



Présentation des activités

1. Introduction
2. Aspects relatifs à la qualité de l'eau de boisson
3. Aspects microbiologiques
4. Aspects chimiques
5. Aspects relatifs à l'acceptabilité et aspects radiologiques
6. Révision

Résultats d'apprentissage

À la fin de cette session, les participants pourront :

1. Énumérer les quatre aspects relatifs à la qualité de l'eau de boisson
2. Identifier différents types de pathogènes.
3. Décrire les organismes indicateurs microbiologiques
4. Examiner les impacts des substances chimiques prioritaires sur l'eau de boisson
5. Discuter des facteurs qui influent sur l'acceptabilité de l'eau de boisson

Matériel et préparation

- Présentation PowerPoint : Aspects relatifs à la qualité de l'eau de boisson
- Activité : Chasse aux informations
- Préparation : Imprimer les affiches de la fiche d'information sur les paramètres chimiques (voir à la fin du cours), l'arsenic, le fluorure, le nitrate, le chlore, le fer, le manganèse, le pH, les MDT (huit pages)
- Polycopié : Indices de paramètres chimiques (voir la fin du cours) (une page ; un exemplaire par participant)
- Bouteille ou verre d'eau
- Activité : Préparer l'activité "Chou en papier" (voir les instructions ci-dessous dans la rubrique "Révision").
- Préparation : Musique de fond sur l'ordinateur ou le téléphone pour l'examen du chou en papier

Lectures recommandées

- Dossier technique : Aspects de la qualité de l'eau de boisson
- Fiches techniques sur les substances chimiques (Ressources de CAWST sur le WASH)

Introduction



1. Demandez : " Nous avons parlé des principales catégories de la qualité de l'eau de boisson lors de la session précédente. Quelles sont-elles ?"
 - Microbiologique
 - Chimique
 - Acceptabilité (ou physique)
2. Expliquez : "Ces catégories sont appelées Aspects de la qualité de l'eau de boisson".
3. Expliquez : "L'Organisation mondiale de la santé (OMS) classe les aspects de la qualité de l'eau en quatre groupes. Vous avez identifié trois catégories. Savez-vous ce quelle est la quatrième ?"
 - Radiologique
4. Expliquez : "Cette leçon examine plus en détail les aspects de la qualité de l'eau de boisson."
5. Présentez les attentes d'apprentissage ou donnez un aperçu du cours.

Aspects microbiologiques



Utilisez la présentation PowerPoint : Aspects de la qualité de l'eau de boisson (facultatif).

1. Demandez : Qu'est-ce qu'un pathogène ? Affichez la définition d'un pathogène.
 - "Un micro-organisme qui provoque des maladies"
(tous les micro-organismes ne sont pas pathogènes).
2. Demandez : "Quels sont les quatre types de micro-organismes ?"
 - Virus
 - Bactéries
 - Protozoaires
 - Helminthes (vers)
3. Utilisez les diapositives PowerPoint ou les documents imprimés pour montrer les quatre types de micro-organismes, leurs tailles relatives, des exemples et des descriptions de chaque type.
4. Demandez : "Combien de types de pathogènes différents trouve-t-on dans l'eau ?"
Poursuivez en leur demandant s'ils savent quels organismes pourraient être présents dans l'eau de leur point d'eau local. Les réponses seront variées.
5. Expliquez qu'il serait long, complexe et coûteux d'analyser la présence de chaque pathogène potentiellement présent dans l'eau. Puisque la plupart des pathogènes responsables de maladies viennent des fèces ou des excréments, il est plus pratique de chercher des signes de présence de fèces ou d'excréments dans l'eau.
6. Demandez : "Comment rechercher les fèces dans l'eau ?"

- Rechercher les micro-organismes dont la présence dans l'eau signale l'existence probable d'excréments, et potentiellement de pathogènes.
 - On utilise généralement des bactéries indicatrices pour détecter une contamination fécale.
7. Expliquez que l'E. coli et les coliformes thermotolérants (CTT) sont les deux principaux indicateurs bactériens utilisés pour l'analyse de la qualité de l'eau.
 8. Utilisez les diapositives PowerPoint pour montrer le diagramme comparatif des sous-groupes bactériens : E.coli, coliformes thermotolérants et coliformes totaux.
 9. Demandez : "Quelle est la directive recommandée de l'OMS concernant la contamination microbiologique de l'eau de boisson ?"
 - Les Directives de l'OMS recommandent que l'eau de boisson ne doit présenter aucune contamination fécale dans tout échantillon de 100 mL.
 10. Utilisez les diapositives PowerPoint pour afficher le tableau "Risque de contamination fécale dans l'eau de boisson" et en discuter.

Points clés

- La présence d'indicateurs bactériens dans un échantillon d'eau n'est pas un indicateur absolu de la présence de pathogènes dans l'eau. Cela signifie plutôt que l'eau a probablement été contaminée par des matières fécales et qu'elle présente un risque plus élevé de provoquer des maladies.
- Les indicateurs bactériens dans l'eau ne sont pas toujours liés à la présence de protozoaires, d'helminthes ou de virus.

11. Dites : "C'est l'heure de la pause-détente !"
 - Séparez les participants en quatre groupes.
 - Demandez à chaque groupe de créer une action ou un mouvement de danse pour l'un des types de pathogènes.
 - Demandez à tous les groupes de présenter leurs actions aux autres participants.
 - Ensuite, effectuez toutes les actions avec le groupe au complet, en allant du plus petit au plus grand des pathogènes.

15 minutes

Aspects chimiques



1. Activité : Chasse aux informations
2. Apposez les affiches d'information sur les substances chimiques dans la salle, aussi loin que possible les unes des autres, afin de permettre aux participants de se déplacer facilement.
3. Expliquez : "Les affiches contiennent des informations importantes sur les principaux paramètres chimiques liés à la qualité de l'eau de boisson."
4. Distribuez la fiche sur les indices de paramètres chimiques ou consultez le cahier d'exercices.

5. Expliquez que les participants doivent travailler par équipes de deux ou en petits groupes pour identifier et enregistrer les paramètres chimiques corrects en suivant les indices indiqués dans le document qui leur a été distribué ou dans leur cahier d'exercices. Lisez les fiches techniques publiées sur les substances chimiques pour identifier les paramètres chimiques corrects et les noter sur le document ou dans le cahier d'exercices.
6. Accordez 10 minutes pour réaliser cette activité, puis passez en revue les réponses avec tout le groupe.
7. Expliquez : "Trois substances chimiques ont été définies comme prioritaires pour l'analyse car elles peuvent potentiellement provoquer de graves problèmes de santé et se trouvent sur de vastes zones."
8. Demandez : "Pouvez-vous identifier ces substances chimiques prioritaires à partir de l'activité que vous venez de réaliser ?"
 - Arsenic, fluorure, nitrate
9. Demandez : "La deuxième priorité pour l'analyse concerne les substances chimiques tels que les métaux, qui causent généralement le rejet de l'eau pour des raisons esthétiques (acceptabilité). Quelles sont-elles ?"
 - Fer, manganèse, et matières dissoutes totales (salinité)

Points clés

- Il n'est pas possible d'analyser l'eau pour détecter toutes les substances chimiques pouvant provoquer des problèmes de santé, et ce n'est pas nécessaire.
- La plupart des produits chimiques ne sont que rarement présents, et beaucoup d'entre eux sont le résultat de la contamination humaine d'une petite zone, qui n'affecte que quelques sources d'eau.

15 minutes

Aspects relatifs à l'acceptabilité et aspects radiologiques



Utilisez la présentation PowerPoint : Aspects de la qualité de l'eau de boisson (facultatif).

1. Demandez : "Quels facteurs influent sur l'acceptabilité de l'eau de boisson ?"
2. Présentez une bouteille d'eau claire et demandez : "Quelles caractéristiques de l'eau contenue dans cette bouteille vous feraient douter de la possibilité de la boire ?"
 - Couleur
 - Goût et odeur
 - Température
 - Turbidité
3. Utilisez la présentation PowerPoint ou notez les descriptions de chacun des aspects courants de l'acceptabilités (facultatif).

Points clés

- Pour aller vers un changement durable des comportements et une utilisation sur le long terme de la CTED, les personnes doivent aimer le goût, l'odeur et l'aspect de leur eau.
- Certains aspects relatifs à l'acceptabilité (tels que la turbidité) peuvent indiquer une pollution microbiologique.

4. Utilisez la présentation PowerPoint ou décrivez les aspects radiologiques, et expliquez aux participants pourquoi ceux-ci ne seront pas traités au cours de cette formation.

- Substances radioactives d'origine naturelle ou artificielle.
- En général, la quantité de radiations consommée dans l'eau de boisson est infime comparée à l'exposition aux radiations provenant d'autres sources (par exemple, le soleil).

5. Utilisez la présentation PowerPoint ou écrivez la phrase suivante au tableau : "Pour la plupart des systèmes d'approvisionnement en eau, quels sont les aspects de la qualité de l'eau qu'il faut surveiller et traiter en priorité ? "

Laissez aux participants du temps pour échanger leurs idées.

- Résumez les points clés ci-dessous. Dites aux participants qu'ils vont apprendre comment rechercher les différents contaminants tout au long de la formation.

Points clés

- Il n'y a pas un aspect unique de la qualité de l'eau que l'on peut systématiquement considérer comme le plus important.
- Les facteurs microbiologiques sont généralement les plus importants pour la santé publique. Ils peuvent avoir de graves conséquences immédiates.
- Les facteurs chimiques sont parfois très importants (par exemple, dans les zones fortement polluées). Les cartes de l'OMS montrent les régions dans lesquelles les aspects chimiques sont susceptibles de poser problème. Les effets sur la santé des aspects chimiques présents dans l'eau mettent beaucoup plus de temps à apparaître clairement.
- Les aspects liés à l'acceptabilité peuvent indiquer d'autres problèmes et influencer sur la manière dont les gens voient leur eau de boisson.
- La turbidité est un paramètre qu'il est important de prendre en compte lorsque vous déciderez des moyens de traitement que vous allez utiliser, mais aussi pour faire le suivi du traitement.
- Les aspects radiologiques présents dans l'eau consommée sont généralement très faibles et ne sont pas traités dans cette formation.

10 minutes

Révision

1. Écrivez les questions suivantes sur des feuilles distinctes : (ou créez la vôtre)

- Quels sont les quatre aspects de la qualité de l'eau de boisson ?
- Citez deux exemples de contaminants chimiques.
- Quels sont les quatre groupes de pathogènes ?
- Quelle bactérie indicatrice est utilisée comme norme internationale ?

- Citez un exemple de maladie causée par une bactérie présente dans l'eau.
 - Citez un exemple d'helminthe.
 - Parmi les quatre groupes de pathogènes, lesquels sont les plus petits ?
 - Donnez des exemples d'aspects liés à l'acceptabilité de la qualité de l'eau de boisson.
2. Chiffonnez une feuille de papier puis enroulez les suivantes autour une par une pour former un chou en papier.
 3. Demandez aux participants de former un cercle et de se passer le chou en papier pendant que vous diffusez de la musique. Lorsque vous arrêtez la musique, la personne qui a le chou doit enlever une feuille, lire la question et y répondre.
 4. Continuez à jouer jusqu'à ce que les participants aient répondu à toutes les questions.

10 minutes

Méthode alternative de révision



1. Demandez aux participants de procéder à la recherche de mots dans leur cahier d'exercices. Ils doivent trouver :
 - Quatre types de pathogènes
 - Quatre aspects relatifs à l'acceptabilité
 - Trois substances chimiques préoccupantes

Le contenu de ce document est en libre accès et sous licence [Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/). Reportez-vous aux directives de CAWST pour la distribution, la traduction, l'adaptation ou le référencement des ressources de CAWST (resources.cawst.org/cc).



Chasse aux paramètres chimiques

Polycopié

INDICES de présence de paramètres chimiques

Lisez les fiches techniques sur les paramètres chimiques affichés au mur de la salle pour vous aider à identifier le produit chimique associé aux indices ci-dessous.

Indice 1

Les habitants du village A refusent de boire l'eau d'un puits nouvellement foré. Ils disent que l'eau a mauvais goût et qu'elle rend le linge brun rougeâtre.

Substance chimique =

Indice 2

Le dispensaire d'une communauté rurale a signalé avoir vu des personnes originaires d'une région éloignée qui ont des dents brunes et piquées caractéristiques et dont certains présentent de graves déformations du squelette.

Substance chimique =

Indice 3

L'inspection d'un puits récemment foré montre des signes d'un dépôt blanc autour de la margelle du puits. Les usagers se sont plaints du goût salé de l'eau et refusent de l'utiliser.

Substance chimique =

Indice 4

Les habitants du village B refusent de boire l'eau d'un puits nouvellement foré. La margelle du puits est devenue noire et les usagers affirment que l'eau a mauvais goût et fait virer le riz cuit au noir.

Substance chimique =

Indice 5

Une grande partie de la population s'approvisionne en eau dans des puits. Des durillons sont apparus sur les paumes et les pieds de beaucoup d'habitants. La prévalence de cancer est anormalement élevée dans la zone.

Substance chimique =

Indice 6

Plusieurs cas de syndrome du bébé bleu ont été signalés dans une communauté rurale agricole.

Substance chimique =

Arsenic

[Affiche](#)

Fiche technique des paramètres chimiques

Occurrence

- Présent naturellement dans l'eau

Conséquences/effets sur la santé

- Provoque (exposition à long terme) :
 - Taches claires ou sombres sur la peau (poitrine, dos ou paumes)
 - Durillons sur la peau des mains et des pieds (kératose)
 - Cancer
- Les bébés et les jeunes enfants sont les plus vulnérables.
- C'est le plus gros problème chimique dans les pays en développement ; une priorité pour l'OMS.

Directives de l'OMS

- Directive de l'OMS < 0,01 mg/L

Directives nationales

- Les normes varient selon les pays

Options de traitement

- Options pour une eau contaminée à l'arsenic :
 - Choisir un autre point d'eau
 - Utiliser une technologie de traitement (ex. : le filtre à arsenic Kanchan)

Fluorure

Affiche

Fiche technique des paramètres chimiques

Occurrence

- Naturellement présent dans les eaux souterraines et certaines eaux de surface

Conséquences/effets sur la santé

- Contribue à rendre les dents fortes et prévient les caries à faibles doses (0,5-1,0 mg/L)
- Des doses plus élevées peuvent endommager les dents qui deviennent tachées et piquées, fluorose dentaire (1,5-4,0 mg/L).
- Des doses très élevées nuisent au squelette, entraînant des modifications de la structure osseuse et des effets invalidants : la fluorose squelettique (> 10 mg/L).

Directives de l'OMS

- Directive de l'OMS < 1,5 mg/L

Directives nationales

- Les normes varient selon les pays

Options de traitement

- Options pour une eau contaminée au fluorure :
 - Rechercher un autre point d'eau
 - Diluer avec de l'eau de pluie
 - D'autres techniques sont encore en cours d'étude et n'ont pas été appliquées à grande échelle, par ex. l'alumine activée, la technique Nalgonda (alun/chaux), le charbon d'os, l'argile, la précipitation par contact ou le filtre Nilogon (Inde)

Nitrates et nitrites

Affiche

Fiche technique des paramètres chimiques

Occurrence

- Présence naturelle dans l'environnement car ils font partie du cycle de l'azote

Usages/Caractéristiques

- Nitrate fréquemment utilisé comme engrais

Conséquences/effets sur la santé

- Causes : Des niveaux élevés de nitrates et nitrites peuvent provoquer le syndrome du bébé bleu lorsque du lait maternisé est préparé avec de l'eau contaminée (cela entraîne des difficultés à respirer et la peau devient bleue à cause du manque d'oxygène).
- Contamination par des excréments et des ruissellements agricoles
- Des niveaux de nitrates élevés sont souvent associés à une contamination microbiologique car ils peuvent être d'origine fécale.

Directives de l'OMS

- Directive de l'OMS pour les nitrates < 50 mg/L
- Directive de l'OMS pour les nitrites < 1,5 mg/L

Directives nationales

- Les normes varient selon les pays

Options de traitement

- Options pour une eau contaminée au nitrate :
 - Rechercher un autre point d'eau
 - Diluer avec de l'eau de pluie

Chlore

Affiche

Fiche technique des paramètres chimiques

Occurrence

- Généralement non présent naturellement dans l'eau en quantités pouvant être nuisibles

Usages/Caractéristiques

- Désinfectant courant pour l'eau de boisson
- Chlore combiné (qui a réagi avec de la matière organique pour former de nouveaux composés)
- Chlore consommé (qui tue les pathogènes dans l'eau de boisson)
- Le chlore libre (également appelé chlore résiduel ou chlore résiduel libre) est ce qui protège l'eau de boisson d'une nouvelle contamination.

Conséquences/effets sur la santé

- De grandes quantités de chlore peuvent entraîner des lésions de la peau, des yeux, de la gorge et des poumons en cas de contact ou d'inhalation.

Directives de l'OMS

- Norme de l'OMS < 5,0 mg/L

Directives nationales

- Taux idéal de chlore libre dans l'eau de boisson : 0,2-0,5 mg/L.

Options de traitement

- Options pour le chlore dans l'eau de boisson :
 - L'ajout de chlore est une option de traitement de l'eau ; en conséquence on n'essaie pas de l'éliminer de l'eau de boisson en général.
 - Le chlore présent dans l'eau de boisson contribue à la préserver des pathogènes.
 - Si vous constatez une forte odeur et un goût de chlore, mettez l'eau dans un récipient fermé et secouez-la vigoureusement ou laissez-la reposer toute la nuit dans un récipient de stockage hygiénique. Cela permettra à une partie du chlore de se dissiper.

pH

[Affiche](#)

Fiche technique des paramètres chimiques

Occurrence

- Cela dépend du point d'eau, du type de sol et de roche, et des substances chimiques présentes dans l'eau.

Usages/Caractéristiques

- Un pH entre 6,5 et 8,5 est idéal pour l'eau de boisson, une valeur inférieure ou supérieure indique la présence de substances chimiques dans l'eau.

Impacts

- Le pH est l'un des plus importants paramètres dans l'efficacité de nombreuses technologies de traitement de l'eau. Un pH compris entre 5,5 et 7,5 est parfaitement adapté à la désinfection au chlore.
- Les pluies acides ont un pH < 5,6.

Directives de l'OMS

- Pas de directive de l'OMS pour le pH dans l'eau de boisson

Directives nationales

- Les normes varient selon les pays

Options de traitement

- Le meilleur moyen de régler un problème de pH trop haut ou trop bas est d'utiliser une autre source d'eau de boisson.

Fer

Affiche

Fiche technique des paramètres chimiques

Occurrence

- Présent naturellement dans les eaux souterraines (forage) et certaines eaux de surface

Usages/Caractéristiques

- Fer dans les **eaux souterraines** – peut être dissous, une fois exposé à l'air, il donne une couleur brun rougeâtre à l'eau.
- Fer dans les **eaux de surface** – peut être en suspension, couleur brun rougeâtre.

Conséquences/effets sur la santé

- Aucun impact sur la santé
- Plus de 0,3 mg/L de fer :
 - Donne un mauvais goût
 - Tâche les tuyaux et la margelle des puits
 - Tâche les vêtements au lavage

Directives de l'OMS

- Pas de directive de l'OMS

Options de traitement

- Pour le fer en suspension :
 - Filtrer l'eau à travers un tissu
 - Laisser l'eau décanter dans un récipient
 - Filtre (ex. : filtre biosable)
- Pour le fer dissous :
 - Trouver une autre source d'eau de boisson
 - Diluer l'eau souterraine avec l'eau provenant d'une source différente (par exemple l'eau de pluie)

Manganèse

Affiche

Fiche technique des paramètres chimiques

Occurrence

- Présent naturellement dans les eaux souterraines (forage) et certaines eaux de surface
- Provenant des activités humaines dans certaines zones (exploitation minière, activités industrielles)

Usages/Caractéristiques

- Manganèse dans les **eaux souterraines** – peut être dissous et non visible
- Manganèse dans les **eaux de surface** – peut être en suspension, couleur noire ou flocons
- Il est fréquent de trouver à la fois du manganèse et du fer dans l'eau.

Conséquences/effets sur la santé

- Aucun impact sur la santé
- Plus de 0,15 mg/L de manganèse :
 - Donne un mauvais goût
 - Tâche les conduites d'eau et crée une couche qui s'écaille en des petits flocons noirs
 - Tâche les vêtements au lavage (couleur noire)
 - Colore la nourriture pendant la cuisson (couleur noire)

Directives de l'OMS

- Pas de directive de l'OMS (aux niveaux entraînant des problèmes d'acceptabilité de l'eau de boisson)

Directives nationales

- Les normes varient selon les pays

Options de traitement

- Laisser l'eau décanter dans un récipient
- Filtrer l'eau à l'aide d'un tissu ou d'un filtre (ex. : filtre biosable)
- Trouver une source d'eau de boisson différente ou la diluer avec une autre source (ex. : eau de pluie)

Matières dissoutes totales

Affiche

Fiche technique des paramètres chimiques

Occurrence

- Sources naturelles, et dans une moindre mesure eaux de ruissellement, égouts et eaux usées industrielles

Usages/Caractéristiques

- Principalement des sels inorganiques dissous dans l'eau : calcium, magnésium, potassium, sodium
- Peut inclure de petites quantités de matière organique
- L'analyse des matières dissoutes totales (MDT) ne donne pas d'information spécifique sur les substances chimiques présentes dans l'eau.
- Des analyses plus spécifiques sont nécessaires pour trouver quelles sont les substances chimiques présentes.

Conséquences/effets sur la santé

- Pas d'impact direct sur la santé
- Des quantités élevées (>1 200 mg/L) peuvent modifier le goût de l'eau (goût amer ou salé).

Directives de l'OMS

- Pas de directive de l'OMS

Directives nationales

- Les normes varient selon les pays

Options de traitement

- Diluer avec de l'eau provenant d'une source différente (par exemple l'eau de pluie)
- Filtration par osmose inverse