

# ACTIVITÉ 3

## GÉOGRAPHIE

<b>Temps suggéré : 75 minutes + temps de recherche</b>	
<b>DOMAINES GÉNÉRAUX DE FORMATION</b> Santé et bien-être ; vivre ensemble et citoyeneté.	<b>COMPÉTENCES TRANSVERSALES</b> Exploiter l'information. Se donner des méthodes efficaces de travail. Exploiter les TIC. Coopérer. Communiquer de façon appropriée.
<b>COMPÉTENCES DISCIPLINAIRES VISÉES</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- Lire l'organisation d'une société sur son territoire.</li><li>- Construire sa conscience citoyenne à l'échelle planétaire.</li></ul>	<b>INTENTIONS PÉDAGOGIQUES DE L'ACTIVITÉ</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- Découvrir que l'eau est non seulement source de vie, mais également source de maladie, voire de mort.</li><li>- Réaliser que les maladies hydriques affectent plus particulièrement les populations pauvres des pays en développement.</li><li>- Prendre connaissance des conditions de vie et d'hygiène de ces populations.</li><li>- Découvrir l'importance de la coopération internationale dans la prévention des maladies hydriques.</li></ul>
<b>QUESTIONS-GUIDES</b> Comment prévenir les maladies hydriques ?	<b>RESSOURCES NÉCESSAIRES</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- Fiche <i>Malade d'eau ? !</i></li><li>- Journaux, encyclopédies, Internet,...</li><li>- Fiche 1 (pour l'enseignant)</li><li>- Fiche <i>Comment prévenir les maladies hydriques ?</i></li></ul>
<b>MISE EN SITUATION</b> <ul style="list-style-type: none"><li>1.1 Prendre connaissance de l'ampleur des victimes de maladies hydriques dans le monde, et nommer les principales maladies liées à l'eau (fiche <i>Malade d'eau ? !</i>, à distribuer aux élèves ou à projeter).</li><li>1.2 En équipe, choisir une maladie liée à l'eau parmi celles soulignées dans la fiche <i>Malade d'eau ? !</i></li></ul>	
<b>DÉROULEMENT</b> <ul style="list-style-type: none"><li>2.1 Effectuer une recherche sur la maladie hydrique choisie (fiche 1, 2.1).</li><li>2.2 Partager, sous forme d'exposé oral, les résultats de sa recherche au reste du groupe.</li></ul>	
<b>RÉTROACTION</b> <ul style="list-style-type: none"><li>3.1 Discuter des actions à poser pour améliorer la situation mondiale par rapport aux maladies hydriques, et découvrir l'importance de la coopération internationale dans la prévention des maladies hydriques (fiche <i>Comment prévenir les maladies hydriques ?</i>, à distribuer aux élèves ou à projeter, et fiche 1, 3.1).</li></ul>	
<b>ATTENTES ENVERS L'ÉLÈVE</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- Participer aux discussions et apporter ses connaissances, ses analyses et ses réflexions.</li><li>- Réaliser une recherche sur une maladie hydrique (région du monde affectée et conditions de vie et d'hygiène des populations affectées).</li><li>- Tenir un dossier de travail.</li></ul>	<b>TRAVAIL ÉVALUÉ</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- Qualité du dossier de travail (documentation, bibliographie et carte)</li><li>- Qualité de la présentation orale</li><li>- Qualité de la participation, lors des discussions</li></ul>
<b>OBJECTIVATION</b> Qu'est-ce que j'ai appris ? Comment ai-je appris ? Comment ai-je aidé mes camarades dans leur apprentissage ? Quelle est l'importance de l'histoire, dans la recherche de solutions à des problématiques actuelles ? Qu'est-ce que je souhaite apprendre, maintenant ?	

**2.1 EFFECTUER UNE RECHERCHE SUR LA MALADIE HYDRIQUE CHOISIE.**

L'élève devra tenir un dossier de travail comportant

- les informations trouvées (documentation) ;
- leur source (bibliographie) ;
- une mappemonde faisant ressortir les régions du monde affectées par la maladie hydrique étudiée.

► **Dans quelles régions du monde sévit-elle ?**

Les maladies hydriques constituent le principal problème de santé publique des pays en développement. C'est d'ailleurs la première cause de mortalité au monde : annuellement, les maladies hydriques sont responsables de la mort de trois millions d'enfants de moins de cinq ans, dans les pays en développement. Selon l'Organisation mondiale de la Santé (OMS), s'il y avait un approvisionnement satisfaisant en eau pour tous, il serait possible de réduire le taux de mortalité de 65 %. À l'heure actuelle, 1,4 milliard de personnes dans ces pays n'ont pas accès à l'eau potable dans des conditions acceptables.

Principales maladies hydriques	Nombre de personnes affectées par an	Régions du monde affectées	Climat	Accès à l'eau et à l'assainissement	Indicateur de développement humain (IDH)
<b>Paludisme</b> Maladie parasitaire transmise d'une personne à l'autre par la piqûre des moustiques <i>Anopheles</i>	300 à 500 millions de malades et 1,5 à 2,7 millions de morts	Maladie présente dans 90 pays, les plus pauvres d'Afrique, d'Asie et des cas se déclarent en Afrique Subsaharienne.	Climat équatorial, tropical sec et tropical humide	Peu développé	Afrique subsaharienne : 0,472 (90 % des cas de paludisme recensés)
<b>Diarrhée</b> Excrétion fréquente de fèces aqueuses par les intestins, contenant parfois du sang et du mucus	Première cause de mortalité infantile dans les pays du tiers-monde, 1,5 million de morts	La diarrhée est concomitante à de nombreuses maladies infectieuses (choléra, dysenterie, fièvre typhoïde, etc.). Elle se déclare partout, mais s'avère mortelle dans les régions sans accès à l'eau.		Mortelle dans les régions sans accès ou avec un accès difficile à l'eau.	Afrique subsaharienne : 0,472
<b>Fièvre typhoïde</b> Infection généralisée causée par la <i>Salmonella typhi</i>	21 millions de cas, dont 200 000 mortels	Zone de forte endémie : Indonésie, Inde, Bangladesh, Afrique Subsaharienne, côte pacifique de l'Amérique du Sud et Amérique centrale.	Climat équatorial, tropical sec, tropical humide et de mousson	Peu développé	Indonésie : 0,711, Inde : 0,611, Bangladesh : 0,530, Afrique subsaharienne : 0,472, côte pacifique de l'Amérique du Sud : 0,749 et Amérique centrale : 0,704
<b>Polio</b> Maladie contagieuse entraînant la paralysie	1760 cas déclarés en 2006	Zone de forte endémie : Afghanistan, Égypte, Inde, Niger, Nigeria, Pakistan, Indonésie	Climat équatorial, tropical sec et de mousson	Peu développé	Afghanistan : n. d., Égypte : 0,702, Inde : 0,611, Niger : 0,311, Nigeria : 0,448, Pakistan : 0,539, Indonésie : 0,711
<b>Ascariase</b> Infection de l'intestin grêle causée par le ver rond <i>Ascaris lumbricoides</i>	1,5 million de personnes affectées	Partout dans le monde, mais plus fréquemment dans les régions tropicales et subtropicales.	Climat tropical	Assainissement inadapté	
<b>Dengue</b> Maladie infectieuse causée par un virus et transmise par la piqûre du moustique <i>Aedes</i>	50 à 100 millions de cas par an	Cause principale de mortalité infantile dans plusieurs pays d'Asie	Climat tropical	Peu développé	Laos : 0,553, Malaisie : n. d., Philippines : 0,763, Thaïlande : 0,784, Viêt Nam : n. d., Chine : 0,768, Cambodge : 0,583

**Indicateur de développement humain (IDH) :** vise à mesurer le niveau de développement d'un pays sans en rester simplement à son poids économique. Il intègre des données davantage qualitatives. Cet indicateur fait donc la synthèse de trois séries de données : 1. L'état sanitaire de la population (espérance de vie à la naissance), 2. Le niveau d'instruction (durée moyenne de scolarisation et taux d'alphabétisation) et 3. Le niveau de vie (pouvoir d'achat moyen).

- Développement humain élevé : IDH entre 1 et 0,8
- Développement humain moyen : IDH entre 0,79 et 0,5
- Développement humain faible : IDH entre 0,49 et 0

L'IDH du Canada était de 0,95 et se classe en sixième position, après la Norvège, l'Islande, l'Australie, l'Irlande et la Suède.

Pour les IDH de 2004, visitez le site suivant : [http://www.populationdata.net/palmares\\_idh.php](http://www.populationdata.net/palmares_idh.php).

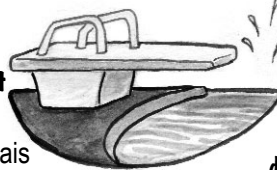
► **Dans quelles conditions de vie et d'hygiène vivent les populations affectées ?**

De manière générale, les populations affectées par les maladies hydriques vivent dans des régions à développement moyen à faible (pays en développement d'Afrique, d'Asie et d'Amérique latine). On peut donc estimer que les conditions de vie y sont précaires et que l'accès à l'eau et à l'assainissement est inadéquat, rendant difficile une hygiène adéquate.

**3.1 DISCUTER DES ACTIONS À POSER POUR AMÉLIORER LA SITUATION MONDIALE PAR RAPPORT AUX MALADIES HYDRIQUES ET DÉCOUVRIR L'IMPORTANCE DE LA COOPÉRATION INTERNATIONALE DANS LA PRÉVENTION DES MALADIES HYDRIQUES.**

► **Est-ce que certaines maladies hydriques pourraient être éradiquées avec un vaccin ?**

Tous les pays en développement vaccinent désormais systématiquement contre la rougeole, la poliomyélite, la diphtérie, le tétanos, la coqueluche et la tuberculose. À ces vaccins de base s'en ajoutent de nouveaux, dans certains pays en développement, tels le vaccin contre l'hépatite B et celui contre la rubéole<sup>1</sup>.



**Se jeter à l'eau !**

- L'Initiative canadienne d'immunisation internationale (ICII) a soutenu 100 projets d'immunisation dans 30 pays en développement, dont 26 projets portaient spécifiquement sur l'éradication de la polio. Ces projets ont été réalisés en collaboration avec le programme STOP (Stop Transmission of Polio) des Centers for Disease Control and Prevention (CDC), ainsi qu'avec l'OMS et l'UNICEF.

- En 2005, le gouvernement canadien a contribué, avec une aide financière de 160 millions de dollars canadiens, à l'avancement du travail de l'Alliance mondiale pour les vaccins et l'immunisation (GAVI), qui vaccine les habitants des pays en développement d'Afrique, d'Amérique latine et d'Asie. « C'est l'engagement sur une année le plus important qu'un gouvernement ait jamais souscrit en faveur de l'Alliance<sup>3</sup>. »

**PALUDISME**

Le paludisme peut être prévenu par la prise de médicaments antipaludéens, dont le plus connu est la chloroquine. Toutefois, la situation est préoccupante, car depuis plusieurs années, les parasites développent de plus en plus de résistance aux médicaments et les moustiques, aux insecticides. Aucun vaccin n'est disponible, à l'heure actuelle. Une des difficultés majeures de la mise au point d'un vaccin contre le paludisme tient au fait qu'au cours de sa vie, le parasite passe successivement par plusieurs stades et que chaque stade se termine par la libération d'un parasite d'une forme différente, donc porteur d'antigènes différents, induisant des réponses immunitaires variées, ce qui complique la recherche d'un vaccin.

**POLIO**

L'Initiative mondiale pour l'éradication de la poliomyélite (IMEP) rapporte qu'entre 1988 et 2002, on a amélioré la surveillance de la polio, réduit les cas de polio de 99 % et fait chuter le nombre de pays infectés par la polio de 125 à 7. « En 2002, on a cependant signalé une augmentation des cas de polio à l'échelle mondiale, imputable à une épidémie en Inde et une augmentation des cas au Nigeria. En 2004, l'IMEP a confirmé la réinfection additionnelle de plus de 13 pays, plusieurs cas étant reliés à la propagation de l'épidémie du Nigeria<sup>2</sup>. »

**FIÈVRE TYPHOÏDE**

Le vaccin anti-typhoïde est proposé dans les deux tiers environ des pays en développement exposés au risque de flambées de fièvre typhoïde.

**DENGUE**

Un vaccin contre la dengue est en cours de développement.

<sup>1</sup> <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs288/fr/index.html>

<sup>2</sup> [http://www.cpha.ca/programs/ciii/fr/glo\\_bg\\_f.html - 2\\_gpei](http://www.cpha.ca/programs/ciii/fr/glo_bg_f.html - 2_gpei)

<sup>3</sup> [http://www.cpha.ca/programs/ciii/fr/glo\\_mi\\_f.html](http://www.cpha.ca/programs/ciii/fr/glo_mi_f.html)

## Malade d'eau ?!

## Manque d'eau pour boire

Alors que l'être humain peut vivre plusieurs semaines sans manger, sans eau il ne survit que quelques jours. L'eau est essentielle au fonctionnement de notre organisme. Pour lutter contre la chaleur, le corps humain transpire, et pour compenser cette perte d'eau, il doit s'hydrater. Dans ces situations, si l'être humain ne boit pas suffisamment, il risque d'être atteint d'un coup de chaleur. Les enfants malades et mal nourris sont particulièrement vulnérables. Une perte d'eau de 10 % dans l'organisme entraîne des crampes de chaleur ; une perte de 20 à 22 % provoque la mort. À l'heure actuelle, l'accès à l'eau pour boire est loin d'être universel: environ une personne sur quatre n'a pas accès à l'eau, dans le monde.

## Manque d'eau pour se laver

Au besoin de boire pour éviter la déshydratation, s'ajoute le besoin de se laver pour prévenir les contagions. En effet, le manque d'eau salubre est aussi responsable du développement d'affections cutanées liées à une hygiène inadéquate, telles que la **gale**, la **lèpre** et l'**impétigo**. Le **trachome**, résultant du manque d'eau pour se laver, affecte et rend aveugle annuellement six millions de personnes habitant un pays en développement.

## Manque d'infrastructures d'assainissement

Selon un adage populaire africain, « on boit 80 % de nos maladies »<sup>1</sup>. En effet, parce que les virus et les bactéries prolifèrent en milieu humide, l'eau constitue un vecteur parfait pour les maladies. Étant donné le manque d'infrastructures d'assainissement, les habitants des **pays en développement** sont les principales victimes des maladies transportées par l'eau ou qui se développent dans les eaux usées.

Le **paludisme**, ou malaria, première cause de mortalité au monde, est une maladie causée par un moustique qui pond ses œufs dans les eaux stagnantes. Elle tue, uniquement en Afrique, un enfant toutes les trente secondes<sup>2</sup>. La **diarrhée**, causée par la présence de bactéries ou de virus dans l'eau, plutôt anodine dans les pays développés, emporte dans la mort 4 millions d'enfants, annuellement, dont 1,5 million seulement en Inde. La **fièvre typhoïde**, causée par une bactérie présente dans l'eau, affecte 17 millions de personnes,



chaque année. La **poliomyélite**, virus pouvant être transporté par l'eau, provoque des paralysies irréversibles dans 1 cas sur 200 et peut causer la mort, lorsque les poumons sont atteints. Le **choléra**, une très grave maladie épidémique, a infecté 184 000 personnes, en 2001. L'**ascaride** est une affection due à des vers dont les larves se développent dans l'eau. La **dengue** est une maladie transmise par la piqûre du moustique *Aedes aegypti*, se développant dans les eaux sales.

Bien que les **pays développés** détiennent, de manière générale, des recommandations rigoureuses pour réglementer l'eau potable et, ainsi, protéger la santé humaine, leurs habitants ne sont pas parfaitement à l'abri des maladies hydriques. La contamination de l'eau de la ville de Walkerton (Ontario) par la **bactérie E. coli**, qui a tué sept personnes en 2000, nous le rappelle. Une étude du gouvernement fédéral révélait, en 1999, que plus du tiers des puits ruraux de l'Ontario se trouvait contaminé par *E. Coli*<sup>3</sup>.

L'absence d'infrastructures d'assainissement, la proximité entre latrines et puits, et les installations vétustes sont majoritairement responsables de la présence d'**agents pathogènes** dans l'eau, provoquant les maladies précédemment mentionnées. Toutefois, l'eau est aussi contaminée par des composés chimiques responsables du développement de nombreux cancers et d'autres maladies. **Engrais chimiques, métaux lourds et polluants organiques persistants** (pesticides et BPC) figurent en bonne place, sur la liste des polluants hydriques<sup>4</sup>. Selon l'Agence de protection de l'environnement des États-Unis, l'eau des nappes phréatiques qui alimentent

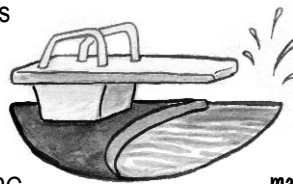
<sup>1</sup> BOUGUERRA, Mohamed Labri. *Les batailles de l'eau, pour un bien commun de l'humanité*, Montréal, Éd. Écosociété, 2003.

<sup>2</sup> BOUGUERRA, Mohamed Labri. *Les batailles de l'eau, pour un bien commun de l'humanité*, Montréal, Éd. Écosociété, 2003, p. 157.

<sup>3</sup> BARLOW, Maude, et Tony CLARKE. *L'or bleu : l'eau, nouvel enjeu stratégique et commercial*, Montréal, Éd. du Boréal, 2002, p. 89.

<sup>4</sup> La problématique de la pollution agricole, industrielle et domestique de l'eau est traitée dans l'activité 4.

la moitié des puits américains est contaminée par des nitrates et des pesticides<sup>5</sup>. Vingt pour cent des Américains boivent une eau contaminée par du plomb ou d'autres agents polluants. En Grande-Bretagne, 1 enfant sur 10 souffre de pertes de mémoire et de troubles du système nerveux en raison d'une exposition soutenue aux dioxines et aux BPC, incluant leur présence dans l'eau<sup>6</sup>. Au Québec, le mercure rejeté par les usines de pâtes et papiers continue de contaminer les poissons, qui à leur tour provoquent des troubles neurologiques chez ceux qui les consomment.



## Se jeter à l'eau !

Au Honduras, comme dans de nombreux pays en développement, les difficultés d'approvisionnement en eau et la piètre qualité de l'eau font que la diarrhée et les parasites intestinaux sont les maladies les plus répandues chez les enfants, causant de nombreux cas d'anémie et des retards de croissance.

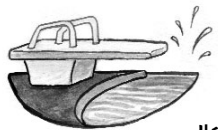
Puisque les robinets coulent une fois par semaine pendant quelques heures, les gens font des réserves dans des contenants. Dans les quartiers défavorisés construits en périphérie de Tegucigalpa, des garderies ont été mises en place pour permettre aux mères de travailler. Cependant, ces garderies doivent, tout comme les familles, conserver l'eau recueillie au robinet dans des réservoirs à ciel ouvert. Or, les éducatrices ne peuvent faire bouillir l'eau pour la désinfecter, faute de combustible et d'argent. Des stagiaires de l'organisme canadien Mer et Monde se rendront au Honduras pour construire des citernes disposées de façon à recueillir l'eau de pluie qui s'écoule des toits des garderies et à développer un système pour purifier l'eau grâce à l'énergie solaire. Ce projet améliorera la santé des enfants des garderies.

Le manque d'eau et l'eau contaminée rendent non seulement malade, mais tuent également pas moins de 15 millions d'êtres humains, annuellement<sup>7</sup>. Ainsi, chaque jour, 36 000 êtres humains, dont 6000 enfants, meurent à cause de l'eau<sup>8</sup>, et 99 % de ces personnes qui meurent habitent un pays en développement. Pour démontrer l'ampleur de cette tragédie, c'est comme si 100 Boeing par jour s'écrasaient, causant la mort de tous leurs passagers, et ce, dans une indifférence quasi totale.



## Soif de savoir...

Dans le désert du Sahara, on trouve beaucoup de chèvres, parce qu'elles n'ont besoin de boire que deux fois par semaine et qu'elles donnent du lait et du fumier. Le chameau, quant à lui, peut se passer de boire pendant six semaines, grâce à l'eau qu'il emmagasine dans son estomac<sup>9</sup>.



## Se jeter à l'eau !

Muriel Mac Seing, une coopérante du Centre d'étude et de coopération internationale (CECI), a passé près de deux ans dans des villages reculés de l'Inde pour encourager les gens à se laver les mains, à bouillir l'eau avant de la consommer et à utiliser les tablettes de chlore que le gouvernement offre gratuitement. Ses efforts ont permis de sensibiliser les populations locales aux conséquences de l'eau contaminée sur la santé.

- ▶ **Agent pathogène :** organisme qui peut provoquer une maladie chez un hôte.
- ▶ **Engrais chimique :** produit chimique servant à nourrir les sols et à améliorer leur fertilité.
- ▶ **Métal lourd :** Cette appellation réfère généralement au mercure, au plomb, au cadmium et parfois même à l'arsenic (qui n'est pas un métal).
- ▶ **Pays développé :** pays, généralement de l'hémisphère Nord, dont la population, en général, jouit de bonnes conditions de vie, où l'espérance de vie est élevée, où l'éducation est accessible, où les taux d'alphabétisation et d'instruction sont élevés, et où le pouvoir d'achat est élevé.
- ▶ **Pays en développement :** pays, généralement de l'hémisphère Sud, dont une majorité de la population vit sous le seuil de la pauvreté, où l'espérance de vie est faible, où l'accès à l'éducation est difficile, où les taux d'alphabétisation et d'instruction sont bas, et où le pouvoir d'achat est bas.
- ▶ **Polluant organique persistant :** molécules toxiques persistantes dans l'environnement qui résistent aux dégradations biologiques naturelles, qui s'accumulent dans les tissus vivants, dont les concentrations augmentent le long de la chaîne alimentaire et qui peuvent se déposer loin des lieux d'émission (transportées des milieux chauds à intenses activités humaines vers les milieux froids (Arctique, principalement)).

<sup>5</sup> *Ibid.*, p. 90.

<sup>6</sup> *Ibid.*, p. 91.

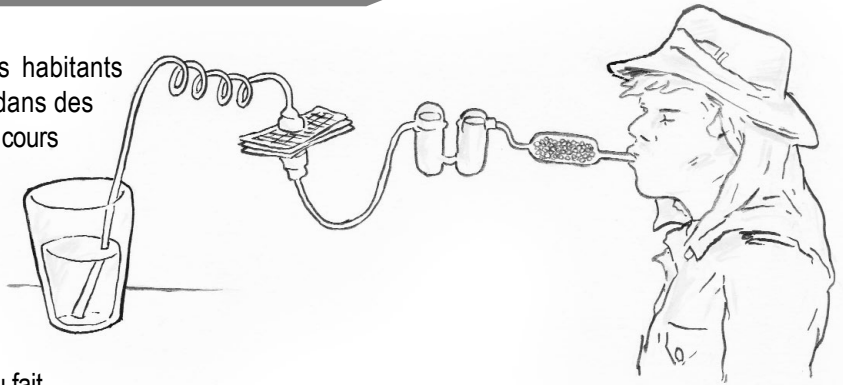
<sup>7</sup> PETRELLA, Ricardo (sous la direction de). *L'eau, res publica ou marchandise ?*, Paris, Éd. La Dispute, 2003, p. 11.

<sup>8</sup> RAINES WARD, Diane. *Obsession de l'eau, sécheresse, inondations : gérer les extrêmes*, Paris, Éd. Autrement, 2003, p. 23.

<sup>9</sup> BOUGUERRA, Mohamed Labri. *Les batailles de l'eau, pour un bien commun de l'humanité*, Montréal, Éd. Écosociété, 2003, p. 180.

## Comment prévenir les maladies hydriques ?

Le manque d'accès à l'eau potable oblige les habitants des pays en développement à conserver l'eau dans des contenants à ciel ouvert ou à utiliser l'eau des cours d'eau ou des lacs. Ces eaux sont trop souvent vectrices de maladies. Les maladies hydriques constituent le principal problème de santé publique des pays en développement. L'absence d'eau potable est la première cause de mortalité dans ces pays : trois millions d'enfants meurent chaque année avant l'âge de cinq ans du fait du manque d'accès à l'eau potable. Afin de réduire l'incidence de ces maladies hydriques, il s'avère urgent de fournir à tous les êtres humains un accès à l'eau potable dans des conditions acceptables.



Pour rendre l'eau potable et l'assainir à l'échelle de la planète, des experts des Nations unies estimaient, en 2000, qu'il faudrait investir 11 milliards de dollars pendant dix ans<sup>1</sup>. Ce nombre paraît faramineux, mais il faut le remettre en perspective. En effet, il s'agit d'un montant inférieur aux dépenses militaires canadiennes qui se chiffraient à 12,3 milliards de dollars, en 2003, et qui, depuis, n'ont cessé d'augmenter<sup>2</sup>. Les revenus annuels du monde atteignent 45 000 milliards de dollars, dont plus de 1000 milliards sont investis chaque année dans la défense<sup>3</sup>. Par ailleurs, les 11 milliards par an que requiert l'accès à l'eau et à l'assainissement pour tous représentent à peine 1 % des 289 plus grosses fortunes mondiales<sup>4</sup>.

Ainsi, les ressources financières existent ; reste le développement d'une volonté politique concertée pour investir ces sommes dans l'eau. Bien que la plupart des êtres humains s'entendent pour dire que l'eau est un droit fondamental, la mise en place des infrastructures d'aqueducs et d'assainissement nécessite d'importantes sommes d'argent. C'est pourquoi, à bien des endroits dans le monde, les solutions avancées pour résoudre le problème de l'accès à l'eau et à

l'assainissement des populations démunies a été d'en **privatiser** la gestion, laissant le soin aux **mécanismes du marché** d'en assurer la répartition<sup>5</sup>. En riposte à cette tendance, plusieurs organismes non gouvernementaux, incluant des organismes de coopération internationale, font pression pour que l'accès à l'eau soit reconnu comme un droit fondamental et qu'une loi mondiale oblige l'humanité à fournir à tout être humain, de la naissance à la mort, les cinquante litres d'eau par jour nécessaires à la vie<sup>6</sup>.

Plusieurs solutions concrètes ont également été énoncées. D'abord, la dette des pays en développement, déjà amplement remboursée en intérêts, pourrait être annulée. Des mesures, à l'échelle internationale, ont été prises en ce sens (lire *La dette des pays en développement*). Aussi, un fonds mondial de l'eau pourrait être créé<sup>7</sup> et alimenté par une taxe spéciale inspirée de la **taxe Tobin**.

De plus, beaucoup d'organismes de coopération à l'échelle mondiale travaillent avec les populations déshéritées dans le but d'améliorer leur accès à l'eau et à l'assainissement. Le développement de technologies d'approvisionnement en eau, le creusement de puits, la mise en place d'infrastructures de captage d'eau de pluie, le développement de techniques d'irrigation requérant moins d'eau, le développement de réseaux de communication entre les différentes populations qui vivent les mêmes problématiques relatives à l'eau et le

<sup>1</sup> PETRELLA, Ricardo (sous la direction de). *L'eau, res publica ou marchandise ?*, Paris, Éd. La Dispute, 2003, p. 12.

<sup>2</sup> CENTRE DE RECHERCHE SUR LA MONDIALISATION. [En ligne], [www.mondialisation.ca].

<sup>3</sup> PETRELLA, Ricardo (sous la direction de). *L'eau, res publica ou marchandise ?*, Paris, Éd. La Dispute, 2003. Texte de Jacques Perreux, p. 190.

<sup>4</sup> *Ibid.*, p. 152.

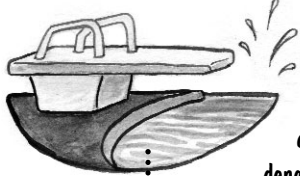
<sup>5</sup> *Ibid.*, Sylvie Paquerot, p. 36.

<sup>6</sup> *Ibid.*, p. 16.

<sup>7</sup> PETRELLA, Ricardo (sous la direction de). *L'eau, res publica ou marchandise ?*, Paris, Éd. La Dispute, 2003. Texte de Mehdi Lahlou, p. 74.

soutien à une gestion participative de l'eau sont des exemples d'actions concrètes que réalisent les organismes de coopération internationale canadiens dans les pays en développement.

Dans le contexte actuel de mondialisation, nous participons tous aux difficultés connues par les autres êtres humains à l'échelle planétaire. En effet, si les Iroquois du Québec d'il y a plusieurs centaines d'années n'avaient pas à se soucier des pandémies que connaissaient les Peuls, en Afrique de l'Ouest, l'ignorance et l'indifférence relativement aux malheurs qui affectent l'étranger ne sont désormais plus possibles. Nous faisons partie du cinquième le plus riche de la population mondiale qui consomme plus de 86 % de l'ensemble des biens produits. Ces biens et denrées alimentaires sont en grande partie produits dans les pays en développement, contribuant non seulement à réduire, mais également à polluer les réserves d'eau locales. Ainsi, les maladies hydriques causées par un manque d'eau ou par une eau contaminée sont indirectement provoquées par notre consommation démesurée.



## Se jeter à l'eau !

Le Comité de solidarité Tiers-Monde de Trois-Rivières, en partenariat avec l'Université du Québec à Trois-Rivières et une université cubaine, travaille à combattre la propagation de la dengue, maladie causée par un insecte qui pond ses œufs dans l'eau stagnante, en sensibilisant les populations cubaines aux mesures sanitaires à mettre en œuvre, telles que : éliminer les eaux stagnantes, mettre des couvercles sur les réservoirs, tourner les bouteilles à l'envers pour éviter la stagnation de l'eau, etc.

### ► Fonds monétaire international et Banque mondiale :

créées à la fin de la Deuxième guerre mondiale (1945), ces deux institutions financières avaient pour but original de financer, par l'octroi de prêts, la reconstruction des pays détruits par la guerre. Aujourd'hui, ces institutions prêtent de l'argent à de nombreux pays en développement sous certaines conditions, comme celle de vendre ou de céder la gestion des services d'eau à l'entreprise privée.

### ► Mécanismes du marché :

Le prix est fixé en fonction de l'offre et de la demande, les actions sont posées en fonction du rendement économique, etc.

### ► Pays développé :

pays, généralement de l'hémisphère Nord, dont la population, en général, jouit de bonnes conditions de vie, où l'espérance de vie est élevée, où l'éducation est accessible, où les taux d'alphabétisation et d'instruction sont élevés, et où le pouvoir d'achat est élevé.

### ► Pays en développement :

pays, généralement de l'hémisphère Sud, dont une majorité de la population vit sous le seuil de la pauvreté, où l'espérance de vie est faible, où l'accès à l'éducation est difficile, où les taux d'alphabétisation et d'instruction sont bas, et où le pouvoir d'achat est bas.

### ► Privatiser :

confier au secteur privé une activité qui relevait jusqu'alors du secteur public.

### ► Taxe Tobin :

idée d'une taxe sur les spéculations financières (achat ou vente d'actions en bourse dans l'espoir ou la crainte qu'elles augmentent ou perdent de la valeur plus tard) de 0,05 % à 1 %. Suggérée par James Tobin en 1992, cette taxe pourrait freiner la spéculation et favoriser le développement. Plusieurs pays l'approuvent, dont la France, tandis que d'autres pays sont contre celle-ci.

## LA DETTE DES PAYS EN DÉVELOPPEMENT

Les dettes des pays en développement ont été principalement contractées entre 1960 et 1980. Après la reconstruction de l'Europe, suite à la deuxième guerre mondiale, les banques privées du Nord disposaient d'argent qu'elles cherchaient à faire fructifier pour stimuler l'économie capitaliste et contrecarrer le communisme. Elles ont, entre autres, prêté cet argent aux pays du Sud nouvellement indépendants qui, de leur côté, cherchaient à financer leur développement. À ces banques, se sont ajoutés les pays développés qui, afin de vendre leur surplus de marchandises, ont choisi de développer le pouvoir d'achat des pays du Sud.

Ils leur ont principalement prêté de l'argent sous forme de crédits d'exportation (par exemple : je te prête 100\$ à taux raisonnables à condition que tu achètes pour 100\$ de marchandises fabriquées dans mon pays). En plus des prêts octroyés par les banques privées et les pays développés, les pays en développement se sont endettés auprès de la Banque mondiale (BM). La Banque mondiale est financée par ses pays membres qui lui prêtent de l'argent et prennent les décisions selon le principe de 1\$ prêté = 1 vote, ainsi, les États-Unis détiennent 17% des droits de vote. C'est pourquoi, au cours des années 1968 à 1973,

les alliés stratégiques des États-Unis dans le contexte de la guerre au communisme (Zaïre, Indonésie, Haïti, Chili, Argentine, Brésil, etc.) figurent parmi les principaux pays à avoir bénéficié d'importants prêts en argent provenant de la Banque mondiale.

La majorité des emprunts contractés par les pays en développement ont peu profité aux populations. En effet, une partie importante des sommes prêtées a été détournée par les régimes corrompus en place (Mobutu au Zaïre, Suharto en Indonésie, Duvalier à Haïti, Pinochet au Chili, etc.)<sup>8</sup>. Le peu d'argent restant a été majoritairement investi dans des mégaprojets énergétiques ou d'infrastructures qui ont permis d'extraire les richesses naturelles des pays en développement pour les transporter vers le marché mondial mais n'ont pas contribué significativement à l'amélioration de la qualité de vie des populations. « Par exemple, le barrage d'Inga au Zaïre a permis de tirer une ligne à haute tension sans précédent de 1900 kilomètres vers le Katanga, province riche en minerais en vue de leur extraction. Mais cette ligne ne s'est pas accompagnée de l'installation de transformateurs pour fournir de l'électricité aux villages qu'elle survole... »<sup>9</sup>. Outre la corruption et la mise en place d'infrastructures pour l'extraction des matières premières, l'argent des prêts a aussi servi à l'achat d'armes et de matériel militaire.

En 1979, les États-Unis suivis par l'Angleterre ont amorcé un virage ultralibéral et les taux d'intérêt ont augmenté drastiquement passant de 5% à 18%. Les pays du Sud ont été soudainement obligés de rembourser trois fois plus d'intérêts. Et ce, alors qu'ils étaient confrontés à la baisse des cours (prix) des matières premières. Pour rembourser leurs dettes, ils ont tenté d'exporter plus, ce qui a eu pour effet de faire baisser encore davantage les cours. Face à cette crise de la dette, le Fond monétaire International (FMI) est venu en aide aux pays du Sud en leur prêtant l'argent nécessaire au remboursement de leurs dettes à condition qu'ils mettent en place des programmes d'ajustements structurels (PAS) en vue de réduire les dépenses du gouvernement et d'assainir l'économie. Ces programmes d'ajustements structurels varient d'un pays à l'autre. Voici leurs principales composantes :

- Abandon des subventions aux produits de premières nécessités (combustible, farine, riz, sucre,...) pour les pays qui en offraient.
- Baisse des budgets sociaux (santé, éducation,...) pour réduire la charge financière de l'État.
- Dévaluation de la monnaie locale et taux d'intérêt élevé pour encourager l'investissement étranger.
- Production agricole tournée vers l'exportation pour faire entrer des devises étrangères (réduction des cultures vivrières, déforestation).
- Ouverture des marchés (élimination des taxes et tarifs douaniers) pour attirer les investisseurs étrangers.
- Privatisation des entreprises publiques pour réduire la charge financière de l'État.

La majorité des pays en développement ont été obligés de demander de l'aide financière au FMI. Même si les ajustements ont été négociés avec chacun des pays, l'endettement s'est accru et les crises financières se sont multipliées. Au milieu des années 1990, les dirigeants du G8 (les huit premières puissances économiques du monde) ont commencé à s'inquiéter de la fragilité du système financier mondial. C'est alors qu'est née l'Initiative pays pauvres très endettés qui a permis d'entreprendre l'annulation de la dette des pays les plus pauvres du monde à condition qu'ils mettent en place les programmes d'ajustements structurels. En juillet 2005, au sommet du G8 à Gleneagles, a été lancée l'Initiative multilatérale d'annulation de la dette, une extension de l'initiative précédente, qui permet l'annulation des dettes contractées auprès du FMI, de la BM et de la Banque de développement africaine par 18 pays<sup>10</sup> pauvres très endettés.<sup>11</sup> Pour ce faire, les pays développés ont investi 40 milliards de dollars. Cependant, afin d'annuler totalement les dettes des 42 pays pauvres très endettés il faudrait consentir un investissement de 180 milliards de dollars. Notons que le monde compte 165 pays en développement et que la population des 42 pays pauvres très endettés représente seulement 11% de la population totale des pays en développement.

<sup>8</sup> « À sa mort, Mobutu Sese Seko, à la tête du Zaïre pendant plus de 30 ans, disposait d'une fortune estimée à 8 milliards de dollars, équivalant aux deux tiers de la dette de son pays, sans compter l'enrichissement de ses proches. [...] à Haïti, en 1986, la dette extérieure s'élevait à 750 millions de dollars lorsque la famille Duvalier, qui a gouverné d'une main de fer pendant 30 ans (d'abord François - dit Papa Doc - puis Jean-Claude - dit Bébé Doc), a pris la fuite vers la Côte d'Azur française avec une fortune évaluée à plus de 900 millions de dollars ». De son côté, la famille Suharto en Indonésie détenait, en 1998, une fortune de 40 milliards de dollars après 32 années de pouvoir alors que le pays était en très mauvaise santé financière. MILLET Damien. « La tragédie de la dette : d'un colonialisme à l'autre ». CADTM France. p.15. Comité pour l'annulation de la dette du Tiers-monde. [En ligne], [http://www.cadtm.org].

<sup>9</sup> *Ibid.* p.16

<sup>10</sup> Bénin, Bolivie, Burkina Faso, Éthiopie, Ghana, Guyana, Honduras, Madagascar, Mali, Mauritanie, Mozambique, Nicaragua, Niger, Rwanda, Sénégal, Tanzanie, Ouganda et Zambie.

<sup>11</sup> CHAVEGNEUX, Christian. « Une annulation de dette en attendant nt mieux ». Alternatives économiques. [En ligne], [http://www.alternativeseconomiques.fr/site/238\_005\_dette\_sud.html].



# ACTIVITÉ 3

## SCIENCE ET TECHNOLOGIE

<b>Temps suggéré : 75 minutes</b>	
<b>DOMAINES GÉNÉRAUX DE FORMATION</b> Santé et bien-être	<b>COMPÉTENCES TRANSVERSALES</b> Résoudre des problèmes. Coopérer. Communiquer de façon appropriée.
<b>COMPÉTENCES DISCIPLINAIRES VISÉES</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- Chercher des réponses ou des solutions à des problèmes d'ordre scientifique.</li><li>- Mettre à profit ses connaissances scientifiques ou technologiques.</li><li>- Communiquer à l'aide des langages utilisés en science et technologie.</li></ul>	<b>INTENTIONS PÉDAGOGIQUES DE L'ACTIVITÉ</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- Observer, identifier et classer les différents micro-organismes présents dans des échantillons d'eau traitée et non traitée.</li><li>- Formuler des conclusions sur la qualité de l'eau en se basant sur les résultats de l'expérience.</li><li>- Utiliser adéquatement le matériel de laboratoire.</li><li>- Connaître les différentes façons d'épurer l'eau.</li></ul>
<b>QUESTIONS-GUIDES</b> Comment résoudre le problème des eaux impropres à la consommation ?	<b>RESSOURCES NÉCESSAIRES</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- Fiche 2 (pour l'enseignant) Fiche <i>La qualité de l'eau</i></li><li>- Microscope optique (un par équipe)</li><li>- Lames de verre et lamelles (deux de chaque par équipe)</li><li>- Deux béchers identifiés (par équipe) : un pour l'eau TRAITÉE, l'autre pour l'eau NON TRAITÉE</li><li>- Deux compte-gouttes</li><li>- Clé d'identification des micro-organismes.</li></ul>
<b>MISE EN SITUATION</b> <ul style="list-style-type: none"><li>1.1 Se questionner sur la façon d'évaluer la qualité de l'eau (fiche 2, 1.1).</li><li>1.2 Se questionner sur ce qu'est une eau de qualité et sur les moyens de l'épurer (fiche <i>La qualité de l'eau</i>, à distribuer aux élèves ou à projeter).</li><li>1.3 Observer une clé d'identification des micro-organismes (fiche 2, 1.3).</li></ul> <b>DÉROULEMENT</b> <ul style="list-style-type: none"><li>2.1 Procéder à l'évaluation de la qualité de l'eau traitée en observant et en comparant les organismes microscopiques présents dans l'eau TRAITÉE (eau du robinet) et l'eau NON TRAITÉE (fiche 2, 2.1, protocole d'expérimentation).</li></ul> <b>RÉTROACTION</b> <ul style="list-style-type: none"><li>3.1 Partager en plénière les conclusions de chaque équipe.</li><li>3.2 Rédiger un rapport de laboratoire (fiche 2, 3.2).</li></ul>	
<b>ATTENTES ENVERS L'ÉLÈVE</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- Participer aux discussions et apporter ses analyses et ses réflexions.</li><li>- Analyser deux échantillons d'eau.</li><li>- Rédiger un rapport de laboratoire.</li></ul>	<b>TRAVAIL ÉVALUÉ</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- Qualité de la participation</li><li>- Qualité du rapport de laboratoire</li></ul>
<b>OBJECTIVATION</b> Qu'est-ce que j'ai appris ? Comment ai-je appris ? Comment ai-je aidé mes camarades, dans leur apprentissage ? Qu'est-ce que je souhaite apprendre, maintenant ?	

<sup>1</sup> Cette activité est inspirée d'une activité proposée par le Building Environmental Aboriginal Human Resources. Pour en savoir davantage, visitez le site [www.bearh.com/aec\\_fr/pdfs/07water.pdf](http://www.bearh.com/aec_fr/pdfs/07water.pdf).

### 1.1 SE QUESTIONNER SUR LA FAÇON D'ÉVALUER LA QUALITÉ DE L'EAU.

- **Si nous étions perdus en forêt, comment pourrions-nous évaluer la qualité de l'eau pour la boisson ou la baignade ?**

Les indicateurs pour différencier une eau saine d'une eau contaminée pourraient comprendre : la couleur de l'eau, sa turbidité, la quantité de sédiments, l'absence ou la présence de poisson, l'odeur, etc. Les scientifiques et opérateurs de stations d'épuration utilisent aussi ces savoirs traditionnels pour évaluer la qualité de l'eau, mais afin de s'assurer que l'eau soit exempte d'agents pathogènes responsables des maladies hydriques, ils doivent procéder à des analyses plus poussées.

- **Comment les scientifiques des stations d'épuration évaluent-ils la qualité de l'eau ?**

L'analyse et la surveillance de la qualité de l'eau des réservoirs et autres sources d'eau permettent de réduire l'incidence de maladies hydriques. Les scientifiques doivent se soumettre aux directives et aux normes des gouvernements fédéraux et provinciaux. Les microorganismes présents dans l'eau sont de bons indicateurs de sa qualité. C'est pourquoi l'observation au microscope optique de microorganismes présents dans des échantillons d'eau fait partie des procédés d'analyse de l'eau.

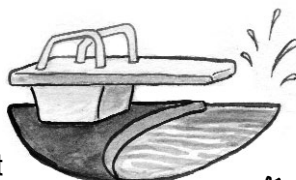
- **Pourquoi les organismes microscopiques peuvent-ils être de bons indicateurs de la qualité de l'eau ?**

Certains organismes microscopiques se nourrissent dans les eaux contaminées, alors que d'autres se nourrissent dans les eaux saines. C'est ainsi que leur présence indique la présence ou l'absence d'agents pathogènes ou d'agents à l'origine de maladies comme les bactéries et les virus.

- **Est-ce que les pays en développement ont des normes, en ce qui a trait à la qualité de l'eau ?**

Dans la plupart des pays en développement, les normes en ce qui concerne la qualité de l'eau d'aqueduc ou de l'eau potable en général sont soit inexistantes soit non appliquées par manque de ressources. Donc, les habitants de ces pays sont le plus souvent laissés à eux-mêmes pour juger de la qualité de l'eau et procéder à sa purification. Les plus fortunés achètent de l'eau embouteillée pour la

boisson, qui, souvent mise en bouteille par des filiales de multinationales reconnues, doit répondre à certains critères de qualité. Certaines familles font bouillir l'eau destinée à la boisson et la cuisson d'aliments pour éliminer le plus de parasites possible. Toutefois, l'ébullition requiert de l'énergie, et le combustible coûte cher en temps, pour celles qui ramassent le bois pour la cuisson (car cette corvée incombe généralement aux femmes), ou en argent, pour ceux qui achètent du gaz. Ainsi, nombreux sont les habitants des pays en développement qui boivent l'eau telle quelle, sans avoir le loisir de se soucier de sa qualité. Par ailleurs, il existe dans les pays en développement différents mythes relatifs à l'épuration de l'eau. Par exemple, à Haïti, on croit que le citron a la capacité de tuer les parasites ; on boit donc de l'eau citronnée en pensant qu'elle est potable.



### Se jeter à l'eau !

Le Centre de recherches pour le développement international (CRDI), en collaboration avec différents autres partenaires, a effectué des recherches expérimentales sur une technologie d'épuration des eaux urbaines usées appropriée à l'Afrique de l'Ouest. « La première partie du projet a consisté en une étude préliminaire. Les objectifs visés dans cette partie étaient : d'obtenir des renseignements qualitatifs sur les rejets d'eaux usées urbaines de Dakar, de réaliser une analyse critique de l'efficacité des systèmes de traitement d'eaux usées qui existent à Dakar, d'obtenir des renseignements sur les relations qui pouvaient exister entre la population et le rejet des eaux usées (perception et implication dans leurs problèmes de santé), d'évaluer l'impact de l'utilisation des rejets d'eaux usées brutes en agriculture urbaine, et de réaliser un inventaire des plantes locales susceptibles de participer au processus de traitement des eaux usées. La deuxième partie a été réservée à la phase expérimentale. Ce volet consistait à mettre en place des systèmes d'épuration des eaux usées urbaines qui soient à la fois efficaces, techniquement adaptés à l'environnement, et financièrement soutenables par les budgets des collectivités locales<sup>2</sup>. »

<sup>2</sup> [http://www.idrc.ca/en/ev-8250-201-1-DO\\_TOPIC.html](http://www.idrc.ca/en/ev-8250-201-1-DO_TOPIC.html)

### 1.3 OBSERVER UNE CLÉ D'IDENTIFICATION DES MICRO-ORGANISMES.

Chercher les images des agents pathogènes suivants à l'adresse [www.denniskunkel.com](http://www.denniskunkel.com) (en effectuant une recherche avancée avec les mots « water » et « disease »), puis les projeter sur un écran pour toute la durée du laboratoire.

#### AGENTS PATHOGÈNES HYDRIQUES, MALADIES ASSOCIÉES ET SOURCES DE DÉCHETS

Tiré de [www.ijc.org/php/publications/html](http://www.ijc.org/php/publications/html) ; adaptation de *Swimming in Sewage*, Tableau 1, agents pathogènes hydriques (NRDC, 2004)

Agents pathogènes	Effets	Déchets
<b>BACTÉRIES</b>		
<i>Campylobacter jejuni</i>	Gastro-entérite	Matières fécales humaines et animales
<i>Escherichia coli</i>	Gastro-entérite E. coli 0157 :117	Eaux usées domestiques
<i>Leptospira</i>	Leptospirose	Urine animale
<i>Salmonella typhi</i>	Fièvre typhoïde	Eaux usées domestiques
<i>Shigella dysenteriae</i>	Dysenterie bacillaire	Matières fécales humaines
<i>Vibrio cholera</i>	Choléra	Eaux usées domestiques, mollusques et eau salée
<i>Yersinia spp</i>	Gastro-entérite aiguë, diarrhée, douleurs abdominales	Eau et lait
<b>VIRUS</b>		
Adénovirus	Infections respiratoire et gastro-intestinale	Eaux usées domestiques
Calicivirus	Gastro-entérite	Eaux usées domestiques
Virus Coxsackie (certaines souches)	Maladie respiratoire grave, fièvre, paralysie, méningite	Eaux usées domestiques
Echovirus	Maladie respiratoire grave, fièvre, paralysie, méningite	Eaux usées domestiques
Hépatite A	Affection au foie, aux reins et à la rate	Eaux usées domestiques
Virus Norwalk	Gastro-entérite	Eaux usées domestiques
Virus de la poliomyélite	Poliomyélite	Eaux usées domestiques
Rotavirus	Gastro-entérite	Eaux usées domestiques
<b>PROTOZOAIRES</b>		
<i>Cryptosporidium parvum</i>	Gastro-entérite	Matières fécales humaines et animales
<i>Cyclospora cayetanensis</i>	Gastro-entérite	Matières fécales humaines
<i>Entamoeba histolytica</i>	Amibiase (dysenterie amibienne)	Matières fécales humaines et animales, eaux usées domestiques
<i>Giardia lamblia</i>	Giardiase, diarrhée, douleurs articulaires	Matières fécales humaines
<i>Toxoplasma gondii</i>	Perte d'acuité auditive et visuelle	Matières fécales des chats
<b>VERS</b>		
<i>Schistosoma</i>	Schistosomiase, bilharziose	Matières fécales humaines
<i>Trichuristrichiura</i>	Divers symptômes	Matières fécales humaines
<i>Ancylostoma duodécal</i>	Anémie	Matières fécales humaines
<i>Ascaris lumbricoides</i>	Ascariasis	Matières fécales humaines et animales

## **2.1 PROCÉDER À L'ÉVALUATION DE LA QUALITÉ DE L'EAU TRAITÉE EN OBSERVANT ET EN COMPARANT LES ORGANISMES MICROSCOPIQUES PRÉSENTS DANS L'EAU TRAITÉE (EAU DU ROBINET) ET L'EAU NON TRAITÉE.**

On peut proposer aux élèves le protocole qui suit, ou choisir de leur laisser le soin d'inventer eux-mêmes leur protocole d'expérimentation.

Les élèves chercheront plus particulièrement les indicateurs qualifiés d'organismes nuisibles, tels les algues et les protozoaires, qui peuvent héberger des agents pathogènes.

### **PROTOCOLE D'EXPÉRIMENTATION**

(à réaliser en équipe de deux)

- À l'aide d'un compte-gouttes, prélever une goutte d'eau NON TRAITÉE et la déposer sur une lame de verre.
- Placer la lamelle, et installer la lame sur la platine du microscope.
- Effectuer la mise au point.
- Procéder à l'agrandissement au besoin.
- À l'aide de la clé d'identification des micro-organismes, identifier les micro-organismes présents dans chaque échantillon d'eau et les comparer.
- Noter le nom des organismes microscopiques observés dans chaque échantillon ainsi que les types d'eau dans lesquels ils vivent (contaminée ou saine).
- Faire de même avec l'eau TRAITÉE
- Tirer des conclusions sur la qualité de l'eau de chaque échantillon.

## **3.2 RÉDIGER UN RAPPORT DE LABORATOIRE**

Le rapport devrait contenir

- les raisons de l'expérience ;
- le matériel et les méthodes utilisés ;
- les résultats et la présentation graphique des spécimens ;
- l'interprétation des résultats et les conclusions de l'expérience.

## La qualité de l'eau

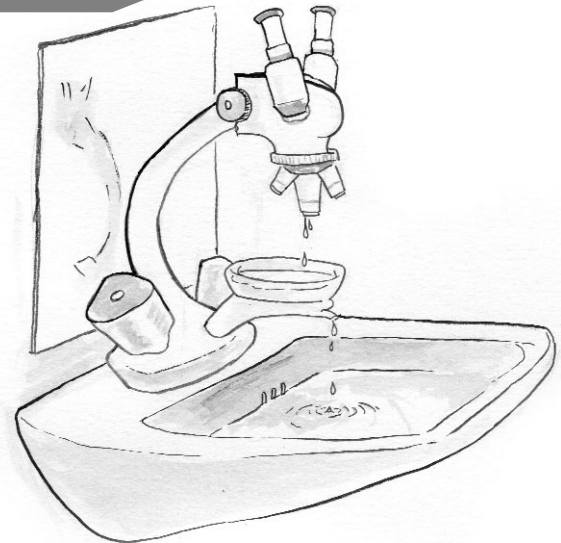
Source : ENVIRONNEMENT CANADA. [En ligne],  
[<http://www.ec.gc.ca/WATER/fr>].

L'eau peut non seulement véhiculer plusieurs **agents pathogènes** pouvant provoquer de très graves maladies, mais elle emporte également sur son passage des substances chimiques toxiques provenant des industries, de l'agriculture et même des zones résidentielles. La présence ou l'absence de ces agents pathogènes et produits chimiques déterminent la qualité de l'eau. Or, une eau contaminée peut-être parfaitement limpide. Alors comment évaluer la qualité de l'eau ?

### La qualité de l'eau et l'usage qu'on en fait

Une eau qui est bonne pour un usage ne l'est pas nécessairement pour un autre. Par exemple, l'eau d'un lac peut-être assez correcte pour la baignade, mais pas suffisamment bonne pour être bue. Ainsi, pour les scientifiques, la qualité de l'eau dépend des substances en solution et en suspension, de leur quantité et de l'effet de ces substances sur les humains et les écosystèmes. C'est donc en fonction de la concentration des substances présentes que les scientifiques déterminent si l'eau convient ou non à un usage particulier.

Contrairement à la majorité des pays en développement, au Canada, l'eau potable est réglementée par des recommandations rigoureuses afin de protéger la santé. Malgré ces normes, il peut arriver que l'eau contienne des agents pathogènes et des résidus chimiques. La contamination de l'eau de la ville de Walkerton par la bactérie *E. coli*, en 2000, prouve que malgré toutes les précautions prises, l'eau « potable » peut rendre malade. Les pays en développement paient, quant à eux, encore un lourd tribut en vies humaines, à cause de l'eau contaminée. En effet, lorsque l'eau potable n'est pas accessible, les habitants de nombreux pays en développement boivent l'eau des lacs et des cours d'eau les plus proches. Au Burundi, bon nombre de familles s'approvisionnent en eau à la rivière Ruzizi. Comme le fait remarquer un ingénieur en eau du CICR (Comité international de la Croix-Rouge), Corrado Generelli : « La couleur indique que cette eau est absolument impropre à la consommation. Il y a non seulement de la boue dans cette eau, mais aussi des germes et d'autres agents qui ne sont pas bons du tout pour la santé humaine<sup>1</sup>. »



### Qu'est-ce qui détermine la qualité de l'eau ?

Aucune eau, même l'eau distillée, n'est parfaitement pure. Peu importe sa source, l'eau contient différentes substances en plus ou en moins grandes concentrations. La végétation, la faune, le sol, les couches géologiques et les activités humaines sont des facteurs qui influencent la présence de substances tels le bicarbonate, le sulfate, le sodium, le chlorure, le calcium, le magnésium, le potassium, etc., dans l'eau et leur concentration. L'eau souterraine, moins vulnérable aux polluants que l'eau de surface, contient davantage d'ions métalliques dissous (particulièrement du calcium et du magnésium), puisqu'en ruisselant à travers les différents niveaux de strates, elle dissout les minéraux présents. De plus, à mesure que l'eau s'infiltré dans le sol, les particules de terre et de roche filtrent les bactéries et les débris. L'eau souterraine, souvent plus pure que l'eau de surface, est riche en minéraux, c'est pourquoi on la qualifie d'« eau dure ». On reconnaît l'eau dure par le dépôt qu'elle laisse à l'intérieur des bouilloires et de la tuyauterie et par la mousse moins abondante qui se produit lorsqu'on la mélange à du savon.

### Comment l'eau se purifie-t-elle et est-elle traitée ?

L'eau des lacs et des rivières est purifiée par l'action des organismes vivants. L'énergie du soleil permet aux plantes aquatiques, par le processus de photosynthèse, de produire du sucre et de l'oxygène à partir du gaz carbonique. Les bactéries utilisent cet oxygène pour décomposer les déchets organiques (plantes et animaux morts) présents dans l'eau. Cette décomposition entraîne la production de gaz carbonique

<sup>1</sup> COMITÉ INTERNATIONAL DE LA CROIX-ROUGE. [En ligne], [<http://www.icrc.org/web/fre/sitefre0.nsf/html/burundi-feature-310107>].

et d'éléments nutritifs nécessaires aux animaux et plantes aquatiques. Toutefois, de nombreuses substances toxiques, incluant les organismes pathogènes, ne sont que peu ou pas affectées par ce cycle de purification. C'est pourquoi il s'avère nécessaire de traiter l'eau.

L'eau doit donc être désinfectée, pour tuer l'ensemble des agents pathogènes pouvant y être présents. Sans désinfection, le risque de maladie hydrique augmente. Les deux méthodes les plus courantes pour tuer les micro-organismes sont l'oxydation avec des produits chimiques tels que le chlore, le dioxyde de chlore ou l'ozone, et l'irradiation par radiation UV.

### ÉTAPES DE PURIFICATION DE L'EAU DANS UNE USINE DE TRAITEMENT D'EAU

**Aération :** L'eau est pulvérisée dans l'air pour relâcher les gaz piégés et absorber de l'oxygène.

**Coagulation :** De l'alun en poudre est dissous dans l'eau. Les poussières et particules solides s'y agglutinent.

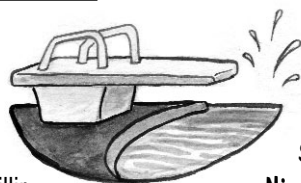
**Sédimentation :** Les particules lourdes ainsi formées se déposent au fond, et l'eau claire reste au-dessus.

**Filtration :** L'eau claire est filtrée dans des couches de sable, de gravier et de charbon, pour enlever les petites particules restantes.

**Chloration :** Du chlore gazeux est ajouté à l'eau pour tuer tout agent pathogène présent.

Source : [http://www.ec.gc.ca/WATER/fr/info/pubs/NSKit/f\\_chap3.ht](http://www.ec.gc.ca/WATER/fr/info/pubs/NSKit/f_chap3.ht)

Dans les pays en développement, il y a peu ou pas de systèmes d'épuration de l'eau. Les habitants doivent donc faire bouillir l'eau pour s'assurer qu'elle ne contienne plus de parasites (bien que certains parasites résistent à l'ébullition). Or, pour faire bouillir l'eau, il faut de l'énergie. Les habitants les plus pauvres des pays en développement ont peu ou pas accès à l'électricité. La cuisson se fait généralement soit sur un rond rattaché à une bombonne de gaz, soit sur un feu de bois. Pour certaines familles du Honduras, l'achat de combustible gruge jusqu'à 40 % du revenu familial, tandis que pour des familles du Sénégal ou de l'Inde, la corvée de bois est aussi pénible que celle de l'eau. Donc, la plupart des familles pauvres des pays en développement boivent l'eau telle quelle.



### Se jeter à l'eau !

Le Centre de solidarité internationale du Saguenay-Lac Saint-Jean travaille à un projet au Nicaragua visant l'amélioration de la qualité de l'eau et de la quantité d'eau pour ses populations, dont 35 % n'ont pas accès à l'eau potable. Ce projet, qui se réalise dans 19 villages nicaraguayens, comprend le financement d'achats de matériel pour la construction ou la réparation de portions d'aqueducs et d'égouts.

► **Agent pathogène :** organisme qui peut provoquer une maladie chez un hôte.

## Comment mesure-t-on la qualité de l'eau ?

« Pour identifier les substances présentes dans un cours d'eau ou un lac, les scientifiques prélèvent des échantillons d'eau, d'organismes vivants, de sédiments en suspension et de sédiments de fond. Les techniciens analysent ensuite les échantillons en laboratoire à l'aide de méthodes et d'instruments spécialisés. Certaines mesures, comme celles de la température, de l'oxygène dissous, de la turbidité et de la conductivité, peuvent être effectuées sur le terrain au moyen de matériel portatif.

Les instruments d'analyse utilisés aujourd'hui dans les laboratoires, comme les « spectromètres d'émission à plasma » (pour doser les métaux) et les « chromatographes en phase gazeuse couplés à un spectromètre de masse » (pour doser les pesticides, les BPC, les dioxines et d'autres composés organiques), appartiennent au domaine de la haute technologie ; ils ressemblent peu aux éprouvettes et aux brûleurs à gaz utilisés dans les laboratoires dans les années 1950<sup>2</sup>. »

Afin de prévenir les maladies hydriques, il faut faire preuve de vigilance. La qualité de l'eau doit être contrôlée le plus rigoureusement possible, et le traitement de l'eau et des eaux usées doit être réalisé avec la même rigueur.

<sup>2</sup> ENVIRONNEMENT CANADA. [En ligne], [[http://www.ec.gc.ca/WATER/fr/info/pubs/FS/f\\_FSA3.htm](http://www.ec.gc.ca/WATER/fr/info/pubs/FS/f_FSA3.htm)].