à Creative Commons : 171 Second Street, Suite 300, San Francisco, California 94105, USA.



Vous êtes libre de :

- Partager - copier, distribuer et transmettre ce document.
- Modifier – adapter de document

Sous les conditions suivantes :

- Indication de la source. Vous devez indiquer que CAWST est l'auteur original de ce document. Veuillez aussi inclure notre site internet : www.cawst.org



CAWST publiera périodiquement des mises à jour de ce document. Pour cette raison, nous ne recommandons pas que vous proposiez ce document en téléchargement sur votre site web.

Tenez-vous informé et obtenez du support :



- Dernières mises à jour de ce document :
- Autres ressources sur les formations et les ateliers
- Support pour l'utilisation de ce document dans votre travail

CAWST fournit un tutorat et un accompagnement lors de la mise en œuvre de ses enseignements et outils de formation.

www.cawst.org

Introduction aux paramètres microbiologiques



Les attentes d'apprentissage

1. Identifier différents types d'agents pathogènes.
2. Décrire les organismes indicateurs microbiologiques.

Expliquer les directives de l'OMS concernant la contamination microbiologique de l'eau de boisson.

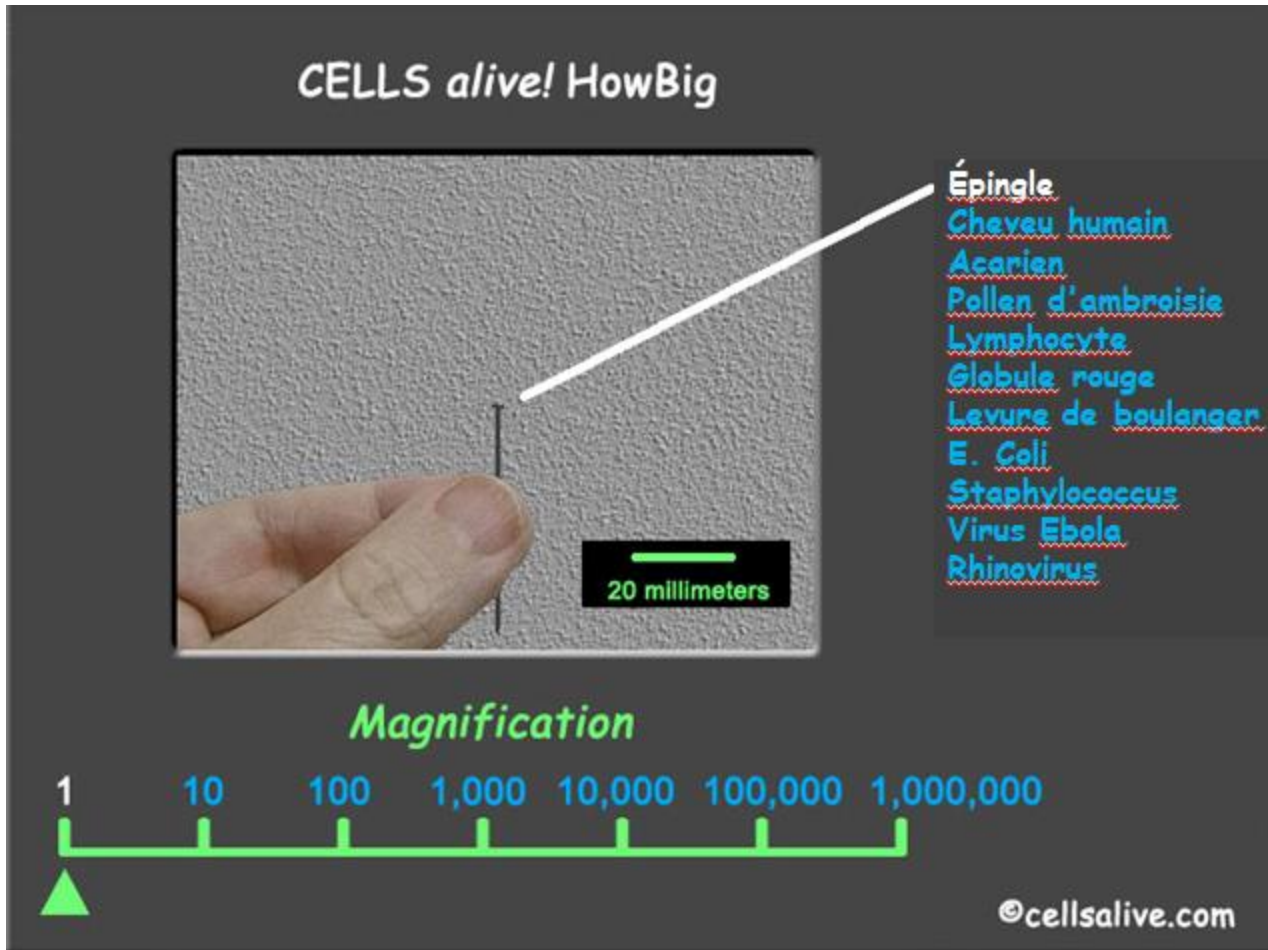
Qu'est-ce qu'un agent pathogène ?

Un micro-organisme qui provoque des maladies

Les types d'agents pathogènes

- 1. Virus :** (0,02 à 0,2 microns), incapables de se reproduire par eux-mêmes
- 2. Bactéries :** (de 0,2 à 5 microns), les êtres vivants les plus communes trouvées dans les excréments humains et animaux
- 3. Protozoaires :** (4 - 20 microns), peut être en mesure de former des kystes
- 4. Les helminthes :** (40-100 microns), les vers et les douves, ont besoin d'un hôte et sont transmis dans les matières fécales humaines et animales

Quelle est leur taille ?



Comparaison des tailles

Plus petit

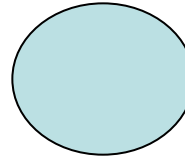


- Virus
- Bactérie
- Protozoaire
- Helminthe

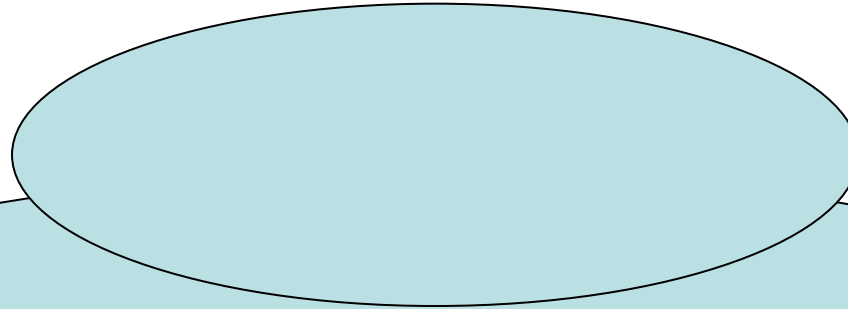
Plus grand



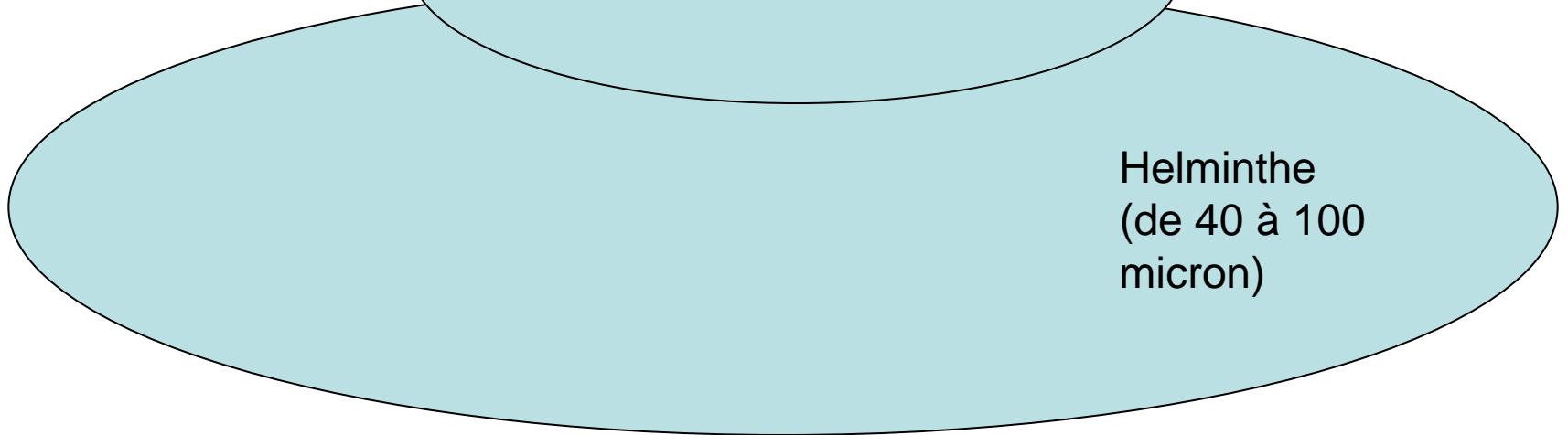
Virus (0,02 à 0,2 micron)



Bactérie (de 0,2 à 5 micron)



Protozoaire
(de 4 à 20 micron)



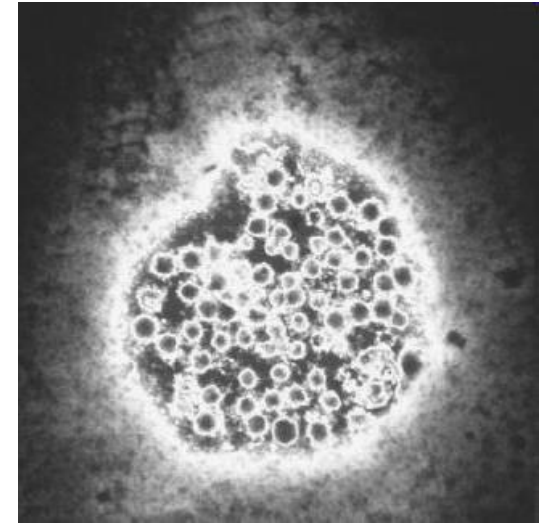
Helminthe
(de 40 à 100
micron)



La taille des pores dans un filtre à
sable (1 micron)

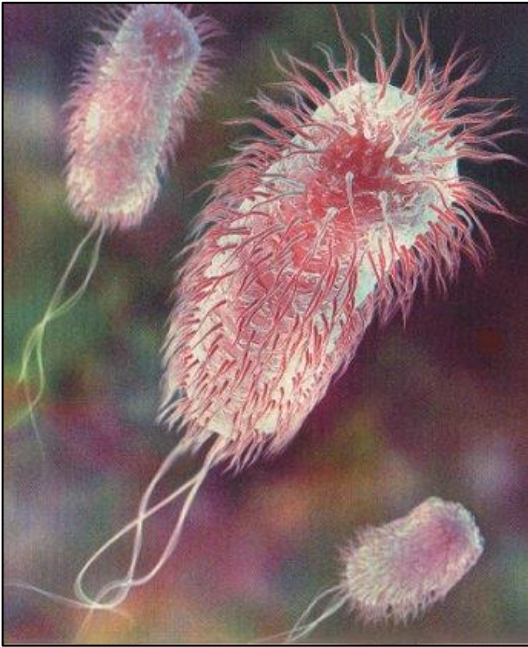
Les virus

- Hépatites A et E
- Impossible de reproduire par eux-mêmes
- Doivent utiliser un autre être vivant appelé hôte
 - Micro-organisme, animal, humain
- L'eau ne peut pas transmettre le VIH ou virus de la grippe

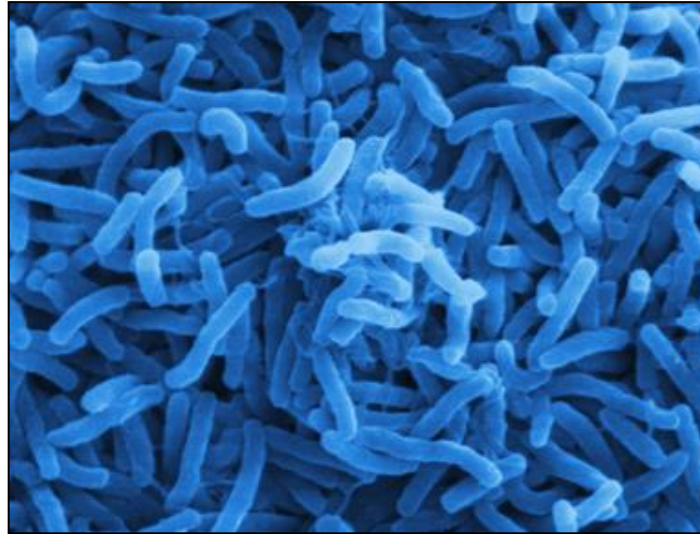


Hépatite A

Les bactéries



Escherichia coli



Le choléra

- L'être vivant le plus commun dans les matières fécales
 - 1 gramme = des milliards de bactéries
- La diarrhée est le symptôme majeur des maladies liées à l'eau
 - Le choléra, la typhoïde, la shigellose

Les bactéries à l'œuvre

Les protozoaires

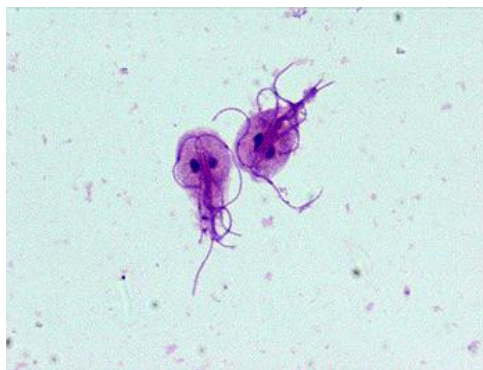


Kyste de
Cryptosporidium

- Certains ont besoin d'un hôte pour survivre
- Capables de former des kystes résistants au chlore
- Certains peuvent rester en vie en dehors d'un hôte
- *Entamoeba histolytica*
- *Cryptosporidium et Giardia*



Giardia (vue de côté)
Crédit : CDC 1982



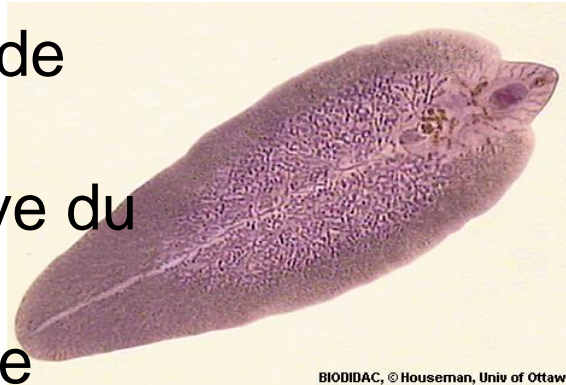
Giardia (vue de dessus)
Crédit : Hôpital Mount Sinai



Entamoeba histolytica
Crédit : Science Photo Library 11

Helminthes

- *Dracunculus medinensis* (ver de Guinée)
- *La Fasciola* (douve du foie)
- La schistosomiase (bilharziose)



BIODIDAC, © Houseman, Univ of Ottawa

La douve du foie
Crédit : BIODIDAC,
Jon Houseman

- Elles ont besoin d'un hôte pour survivre
- Ne se multiplient pas dans les humains, mais affaiblit l'individu en utilisant sa nourriture
- La plupart sont éliminées dans les matières fécales



Vers de Guinée

Crédit : Le Centre Carter,
Louise Gubb, Ghana 2007

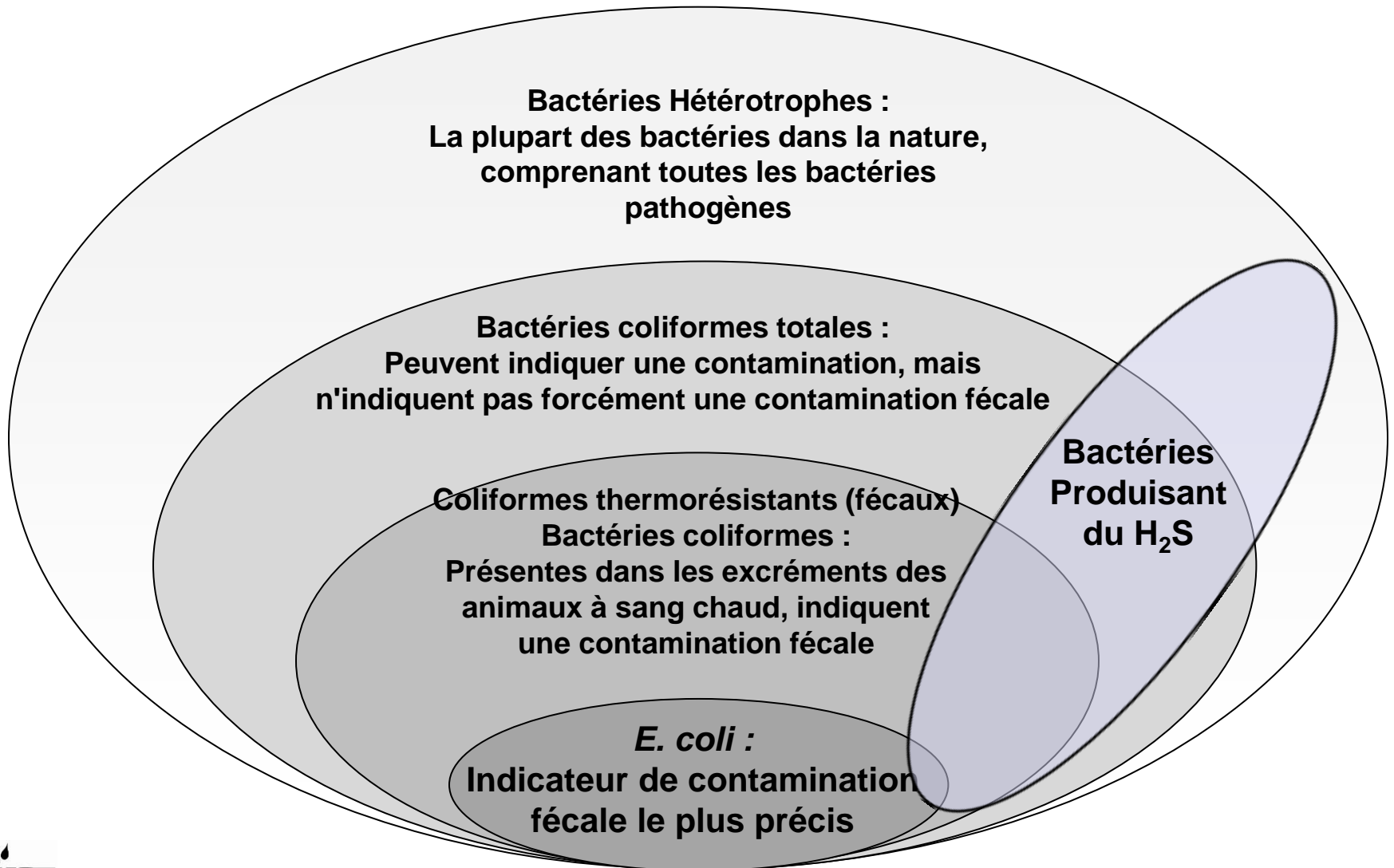
Pourquoi utilisons-nous des organismes indicateurs dans les essais ?

- L'analyse de chaque agent pathogène est longue, complexe et coûteuse
- Indicateurs de contamination fécale
- Quels sont les avantages des indicateurs ?
 - Moins cher
 - Plus facile
 - Résultats plus rapides
 - Pas besoin de personnel très qualifié

Quels sont de bons organismes indicateurs ?

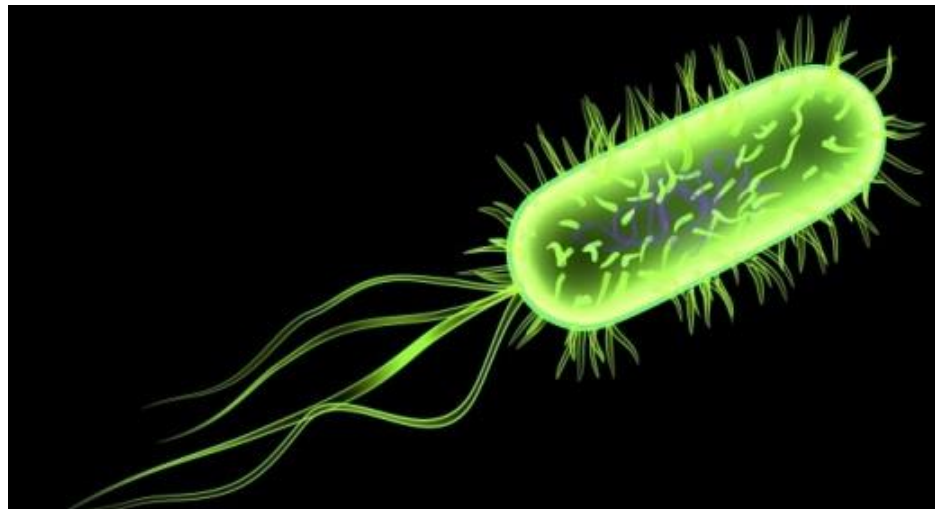
- Présents en grand nombre dans les matières fécales
- Ne se multiplient pas dans les eaux naturelles
- Survivent dans l'eau de façon similaire aux agents pathogènes fécaux
- Présents en plus grand nombre que les agents pathogènes fécaux
- Réagissent au traitement de manière similaire aux agents pathogènes fécaux
- Sont facilement détectés par des méthodes de culture simples et bon marché
- Non pathogènes

Sous-groupes de bactéries



Escherichia coli (E. coli)

- Se trouve principalement dans les selles des animaux à sang chaud
- La majorité est inoffensive, certaines souches sont pathogènes
- Conforme aux critères de bon indicateur
- Indicateur préféré de la contamination fécale dans l'eau de boisson



Bactérie E. coli

Coliformes thermorésistants (fécaux)

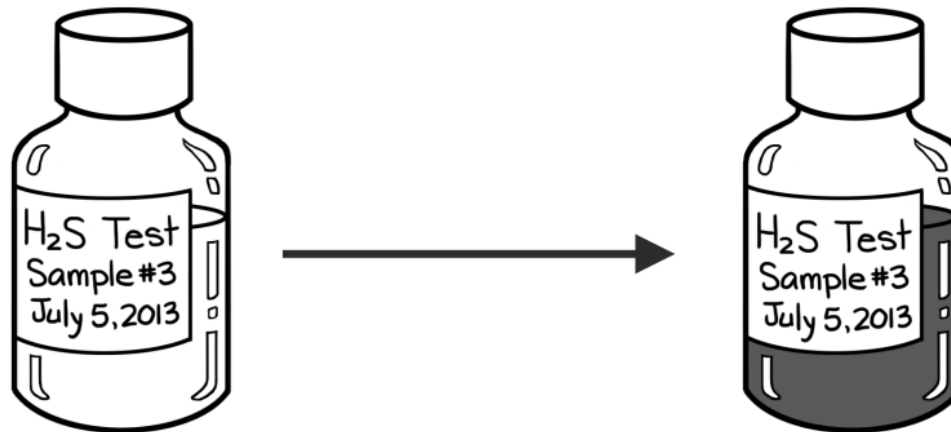
- Sous-groupe des coliformes totaux
- On les appelait les coliformes fécaux
- 96,4% des bactéries dans les selles humaines sont des coliformes thermorésistants
- Capables de se reproduire à des températures plus élevées
(42 à 44,5°C)
- Indicateur acceptable s'il n'est pas possible de tester *pour l'E. coli*

Coliformes totaux

- N'indique pas toujours une contamination fécale
 - Seulement 10 des 19 groupes sont associés aux matières fécales
- Ne répondent pas aux critères d'un bon indicateur
 - Également associés aux sols, à la végétation, et aux sédiments dans l'eau
 - Capables de se multiplier dans l'eau
- Ne doivent pas être utilisés comme un indicateur pour l'eau de boisson !

Bactéries H₂S

- Un grand nombre de bactéries provenant de matières fécales peuvent produire H₂S
- Les bactéries fécales ne sont pas les seules bactéries qui produisent H₂S
- Pas aussi spécifique à la contamination fécale que *E. coli* ou d'autres bactéries thermotolérants



Directive de l'OMS pour la contamination fécale

**0 Contamination fécale dans
tout échantillon de 100 mL**

Risque de contamination fécale dans l'eau de boisson

Niveau d'<i>E. coli</i> (CFU/échantillon de 100 mL)	Risque₁	Action recommandée₂
0-10	Qualité raisonnable	L'eau peut être consommée telle quelle
11-100	Polluée	Traiter si possible, mais peut être consommée telle quelle
101-1000	Dangereuse	Doit être traitée
> 1000	Très dangereuse	À rejeter ou à traiter intensivement

Source : (¹ OMS, 1997; ² Harvey, 2007)

Révision

- Qu'avez-vous appris de nouveau sur les paramètres microbiologiques ?