

# MÉDECINE TROPICALE

Diplôme de Médecine Tropicale des Pays de l'Océan Indien

## Les maladies liées à l'eau Actualités 2023

Professeur Pierre Aubry, Docteur Bernard-Alex Gaüzère

Mise à jour le 16/06/2023

[www.medecinetropicale.com](http://www.medecinetropicale.com)

### 1. Généralités

Les maladies liées à l'eau sont à la fois dues au manque d'eau, en particulier au manque d'eau potable, mais aussi au «trop plein d'eau» du aux inondations, le plus souvent suite à des pluies diluviennes ou à des raz-de-marée provoqués par des tremblements de terre ou à des éruptions volcaniques sous-marines, comme nous l'a rappelé le tsunami du 26/12/2004.

En 2014, le Pr. Marc Gentilini écrivait : « Longtemps considérée comme inépuisable, l'eau apparaît désormais comme une ressource restreinte et vulnérable, malmenée par la croissance démographique, l'urbanisation et l'industrialisation du monde, les gaspillages et les pollutions. Les tensions qu'elle suscite s'échelonnent au niveau local, régional et mondial. Les enjeux sont multiples et primordiaux : santé publique, sécurité alimentaire, équilibres écologiques, développement économique et social - agriculture, industrie, transport, énergie...

La population mondiale, qui augmentera de moitié au cours du demi-siècle prochain, passant de 6 à 9 milliards d'individus, sera de plus en plus concentrée dans des villes devenues des mégapoles. La survie de cette population dépend de l'essor d'une agriculture qui utilise déjà 70 % de l'eau disponible. La lutte contre la pauvreté requiert l'accès à la consommation directe en eau, alors qu'à défaut d'infrastructures adéquates, une personne sur cinq est aujourd'hui privée d'eau potable et une sur deux, de tout système d'assainissement. Enfin, l'élévation du niveau de vie et le désir universel de bien-être entraînent le développement des usages industriels de l'eau. Au total, les besoins en eau devraient donc s'accroître d'au moins 40 % d'ici vingt ans ! Aussi l'eau douce est-elle, plus que jamais, au cœur des préoccupations mondiales. Or celle-ci ne représente que 2 % de l'eau disponible ».

L'OMS a publié en 2021 les 10 principaux faits sur la crise mondiale de l'eau :

1. 800 millions de personnes dans le monde n'ont pas un accès de base à l'eau.
2. Plus de personnes meurent à cause de l'eau insalubre que de toutes les formes de violence, y compris la guerre.
3. 2,3 milliards de personnes, soit près de 1 sur 3, n'ont pas accès à des toilettes.
4. Les maladies diarrhéiques, causées principalement par une eau insalubre et un mauvais assainissement, tuent plus d'enfants de moins de 5 ans que le paludisme, le sida et la rougeole réunis.
5. Les maladies diarrhéiques tuent un enfant toutes les 60 secondes.
6. L'eau insalubre et le manque d'assainissement provoquent des épisodes répétés de maladies diarrhéiques, ce qui entraîne la malnutrition, affaiblit le système immunitaire et rend d'autres maladies plus probables. Cela fait des maladies diarrhéiques l'une de maladies les plus mortelles dans les pays en développement.
7. En Afrique subsaharienne, les femmes et les filles passent environ 40 milliards d'heures par an à collecter l'eau.
8. Les dernières données suggèrent que pas moins de 443 millions de jour d'école sont perdus chaque année en raison des maladies liées à l'eau.

9. Le temps perdu à collecter l'eau réduit considérablement le temps agricole productif des femmes dans certaines parties du monde en développement. Avec de l'eau potable à proximité, on estime que les femmes pourraient nourrir 150 millions de personnes affamées dans le monde.

10. Pour chaque dollar investi dans l'eau potable et l'assainissement, un rendement de 5 à 28 dollars américains est retourné en activité économique accrue et en réduction des coûts de soins de santé.

En 2022, l'OMS a fait paraître des données chiffrées intitulées « Eau potable » :

- en 2020, seulement 74 % de la population mondiale, soit 5,8 milliards de personnes, utilisaient un service d'alimentation en eau potable, géré en toute sécurité, exempt de toute contamination,
- au moins 2 milliards de personnes utilisent une source d'eau « potable » contaminée par des matières fécales,
- la contamination microbiologique de l'eau « potable » entraîne chaque année 485 000 décès consécutifs à des maladies diarrhéiques,
- en 2019, dans les pays les moins avancés, 50 % seulement des établissements de santé disposaient de services d'alimentation en eau de base, 37 % de services d'assainissement de base et 30 % d'un service de gestion des déchets de base.

Il existe de profondes inégalités géographiques, socioculturelles et économiques subsistant, pas seulement entre les zones rurales et urbaines, mais aussi dans les villes, petites et grandes, où les personnes vivant avec de faibles revenus, dans des implantations spontanées ou illégales, ont en général moins d'accès aux points d'eau améliorés que les autres citoyens.

La répartition de l'eau est également variable dans le temps, en fonction des saisons et des années. L'eau peut être trop importante à un moment donné provoquant des catastrophes, comme c'est le cas en Asie, où sévissent 40 % des inondations et des désastres liés à l'eau.

À l'opposé, l'eau peut manquer mettant à sec les rivières, mais aussi les barrages, obligeant d'attendre la prochaine saison des pluies pour rétablir l'électricité (pas d'eau, pas d'électricité), comme c'est parfois le cas en Afrique.

Depuis quelques années, le changement climatique entraîne de plus grandes fluctuations dans la collecte des eaux, en particulier des eaux fluviales. Le réchauffement climatique a des effets préoccupants dont la réduction de la quantité et de la qualité des eaux et l'accroissement de leur température, alors que les besoins en eau augmentent avec la croissance démographique, le développement économique et l'élévation du niveau de vie dans de nombreux pays. La gestion de l'eau, en particulier des eaux partagées, est ainsi appelée à devenir un sujet majeur de préoccupation et de tensions dans les années à venir. Ainsi, la Guyane française partage avec ses voisins, le Suriname et le Brésil (État d'Amapa) deux bassins versants : le Maroni (66 000 km<sup>2</sup>) et l'Oyapock (33 000 km<sup>2</sup>). Les Nations-Unies ont organisé une conférence multilatérale sur l'eau en mars 2023 à New-York.

La cible 6.1 des ODD appelle à assurer l'accès universel et équitable à l'eau potable à un coût abordable.

Les conséquences liées au manque d'eau sont bien connues : déshydratations, maladies à transmission féco-orale dites « maladies des mains sales » que sont les maladies diarrhéiques, mais aussi les maladies dermatologiques (gale) ou ophtalmologiques (trachome) et les maladies transmises par les poux et les tiques par manque d'hygiène corporelle et de lavage des vêtements. (rickettsioses, fièvres récurrentes)

Les problèmes dus à une mauvaise qualité biologique de l'eau sont aussi bien connus. Ce sont les maladies du péril fécal (eaux souillées, aliments souillés, mains sales) : diarrhées infectieuses en particulier choléra et shigelloses, fièvre typhoïde, hépatites virales A et E, auxquelles il faut ajouter la leptospirose.

De plus, les inondations peuvent indirectement favoriser la transmission des maladies à transmission vectorielle, comme le paludisme et la dengue, en favorisant la multiplication des gîtes larvaires.

## 2. L'alimentation en eau

L'eau est un élément essentiel à la survie, à la prévention des maladies transmissibles et au maintien de la santé.

### 2.1. L'approvisionnement en eau

Il est assuré par les eaux de surface (rivières, fleuves, lacs, mares, barrages), les eaux souterraines (puits, forages, sources), les eaux de pluies. Tous les points d'eau doivent être protégés pour empêcher l'introduction dans l'eau de germes fécaux.

### 2.2. Les besoins quantitatifs en eau

L'eau constitue 70 % du poids de l'adulte et 80 % de celui de l'enfant. Perdre 10 % de l'eau corporelle peut entraîner des troubles graves et 20 % entraîner la mort. L'homme peut perdre 40 % de son poids et survivre s'il s'hydrate, alors que l'absence totale d'apport hydrique ne permet pas de survivre au-delà de quelques jours.

Les besoins quantitatifs en eau concernent l'eau de boisson, l'eau nécessaire pour l'hygiène corporelle, l'eau de cuisson des aliments.

Les quantités minimales d'eau pour assurer la survie sont :

- en zone tempérée de 3 litres/ jour/ personne,
- en zone tropicale de 6 à 10 litres/ jour/ personne

Le chiffre de 20 litres/ jour/ personne est souvent cité comme la quantité minimale si on intègre en plus les besoins liés à l'alimentation et à l'hygiène. Le besoin d'eau varie selon l'exercice physique et la température ambiante : elle peut être de 5 litres pour survivre jusqu'à 40 litres par jour en zone tropicale.

La quantité prime sur la qualité. Il y a donc une nécessité de quantités suffisantes d'eau, même de qualité médiocre, pour les activités d'hygiène, ce qui entraîne une prévention de la contamination de la nourriture, des ustensiles, des mains, et donc la réduction de la transmission des principaux germes pathogènes.

### 2.3. La qualité de l'eau

Si l'aspect quantitatif est primordial, il ne faut pas négliger l'aspect qualitatif. La priorité reste les risques biologiques. Les conséquences de certaines contaminations, en particulier les contaminations bactériologiques, sont telles que les mesures préventives et les traitements correctifs sont d'une importance capitale et ne doivent faire l'objet d'aucun compromis.

Plusieurs exemples :

- l'épidémie de fièvre typhoïde à Douchanbé au Tadjikistan en 1996, suite à l'éclatement de l'URSS et au début de guerre civile, a été causée par *Salmonella typhi* et favorisée par les traitements insuffisants en particulier en ce qui concerne la clarification des eaux de surface utilisées et à l'absence de désinfection due au manque de chlore entre décembre 1996 et avril 1997.
- l'épidémie de choléra qui a atteint la ville de Rumonge, riveraine du lac Tanganyika, au Burundi en janvier 1996, due au sabotage par la rébellion des canalisations alimentant la ville et les villages environnants en eau potable et entraînant une consommation des eaux du lac par la population. Or, les eaux du lac et des rivières affluentes sont infestées par *Vibrio cholerae* depuis 1978.
- la « tragédie de Walkerton » en Ontario au Canada en 2000 : série d'événements qui ont accompagné la contamination de l'eau par un *Echerichia Coli O157-H7*, producteur de shiga-toxine. Des séquelles, en particulier rénales, ont nécessité un suivi à long terme des patients ayant présenté une gastro-entérite aiguë.

Les autres risques biologiques viraux et parasitaires sont aussi importants.

Un exemple : pendant 6 semaines de l'hiver 1955-1956, une épidémie massive d'hépatite frappe Delhi en Inde. À la suite de la contamination du système d'alimentation en eau potable par des eaux souillées de matières fécales, 68% de la population est touchée avec 29 300 cas d'ictères recensés. L'analyse rétrospective permet d'incriminer le virus de l'hépatite E (VHE).

Un autre exemple : l'épidémie de gastro-entérites à Milwaukee (USA) en 1993 due au *Cryptosporidium parvum* avec 400 000 cas, alors que l'eau était conforme à tous les critères classiques de potabilité.

Tableau I. Les principaux facteurs de risques biologiques :

Type	Principaux facteurs
<b>Bactéries</b>	<i>Salmonella spp.</i> , <i>Shigella spp.</i> , <i>Escherichia coli</i> pathogènes, <i>Vibrio cholerae</i> , <i>Campylobacter jejuni</i> , <i>Clostridium perfringens</i> , <i>Yersinia enterocolitica</i> , <i>Clostridium difficile</i> , <i>Staphylococcus aureus</i> , <i>Bacillus cereus</i> , ...
<b>Virus</b>	<i>Virus Norwalk</i> , <i>Enterovirus</i> , <i>Rotavirus</i> , <i>Norovirus</i> , <i>VHA</i> , <i>VHE</i> ...
<b>Parasites</b>	<i>Giardia spp.</i> , <i>Cryptosporidium spp.</i> , <i>Isospora belli</i> , <i>Entamoeba histolytica</i> , ...

En pratique, on se base sur l'utilisation d'indicateurs de pollution d'origine fécale pour avoir une idée bactériologique de la qualité de l'eau. Les germes tests sont les coliformes fécaux. Ils sont assez bien représentatifs de la qualité de l'eau et sont facilement mis en évidence.

Tableau II. Qualité de l'eau en fonction de la concentration de coliformes fécaux (source : UNHCR)

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

Il est généralement admis qu'une eau peut être distribuée lorsqu'elle n'excède pas la valeur de 10 coliformes fécaux/100 ml

Ceci est obtenu par le traitement des eaux : clarification (sédimentation [ou décantation] / filtration lente sur sable), désinfection par le chlore. La chloration a pour but d'éliminer les germes tests, c'est-à-dire les coliformes. En pratique, le chlore, qui est un désinfectant très puissant et très peu toxique, détruit tous les virus et les bactéries pathogènes de l'eau.

Dès le XIXème siècle, des mesures de prévention ont été adaptées au danger bactérien (*Vibrio cholerae*, *Salmonella typhi*) permettant une régression des maladies bactériennes transmises par les eaux.

En 1950, le risque dû aux maladies virales a été mis en évidence avec la poliomyélite.

Ainsi, l'absence de germes tests dans une eau est une condition nécessaire qu'il faut absolument vérifier pour donner la certitude que l'eau est dépourvue de germes pathogènes. Mais, certains parasites, comme *Cryptosporidium spp*, résistent à la chloration.

Tableau III. Les traitements simples de l'eau

	Efficacité œufs	Efficacité bactéries	Efficacité virus	Matériel nécessaire	Surveillance et entretien	Applications	Remarques
Stockage Sédimentation	++	+	0 à +	- Réservoirs - Pompe	+	1. Traitement de l'eau peu polluée 2. Préparation de l'eau trouble à la filtration ou à la chloration	
Filtration simple sur sable	+++	0 à +	0	Pour petits filtres : - sable - graviers - fûts récupérés	+	Préparation de l'eau trouble à la chloration	
Filtration lente sur sable	+++	++	+	- Sable - Graviers - Réservoirs préfabriqués fûts récupérés	++	1. Traitement de l'eau moyennement polluée 2. Préparation de l'eau très polluée à la chloration	Ne convient pas - pour de l'eau trop trouble - pour de l'eau chlorée
Chloration	0	+++	+	- Produit générateur de chlore - Réservoirs	+++	1. Traitement de l'eau claire 2. Complément à la sédimentation et à la filtration pour les eaux très troubles ou très polluées.	Doit être précédée d'une sédimentation et/ou d'une filtration si l'eau est trouble

### 3. Les maladies liées à l'eau

**3.1.** « On entend par « maladies liées à l'eau celles contractées par ingestion, par contact direct ou encore les maladies pour lesquelles l'eau est le milieu de vie d'hôtes de larves ou de parasites ».

L'étude sera limitée aux maladies transmises par l'eau, par les aliments contaminés par l'eau ou par les mains sales : ce sont les **maladies du péril fécal**.

Les maladies d'origine hydrique transmises par voie transcutanée :

- soit par pénétration de larves de parasites : schistosomoses, anguillulose, ankylostomiase,
  - soit par pénétration microbienne : mycobactérioses atypiques (Ulcère de Buruli)
- ou par voie respiratoire : légionelloses (aérosols)

ou encore par ingestion avec l'eau de boisson d'un hôte intermédiaire : dracunculose (ingestion accidentelle de Cyclops), ne seront pas étudiées.

De même, les maladies à transmission vectorielle ne seront pas étudiées, car transmises par un mécanisme indirect (les vecteurs).

Ces maladies sont traitées dans des cours spéciaux du site.

**3.2.** Les voyageurs des pays du nord qui se rendent en zones tropicales redoutent la **turista ou diarrhée du voyageur**. C'est un épisode diarrhéique aigu bénin dans 90% des cas qui survient dans les premiers jours qui suivent l'arrivée, dure un à trois jours et régresse le plus souvent spontanément, mais qui à l'évidence, perturbe le voyage.

La turista est due à des germes d'origine fécale, véhiculés par l'eau ou par des aliments, par les mains sales ou par les mouches. La contamination est donc fréquente dans les pays à faible niveau d'hygiène. Son taux d'incidence est en moyenne de 40 % et 2 à 10 % font des formes graves. Les germes le plus souvent en cause sont des colibacilles, *Escherichia coli*

*enterotoxinogenes* (ETEC) dans la moitié des cas. La diarrhée du voyageur est le plus souvent bénigne parce que les ETEC sont des germes non invasifs. Les diarrhées du voyageur sont dues aussi à des virus : *rotavirus* et surtout *norovirus*. Les infections à *Giardia duodenalis* seraient les plus fréquentes chez l'enfant.

On peut éviter la turista en suivant très scrupuleusement les conseils aux voyageurs concernant l'hygiène de l'eau, des aliments, des mains.

Tableau IV - Conseils aux voyageurs pour éviter la turista.

Lavage systématique des mains avant chaque repas,  
Éviter les salades de crudités, la salade verte, ainsi que la mayonnaise, les crèmes anglaises,  
Toujours peler les fruits frais, sinon bien les laver avec une eau propre,  
Éviter les viandes crues ou peu cuites, ainsi que les poissons crus et les crustacés,  
Privilégier les plats servis chauds,  
Éviter le lait et les produits laitiers (sauf si pasteurisés),  
Éviter toute alimentation par un marchand ambulant,  
Éviter les jus de fruits servis en verre (parfois dilués avec une eau non contrôlée). Il y a peu de risque avec les boissons chaudes, les boissons encapsulées ou les cannettes ouvertes par le voyageur.  
Éviter les glaces préparées avec une eau non contrôlée et les glaçons souvent manipulés avec les doigts,  
Éviter l'eau du robinet pour le lavage des dents.

Une prévention médicamenteuse n'est nécessaire que dans certaines circonstances : voyageurs ne pouvant prendre le risque d'une indisposition ou souffrant d'un déficit immunitaire, voyageurs porteurs d'une pathologie sous-jacente et voyageurs dont la barrière de l'acidité gastrique est déficiente (opérés de l'estomac par exemple) Elle est basée sur les fluoroquinolones. Cette chimioprophylaxie ne doit être prise que pendant une semaine. Elle est déconseillée chez l'enfant et la femme enceinte. Il n'y a pas de vaccin spécifique contre la turista qui relève de plusieurs causes.

**3.3. Les maladies du péril fécal** sont très fréquentes sous les tropiques :

- le **choléra** et tous les syndromes cholériformes caractérisés par une diarrhée liquide dus à des germes non invasifs, en particulier chez l'enfant à des virus gastroentériques : les **rotavirus** sont les agents les plus fréquents des diarrhées du nourrisson et de l'enfant de moins de 3 ans,
- les dysenteries bacillaires ou shigelloses, les campylobactérioses, les yersinioses, les colibacillooses sont dues à des microbes invasifs causes de diarrhées glairo-sanglantes. Il en est de même de l'**amibiase** colique.
- les **salmonelloses dont la fièvre typhoïde,**
- les **hépatites virales A et E,**
- la **poliomyélite,**
- les **leptospiroses,**
- mais, surtout les **diarrhées aiguës infectieuses infantiles** provoquées par un ensemble de germes intestinaux, cause d'une mortalité élevée.

### 3.3.1. Les diarrhées aiguës et les dysenteries

Elles représentent la première cause de mortalité infantile dans les PED. La mortalité survient dans les 2 premières années de la vie dans 80% des cas.

On estime que chaque année, plus de 485 000 personnes meurent de diarrhée à cause de l'insalubrité de l'eau de boisson et du manque d'assainissement et d'hygiène.

Ce sont des maladies transmissibles dues à un ou plusieurs agents pathogènes : bactéries, virus ou parasites qui sont cause de diarrhées aiguës infectieuses.

Deux syndromes correspondent à des mécanismes physiopathologiques différents et leur traitement doit être adapté à chaque mécanisme.

Le principal facteur de gravité de la diarrhée aiguë hydrique est la déshydratation, surtout chez les jeunes enfants et les personnes âgées. Elle est habituellement due à des germes non invasifs : *Escherichia coli* entérotoxigènes (ETEC), *Vibrio cholerae* O1, rotavirus, *Cryptosporidium parvum*... Les ETEC sont la cause la plus commune de maladie diarrhéique dans les PED tant chez l'enfant que chez l'adulte.

Le syndrome dysentérique représente environ 10 % des maladies diarrhéiques aiguës d'origine infectieuse. Les agents en cause sont des bactéries entéro-invasives : *Shigella* spp., *Salmonella* spp., *Campylobacter jejuni*, *Yersinia entérocolitica*... ou des parasites : *Entameba histolytica*, *Balantidium coli*... Ces maladies diarrhéiques se manifestent sous forme de flambées épidémiques en cas d'inondations. On peut citer l'épidémie du District de Truk (territoires sous tutelle du Pacifique) en 1971 due à la destruction des sources d'eaux de captage qui a contraint la population à utiliser des sources d'eaux souterraines contaminées par les excréments des porcs entraînant une épidémie de Balantidiose.

Le principal facteur de risque de flambée épidémique est la contamination de l'approvisionnement en eau de boisson.

### 3.3.2. La fièvre typhoïde

La fièvre typhoïde est endémique dans les pays en développement. La contamination se fait par les eaux ou les aliments à partir des selles infectées.

### 3.3.3. Les hépatites virales

Les deux principaux virus responsables d'hépatites virales aiguës sont le virus de l'hépatite A (VHA) et le virus de l'hépatite E (VHE). Tous deux sont transmis par voie féco-orale et peuvent provoquer de grandes épidémies. L'eau joue un rôle majeur dans leur transmission. Toutefois, ils correspondent à deux modèles épidémiologiques différents.

Le VHA est éliminé par les sujets infectés pendant une courte période, mais en quantités importantes. Sa grande résistance aux agents physico-chimiques lui assure une survie durable dans l'environnement. Les progrès de l'hygiène ont pratiquement supprimé la circulation du VHA dans les pays industrialisés, entraînant une diminution de l'immunité acquise dans la population et augmentant le risque d'épidémie. Les règles d'hygiène conventionnelles ne sont pas toujours suffisantes pour prévenir l'infection. La seule prophylaxie efficace est la vaccination. Une épidémie d'hépatite à virus A chez des touristes allemands après un séjour en Egypte sur la Mer Rouge en 2004 rappelle la nécessité de la vaccination chez les sujets des pays développés ayant moins de 50 ans.

Le VHE est aussi éliminé dans les selles des malades mais en très faibles quantités. Il est extrêmement fragile in vitro. Les épidémies ne s'observent que dans les pays à niveau d'hygiène insuffisant et sont généralement liées à une contamination massive de l'eau. Elles se caractérisent par un taux de létalité élevé, notamment chez les femmes enceintes.

### 3.3.4. La poliomyélite

La transmission de la poliomyélite se fait dans les PED par voie féco-orale. C'est une maladie infectieuse essentiellement neurotrophe due aux poliovirus sauvages 1 et 3. L'apparition de poliovirus dérivés du VPO (VDPV), devenus pathogènes, est à l'origine de flambées de poliomyélite dans les PED.

### 3.3.5. La leptospirose

La transmission de la leptospirose se fait par contact de la peau et des muqueuses avec de l'eau, de la terre ou des plantes humides (canne à sucre par exemple) ou de la boue contaminées par l'urine des rongeurs. Les crues consécutives à de fortes pluies facilitent la propagation de la bactérie liée à la prolifération des rongeurs infectés dont l'urine contient d'importantes quantités de leptospires.

## 4. La prévention

L'application des recommandations suivantes peut réduire de manière importante le risque de maladies transmissibles dues à l'eau.

### 4.1. Chloration de l'eau

L'approvisionnement en eau potable est la mesure de prévention la plus importante pour réduire le risque de maladies d'origine hydrique.

Le chlore libre est le désinfectant le plus courant et le plus facile à utiliser pour l'eau de boisson et le moins cher. Il est très efficace sur la plupart des germes (sauf *Cryptosporidium spp* et des espèces de *Mycobactéries*). A raison de quelque mg/litre d'eau pendant environ 30 minutes, le chlore libre inactive en général près de 100% des entérobactéries et des virus.

On peut rendre potable l'eau de boisson de trois manières :

- par l'ébullition, c'est la méthode la plus efficace sous réserve de maintenir l'ébullition pendant au moins une minute pour tuer le virus de l'hépatite A ;
- par les agents chimiques : parmi les dérivés chlorés, le dichloro-isocyanate de sodium [DCCNa] et l'hypochlorite de sodium paraissent les plus efficaces. L'iode (alcool iodé 2 %) est bactéricide, virucide, et efficace sur certains parasites, comme *Giardia duodenalis*; mais il expose à des risques thyroïdiens. L'argent, moins efficace pour la désinfection, est intéressant pour la conservation prolongée de l'eau traitée. Aucun agent chimique n'est efficace contre *Cryptosporidium spp.* et les œufs d'helminthes;
- par les filtres, l'élément filtrant étant une cartouche de céramique ou une membrane ou les deux. Les filtres ne permettent pas de prévenir les contaminations virales.

Il faut ensuite stocker l'eau dans des jerrycans équipés d'un robinet.

Tableau V - Agents chimiques et temps de contact pour rendre l'eau de boisson potable

Agents chimiques	Spécialités	Dose	Temps de contact en minutes
Hypochlorite de sodium	Drinkwell Chlore®	3 gouttes/L	60
Tosylchloramide (Chloramine)	Hydroclonazone®	1 cp : 12,2 mg/L	60
Dichloro-isocyanurate de sodium [DCCNa]	Aquatabs®	1 cp : 3,5 mg/L	30
Ion argent	Micropur®	1 cp : 0,1 mg/L	120
Ion argent	Drinkwell argent®	1 goutte/L	120
Alcool iodé à 2 %		5 gouttes/L	30

**4.2. La distribution en quantité suffisante de récipients à eau, de casseroles et de combustible** doit aider à réduire le risque de maladies diarrhéiques en assurant la protection de l'eau stockée et la cuisson appropriée des aliments.

### 4.3. L'éducation sanitaire

Elle repose sur :

- la promotion des bonnes pratiques d'hygiène : lavage des mains à l'eau et au savon, avant les repas, après avoir été aux latrines,
- l'utilisation des latrines pour déféquer et leur maintien propre,
- la désinfection des excréta par le crésyl sodique, si on ne dispose pas d'un réseau d'évacuation des matières usées,
- la lutte contre les mouches.

#### 4.4. Les vaccinations

Les vaccins ont une place importante dans la prévention :

- vaccins contre les **rotavirus**. L'OMS a pris position en 2007 pour une vaccination universelle.
- vaccin oral contre le **choléra** recommandé pour les populations soumises à un risque épidémique immédiat.
- vaccin contre la **fièvre typhoïde**,
- vaccin contre la **poliomyélite**,
- vaccin contre **l'hépatite à virus A** chez le voyageur.

Le dérèglement climatique réduit les ressources en eau renouvelables de la planète et intervient directement sur l'accès à l'eau. Au-delà de 2 °C de réchauffement par référence à 1990, chaque degré pourrait entraîner une réduction des ressources renouvelables en eau de 20 % pour au moins 7 % de la population mondiale

Le changement climatique s'ajoute en 2023, à la pénurie croissante de l'eau, au dynamisme démographique, à l'urbanisation pour aggraver le stress hydrique, situation dans laquelle la demande en eau dépasse les réserves en eau disponibles dans une zone géographique donnée. D'ici 2025, la moitié de la population mondiale vivra dans des régions soumises au stress hydrique.

#### Références

- Médecins Sans Frontières. Technicien sanitaire en situation précaire. 2010. [https://medicalguidelines.msf.org/viewport/phe/files/latest/30544469/30544476/1/1527598300832/public\\_health\\_fr.pdf1994](https://medicalguidelines.msf.org/viewport/phe/files/latest/30544469/30544476/1/1527598300832/public_health_fr.pdf1994).
- Hartemann P. Approvisionnement en eau et assainissement en milieu tropical. Méd. Trop., 2001, 61, 210-213.
- La qualité de l'eau de boisson du voyageur. La Revue Prescrire, 2000, 20, 363-369.
- Baylac P. Le dichloro-isocyanate de sodium : un désinfectant majeur de l'eau de boisson. Méd. Trop., 2002, 62, 594-596.
- Spécial l'eau et la santé. Développement et Santé, 2005, 177, 3-27.
- OMS. Aide-mémoire - Inondations et maladies transmissibles. REH, 2005, 80, 22-27.
- OMS. Décennie internationale d'action sur le thème «L'eau, source de vie» 2005-2015. REH, 2005, 80, 195-200.
- OMS. La santé et les services d'approvisionnement en eau de boisson salubre et d'assainissement de base. 2009.
- Michel R., Sondaz D., Philip J.M., Calvet F., Daoud W. Le bassin versant du fleuve Sénégal, situation sanitaire en 2010. Méd. Trop., 2011, 71, 123-128.
- Marchou B. Diarrhées du voyageur : épidémiologie, prévention et conduite à tenir. Presse Med 2013 ; 42 : 76-81.
- Gentilini M. Eau et santé outre-mer Mondes et Cultures. Bulletin de l'Académie des Sciences d'outre-mer. Tome LXXIV- 2014, pp. 231-237.
- OMS. Centre des médias. Aide-mémoire n°391, juillet 2017.
- OMS. Eau. Principaux faits. 15 juin 2019.
- OMS. Les 10 principaux faits sur la crise mondiale de l'eau. 29 août 2021.
- OMS. Eau potable. Principaux faits. 21 mars 2022.
- Académie des Sciences d'Outre-Mer (ASOM). Gestion des eaux partagées : entre coopération et conflits. 16 juin 2023.