



Ministère fédéral de l'Environnement,
de la Protection de la Nature
et de la Sûreté nucléaire

L'EAU AU XXI^E SIÈCLE

Matériel d'enseignement et d'information



Remarque:

Ce matériel pédagogique qui est destiné à des élèves âgés de 12 à 16 ans avait été publié à l'origine en allemand. C'est pourquoi, en cas d'utilisation dans d'autres pays, une adaptation des fiches de travail à la situation locale peut être nécessaire dans certains cas.

Les liens indiqués dans ce matériel pédagogique se réfèrent à des pages web allemandes. Il sera éventuellement nécessaire de se servir de pages web en français si on enseigne dans cette langue.

Le ministère fédéral de l'Environnement publie ce matériel pédagogique sur sa page web où il peut être téléchargé gratuitement. Veuillez cliquer: www.bmu.de/bildungsservice

Éditeur :	Ministère fédéral de l'Environnement, de la Protection de la Nature et de la Sûreté nucléaire (BMU) Service relations publiques • 11055 Berlin • Allemagne Courriel: service@bmu.bund.de • Internet: www.bmu.de
Texte:	Peter Wiedemann, Sabine Preußner
Rédaction:	Dr. Korinna Schack, Achim Schreier, Section ZG II 3 (BMU) Frank J. Richter, Zeitbild Verlag et Agentur für Kommunikation GmbH
Révision thématique:	Prof. Dr. Gerhard de Haan, Université libre de Berlin, unité de formation et de recherche de pédagogie et de psychologie, secteur recherches prospectives en pédagogie Franca Schwarz, Werner Rohrmoser (BMU), Corinna Hornemann (UBA)
Mise en page:	Zeitbild Verlag et Agentur für Kommunikation GmbH, Berlin
Impression:	Silber Druck, Niestetal
Illustrations:	Zeitbild / Oedekoven
Mise à jour:	Juillet 2009
1 ^e édition:	1 000 exemplaires



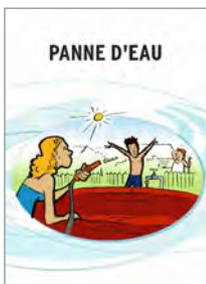
UNE RIVIÈRE, CE N'EST PAS SIMPLEMENT DE L'EAU 3

- Les rivières sont des artères vitales
- Clair comme de l'eau de roche
- Quand l'eau arrive
- Vivre avec la rivière
- Passage interdit
- Fiches d'information



EAU ET MODE DE VIE 13

- L'eau de la terre
- Quels sont les besoins de l'homme en eau ?
- Assez d'eau pour tout le monde ?
- Il était une fois un village ...
- L'eau virtuelle
- L'eau virtuelle : quelle est ma consommation ?
- Fiches d'information



PANNE D'EAU 25

Bande dessinée

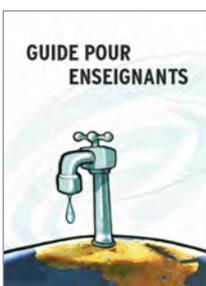
- Exercice
- Solutions



LE CONTRÔLE DE COMPÉTENCES 33

Vos élèves sont-ils prêts pour le test PISA ?

- Exercices
- Apprendre / Contrôle des compétences
- Modèles de réponses et solutions



GUIDE POUR ENSEIGNANTS 43

- Propositions pour le déroulement du cours
- Remarques et solutions
- Le concept de compétence conceptuelle
- Cadre d'application
- Objectifs d'apprentissage
- Socles de connaissances et de compétences

UNE RIVIÈRE, CE N'EST PAS SIMPLEMENT DE L'EAU



LES COURS D'EAU SONT DES ARTÈRES VITALES

Une rivière, ce n'est pas simplement de l'eau Fiche de travail n° 1

© 2009 Ministère fédéral de l'Environnement, de la Protection de la Nature et de la Sécurité nucléaire

Les cours d'eau, artères vitales pour les humains. Depuis des millénaires déjà et dans le monde entier, les hommes se sont établis de préférence près des rivières et des ruisseaux. Ils leur fournissent de l'eau pour boire et pour les besoins de la vie quotidienne, les protégeaient. Souvent ces cours d'eau étaient leur seule et unique voie de transport. Les contrées qui longent les fleuves étaient et sont encore d'une grande utilité pour l'homme. Les sols y sont souvent très fertiles, donnent des récoltes abondantes et le climat y est particulièrement doux. La vigne et les fruits, par exemple, poussent très bien dans les vallées fluviales. C'est pourquoi les agglomérations ont pu se développer et devenir des villes, créant ainsi les conditions requises pour le développement économique et culturel de toute une région. De nos jours, non seulement, les fleuves sont encore d'une grande utilité pour les hommes, mais la beauté et la magie naturelle des paysages fluviaux n'ont cessé de les fasciner et de les toucher.

À QUOI SERT LA RIVIÈRE ?

ALIMENTATION

SPORT

ÉNERGIE

MICROCLIMAT

EXERCICE :



1. Lis le texte ci-dessus. Attribue les termes cités ci-dessus aux images correspondantes. Décris brièvement ce qu'ils signifient.
2. Trouve d'autres termes qui expliquent clairement l'utilité des cours d'eau pour l'homme. Dessine ton propre symbole correspondant dans chacune des petites cases vides.
3. Bien entendu, les rivières et les ruisseaux ne servent pas qu'à l'homme. À qui le cours d'eau est-il également utile et comment ?

CLAIR COMME DE L'EAU DE ROCHE

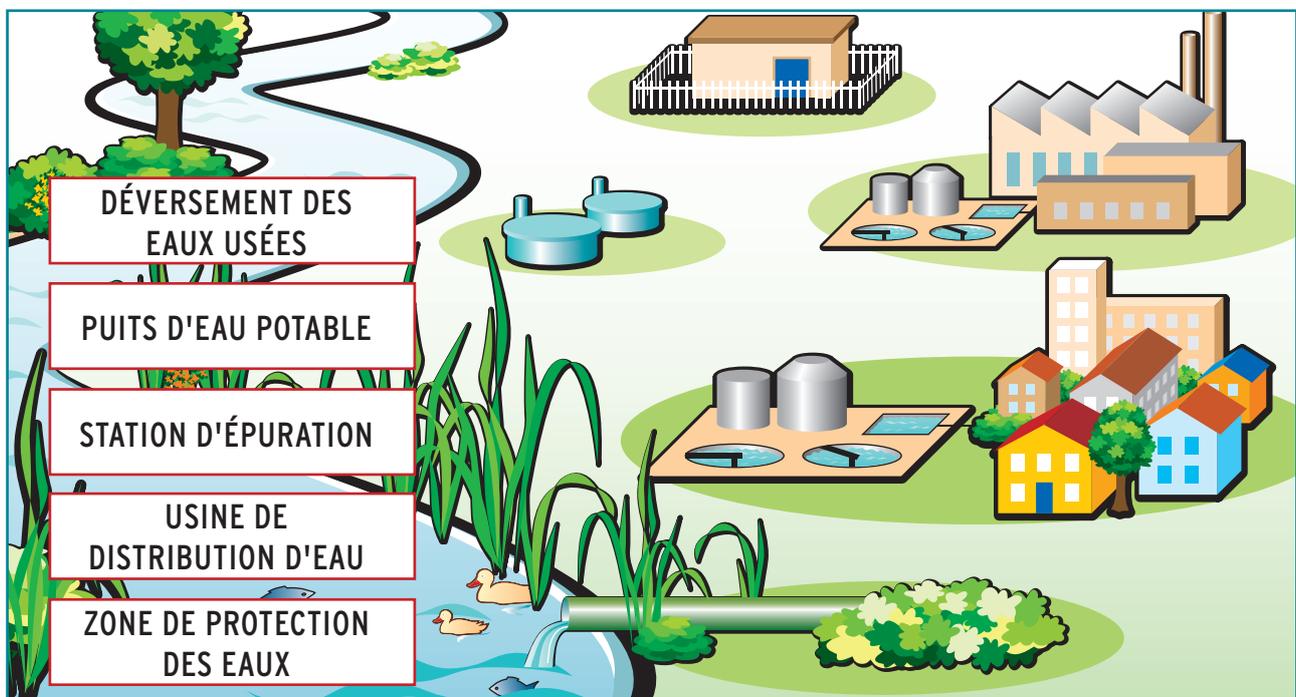
Une rivière, ce n'est pas simplement de l'eau Fiche de travail n° 2

© 2009 Ministère fédéral de l'Environnement, de la Protection de la Nature et de la Sécurité nucléaire

Tu ouvres le robinet et à tout moment, de l'eau claire et potable en coule. C'est un geste quotidien qui va de soi. Pourtant, il faut déployer énormément de moyens techniques avant que l'eau ne sorte du robinet. En Allemagne, l'eau potable vient principalement de puits souterrains, parfois aussi de sources, ainsi que de rivières et de ruisseaux (filtration de berges). C'est la raison pour laquelle il est si important que les eaux et la nappe phréatique soient protégées des impuretés nocives.

Après sa production, l'eau potable est traitée pour être pure et répondre aux exigences posées en matière d'hygiène. Un gigantesque réseau de canalisations amène l'eau dans des millions de foyers. Après avoir été utilisée par l'homme pour laver, boire et cuisiner, l'eau devient de l'eau usée.

Mélangée à la saleté et au savon, elle descend dans les profondeurs des canalisations. Le traitement des eaux usées en provenance des foyers domestiques ainsi que de l'industrie et du commerce est complexe et cher, car l'eau doit être aussi purifiée que possible avant d'être rejetée dans le cours d'eau le plus proche.



EXERCICE (TRAVAIL EN GROUPE) :



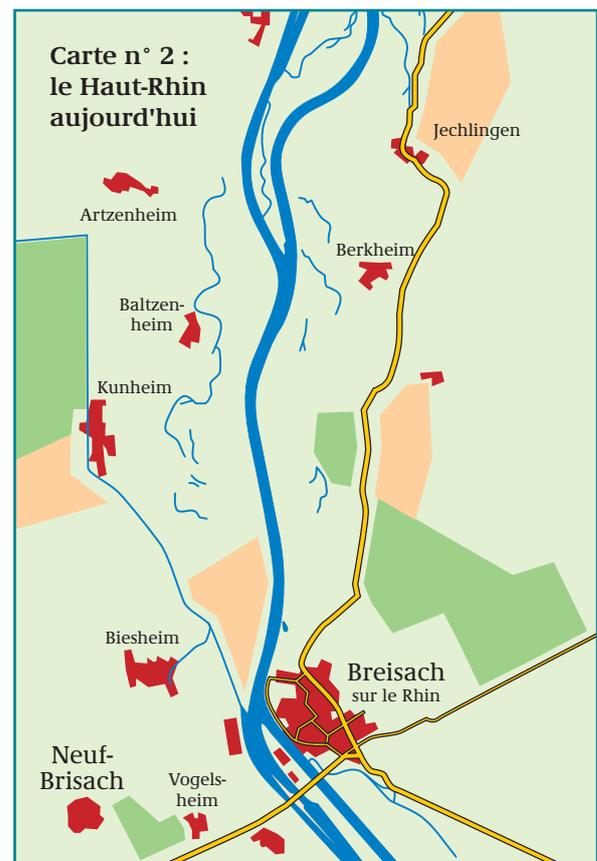
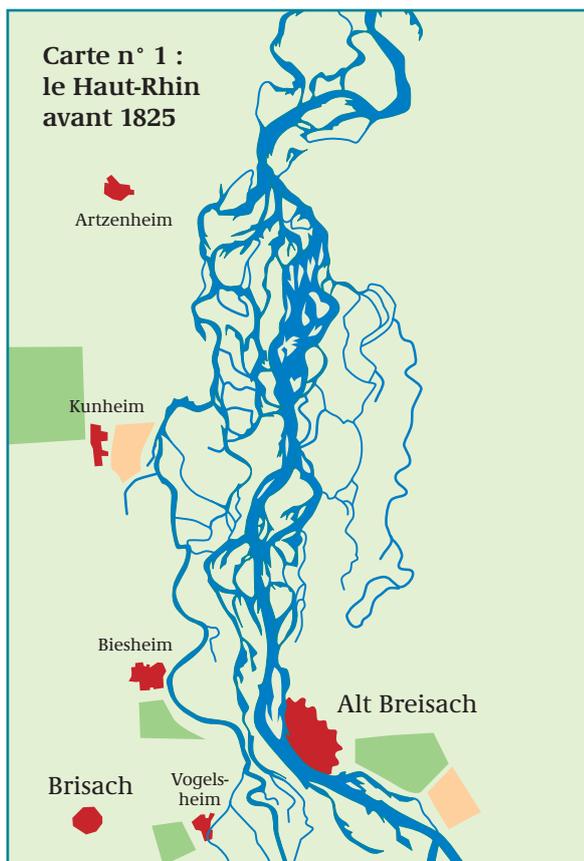
1. Trouvez ce qui se cache derrière chacun des termes. Vous trouverez des informations dans vos livres de biologie et de chimie, dans les encyclopédies et sur Internet (à l'aide d'un moteur de recherche). Vous présenterez ensuite brièvement vos résultats à la classe. Réfléchissez à la façon dont vous pourriez expliquer à vos camarades de classe ce qui se cachent derrière ces termes.
2. Attribuez à chaque image le terme correspondant et dessinez avec des flèches d'où vient l'eau et dans quelle direction elle va être distribuée. Écrivez dans vos cahiers ce qui s'y passe exactement.
3. Que veut dire au juste : eaux grises, eau potable, eau de pluie, eaux usées, eau brute ? Placez les mots dans le bon ordre et reportez-les aux endroits correspondants dans l'illustration.
4. Pourquoi l'eau potable est-elle précieuse alors qu'il y a apparemment suffisamment d'eau chez nous et que l'on peut facilement en produire ? Pourquoi doit-elle être économisée ? Trouvez au moins trois raisons !

QUAND L'EAU ARRIVE

Une rivière, ce n'est pas simplement de l'eau Fiche de travail n° 3

© 2009 Ministère fédéral de l'Environnement, de la Protection de la Nature et de la Sécurité nucléaire

Au cours des 175 dernières années, notre « Père le Rhin » a dû prendre son mal en patience : les anciens bras et les bras morts ont été asséchés pour pouvoir construire à proximité du fleuve, les rives ont été stabilisées, le lit du fleuve a été canalisé, rectifié et drainé pour la navigation. Les conséquences de ces interventions massives sont toujours visibles lorsque le fleuve est en crue. De vastes inondations envahissent alors toutes les terres le long des rives et causent de gros dégâts.



Source : Office fédéral d'hydrologie

EXERCICE (TRAVAIL EN GROUPE) :



1. Vous êtes une équipe du service de l'urbanisme, chargée de la mise à l'étude d'un centre commercial pour la zone environnante de Breisach sur le Rhin. Comparez les deux cartes et avec un crayon à papier, hachurez sur la carte n° 2 la surface où vous pensez que l'on ne devrait pas construire !
2. Imaginez que vous emménagez avec votre famille dans une maison située directement au bord du fleuve. Votre maison pourrait-elle être inondée par une crue ? Réfléchissez à l'endroit où vous pouvez obtenir les informations nécessaires sur les risques de crues.
3. Faites des recherches sur Internet et présentez à votre classe plusieurs possibilités de protection contre les crues. Les mots clés sont : « zones inondables, renaturation, techniques de protection contre les crues ». Comparez les avantages et les inconvénients des différentes mesures. Réfléchissez à la manière dont vous allez présenter vos résultats à la classe. Votre enseignant vous dira où trouver des informations.

VIVRE AVEC LE FLEUVE

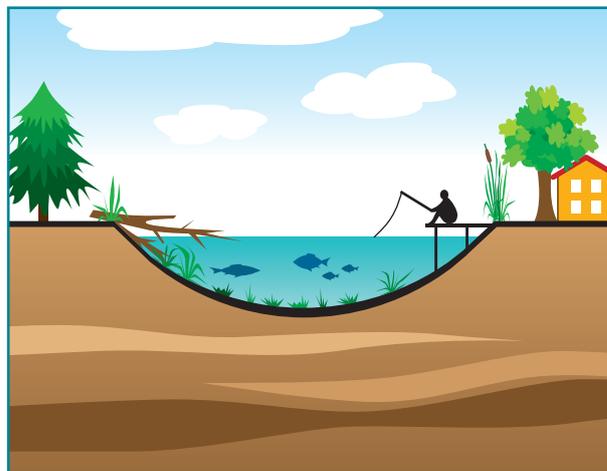
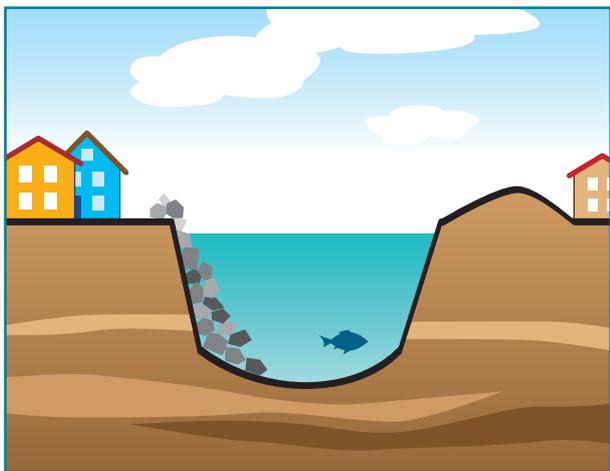
Une rivière, ce n'est pas simplement de l'eau Fiche de travail n° 4

© 2009 Ministère fédéral de l'Environnement, de la Protection de la Nature et de la Sécurité nucléaire

Autrefois, quand on aménageait les fleuves, c'était généralement une démarche dans le sens du progrès, par exemple pour les rendre plus navigables ou pour produire de l'énergie. Des rives stabilisées et des digues devaient servir de protection contre les crues, de manière à permettre aux gens de s'installer près du fleuve. Souvent même, ces mesures ont eu le succès souhaité dans un premier temps. Les impacts de ces interventions ne se sont fait sentir que bien longtemps après. Des prairies alluviales ont été détruites et avec elles, l'espace vital de nombreuses espèces animales et végétales ; les poissons ne pouvaient plus parvenir à leurs frayères à cause des nombreux barrages, l'apport de substances nocives polluait les eaux. Pour les humains, la rivière devenait dangereuse lorsque son aménagement avait modifié complètement le débit de l'eau, car l'eau qui s'écoule à grande vitesse peut se transformer en crue dangereuse. On doit donc chercher de nouveaux moyens pour vivre en harmonie avec la rivière.



On entend par **renaturation** la restauration d'habitats proches de leur état naturel. La renaturation des cours d'eau a pour objectif de restaurer le lit de la rivière dans son état d'origine, non rectifié, de réduire la vitesse du courant, et donc le risque d'inondation, et de permettre le retour des espèces animales et végétales d'origine.



EXERCICE :



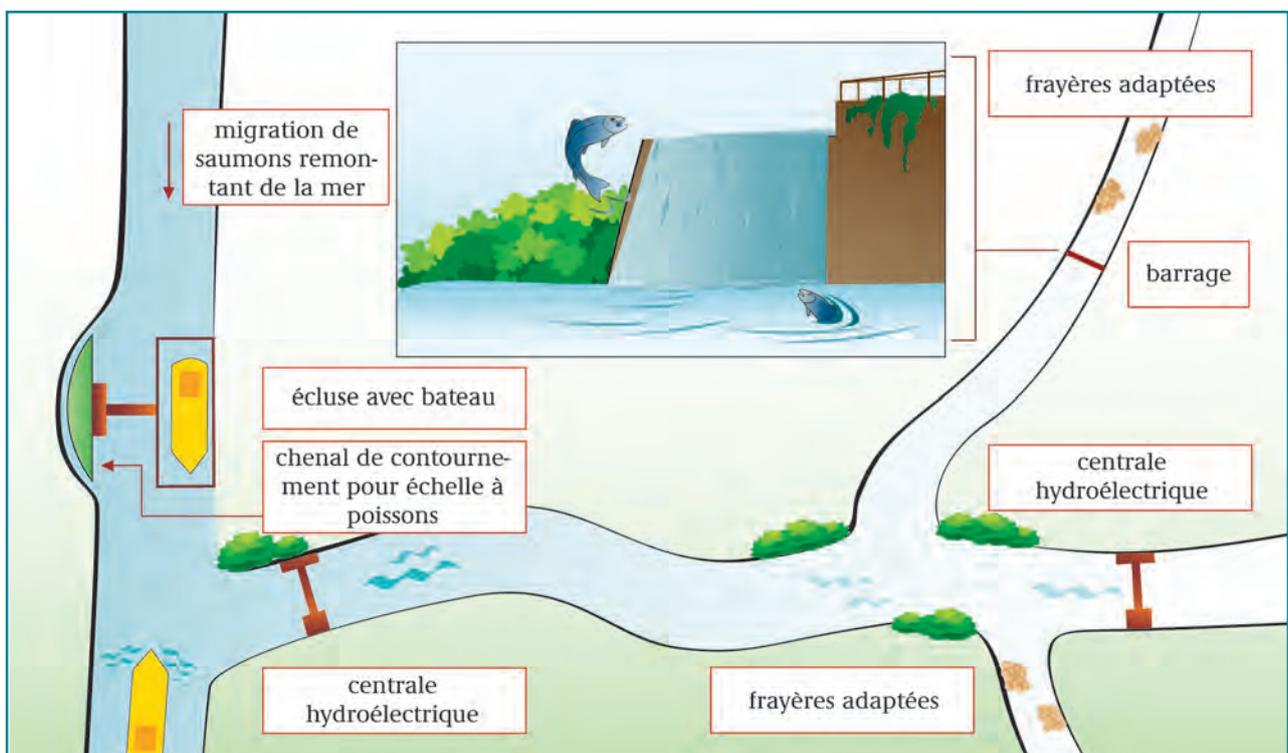
1. a) Regarde bien les deux dessins. Dans quelle illustration l'homme est-il intervenu dans le cours de la rivière ? Justifie ta réponse.
1. b) Près duquel des deux fleuves représentés trouve-t-on sans doute le plus d'animaux et de plantes ? Où les poissons trouvent-ils les meilleures conditions de vie ?
2. Imagine que tu sièges au conseil municipal de ton lieu de domicile. La question discutée est de savoir si le fleuve voisin doit être renaturé ou demeurer aménagé. Fais une liste des arguments et évalue leur poids. Les mots clés sont entre autres : navigation, zone de loisirs ou de tourisme de proximité, protection contre les crues, coûts de construction, coûts d'entretien, beauté de la nature, niveau de la nappe phréatique, protection de la faune et de la flore, écosystème du fleuve. Te vient-il encore d'autres arguments à l'esprit ?

PASSAGE INTERDIT

Une rivière, ce n'est pas simplement de l'eau Fiche de travail n° 5

© 2009 Ministère fédéral de l'Environnement, de la Protection de la Nature et de la Sécurité nucléaire

Il y a un siècle encore, une multitude d'espèces de poissons vivaient dans nos cours d'eau. Les plus connus sont le saumon, la truite et l'anguille. Et ces poissons sont migrateurs : pour frayer, le saumon remonte de la mer vers son lieu de naissance, en amont des rivières. L'anguille, au contraire, dévale la rivière pour retourner dans la mer. Elle retourne sur son lieu de naissance, dans la zone Atlantique ouest. Jusqu'à une date récente, la mauvaise qualité de l'eau était encore responsable de la disparition progressive des poissons dans nos fleuves. Mais bien des choses ont changé et de nos jours, la qualité de l'eau de la plupart des cours d'eau allemands s'est beaucoup améliorée. Il reste pourtant encore un gros problème : les barrages, les écluses et les usines hydroélectriques empêchent les poissons de rejoindre leurs frayères ou leurs quartiers d'hiver. Il existe néanmoins une solution possible à ce problème : « les poissons apprennent à monter des marches ! »



Cours d'un fleuve avec obstacles (l'illustration n'est pas à l'échelle)

EXERCICE :



1. Inscris dans l'illustration les endroits où la voie est barrée pour les poissons qui veulent migrer vers leurs frayères.
2. Réfléchis aux possibilités qu'il pourrait y avoir pour faciliter le passage aux poissons. Une solution possible se trouve dans l'illustration.

Tu trouveras d'autres informations sur ce sujet sur Internet en tapant :

<http://de.wikipedia.org/wiki/Laufwasserkraftwerk>

<http://de.wikipedia.org/wiki/Fischweg>

LA DIRECTIVE CADRE EUROPÉENNE SUR L'EAU

Une rivière, ce n'est pas simplement de l'eau Fiche d'information n° 1/3

© 2009 Ministère fédéral de l'Environnement, de la Protection de la Nature et de la Sécurité nucléaire

Pouvoir se baigner sans arrière-pensée dans les cours d'eau et savourer un délicieux poisson d'eau douce le soir au restaurant : voilà une vision qui, espérons-le, deviendra bientôt réalité. En l'an 2000, l'Union européenne a adopté une directive qui devrait justement rendre ce rêve possible : **la nouvelle directive cadre sur l'eau (DCE).**

PROTECTION TOUS AZIMUTS

Cette nouvelle directive signifie que la protection des eaux en Europe, à savoir celle de toutes les eaux, revêt une importance encore plus grande : de la nappe phréatique dans le sol, si importante pour notre approvisionnement en eau potable, aux eaux stagnantes comme les étangs et les lacs, aux eaux courantes comme les rivières et les ruisseaux, et jusqu'aux eaux côtières.

La directive stipule clairement que les zones fluviales doivent faire l'objet d'une protection globale. Autrement dit, le fleuve est considéré comme une unité, de la source à l'embouchure, non seulement le fleuve proprement dit et son eau, mais également toute la zone côtoyant le fleuve, appelée bassin. Le grand objectif est de redonner aux eaux un état le plus naturel possible, avec la diversité et la richesse de la flore et de la faune, des formes naturelles sans artificialisation ni recalibrage, et avec la qualité et la pureté naturelles de l'eau. Si les eaux et leurs écosystèmes sont en bon état, ils devront impérativement être préservés tels quels ; en cas contraire, leur état devra être amélioré.

ET LA SUITE ?

La directive européenne émet un principe important : la qualité des eaux ne doit se dégrader nulle part, mais doit être améliorée partout (ce qu'on appelle communément « interdiction de dégradation supplémentaire »). L'évolution doit être mesurée par rapport à des eaux considérées dès aujourd'hui comme exemplaires (eaux de référence). Les données nécessaires à l'établissement de l'état des eaux ont dû être déterminées et signalées à la Commission européenne avant 2004. Au cours des cinq années suivantes, les États membres doivent élaborer des plans présentant les mesures envisagées pour que les eaux puissent redevenir naturelles. La réalisation devra avoir lieu d'ici 2012. Les pays auront ensuite jusqu'à 2015 pour prouver que ces objectifs ont été atteints. La non-application de la directive peut d'ailleurs coûter cher, car l'UE peut infliger des amendes.

L'une des particularités de la Directive Cadre sur l'Eau est également qu'elle ne s'appuie pas sur les frontières politiques, mais sur les frontières naturelles, géographiques, c'est-à-dire sur les bassins hydrographiques des eaux courantes. Et ce, non seulement dans l'UE, mais dans toute l'Europe. Le plus grand bassin hydrographique d'Europe est celui de la Volga, le deuxième celui du Danube. Dans ces deux cas, tous les États riverains (États traversés par le fleuve) devront être impliqués. Les cas du Rhin (n° 11), de l'Elbe (n° 12) et surtout de l'Oder (n° 13) sont comparativement simples à résoudre, car ils n'ont que peu d'États riverains. Autre particularité supplémentaire : la directive prévoit que la population participe plus activement à la protection des eaux. Les plans de gestion des mesures nécessaires doivent être rendus publics pour que la population puisse donner son avis.

Informations complémentaires :

www.wasserrahmenrichtlinie.bayern.de

QU'EST-CE QU'UN FLEUVE VIVANT ?

Une rivière, ce n'est pas simplement de l'eau Fiche d'information n° 2/3

© 2009 Ministère fédéral de l'Environnement, de la Protection de la Nature et de la Sécurité nucléaire

QUELQUES CARACTÉRISTIQUES PERMETTANT DE RECONNAÎTRE LE BON ÉTAT ÉCOLOGIQUE D'UN COURS D'EAU

1. Diversité structurelle

Le cours de la rivière est varié et présente une grande diversité, elle ne ressemble pas à un canal. Elle a, par exemple, des méandres (boucles formées par le cours d'eau), les rives ne sont pas consolidées, mais couvertes de végétation naturelle, le fond n'est pas stabilisé ni dragué, il y a des zones d'eau peu profonde avec des bancs de sable et peu de courant, d'autres endroits plus profonds où le courant est plus fort.

2. Voie libre

Tous les organismes vivant dans un cours d'eau naturel ou sur ses bords peuvent y circuler. Il n'y a pas d'obstacles artificiels, tels que biefs ou barrages, qui empêchent les poissons migrateurs, comme les saumons, de remonter vers leur lieu de naissance pour frayer. Les obstacles créés par la main de l'homme devraient être équipés de ce que l'on appelle une échelle ou passe à poissons qui permet aux poissons de franchir l'obstacle.

3. Des prairies alluviales intactes

Les eaux courantes ne se limitent pas au cours proprement dit de la rivière ou du ruisseau. En cas de crue, après la fonte des neiges au printemps ou après de très fortes chutes de pluie, les rivières sortent volontiers de leur lit et inondent les terres environnantes. Ces zones inondables sont appelées prairies alluviales. Ce sont des prairies humides ou inondées qui s'étendent le long des cours d'eau et où vivent de grandes quantités de plantes et d'animaux rares. La cigogne et tout ce dont elle se nourrit, les grenouilles et autres amphibiens en sont de bons exemples, mais aussi des plantes aussi rares que les orchidées. Les arbres typiques des prairies alluviales sont les aulnes (formations alluviales à bois tendre) qui poussent relativement près du fleuve et un peu plus loin, les hêtres, les ormes et les érables (formations alluviales à bois dur). Les prairies alluviales naturelles ne sont plus que très rares en Allemagne. Elles ont été asséchées pour la plupart et utilisées pour l'agriculture ou l'habitat humain.

4. Qualité de l'eau

Il y a 25 ans encore, la mauvaise qualité de l'eau des cours d'eau allemands était préoccupante. Des photos du Rhin avec des moutons d'écume ou l'évocation aux infos de fleuves charriant des quantités massives de poissons morts ont inquiété de nombreuses personnes. La raison : le déversement des effluents industriels et domestiques avait tellement dégradé la qualité chimique et biologique de l'eau que pratiquement aucun organisme ne pouvait plus y survivre. Cette situation s'est toutefois bien améliorée après la construction des stations d'épuration. Aujourd'hui, la qualité de l'eau est bonne dans la plupart des cours d'eau, mais elle doit encore très nettement s'améliorer pour qu'un jour nous puissions y pêcher ou nous y baigner sans arrière-pensée.

5. Renaturation

On entend par « renaturation » la restauration d'habitats autant que possible proches de leur état naturel, en l'occurrence dans les eaux courantes. Au début, la renaturation consiste à éliminer l'endiguement des berges, à élargir le lit du fleuve et à aplanir les rives. Le fleuve retrouve un cours naturel, irrégulier. Des bosquets adaptés au site sont plantés sur les rives. Si l'on laisse le fleuve renaturé livré à lui-même, on y voit réapparaître tout naturellement de nombreuses espèces animales et végétales (succession écologique) : une rivière ou un fleuve auparavant rectifié, endigué et canalisé est redevenu un cours d'eau vivant, avec des méandres, des bras latéraux, des bras anciens ou morts, ainsi qu'un habitat proche de l'état naturel.

QU'EST-CE QU'UNE RIVIÈRE VIVANTE ?

Une rivière, ce n'est pas simplement de l'eau Fiche d'information n° 3/3

© 2009 Ministère fédéral de l'Environnement, de la Protection de la Nature et de la Sécurité nucléaire

6. La qualité biologique des eaux

La qualité d'un cours d'eau est caractérisée par sa structure et la qualité de son eau, mais aussi par les populations animales et végétales qu'il abrite. Les organismes aquatiques posent certaines exigences à leur environnement. Le peuplement d'un cours d'eau reflète donc également son état et fournit des informations précieuses sur les conditions de vie qui y règnent sur une période prolongée. L'hétérogénéité des habitats dans des eaux richement structurées et la présence d'eau aussi pure que possible sont des conditions indispensables à la biodiversité d'un cours d'eau. Hormis la pollution des eaux induite par les déversements de matières ou l'introduction de substances nocives, l'aménagement technique des rivières et les mesures de remembrement des terres ont également entraîné une dégradation des conditions de vie de la faune et de la flore aquatiques. L'écosystème de la rivière est formé de la biocénose (le contenu vivant) et du biotope (le milieu de vie correspondant). Dans le profil longitudinal d'une rivière, les conditions environnementales changent au fur et à mesure que l'on s'éloigne de la source. En général, la température de l'eau augmente ainsi que la teneur de l'eau en nutriments, tandis que la vitesse du courant diminue. En conséquence, la composition en espèces change tout au long du cours de la rivière.

7. Caractéristiques d'une rivière proche de son état naturel

Le cours est sinueux et peut se déplacer, rives abruptes et plates, différences de profondeur et de largeur, perturbations sporadiques, bancs de gravier et de sable, pierres et racines, berges formées d'arbres, d'arbustes, de roseaux et de plantes aquatiques, richesse de la flore et de la faune (poissons, grenouilles, insectes et larves).

8. Les avantages des rivières proches de l'état naturel

Les cours d'eau proches de l'état naturel sont d'une grande efficacité biologique : à la fois habitat et voie de migration pour un grand nombre d'animaux et de plantes, ils ont une grande capacité d'autoépuration, une fonction de régulation climatique (couloir d'air frais, évaporation), ils contribuent à la diversité du paysage et ne génèrent qu'un minimum de frais d'entretien.

Autres informations à ce sujet sur Internet :

- www.hochwasser-special.de > Fließgewässer Tour
(avec photos et dessins sur le thème des cours d'eau proche de leur état naturel)
- www.naturathlon2006.de > Unsere Flüsse

EAU ET MODE DE VIE



L'EAU DE LA TERRE

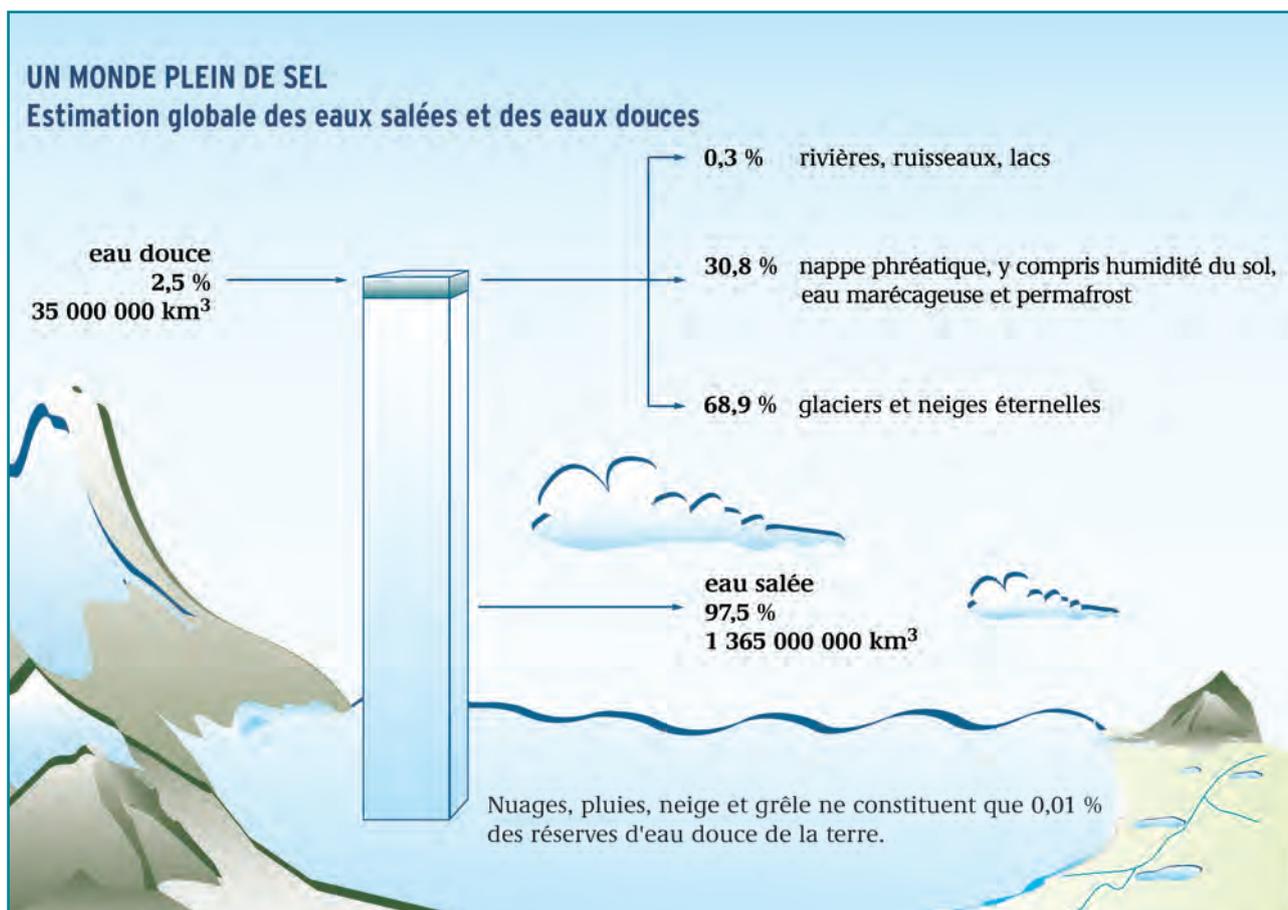
Eau et mode de vie Fiche de travail n° 1

© 2009 Ministère fédéral de l'Environnement, de la Protection de la Nature et de la Sécurité nucléaire

L'eau recouvre les deux tiers de la surface de la terre, c'est pourquoi nous appelons la terre la planète bleue. Mais plus de 97 % de l'eau présente sur la terre est salée. L'eau douce ne représente que 2,5 % du volume d'eau et la majeure partie de cette eau (les deux tiers environ) est gelée dans les calottes glacières des deux pôles et dans les glaciers.

Un autre tiers des stocks d'eau douce se trouve dans des nappes aquifères et une part infime de 0,3 % seulement de l'ensemble des eaux douces terrestres se trouve dans les eaux de surface telles que rivières, ruisseaux et lacs.

Fig. 1 : L'eau de la terre



Source : UNESCO (1999)

EXERCICE :



1. Explique ce qu'est l'eau douce en t'aidant du texte et de l'illustration.
2. Quelle est la part de l'eau douce dans les eaux de surface de la terre ?
Coche la mention exacte.

3,0 %

30 %

0,3 %

3. Quels types de ressources en eau douce connais-tu ? Que sais-tu d'elles ?
4. Quelles sont, parmi elles, celles que l'homme utilise pour la production d'eau potable ?

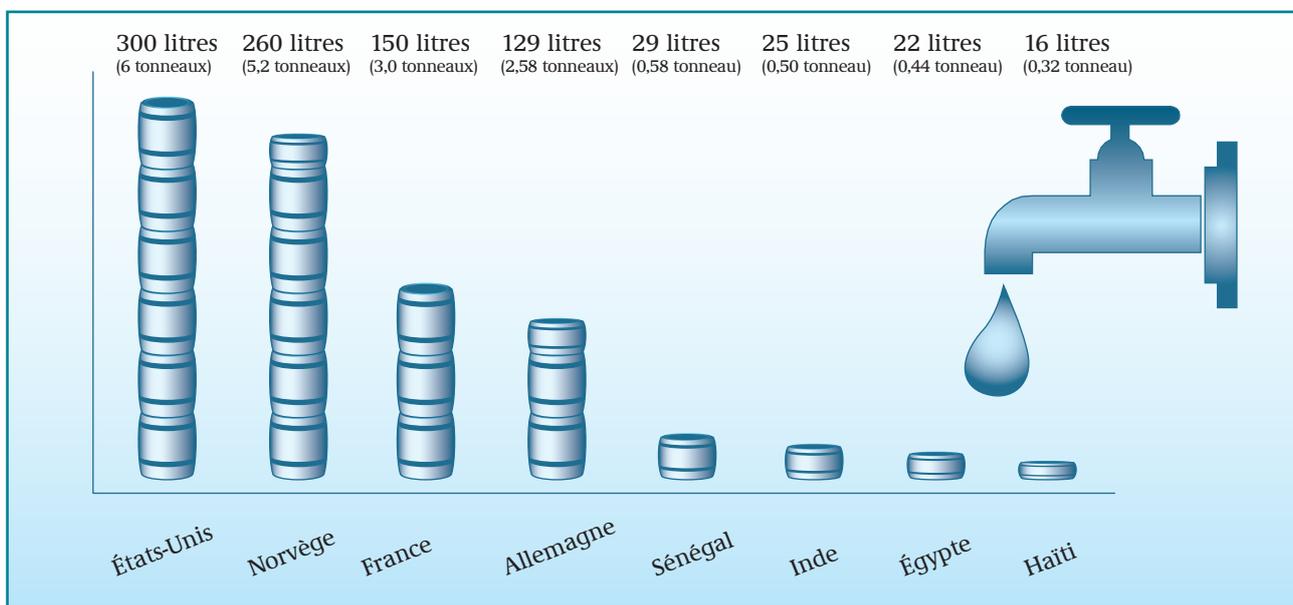
QUELS SONT LES BESOINS DE L'HOMME EN EAU ?

Eau et mode de vie Fiche de travail n° 2

© 2009 Ministère fédéral de l'Environnement, de la Protection de la Nature et de la Sécurité nucléaire

Selon les indications des Nations Unies, la consommation d'eau dans le monde a été presque multipliée par dix au cours des 100 dernières années, tandis que la population a été multipliée par quatre (passant de 1,5 à 6,5 milliards d'habitants). La consommation d'eau a donc augmenté nettement plus vite que le nombre d'habitants. Le problème réside dans le fait que les réserves en eau de notre planète n'augmentent pas et que l'accès à l'eau propre est très inégalement réparti. Dans les pays en développement, la quantité d'eau dont bon nombre de personnes disposent chaque jour pour cuisiner, boire et laver équivaut à peine à celle que nous utilisons en tirant une fois la chasse d'eau !

Fig. 2 : Qui consomme et combien ? Consommation moyenne d'eau potable par jour et par habitant dans une sélection de pays (chiffres approximatifs !)



Source : VdG (Association allemande de Protection des Eaux), BGW (Fédération allemande du gaz et de l'eau), PNUE (Programme des Nations Unies pour l'environnement), Cemagref, 2002



Qu'est-ce que l'eau potable ?

Le terme d'eau potable s'applique à toute l'eau utilisée pour boire, cuisiner, préparer des boissons et des plats, pour l'hygiène du corps et pour le nettoyage d'objets entrant en contact avec des denrées alimentaires. L'eau potable est une eau que l'homme peut boire toute sa vie sans qu'elle ne porte atteinte à sa santé (consommation à vie de 2 à 3 litres par jour).

Article 3 de la réglementation allemande sur l'eau potable.

EXERCICE :



1. En concertation avec un ou une partenaire, réfléchis aux raisons qui expliquent les différences de consommation des différents pays. Pensez alors au climat et à la pluviosité, à la situation économique et aux différents modes de vie des pays cités. Vous trouverez des informations dans les cartes thématiques de votre atlas scolaire, dans le dictionnaire et sur Internet (voir liste de liens).
2. Informe-toi pour savoir d'où vient l'eau potable. Sers-toi de tes livres de biologie et de géographie ou d'Internet. Prépare un exposé avec un ou une camarade de classe. Vous lui joindrez un récapitulatif avec un dessin.

ASSEZ D'EAU POUR TOUT LE MONDE ?

Eau et mode de vie Fiche de travail n° 3

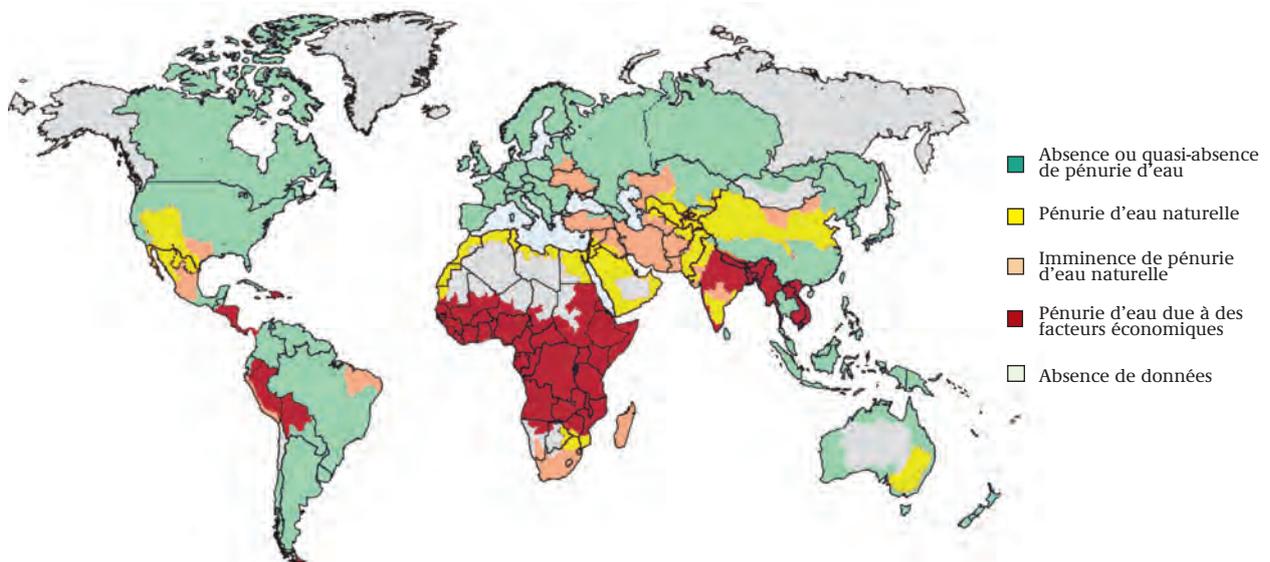
© 2009 Ministère fédéral de l'Environnement, de la Protection de la Nature et de la Sécurité nucléaire

Plus de six milliards d'hommes se partagent l'eau douce dont dispose notre planète, mais la répartition sur la terre de ce liquide précieux est très inégale. Certaines régions, comme l'Europe du Nord et de l'Ouest, ou encore l'Amérique du Sud, disposent de grandes quantités d'eau utilisable. Dans d'autres régions au contraire, par exemple dans les régions arides et semi-arides d'Afrique du Nord et du Proche-Orient, tout est bien différent. Il y pleut trop peu pour renflouer suffisamment les réserves d'eau des cours d'eau et de la nappe phréatique, d'autant plus que les besoins en eau augmentent en permanence du fait de la poussée démographique et du développement économique. La pollution de l'environnement et la forte consommation d'eau pour l'industrie et l'agriculture sont également à l'origine de la pénurie d'eau potable dans certaines régions de la planète. De nos jours, plus d'un milliard de personnes n'ont pas accès à de l'eau potable propre et dans un grand nombre de pays on constate déjà une pénurie d'eau permanente (voir fig. 3).



Le terme « gestion de l'eau » décrit l'art et la manière dont nous nous comportons avec l'eau, si nous l'utilisons consciemment et si nous optons pour une exploitation responsable. Si nous ne le faisons pas, nous pouvons devenir coresponsables de la pénurie d'eau. Autrement dit, il y a suffisamment d'eau, mais cette eau est de tellement mauvaise qualité qu'elle ne peut pas être utilisée comme eau potable. Ou alors on utilise trop d'eau à un endroit et on en manque à un autre, par exemple lorsque l'on cultive des variétés de plantes peu adaptées au climat et qui donc demandent de très gros arrosages. L'eau manque alors pour d'autres utilisations. Souvent, l'inefficacité ou le mauvais état des systèmes d'irrigation font perdre de grandes quantités du précieux liquide, qui s'infiltre inutilement dans les champs : encore un exemple d'une mauvaise gestion de l'eau. Mais les pertes d'eau ne sont pas réservées à l'agriculture. L'absence de canalisations ou leurs défauts d'étanchéité aggravent aussi le problème. Dans certains pays, 40 % de l'eau potable sont perdus sur le chemin qui la mène au consommateur !

Fig. 3 : Régions souffrant d'une pénurie d'eau naturelle ou due à des facteurs économiques



Source : International Water Management Institute

Définitions et indicateurs

Absence ou quasi-absence de pénurie d'eau : Des ressources en eau suffisantes par rapport à la consommation ; moins de 25 % de l'eau des cours d'eau est détournée pour la consommation.

Pénurie d'eau naturelle (les ressources en eau évoluent vers le dépassement de la limite de consommation à compter de laquelle les ressources ne se renouvellent plus voire ont déjà franchi ce seuil) : Plus de 75 % de l'eau des cours d'eau sont prélevés et affectés à des fins agricoles, industrielles ou ménagères (y compris les reversements d'eau traitées). Cette définition qui compare l'eau disponible aux besoins en eau implique que les régions sèches ne souffrent pas forcément de manque d'eau.

Imminence de pénurie d'eau naturelle : Plus de 60 % de l'écoulement de surface sont prélevés. Ces bassins hydrographiques vont subir à court terme un manque d'eau d'origine naturelle.

Pénurie d'eau due à des facteurs d'ordre économique (des facteurs humains, institutionnels et financiers limitent l'accès à l'eau, bien que les ressources naturelles locales en eau soient suffisantes pour couvrir les besoins humains) : Les ressources en eau sont suffisantes par rapport à la consommation. Bien que le prélèvement pour l'utilisation anthropique soit inférieur à 25 % de l'écoulement de surface, la population est sous-alimentée.



EXERCICE :

1. Dans quelles régions du monde manque-t-on d'eau ? Quelles sont les régions du monde qui souffriront vraisemblablement de pénurie d'eau à l'avenir ? Établissez-en une liste.

IL ÉTAIT UNE FOIS UN VILLAGE ...

De 2 % environ de la population de la planète habitant dans des villes en 1800, le taux d'urbanisation est passé à 50 % environ en l'an 2000. On estime même que deux individus sur trois (75 %) seront des urbains d'ici 2030. Cette progression est particulièrement nette dans les pays en développement. Au fil des 40 dernières années, on a vu des villes de taille souvent restreinte donner naissance à des « mégavilles », ces zones de concentration urbaine de 10 millions d'habitants et plus (p. ex. Mexico). Cette croissance effrénée s'accompagne d'une augmentation tout aussi massive des quartiers pauvres et des bidonvilles, appelés « slums ». Ces quartiers se développent en dehors de tout plan d'urbanisme, ce qui crée d'énormes problèmes dans l'approvisionnement de la population. Conséquences : de très nombreux habitants des villes n'ont accès ni à l'eau potable propre, ni à un système opérationnel d'assainissement des eaux usées (Fig. 4 et 5). L'eau propre, transportée souvent de loin par camions-citernes, est vendue à un prix élevé. Les eaux usées se déversent sans être traitées dans les ruisseaux, les rivières ou les canaux, ce qui génère fréquemment de très mauvaises conditions d'hygiène. Les germes contenus dans l'eau polluée et stagnante sont la cause de maladies diarrhéiques dangereuses comme la dysenterie, le typhus et le choléra.

Fig. 4 : Approvisionnement en eau par canalisation (dans les grandes villes)

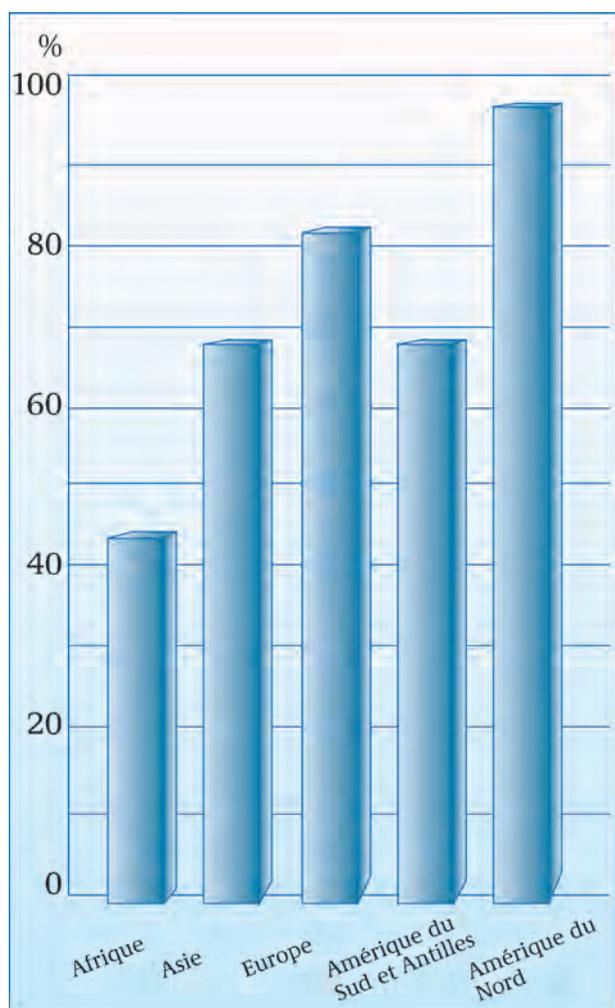
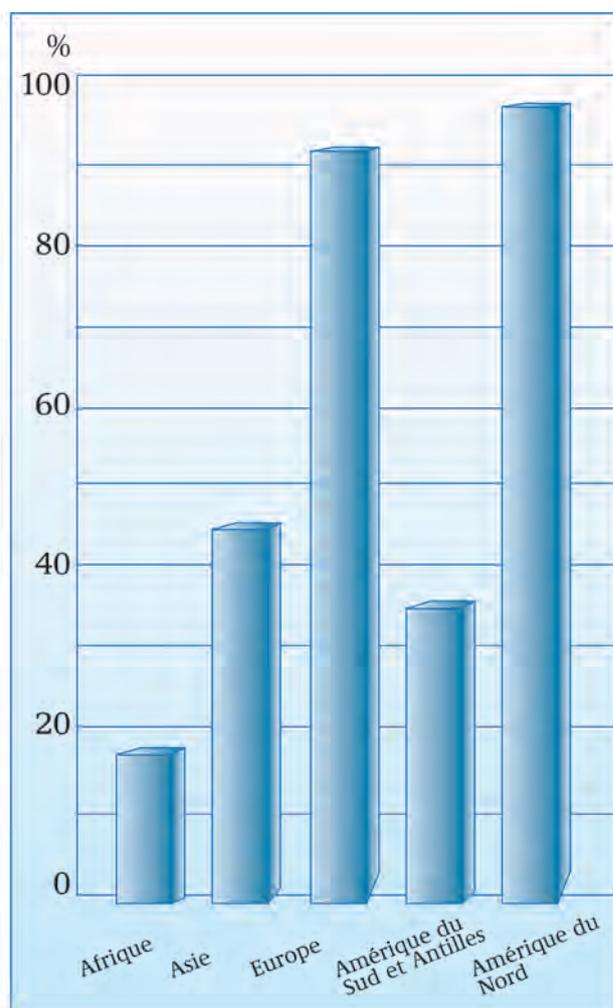


Fig. 5 : Pourcentage des foyers bénéficiant d'un système d'assainissement des eaux usées (dans les grandes villes)



Source : World Water Development Report, WWDR (2003)

IL ÉTAIT UNE FOIS UN VILLAGE ...

Eau et mode de vie Fiche de travail n° 4 Page 2/2

© 2009 Ministère fédéral de l'Environnement, de la Protection de la Nature et de la Sécurité nucléaire



Des millions d'enfants meurent chaque année des suites de diarrhée et autres maladies liées à l'eau polluée. La mauvaise qualité de l'eau potable, le manque d'hygiène, l'absence d'équipements sanitaires, ou la conjugaison de ces facteurs sont responsables de ces décès. Les habitants de nombreux pays en développement sont tributaires de points d'eau à ciel ouvert, souvent pollués et de surcroît non accessibles à certaines périodes de l'année. Le peu d'eau propre dont ils disposent est si précieux qu'ils ne l'utilisent en fait que pour manger et pour boire. Souvent, l'eau ne suffit même plus pour assurer une hygiène corporelle régulière. On manque fréquemment aussi d'installations sanitaires adaptées pour assurer que les excréments humains et les eaux usées domestiques ne s'infiltrent dans les eaux, voire dans la nappe phréatique.

EXERCICE :



1. En t'aidant des textes, explique l'expression « assainissement de base ».
2. Observe bien les deux diagrammes et juge l'exactitude des énoncés ci-dessous. Pars du principe que les foyers disposant d'un système d'assainissement dans la figure 5 sont également desservis en eau par canalisation (fig. 4).

a) C'est en Afrique que le système d'assainissement des eaux usées des grandes villes est le plus mauvais.

exact faux

b) Sur tous les continents, plus de 50 % des foyers urbains sont desservis en eau par canalisation.

exact faux

c) Dans les grandes villes d'Asie, la moitié seulement des foyers desservis en eau potable par canalisation dispose également d'un système d'assainissement des eaux usées.

exact faux

d) En Europe et en Amérique du Nord, tous les foyers des grandes villes desservis en eau par canalisation ont également un système d'assainissement des eaux usées.

exact faux

L'EAU VIRTUELLE

Eau et mode de vie Fiche de travail n° 5

© 2009 Ministère fédéral de l'Environnement, de la Protection de la Nature et de la Sécurité nucléaire

Vu au niveau mondial, c'est l'agriculture qui consomme le plus d'eau. Près de deux tiers de l'ensemble de l'eau captée est utilisée pour elle en moyenne mondiale. En Europe et en Amérique du Nord, deux tiers environ de l'eau captée est utilisée pour l'industrie et les foyers domestiques, un tiers pour l'agriculture. En Asie, en Afrique et en Amérique latine, par contre, plus de 80 % de l'eau captée est utilisée pour l'agriculture.

Pourquoi l'agriculture a-t-elle besoin de telles quantités d'eau ? Cela tient, d'une part, au fait que certaines plantes, importantes pour nous, comme le maïs, le riz ou le blé, ont besoin de beaucoup d'eau et que dans les pays où il pleut trop rarement, elles doivent être arrosées. Pour produire, par exemple, un kilo de coton, il faut jusqu'à 20 000 litres d'eau ! De nombreux pays tropicaux et subtropicaux exportent des produits agricoles, ils exportent donc en même temps de grandes quantités de ce que l'on appelle « l'eau virtuelle ». Cette exportation peut être déjà ou deviendra bientôt un problème pour les pays disposant de faibles réserves d'eau disponibles.



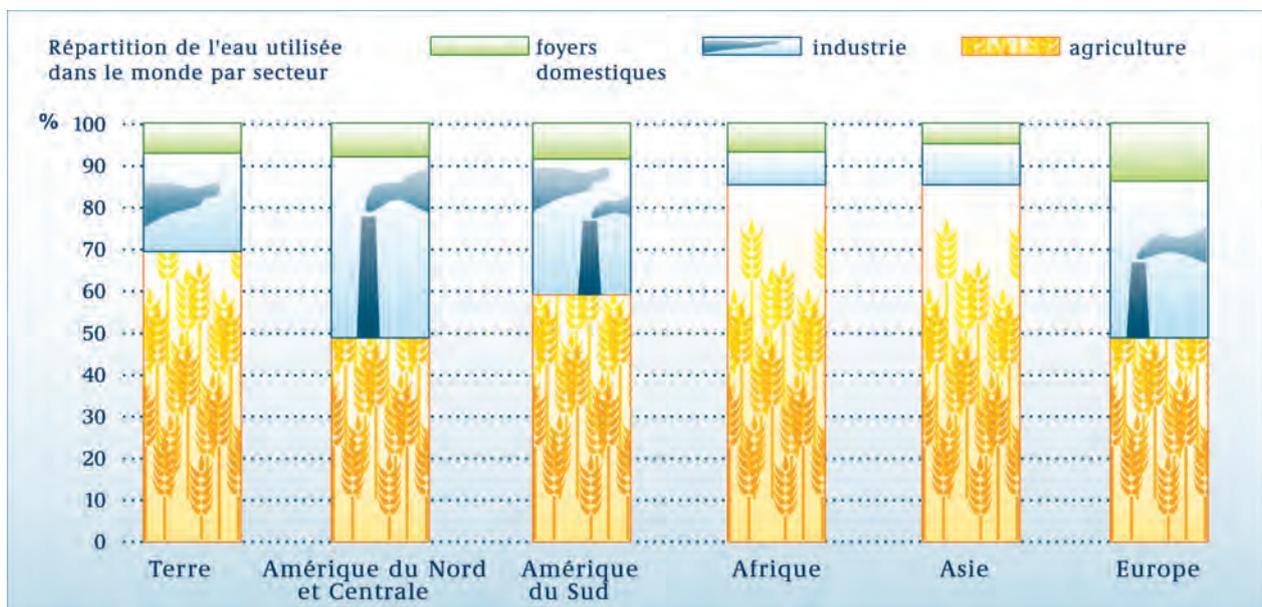
Qu'appelle-t-on « eau virtuelle » ?

Le terme « eau virtuelle » a été défini au début des années 90 comme désignant « l'eau contenue dans des produits ». L'eau nécessaire à l'ensemble du processus de production d'un produit agricole ou industriel est l'eau virtuelle contenue dans ce produit. L'eau virtuelle est un moyen important pour calculer la consommation d'eau réelle d'un pays. La consommation d'eau d'un pays correspond au total de sa consommation d'eau augmentée des importations d'eau virtuelle (importations de produits) et diminuée de ses exportations d'eau virtuelle (exportations de produits).

Source : <http://ihp.bafg.de/servlet/is/8213> > Fakten zum Thema Wasser

Le commerce mondial peut aussi avoir des côtés positifs pour les pays à faibles ressources d'eau. Lorsqu'un pays comme l'Égypte, par exemple, importe des céréales qui renferment 2 000 litres d'eau virtuelle par kilo et exporte des agrumes qui renferment la moitié d'eau virtuelle en moins, cela aide indirectement à économiser de l'eau.

Fig. 6 : Répartition de l'eau utilisée dans le monde par secteur : foyers domestiques, industrie et agriculture

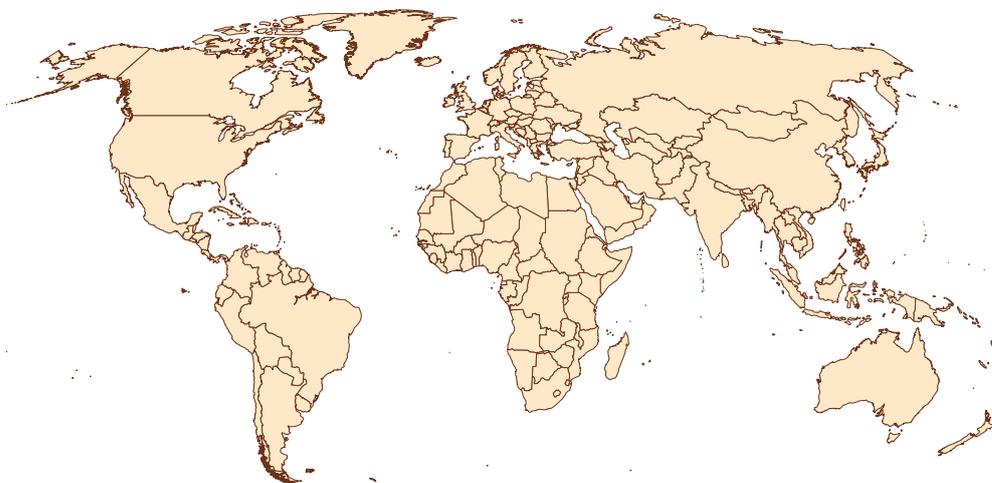


Source : Association Deutsche Welthungerhilfe / Klett-Perthes

L'EAU VIRTUELLE

Eau et mode de vie Fiche de travail n° 6

© 2009 Ministère fédéral de l'Environnement, de la Protection de la Nature et de la Sécurité nucléaire



L'eau virtuelle dans les denrées alimentaires (par kilo, chiffres approximatifs)

- A) jus d'orange : 850 litres
- B) riz : 3 000 litres
- C) citrons : 1 000 litres
- D) thé (noir) : 10 000 litres
- E) soja : 2 000 litres
- F) bananes : 1 000 litres
- G) cacao : 27 000 litres
- H) café : 20 000 litres
- I) fruits tropicaux : 1 000 litres (mangues, etc.)

Source planisphère : © cartogis (2004)

Produits agricoles en provenance de pays en développement (Tableau 1)

Produit	Provenance	Consommation d'eau virtuelle (en litres)

EXERCICE :



1. De nombreux pays tropicaux et subtropicaux exportent des denrées alimentaires et d'autres produits agricoles chez nous, en Europe, par exemple des fruits tropicaux, du thé, du café. Cherche dans l'atlas scolaire, sur Internet, au supermarché, chez un marchand de légumes ou sur le marché, de quels pays viennent les produits cités ci-dessus. Inscris les lettres correspondantes dans le ou les pays correspondants sur la planisphère.
2. Reporte tous les produits agricoles que tu as trouvés dans le tableau 1, avec le pays d'où ils sont originaires et la consommation en eau virtuelle. Juge maintenant si certains pays rencontrent des problèmes avec la situation de l'eau. Reporte-toi pour cela à la fig. 3 sur la fiche de travail n° 3.

L'EAU VIRTUELLE : QUELLE EST MA CONSOMMATION ?

Eau et mode de vie Fiche de travail n° 7

© 2009 Ministère fédéral de l'Environnement, de la Protection de la Nature et de la Sécurité nucléaire

Consommation en eau virtuelle par mois (Tableau 2)

Produit	Quantité par mois	Quantité d'eau virtuelle
Riz	150 g	450 litres
Bananes		
Café		
Thé noir		
Jus d'orange		
Viande (750 g de soja par kilo)		
Citrons		
Maïs		
Cacao		
Fruits tropicaux (mangues, ananas, etc.)		
Total de l'eau virtuelle	 litres

Remarque : cet exemple de calcul ne se réfère qu'aux produits que nous achetons aux pays du sud (par exemple les agrumes, le riz, le café, etc.). Il ne tient pas compte des produits provenant d'Europe comme le pain, le lait et la viande. L'Allemagne (et la France) n'importent pratiquement pas de viande en provenance des pays du sud. Toutefois, le soja doit être pris en compte car il entre dans l'alimentation des animaux.

EXERCICE :



- 1. Note pour une semaine ou un mois (selon le produit et la fréquence à laquelle tu le consommes) la quantité des produits alimentaires choisis que tu as consommée. Pour le chocolat, compte une part de 30 % en cacao. Pour la consommation de viande, tu te bases sur 750 grammes de soja (la nourriture animale contient des fèves de soja concassées) pour 1 kilo de viande (porc, bœuf, volaille). En te basant sur le résultat obtenu pour une semaine, fais une estimation pour un mois et inscris tes résultats dans le tableau 2.*
- 2. En t'appuyant sur les chiffres indiqués ci-dessus, évalue ensuite approximativement la quantité d'eau virtuelle consommée. Extrapole le résultat sur un an.*
- 3. Compte combien tu as de tee-shirts et de jeans en coton. Pèse un pantalon et un tee-shirt et fais l'estimation du poids total de tes vêtements en coton. Calcule maintenant la quantité d'eau virtuelle qui a été utilisée pour tes vêtements. Tu vas être épaté !*
- 4. Réfléchissez ensemble aux possibilités que vous avez de réduire votre propre consommation d'eau virtuelle. Rassemblez vos idées et expliquez pourquoi vous trouvez telle ou telle idée bonne ou moins bonne. Tenez compte des arguments pour et contre leur mise en œuvre. Réfléchissez à la manière convaincante dont vous pourriez présenter vos idées à la classe.*

LA SITUATION DU SECTEUR DE L'EAU

Eau et mode de vie Fiche d'information n° 1

© 2009 Ministère fédéral de l'Environnement, de la Protection de la Nature et de la Sécurité nucléaire

1. La surexploitation des ressources en eau

Selon les informations des Nations Unies (UN), plus de 430 millions de personnes dans le monde sont actuellement confrontées à un manque d'eau. Dans de nombreuses régions de la planète, la poussée démographique, l'urbanisation, le développement croissant de l'industrie et l'extension de l'agriculture irriguée augmentent la pression exercée sur les ressources en eau. L'agriculture mondiale consomme à elle seule jusqu'à 80 % de l'eau douce disponible. Lorsque les méthodes d'irrigation sont, de surcroît, inefficaces, les conséquences sont d'autant plus négatives pour les sols et les réserves aquifères. La surexploitation des ressources en eau (lacs, rivières, eaux souterraines) entraîne une baisse de niveau de la nappe phréatique et un apport croissant d'eau salée dans les réserves aquifères proches des côtes. Ces faits méritent donc tout particulièrement d'être signalés, puisque la plus grande partie de l'eau potable est produite à partir de la nappe phréatique. Les estimations des Nations Unies pour 2025 parlent d'une menace de pénurie d'eau dans 64 pays, dont 31 en Afrique, 19 en Asie et 14 en Amérique latine.

2. Pollution croissante de l'eau

Parallèlement, 90 % à 95 % des effluents industriels et domestiques sont évacués dans les eaux sans aucun traitement préalable. Viennent s'y ajouter les ruissellements d'engrais et de pesticides agricoles qui s'infiltrent dans les eaux. Depuis les années 60, la pollution des ressources hydriques par des substances inorganiques a plus que doublé dans le monde. Cette pollution fait que, d'ores et déjà, les ressources en eau de certaines régions ne peuvent être utilisables qu'au prix de traitements de plus en plus onéreux. Par ailleurs, la pollution accélère la dégradation des écosystèmes (p. ex. biodiversité décroissante, dessèchement de zones humides, etc.) et réduit leur rendement écologique.

3. Accès insuffisant à l'approvisionnement en eau et à l'assainissement

L'accès insuffisant de la population à une eau potable ne présentant aucun risque et à des équipements sanitaires adéquats est l'un des plus grands défis posés dans le secteur de l'eau. Même si la situation s'est nettement améliorée, surtout au cours des 15 dernières années, plus de 1,1 milliard de personnes sont encore contraintes de se passer d'eau potable propre et plus de 2,6 milliards ne disposent d'aucun service d'assainissement sans risque sanitaire ni écologique. Non seulement cette situation exige de gros efforts physiques et une énorme dépense de temps pour les personnes (en général des femmes) qui doivent assurer l'approvisionnement en eau et l'hygiène domestique, mais elle concourt aussi à la propagation de nombreuses maladies liées à l'eau, causes du décès de plus de 3 millions de personnes par an. L'organisation mondiale de la santé (OMS) attribue 80 % des maladies dépistées dans les pays en voie de développement au manque de distribution d'eau potable et de services d'assainissement.

4. L'eau et le changement climatique

Le changement climatique a, lui aussi, des répercussions sur le bilan hydrologique : des modèles climatiques prévoient que la hausse des températures va entraîner de fortes augmentations ou diminutions des précipitations au niveau régional, avec des conséquences directes sur les ressources en eau disponibles. Selon certains résultats scientifiques, il faut donc s'attendre à une fréquence accrue d'extrêmes sécheresses et de crues qui, à leur tour, pourront entraîner d'importantes pertes économiques, mais aussi des catastrophes sociales et écologiques.

L'EAU VIRTUELLE

Eau et mode de vie Fiche d'information n° 2

© 2009 Ministère fédéral de l'Environnement, de la Protection de la Nature et de la Sécurité nucléaire

L'expression « eau virtuelle » est le terme employé pour indiquer la quantité d'eau contenue dans un produit ou utilisée pour la production d'un produit. Sur le modèle du « sac à dos écologique » qui englobe le total des matières utilisées, le terme d'eau virtuelle exprime en quelque sorte le « sac à dos aquatique » des marchandises et des services.

Chaque produit pratiquement contient de l'eau virtuelle. La production d'un chip d'ordinateur de 32 Mo pesant 2 grammes génère une consommation de 32 litres d'eau environ ; la fabrication d'une voiture engloutit jusqu'à 400 000 litres d'eau. La plus grosse consommation d'eau a lieu dans l'agriculture, responsable de 80 % de la consommation mondiale en eau.

Un kilo de céréales peut renfermer près de 2 000 litres d'eau virtuelle, selon le climat de la région où elles sont cultivées. La production d'un kilo de fromage nécessite de 5 000 à 5 500 litres d'eau, un kilo de viande de bœuf peut même en contenir jusqu'à 16 000 litres. Le calcul de la consommation d'eau des nations doit donc englober un bilan de l'eau virtuelle et la consommation d'eau individuelle des usagers ne peut pas être établie simplement sur la base de la consommation directe pour les boissons, les douches ou le lavage des voitures. En effet, un citoyen lambda aux États-Unis, par exemple, utilise 2 000 litres d'eau environ par jour rien que par sa consommation de viande.

L'exportation de produits à fort pourcentage d'eau virtuelle renferme un potentiel conflictuel bien particulier, surtout lorsque les régions souffrent déjà de manque d'eau. C'est le cas du Kenya pour la floriculture. En 2001, le Kenya a produit à peu près 52 millions de tonnes de fleurs pour les marchés européen, japonais et nord-américain, alors que 3 millions de Kenyans souffraient de pénurie d'eau. En l'an 2000, l'Union européenne à elle seule a importé des fleurs du Kenya pour une valeur totale de 153 millions d'euros. Ces fleurs sont arrosées principalement avec de l'eau du lac Naivasha, un plan d'eau économiquement et écologiquement important. Autour et dans les eaux du lac vivent 350 espèces d'oiseaux, des hippopotames, des buffles, des singes et d'autres animaux rares. L'eau sert d'abreuvoir aux bêtes des Masaï nomades. Non seulement la raréfaction de l'eau, mais aussi sa contamination par les engrais et les produits phytosanitaires constituent pour eux une menace. Sans le savoir, les amateurs de fleurs de pays lointains réduisent les moyens d'existence d'une part de la population locale qui justement n'a pas part aux recettes de la production florale.

Les problèmes existentiels auxquels la privation d'eau sous forme d'eau virtuelle expose la population locale ne se rencontrent pas seulement en marge du marché mondial et dans les pays du Sud. Ils peuvent également menacer des personnes en plein cœur du Nord, dans les arrières-cours de la classe consommatrice du monde entier. On en trouve un exemple flagrant dans les environs des mines de charbon Black Mesa Kayente, dans le sud-ouest des États-Unis. La Peabody Western Coal Company, premier producteur privé au monde de charbon, y concasse le charbon après l'avoir extrait, le mélange à de l'eau (potable) et le pompe ensuite dans des pipelines géants pour l'envoyer vers le Nevada où il est traité et expédié. Le pipeline transporte chaque jour 43 000 tonnes de boue de charbon pour lesquelles Peabody doit acheminer 480 000 litres d'eau environ par heure ; sa consommation totale d'eau atteint près de 5 milliards de litres d'eau par an. L'eau est puisée dans l'Aquifère Navajo, le seul de la région dont l'eau a une qualité d'eau potable. D'autre part, cet aquifère alimente la plupart des sources du territoire de Black Mesa. Dans cette région en grande partie aride, l'eau des sources est au cœur de la vie sociale, spirituelle et culturelle des Hopis qui la peuplent. Les Hopis utilisent la biodiversité des zones humides pour leurs cérémonies et vouent un culte à une variété de serpent d'eau vivant dans les sources. Ils exploitent quelques champs tout autour des plus grandes sources, où ils s'approvisionnent également en eau potable. Les sources tarissent à vue d'œil, ce qui met en danger la vie sociale et l'agriculture des Hopis. Dès 1995, des études ont conclu que deux tiers environ de la baisse du niveau de la nappe phréatique étaient à inscrire au compte de Peabody et de sa production de charbon. On s'attend à l'assèchement total d'un grand nombre de sources des Hopis d'ici 2011.

Source : Fair Future. Institut du climat, de l'environnement et de l'énergie de Wuppertal. Munich, 2005

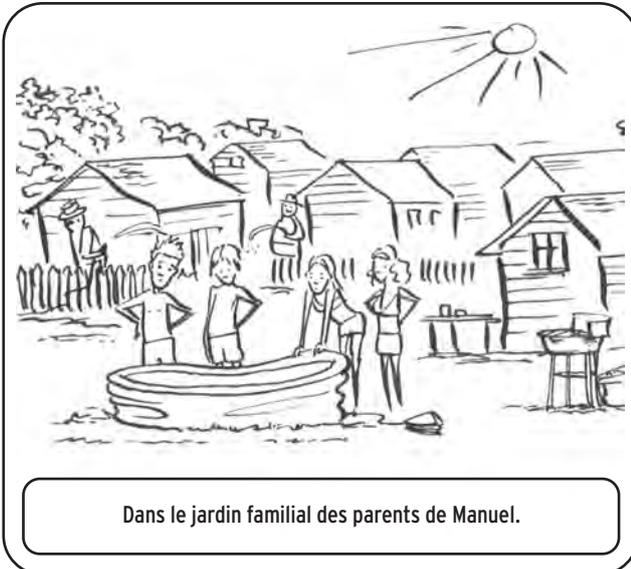
PANNE D'EAU



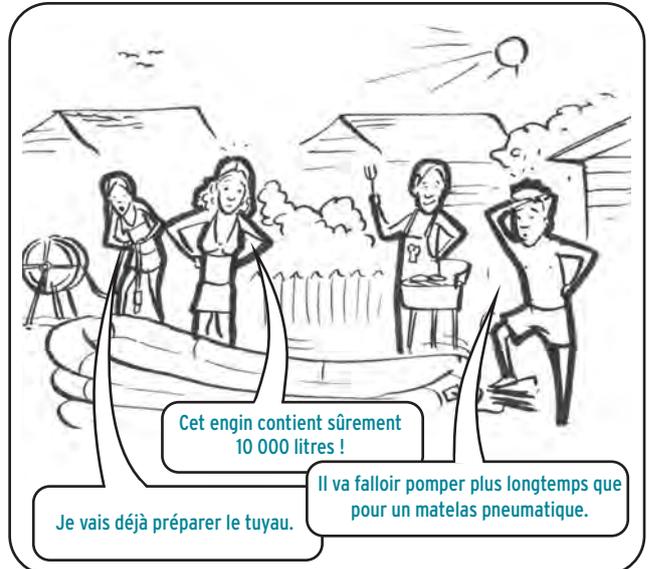
PANNE D'EAU

L'eau au XXIe siècle Page 1/6

© 2009 Ministère fédéral de l'Environnement, de la Protection de la Nature et de la Sécurité nucléaire



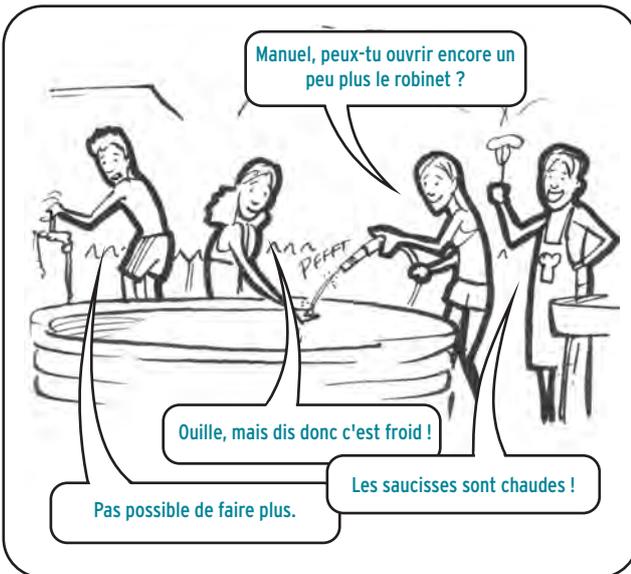
Dans le jardin familial des parents de Manuel.



Cet engin contient sûrement 10 000 litres !

Je vais déjà préparer le tuyau.

Il va falloir pomper plus longtemps que pour un matelas pneumatique.

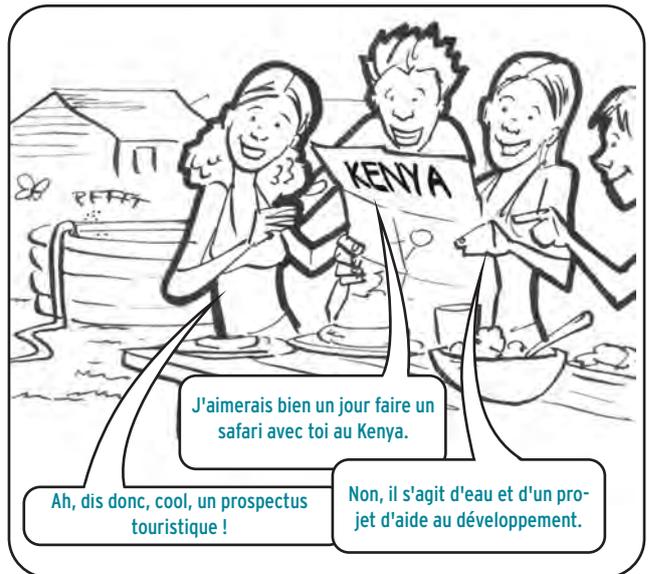


Manuel, peux-tu ouvrir encore un peu plus le robinet ?

Ouille, mais dis donc c'est froid !

Les saucisses sont chaudes !

Pas possible de faire plus.



J'aimerais bien un jour faire un safari avec toi au Kenya.

Ah, dis donc, cool, un prospectus touristique !

Non, il s'agit d'eau et d'un projet d'aide au développement.

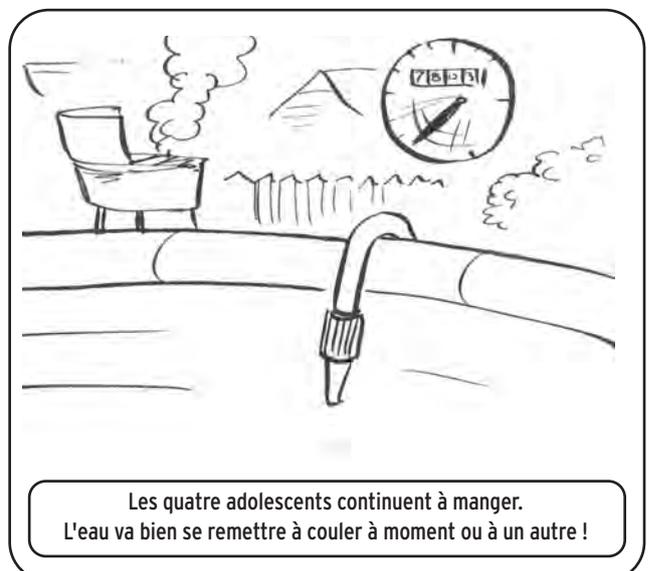


Tout à coup, l'eau s'arrête de couler...

glob

Manuel, remets-la en marche !

Ça alors ! Plus d'eau !

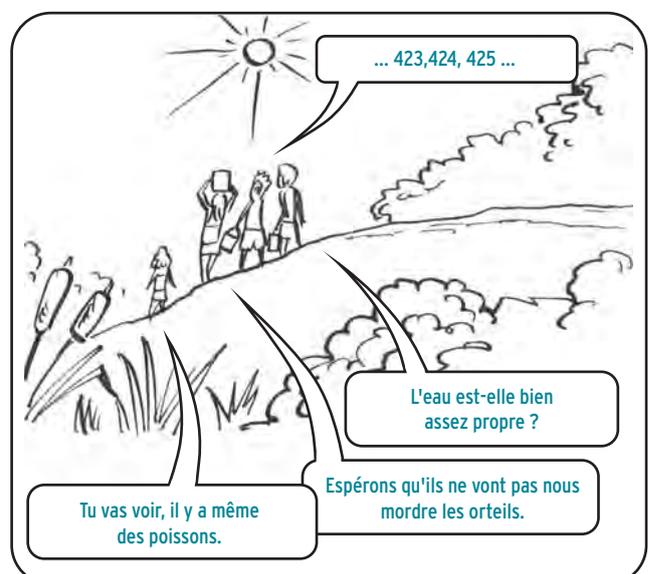
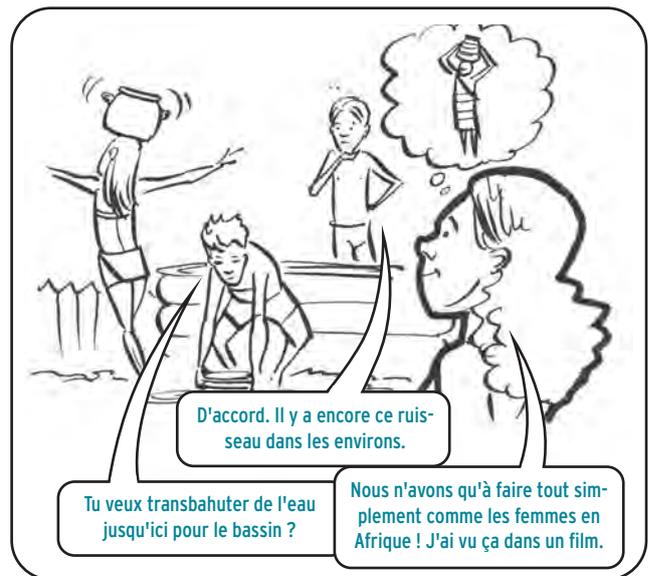
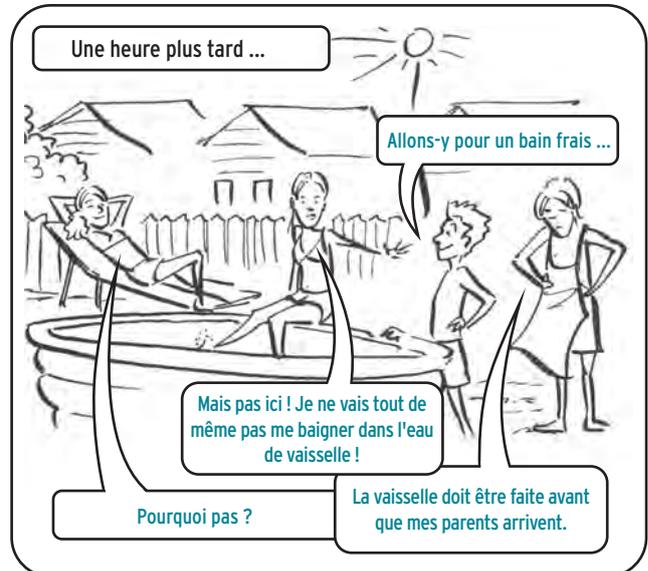
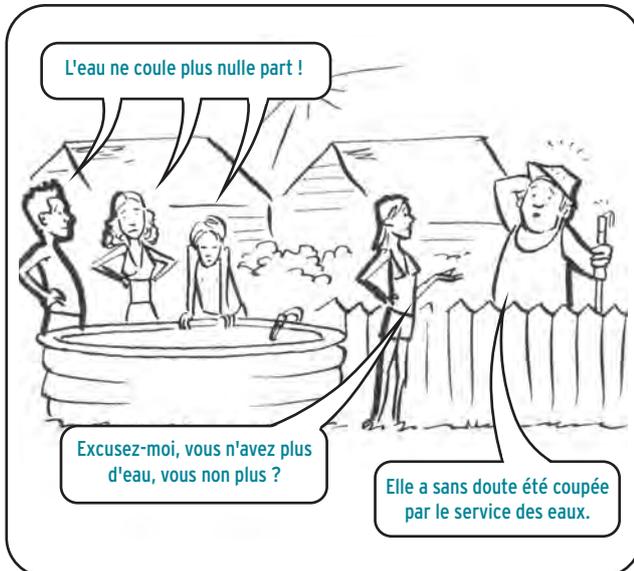


Les quatre adolescents continuent à manger. L'eau va bien se remettre à couler à moment ou à un autre !

PANNE D'EAU

L'eau au XXI^e siècle Page 2/6

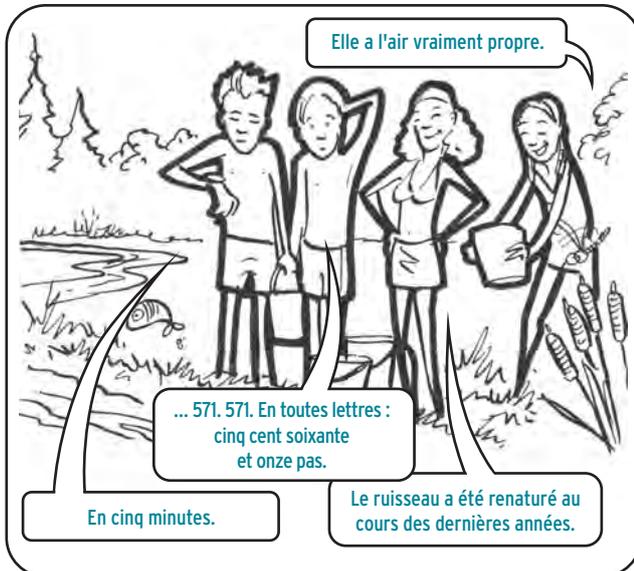
© 2009 Ministère fédéral de l'Environnement, de la Protection de la Nature et de la Sécurité nucléaire



PANNE D'EAU

L'eau au XXI^e siècle Page 3/6

© 2009 Ministère fédéral de l'Environnement, de la Protection de la Nature et de la Sécurité nucléaire



Elle a l'air vraiment propre.

... 571. 571. En toutes lettres :
cinq cent soixante
et onze pas.

En cinq minutes.

Le ruisseau a été renaturé au
cours des dernières années.



Eh bien ... sans doute. Mais je ne le ferais
quand même pas, elle n'est pas contrôlée
comme l'eau du robinet.

Est-ce qu'on peut vraiment boire
cette eau ? J'ai drôlement soif.

L'eau propre, ça ne va pas de
soi. J'ai vu ça un jour dans
un film.



Manuel, Felix et Viona regardent, un peu embarrassés.

Ouh la la, c'est lourd.
Nous allons avoir fort à faire pour remplir
le bassin comme ça.



De retour au jardin ...

Oh, pardon ! Vide !

Et maintenant un verre d'eau fraîche !

À vrai dire, il faudrait que tu ailles vite en acheter.

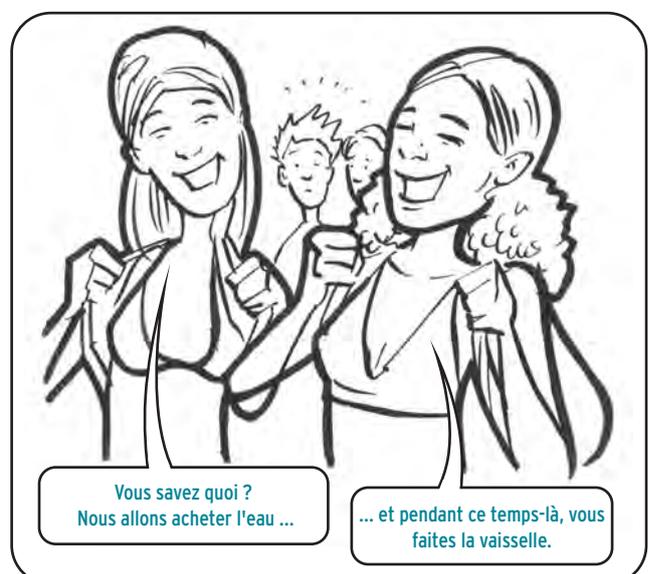


La fête a plutôt coûté cher.

Super bien dit.

Tu devrais être content de
pouvoir acheter de l'eau
quand tu en manques.

Si l'eau ne vient pas à toi, il faudra
bien que tu ailles à l'eau.



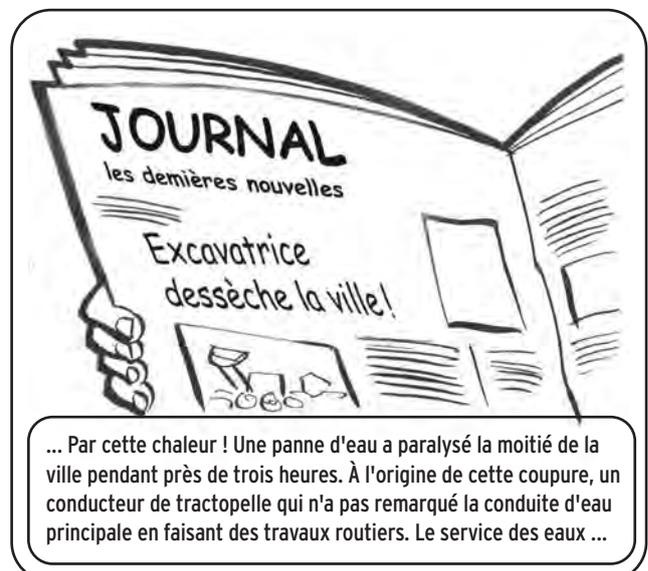
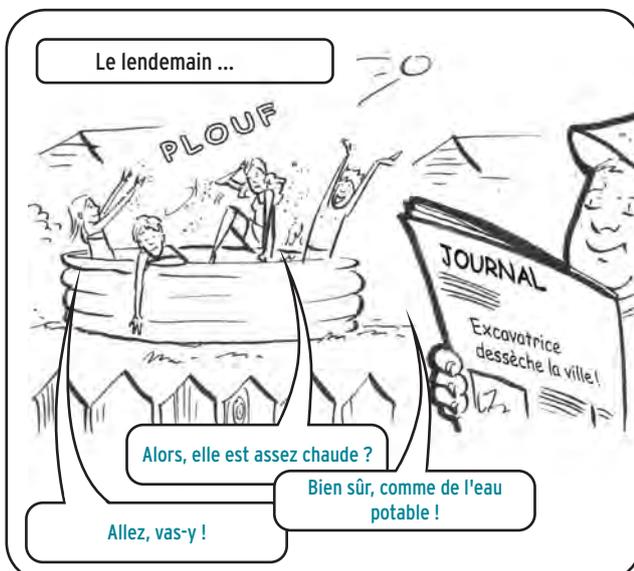
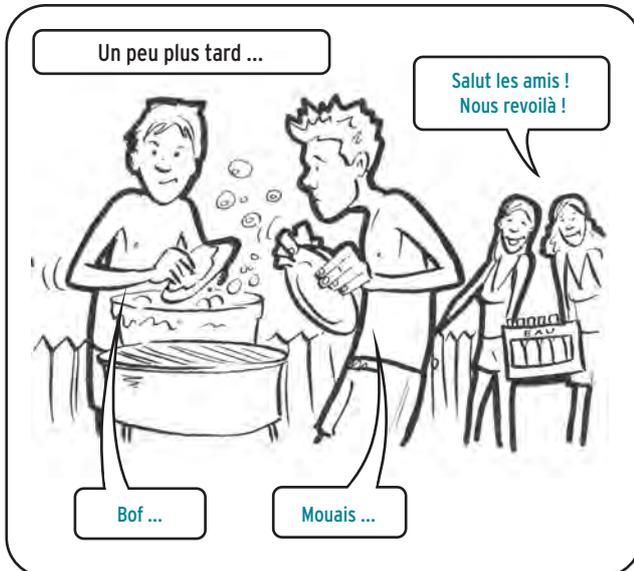
Vous savez quoi ?
Nous allons acheter l'eau ...

... et pendant ce temps-là, vous
faites la vaisselle.

PANNE D'EAU

L'eau au XXI^e siècle Page 4/6

© 2009 Ministère fédéral de l'Environnement, de la Protection de la Nature et de la Sécurité nucléaire





EXERCICE

1. La bande dessinée aborde différents aspects (points de vue) de la thématique de l'eau. Lis cette histoire attentivement et énumère les aspects que tu peux y trouver. Un exemple : entre autres thèmes, l'histoire parle aussi de celui de l'approvisionnement en eau.

2. Combien d'eau le bassin contient-il s'il a un diamètre de 3 mètres et une hauteur de 1,50 mètre ? Pour que le bassin ne déborde pas constamment, on ne doit pas le remplir plus que jusqu'à un repère, situé 7 centimètres au-dessous du bord. Arrondis le résultat à la centaine supérieure ou inférieure !

Petite astuce : la formule mathématique est : $V = \pi \times r^2 \times h$

3. Pendant combien de temps à peu près les quatre amis doivent-ils amener de l'eau du ruisseau jusqu'au jardin si chacun d'entre eux porte un seau de 10 litres, qu'il met 5 minutes et que le bassin est déjà à moitié plein ?

SOLUTIONS

Solution de l'exercice n° 1 :

L'aide au développement et l'eau ; pénurie d'eau soudaine (« L'eau ne coule plus »), utilisation de l'eau (baignade, lavage de la vaisselle), transport de l'eau (« Transbahuter de l'eau »), pureté de l'eau, renaturation, eau potable (« L'eau en tant qu'aliment »), approvisionnement en eau (canalisations d'eau).

Solution de l'exercice n° 2 :

$V = \pi \times (1,5 \text{ m})^2 \times 1,43 \text{ m} = 10,108 \text{ m}^3 = 10\,108 \text{ litres}$, donc 10 100 litres d'eau environ.

Solution de l'exercice n° 3 :

Bassin à moitié rempli :

10 100 litres x 0,5 = 5 050 litres

Quatre amis vont chercher de l'eau :

4 x 10 litres = 40 litres

Ils doivent y aller combien de fois ?

5 050 : 40 = 126,25 fois

Temps nécessaire :

126,25 x 5 minutes = 631,25 minutes

= 10 heures et demie environ !

LE CONTRÔLE DE COMPÉTENCES

Vos élèves sont-ils prêts pour le test PISA ?



EXERCICES

Question n° 1 : La forêt, filtre de l'eau

Le gouvernement de Basse Franconie (Bavière) a publié une brochure sur le thème de « L'eau potable en Basse-Franconie », dans laquelle on peut lire ceci : « La forêt est un bon endroit pour produire de l'eau potable. Là où il y a une forêt, la nappe phréatique ne peut pas être directement mise en danger par d'autres utilisations, comme l'industrie, l'agriculture ou les agglomérations. (...) Les forêts de feuillus et les forêts mixtes sont la meilleure protection qui soit pour la qualité de l'eau potable. Elles filtrent les substances toxiques de l'atmosphère, absorbent de l'azote, jouent un rôle tampon vis-à-vis des acides et laissent l'eau naturellement purifiée s'infiltrer dans les nappes aquifères.

Quelles sont les substances citées dans le texte que la forêt tient à l'écart de l'eau potable ?

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Question n° 2

2.1 La planète bleue

71 % de la surface de la terre sont recouverts d'eau. C'est la raison pour laquelle on appelle la terre « la Planète bleue ». Pourquoi l'eau est-elle tout de même rare dans de nombreuses régions du monde ? Attention ! Il y a plusieurs réponses exactes !

- Nous avons besoin principalement d'eau douce.
L'eau douce ne constitue qu'un pourcentage très faible de l'ensemble de l'eau.
- La majorité de l'eau douce n'est pas directement accessible.
La plus grande quantité est contenue sous forme de glace dans les calottes polaires.
- L'eau douce est très inégalement répartie suivant les régions. Son transport coûte cher.
- Parce que la plupart des gens habitent dans des régions arides.

2.2 L'eau propre

Actuellement, quatre personnes sur cinq dans le monde ont accès à de l'eau douce suffisamment propre. À combien s'élèvera leur nombre en 2025 si la consommation d'eau continue à augmenter comme au cours des 20 dernières années ?

- Une personne sur cinquante
- Deux personnes sur trois
- Une personne sur dix
- Une personne sur deux

EXERCICES

Question n° 3 : L'eau virtuelle

Pour fabriquer des produits, on a besoin d'eau. Choisis parmi les réponses les deux produits qui demandent le moins d'eau !

- pour un kilo de fruits exotiques
- pour un kilo de riz
- pour une voiture
- pour la fabrication d'un ordinateur

Justifie ta réponse :

.....

.....

.....

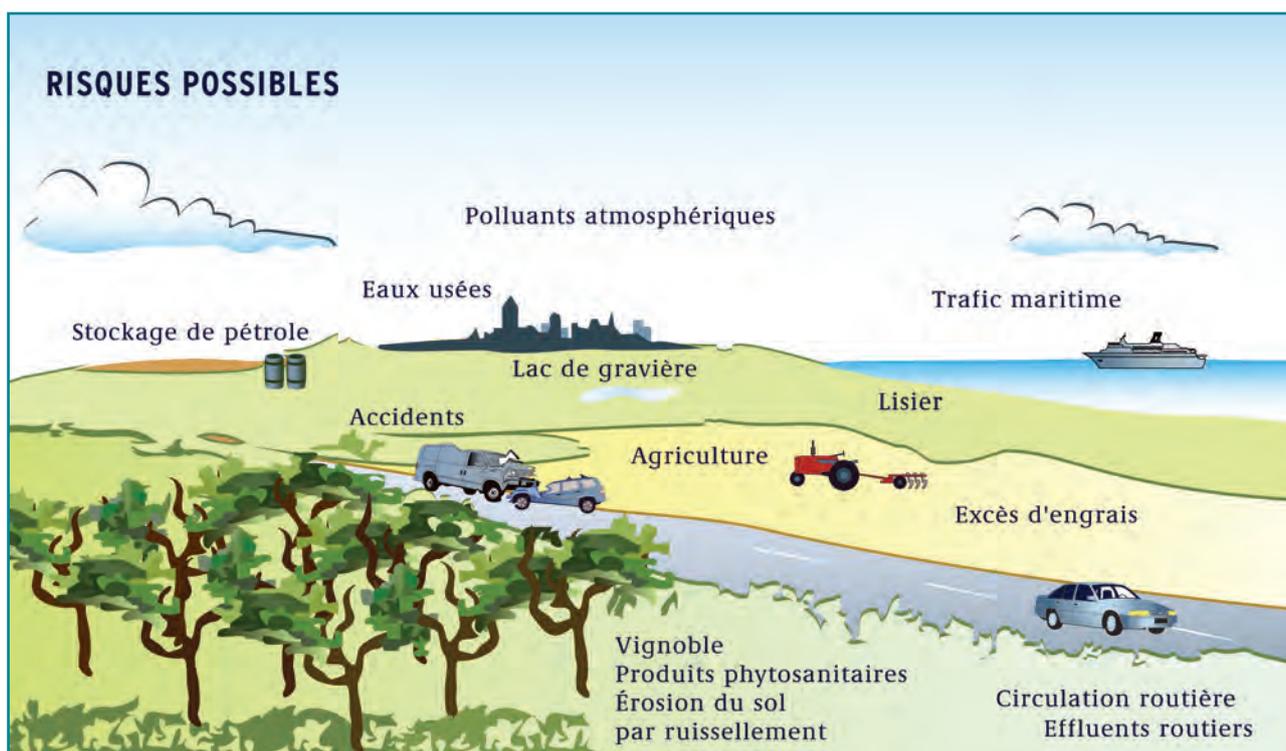
.....

.....

.....

Question n° 4 : Les risques pour la nappe phréatique

L'illustration montre de nombreuses sources de risques pour la nappe phréatique. Cherches-en le plus grand nombre possible et classe-les systématiquement par groupes.

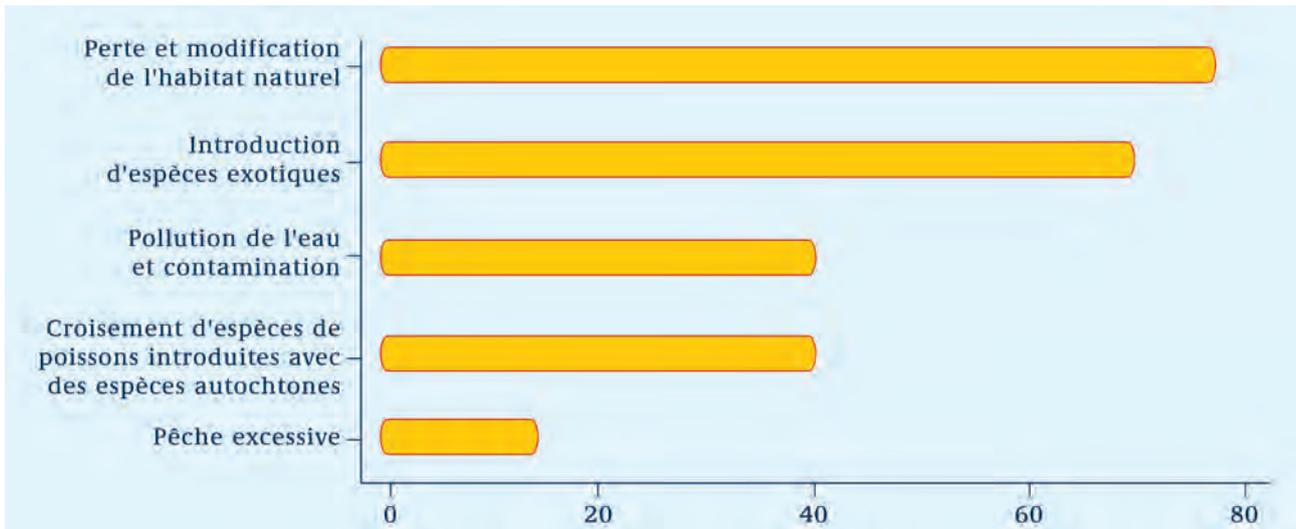


Source : Office de la gestion de l'eau (WWA) Landshut

EXERCICES

Question n° 5 : Disparition des espèces

La diversité des poissons d'eau douce diminue dans de nombreuses régions de la planète, par exemple en Amérique du Nord. Dans le tableau ci-dessous, tu peux voir quelles sont les principales causes de la disparition des espèces de poissons d'eau douce en Amérique du Nord au cours du siècle dernier.



Source : Miller, R. ; William, J, Williams, J. (1989): Extinctions of North American Fishes During the Past Century. In : Fisheries 4, Vol. 6, 34-36.

1. Pourquoi l'introduction d'espèces exotiques a-t-elle engendré la disparition de certaines espèces de poissons autochtones ?

.....

.....

.....

2. La principale cause de la réduction de la diversité des poissons d'eau douce est la perte de leur habitat naturel. Le graphique ne dit pas de quelles modifications du milieu naturel il s'agit pour les poissons d'eau douce. À ton avis, quelles sont les modifications qui ont pu entraîner la disparition des espèces ?

.....

.....

.....

.....

3. La pollution de l'eau est l'une des autres causes importantes de la réduction de la diversité des poissons d'eau douce que cite le graphique. Quelles formes de pollution des rivières, des ruisseaux et des lacs connais-tu ? Cite-les le plus précisément possible. Utilise les termes spécifiques !

.....

.....

.....

VOS ÉLÈVES SONT-ILS PRÊTS POUR LE TEST PISA ?

Les thèmes du Service Enseignement sont délibérément positionnés dans le domaine des problèmes scientifiques, géographiques et sociétaux. L'objectif est de transmettre des compétences scientifiques modernes pour permettre une participation aussi responsable qu'intelligente à la vie sociale actuelle et future. Ces compétences sont également celles qui sont contrôlées dans le cadre des tests PISA au niveau international. C'est sur ce modèle que le Service Enseignement a mis au point des exercices-tests permettant aux enseignants d'évaluer le niveau de compétences acquis par leurs élèves. Les compétences qui doivent être acquises sont aussi diverses que de haut niveau. L'objectif du matériel pédagogique dédié à ce thème est de fournir une approche à la compétence conceptuelle (voir à ce sujet : www.blk.de/Inforundgang/Gestaltungskompetenz.php). L'idée actuelle que l'on se fait d'une culture scientifique de haut niveau (scientific literacy), axée sur l'application et adaptée aux situations et aux problèmes, distingue en règle générale les domaines ci-dessous, en fonction desquels on peut classer les compétences (PISA 2000, p. 195) :

- termes et principes scientifiques (...)
- méthodes d'étude scientifiques et processus mentaux (...)
- notions sur les particularités des sciences (...)
- notions sur les relations entre les sciences, la technique et la société (compréhension de « l'Entreprise Sciences de la nature » dans le contexte social, économique et écologique)
- évaluations et jugements de valeur sur l'application des sciences ainsi que sur la nature en tant que partie du monde réel.

Les facettes principales de la culture scientifique sont :

Les processus scientifiques : ce sont les processus mentaux et les méthodes de travail des sciences (p. ex. reconnaître que l'on peut traiter un problème scientifiquement, tirer des conclusions probantes à partir de données et de résultats, pouvoir expliquer quelque chose à quelqu'un à l'aide d'une argumentation scientifique, pouvoir émettre des prévisions sur la base de données, de corrélations et d'événements).

Les concepts et contenus scientifiques : ce sont les champs thématiques et contextuels pour lesquels les sciences proposent des affirmations et des conclusions (p. ex. la force et le mouvement, l'évolution, le système immunitaire).

Les contextes ont une très grande importance dans la compréhension moderne des sciences car, en fin de compte, les connaissances acquises doivent pouvoir être utilisées dans des situations de la vie en dehors de l'école. On y fait la différence entre l'importance personnelle, locale ou communale, et mondiale.

On distingue cinq niveaux de compétences (cf. PISA 2000, p. 203 et suiv.) :

Niveau de compétences I :

Culture scientifique nominale

Les élèves sont en mesure de tirer des conclusions basées sur des connaissances scientifiques tirées de la vie quotidienne et peuvent rendre compte de faits simples.

Niveau de compétences II :

Culture scientifique fonctionnelle, basée sur des connaissances courantes

Les élèves sont en mesure d'utiliser des connaissances scientifiques courantes pour faire des prévisions ou donner des explications. En se référant à des informations scientifiques, ils sont capables de tirer des conclusions et d'en faire l'évaluation.

Niveau de compétences III :

Culture scientifique fonctionnelle appliquant des connaissances scientifiques

À ce niveau, les élèves sont en mesure d'exploiter des concepts scientifiques pour fournir des explications et faire des prévisions. Ils sont capables d'identifier les questions que l'on peut étudier scientifiquement.

Niveau de compétences IV :

Culture scientifique conceptuelle et méthodologique

Les élèves peuvent identifier et formuler les informations complémentaires dont ils ont besoin pour pouvoir tirer des conclusions valides. Ils peuvent exploiter les données correspondantes pour construire des chaînes d'argumentation et les communiquer. Ils peuvent exploiter des concepts scientifiques élaborés pour formuler des prévisions et fournir des explications.

Niveau de compétences V :

Culture scientifique conceptuelle et méthodologique de haut niveau

Les élèves sont capables de travailler avec des modèles conceptuels et d'analyser des investigations scientifiques de manière systématique. Ils peuvent tenir compte de plusieurs perspectives et argumenter en fonction du public visé.

Les niveaux de compétence IV et V se distinguent par la complexité, la précision et la systématique nécessaires aux réponses. Pour le test PISA 2000 sur la culture scientifique, 60 % des exercices étaient des questions à choix multiples et 40 % des questions ouvertes. Cette proportion n'a pas été respectée ici, car les questions à choix multiples sont vraiment faciles à formuler et font partie de la pratique courante. C'est la raison pour laquelle le taux des questions ouvertes a été largement augmenté. Des questions ont été conçues pour chaque thématique du Service Enseignement et affectées aux niveaux de compétence susnommés. Ces classifications s'appuient sur des hypothèses de vraisemblance et ne constituent en aucun cas un étalonnage. Il s'agit plutôt de propositions que les enseignants peuvent et doivent adapter en fonction de leurs propres expériences. Même chose en ce qui concerne le niveau de difficulté des exercices et le nombre de réponses possibles pour certaines questions. Au fil de la mise à jour du Service Enseignement, il est prévu de tenir compte du retour d'informations fournies par les enseignants dans les modules de questions. On notera encore

1. que les jeunes de 15 ans qui ont participé au test PISA 2000 en Allemagne se situaient en moyenne (donc tous types d'écoles confondus) dans la tranche supérieure du niveau de compétences II ; 3,4 % seulement ont atteint le niveau de compétences V, 26 % environ ont obtenu seulement le niveau de compétences I (26 % niveau de compétences II, 20 % niveau de compétences III et 24 % niveau de compétences IV) ;

2. que tous les aspects de la culture scientifique ne peuvent être rassemblés dans un seul ensemble d'exercices ; plusieurs exercices sont chaque fois nécessaires ;

3. que dans leurs différentes questions, les exercices renferment également des exigences qui ne sont pas couvertes par le matériel fourni sur l'eau. C'est une chose courante dans le recensement de compétences et nécessaire pour éviter une relation trop étroite avec le curriculum scolaire.

MODÈLES DE RÉPONSES ET SOLUTIONS

Contrôle des compétences sur la thématique de l'eau Page 6/8

© 2009 Ministère fédéral de l'Environnement, de la Protection de la Nature et de la Sécurité nucléaire

Question n° 1 : la forêt, filtre de l'eau

Quelles sont les substances citées dans le texte qui sont maintenues à l'écart de l'eau potable par la forêt ?

But de la question

Rechercher des informations, exposer des connaissances factuelles contenues dans le texte, ce qui correspond au niveau de compétences I.

Solution exacte :

- substances toxiques contenues dans l'atmosphère
- azote
- acide

Question n° 2 : 2.1 La planète bleue

71 % de la surface de la terre sont recouverts d'eau. C'est la raison pour laquelle on appelle la terre « la Planète bleue ». Pourquoi l'eau est-elle tout de même rare dans de nombreuses régions du monde ?

But de la question

Il s'agit de tester si l'élève a conscience des problèmes posés quant à la quantité et à l'accès à l'eau douce. Plusieurs réponses exactes permettront de s'assurer qu'il tient compte de plusieurs dimensions (géographiques, scientifiques, économiques). Ceci correspond au niveau de compétences II.

- Nous avons besoin principalement d'eau douce. L'eau douce ne constitue qu'un pourcentage très faible de l'ensemble de l'eau. 2,5 % seulement de la quantité mondiale de l'eau est de l'eau douce.
- La majorité de l'eau douce n'est pas directement accessible. La plus grande quantité de cette eau est contenue sous forme de glace dans les calottes polaires. Moins de 0,01 % de l'eau douce sont facilement accessibles. On trouve de l'eau douce dans l'atmosphère, dans des couches plus profondes sous la surface de la terre et dans les calottes polaires et les glaciers. Son exploitation demande un grand déploiement de moyens.
- L'eau douce est très inégalement répartie suivant les régions. Son transport coûte cher. La répartition inégale entre les régions ne peut guère être compensée par un transport de l'eau sur de grandes distances. De plus, le transport est peu raisonnable du point de vue écologique.
- Parce que la plupart des gens habitent dans des régions arides de la planète.
Non, très peu de gens seulement habitent dans les zones arides.

2.2 L'eau propre

Actuellement, quatre personnes sur cinq dans le monde ont accès à de l'eau douce suffisamment propre. À combien s'élèvera leur nombre en 2025 si la consommation d'eau continue à augmenter comme au cours des 20 dernières années ?

- Une personne sur cinquante
- Deux personnes sur trois
- Une personne sur dix
- Une personne sur deux

Dans leurs Objectifs du Millénaire, les Nations Unies se sont fixé pour objectif de réduire de moitié, d'ici 2015, la part des habitants de la planète sans accès durable à une eau potable pure. Les chances s'annoncent mal, puisque l'eau douce a plutôt tendance à se raréfier du fait de l'augmentation du taux de consommation par personne (surtout dans l'agriculture et l'industrie).

MODÈLES DE RÉPONSES ET SOLUTIONS

Contrôle des compétences sur la thématique de l'eau Page 7/8

© 2009 Ministère fédéral de l'Environnement, de la Protection de la Nature et de la Sécurité nucléaire

Question n° 3 : L'eau virtuelle

Pour fabriquer des produits, on a besoin d'eau. Choisis parmi les réponses les deux produits qui demandent le moins d'eau.

But de la question

Il s'agit de déterminer si les élèves peuvent non seulement appliquer le concept de la consommation en eau virtuelle par des estimations sur différents produits, mais aussi identifier une règle. Ceci correspond au niveau de compétences III.

- Pour un kilo de fruits exotiques
On a besoin de 1 000 litres par kilo environ.
- Pour un kilo de riz
On a besoin de 3 000 litres d'eau par kilo environ.
- Pour une voiture
On a besoin de 400 000 litres environ.
- Pour la fabrication d'un ordinateur
On a besoin de 5 000 litres d'eau environ.

Justifie ta réponse :

les produits de fabrication industrielle plus volumineux, à base de métaux et de plastiques, demandent généralement plus d'eau que les produits végétaux, car la production des matières premières et leur transformation consomment énormément d'eau.

Question n° 4 : Risques pour la nappe phréatique

But de la question

Il s'agit ici d'examiner si les élèves sont en mesure non seulement d'identifier, mais aussi de systématiser des affirmations sur les risques pour la nappe phréatique en s'aidant de l'illustration. Plusieurs sources de danger doivent être explorées. L'important n'est pas seulement d'identifier des corrélations entre l'agriculture, l'industrie, les transports et la mise en danger de la nappe phréatique, mais aussi d'avoir la compétence de regrouper systématiquement plusieurs sources sans lien apparent (engrais, boisement réduit). Plus l'élève cite d'aspects individuels parmi les quatre sources de risques énumérées ci-dessous, plus sa performance est élevée.

Ceci correspond au niveau de compétences IV.

Solution exacte :

1. L'agriculture, l'horticulture (également la viticulture), avec captage d'eau, engrais, produits phytosanitaires, tassement des sols dû à l'exploitation par machines ; boisement réduit.
2. Industrie, artisanat et commerce (captage d'eau ; polluants tels que métaux lourds par eau d'infiltration, etc. p. ex. en provenance de sites pollués ; extraction de matières premières, ici gravier ; polluants atmosphériques ; produits énergétiques pour machines ; élimination des couches protectrices du sol ; baisse du niveau de la nappe phréatique, p. ex. dans l'exploitation minière, mise à nu de la nappe phréatique, avec évaporation et risque de pollution).
3. Transports : (impermeabilisation de surfaces ; pétrole ; résidus de gomme de pneus ; déchets d'abrasion de freins ; polluants atmosphériques s'infiltrant dans le sol après avoir été délavés par la pluie, abaissement de la nappe phréatique pour de grands projets, p. ex. construction de métros, de grandes gares, d'aéroports) ; accidents de transports de produits dangereux.
4. Zones habitées : (impermeabilisation du sol ; polluants atmosphériques ; fuites de citernes et de canalisations d'assainissement ; engrais et produits phytosanitaires en provenance de jardins privés ; peintures et vernis, solvants, acides et solutions alcalines ; baisse de la nappe phréatique pour projets de construction).
5. (Éventuellement, si identifié : remblai de fosses d'exploitation de gravier avec des matériaux inappropriés).

Question n° 5 : Disparition des espèces

But de la question

Vérifier si l'élève est capable d'établir un rapport systématique entre les énoncés figurant dans le diagramme et les causes de la disparition des espèces. Une étude précise de l'illustration sera nécessaire ici, puisque les valeurs ne sont pas toutes importantes pour répondre aux questions. D'autre part, les questions portent sur des termes spécifiques et nécessitent donc un niveau de compétences plus élevé que dans la systématisation des risques pour la nappe phréatique (question 4). Ceci correspond au niveau de compétences V.

Solutions exactes :

1. Pourquoi l'introduction d'espèces exotiques a-t-elle engendré la disparition de certaines espèces de poissons autochtones ?

Les espèces exotiques peuvent évincer des espèces autochtones de leurs biotopes (en tant que concurrentes et prédatrices) ou modifier des biocénoses existantes au point de décimer les communautés de certaines espèces autochtones. De plus, l'illustration fournit un autre indice : les croisements entre espèces autochtones et espèces exotiques entraînent la disparition des espèces autochtones.

2. Quelles sont, à ta connaissance, les causes de la perte d'habitats naturels pour les poissons dans les rivières et autres cours d'eau ?

Rectifications du lit des fleuves, assèchement de zones humides, endiguement, construction de barrages ou digues de retenue ; apports de polluants (voir diagramme « Pollution de l'eau et contamination ») ; utilisation des cours d'eau et des lacs comme moyens de transport (creusement du lit du fleuve, modification de l'endiguement des berges ; sollicitation mécanique des rives par les vagues) ; activités de loisirs perturbant la faune.

3. Quelles formes de pollution de l'eau connais-tu ? Cite-les le plus précisément possible.

Utilise les termes spécifiques !

Apports d'engrais, notamment d'azote, par l'agriculture avec pour conséquence la pénétration de nitrate dans la nappe phréatique ; pesticides, herbicides ; résidus de détergents (e. a. tensides), métaux (arsenic, chrome, cadmium, cuivre, plomb, mercure, manganèse, zinc), pétrole, sels, produits chimiques, acides, déchets domestiques, eaux usées non épurées (matières fécales), effluents gazeux de l'atmosphère dissous dans l'eau, résidus de gomme de pneus.

GUIDE POUR ENSEIGNANTS



INFORMATIONS DESTINÉES AUX ENSEIGNANTS

Une rivière, ce n'est pas simplement de l'eau Page 1/9

© 2009 Ministère fédéral de l'Environnement, de la Protection de la Nature et de la Sécurité nucléaire



Conformément à la directive cadre européenne sur l'eau (DCE), tous les États membres de l'UE devaient avoir établi l'état de leurs eaux avant la fin de l'année 2004 et avaient jusqu'à la fin mars 2005 pour le signaler à la Commission européenne. Cet inventaire devait être réalisé, entre autres, pour toutes les eaux de surface, donc également pour les rivières. Des programmes de surveillance ont été élaborés sur la base de cet inventaire. Les résultats de cette surveillance ont aidé à classer toutes les rivières par catégories d'état des eaux. Lorsque les rivières ne sont pas encore en bon état, comme exigé par la DCE, l'État doit décider de mesures pour améliorer l'état des eaux.

Cet état englobe non seulement la qualité chimique des rivières, donc leur taux de pollution, mais aussi et surtout la faune et la flore vivant dans les rivières, dont le milieu de vie doit redevenir aussi naturel que possible.

La DCE considère les eaux courantes sous de nouveaux angles. Ce ne sont plus les frontières des Länder allemands ou des pays, mais les bassins hydrographiques qui jouent le rôle principal. Autrement dit, il s'agit d'une considération holistique des systèmes hydrographiques naturels et de leur utilisation, de la source à l'embouchure. Les rivières sont liées à la nappe phréatique par le cycle de l'eau. Lorsqu'elles sont en crue, elles font monter le niveau de la nappe phréatique, mais elles sont également alimentées par la nappe phréatique en période de basses eaux. La nappe phréatique est le plus important réservoir d'eau potable dont nous disposons, sa protection fait donc également partie des objectifs de la DCE.

REMARQUE

La fiche d'information n° 1 présente à l'enseignant et à ses élèves les principaux contenus et objectifs de la directive cadre européenne sur l'eau. L'objectif poursuivi par cette directive est de concrétiser le terme de « durabilité » dans le secteur de la gestion de l'eau. Elle vise à obtenir une bonne qualité des eaux d'ici l'année 2015. Au sens de la durabilité, l'acception du terme « bonne qualité » ne couvre pas seulement la qualité chimique et biologique de l'eau, mais aussi l'état de l'ensemble des eaux, avec le lit du cours d'eau, les rives et les prairies alluviales avoisinantes, ainsi que tous les affluents du bassin hydrographique. La protection des eaux aux termes de la loi englobe pour l'essentiel l'amélioration de la qualité de l'eau par une amélioration du traitement des eaux usées au niveau communal et privé et par la réduction des apports de substances issues de l'exploitation des terres (agriculture, mais aussi petits jardins privés e.a.). De plus, une revitalisation des cours d'eau ainsi que de leur environnement doit avoir lieu. Parmi les mesures complémentaires, on compte des mesures d'entretien et de rétablissement dans le respect de la nature et favorisant un développement naturel, ainsi que la mise en place de bandes de protection riveraines le long des cours d'eau. Il sera ainsi possible de préserver et de rétablir des habitats pour la faune et la flore. La protection des eaux n'est cependant pas une tâche réservée à l'État. Chaque citoyen peut y participer, par exemple dans le cadre de parrainages de certains milieux aquatiques ou de tronçons de fleuves. Dans certains Länder allemands, il existe également ce que l'on appelle des « réseaux de voisinage des eaux » où des citoyens engagés et des spécialistes s'occupent ensemble de l'entretien des eaux. En confrontant les élèves aux objectifs de la DCE européenne, l'enseignant pourra mettre à leur portée des contenus d'enseignement sur la durabilité en s'appuyant sur l'exemple concret de la protection des eaux.

INFORMATIONS DESTINÉES AUX ENSEIGNANTS

Une rivière, ce n'est pas simplement de l'eau Page 2/9

© 2009 Ministère fédéral de l'Environnement, de la Protection de la Nature et de la Sécurité nucléaire

OBJECTIF

Le kit n° 1 « Rivières vivantes » du module d'enseignement sur « L'eau » montre l'importance de la relation de l'homme avec les fleuves près desquels il s'établit. Il présente et étudie les influences réciproques et les conflits écologiques qu'elles entraînent. Les thèmes abordés sont entre autres : les eaux usées / les risques pour l'eau ainsi que les crues et la liaison avec l'état morphologique insuffisant de certains bassins hydrographiques (aménagement, chenalisation, imperméabilisation des sols). En fin de cours, les élèves peuvent simuler une renaturation correspondant aux exigences posées dans les trois domaines de l'exploitation, de la qualité de l'eau et de la qualité morphologique. En ce qui concerne la culture scientifique, ces élèves apprennent à appliquer les connaissances scientifiques acquises sur la thématique de l'eau, à identifier les données scientifiques des problèmes posés (risques pour les rivières, risques par les rivières) et peuvent tirer des conclusions de ces acquis pour prendre des décisions adaptées à leur vie quotidienne.

RATTACHEMENT AU PROGRAMME SCOLAIRE

- L'eau, base de vie.
- Aperçu des répercussions induites par les interventions humaines dans les réserves naturelles : bilan hydrologique, eaux souterraines, baisse du niveau de la nappe phréatique, défrichement dans le but de gagner du terrain, désertification, saturation du sol par l'eau, salinisation du sol.
- L'eau, une matière peu commune ; son importance pour la vie et l'environnement.
- L'eau dans les foyers : eau potable, eau sanitaire, eaux usées.
- L'eau et les eaux usées (production d'eau potable et épuration des eaux usées).
- Protection de l'environnement dans la commune : e.a. maîtrise de la consommation d'eau, production d'eau.
- L'eau pour la société industrielle : consommation et pollution de l'eau par les industries et par les foyers domestiques, imperméabilisation des sols et baisse du niveau de la nappe phréatique.
- Les rivières, milieu de vie animal et végétal, biodiversité, chaîne alimentaire et réseau alimentaire.
- Les humains modifient leur environnement : problèmes : érosion des sols, déboisement, risques de crues.
- Gestion de l'eau : ressources en eau, traitement de l'eau, pollution des eaux et maintien de la pureté de l'eau.
- Différentes méthodes de traitement des eaux (p. ex. station d'épuration classique, station d'épuration à filtres plantés).
- Les crues, une mise en danger des personnes.
- Renaturation des rivières : une solution au problème des crues ?

MÉTHODES

Cours multidisciplinaire axé sur l'action et les problèmes posés, apprentissage autonome dans le cadre d'un travail en groupes à tâches divisées et en groupes à tâche identique.

Tranche d'âge / classe : de la 8e à la 10e année scolaire
(correspond en France de la 4ème à la seconde).

Matières : géographie, biologie, chimie, mathématiques, instruction civique, sciences politiques

CONTENUS ET OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE DES CONTENUS

Les élèves se renseignent d'abord sur l'importance des rivières pour l'être humain. Ils apprennent que les cours d'eau sont des espaces résidentiels et économiques. Les rivières fournissent de l'eau potable et de l'eau industrielle, servent de voie de transport et à bien d'autres choses encore. Les contenus présentent et traitent les influences réciproques entre l'homme et la rivière ainsi que leurs conflits écologiques. Parmi eux notamment le thème des crues, d'une actualité particulièrement brûlante au cours des dernières années, et la liaison avec l'état morphologique insuffisant de certains bassins hydrographiques (aménagement, chenalisation de la rivière, imperméabilisation des sols). Les élèves apprennent à connaître des moyens de résoudre ces problèmes et l'importance de mesures de renaturation répondant aux exigences posées dans les trois domaines de l'exploitation, de la qualité de l'eau et de la qualité morphologique.

Objectifs pédagogiques concernant les compétences conceptuelles / compétences clés de l'OCDE

Les élèves apprennent à appliquer les connaissances scientifiques acquises sur le thème des rivières, à identifier les données scientifiques des problèmes posés (risques pour les rivières, risques par les rivières) et peuvent tirer des conclusions de ces acquis pour prendre des décisions adaptées à leur vie quotidienne.

Les sous-compétences suivantes de la compétence conceptuelle sont abordées :

- Parvenir à des résultats interdisciplinaires et pouvoir agir : assimilation interdisciplinaire des thèmes, du problème et de la solution. Les élèves établissent un lien entre un travail scientifique et un problème posé ; avant leur réflexion sur le problème, ils associent des connaissances techniques innovantes à une stratégie prévisionnelle.
- Pouvoir planifier et agir ensemble (travail en groupes)
- Pouvoir se motiver à devenir actif (étape de transfert)
- Pouvoir motiver les autres à devenir actif (étape de transfert)
- Pouvoir planifier et agir de manière autonome (travail en groupes)

PROPOSITION POUR LE DÉROULEMENT DU COURS

Première étape de travail : les rivières sont des artères vitales

Fiche de travail n° 1

Pour aborder cette thématique, organiser d'abord une séance de réflexion préliminaire avec les élèves pour examiner en commun l'importance des rivières et leur utilité. Les élèves rassemblent les différents aspects de l'importance des rivières pour l'homme. Si la ville ou la commune où vivent les élèves se trouve au bord d'un cours d'eau, il sera également possible d'organiser un petit déplacement sur place et de faire éventuellement une enquête auprès des passants pour avoir leur avis sur l'utilité de « notre » rivière. Les élèves pourront également questionner différents services publics. Les résultats seront collectés en travail de groupe, avec présentation réciproque en classe, documentés (p. ex. par classeurs, affiches, journal mural) et plus tard, comparés les uns aux autres.

Deuxième étape avec approfondissement : l'approvisionnement en eau potable et l'assainissement des eaux usées

Fiche de travail n° 2 (travail en groupes)

Former des groupes de travail de 2 ou 3 élèves et traiter les exercices de la fiche de travail n° 2. Dans ce cas précis, on pourra éventuellement faire du travail en groupes à tâches divisées de manière à ce que chaque élève soit confronté à des termes différents.

L'enseignant devra mettre des livres scolaires et des fiches d'information sur le thème à la dispositi-

on des élèves pour la recherche d'informations. Les autres exercices de la fiche de travail ne seront traités qu'après la présentation des résultats de l'exercice n° 1. Les autres résultats seront ensuite discutés, analysés et éventuellement documentés dans le journal mural (ou dans un classeur que les élèves constitueront sur ce thème).

Troisième étape de travail : la problématique du risque de crue

Fiche de travail n° 3 (travail en groupes)

Les élèves sont répartis en petits groupes et traitent ensemble les exercices de la troisième fiche de travail. Il est alors important de leur signaler où et comment ils peuvent trouver des informations. Éventuellement, il sera également possible de faire une réunion préparatoire permettant aux élèves de collecter eux-mêmes des moyens de recherche (p. ex. s'adresser aux services publics compétents, comme l'Office fédéral de l'environnement, les Autorités inférieures de protection de la nature ou le Service des Eaux, rendre visite à des ONG, rechercher sur Internet, à la bibliothèque, etc.). L'exercice n°3 peut éventuellement être fractionné de manière à ce que chaque groupe recherche et présente une possibilité spécifique de protection contre les crues. Les résultats du travail en groupes seront documentés et analysés collectivement.

Remarque : l'enseignant devra également signaler aux élèves qu'en Allemagne, il existe des instruments de planification comme la détermination des zones inondables, l'établissement de cartes de zones exposées aux risques de crues, etc. Ces cartes peuvent être consultées auprès des services publics (sur place). Pour trouver d'autres informations sur le thème « Dans quelle mesure l'aménagement des paysages, la protection de la nature et l'entretien des espaces naturels peuvent-ils contribuer à la protection préventive contre les crues ? », voir sur le site de l'Office fédéral de l'environnement, la brochure consacrée aux crues : www.umweltbundesamt.de/wasser/themen/hw_start.htm www.umweltbundesamt.de/rup/hochwasser-workshop/presentation/riedl-massnahmen.html

Quatrième étape de travail : l'aménagement des cours d'eau et la renaturation

Fiche de travail n° 4, fiche d'information n° 1

La quatrième fiche de travail confronte les élèves au problème de l'aménagement technique des cours d'eau (cuvelage, canalisation, endiguements, etc.) et de ses conséquences. Après la question : « Que nous apporte la rivière ? », on demandera : « Comment avons-nous changé la rivière ? » Les utilisations anthropiques ont exigé de nombreuses interventions dans l'hydrosystème, ce qui a entraîné, par exemple, la modification du régime naturel d'écoulement et l'absence de voie libre pour les poissons. De ce fait, la fonction de la rivière a été substantiellement limitée en tant qu'artère vitale pour les réserves naturelles. La biodiversité en place dans un régime hydrographique naturel se perd. Pour bien faire comprendre le problème aux élèves, un déplacement sur place est à envisager, soit au bord d'un ruisseau assez important ou près d'une rivière. La fiche d'information n°2 propose une vue d'ensemble des principales caractéristiques d'un bon état écologique des eaux. Il est alors important que les élèves rédigent un compte-rendu de visite, dans lequel ils noteront ce qui les frappe par rapport aux éventuelles interventions de l'homme dans et au bord du cours d'eau. Ils évalueront ensuite leurs observations dans le compte-rendu et feront des propositions en notant s'il est possible d'améliorer éventuellement la situation et de quelle manière. Les résultats seront analysés collectivement. Les élèves présenteront, si possible, leurs résultats à un représentant de la commune, au maire, aux services publics compétents ou à une ONG locale. Il sera peut-être même possible de lancer un projet commun de renaturation.

Fiche de travail n° 5, la libre circulation des poissons dans les cours d'eau

Dans cette dernière fiche de travail, les élèves apprennent qu'une approche holistique du problème est nécessaire, notamment en ce qui concerne les cours d'eau. En Europe, la plupart des espèces de poissons d'eau douce autochtones sont des migrants. Les espèces piscicoles qui migrent pour frayer, en particulier, sont tributaires de la continuité longitudinale de la rivière et de son réseau de

ramifications avec tous les sous-habitats nécessaires. Pour la conservation de la faune piscicole, il faut donc non seulement de l'eau propre, mais aussi des biotopes aquatiques richement structurés, diversifiés et facilement franchissables par les poissons. La baisse des populations piscicoles dans les ruisseaux et les rivières est également due à la chenalisation parfois intensive des cours d'eau. Les barrages, les centrales hydroélectriques et les écluses ont interrompu la libre circulation des poissons. Ces obstacles ne pouvant être surmontés par les poissons migrateurs, le blocage des axes migratoires a dû être atténué par des dispositifs de contournement très opérationnels, appelés passes à poissons (ou « échelles à poissons »). Cette problématique peut parfaitement servir de base à une discussion sur le thème « économie contre écologie ». Qu'est-ce qui est, par exemple, plus important : l'exploitation de la force hydraulique en tant qu'énergie renouvelable ou la protection des poissons dans les rivières ? Comme le montre l'exemple des passes à poissons, cette question ne débouche pas obligatoirement sur un conflit. Le système des différentes aides à la migration des poissons permet de conjuguer économie et écologie, même si c'est à un certain prix. L'aménagement ou la transformation des centrales hydroélectriques, par exemple, coûte très cher, mais si l'on veut conserver les populations piscicoles ou favoriser leur recolonisation, il n'y a pas d'autres alternatives.

Lors d'un déplacement sur place au bord d'un cours d'eau local, les élèves rechercheront s'il y a des obstacles pour les espèces de poissons migrateurs et lesquels. Les éventuelles questions à poser seront : « Jusqu'où la libre circulation des poissons est-elle assurée ? Où y a-t-il des frayères appropriées ou comment peuvent-elles se recréer et comment les poissons pourront-ils les atteindre ? Les écluses et les usines hydroélectriques disposent-elles de passes à poissons opérationnelles ? Où faut-il apporter des améliorations ? » Les élèves peuvent se renseigner auprès du Service des Eaux local. Les associations de pêche sportive connaissent généralement bien ces problèmes et peuvent également fournir des conseils.

Remarque / Suite du transfert

Le matériel réuni par l'unité scolaire pourra être éventuellement regroupé pour faire une petite exposition. Celle-ci pourra être présentée ensuite dans l'école ou à la fête scolaire, dans d'autres classes ou à la réunion des parents d'élèves. C'est que les élèves sont maintenant des spécialistes du sujet « Rivières vivantes » !

Vous trouverez d'autres ressources pédagogiques sur le thème de l'eau dans la rubrique Service Enseignement du Ministère fédéral de l'Environnement, module « **Environnement et santé** ». www.bmu.de/bildungsservice

Analyses des eaux

L'annexe bibliographique vous fournit des indications concernant les analyses des eaux. Vous trouverez également des informations détaillées sur la détermination de la qualité des eaux et autres examens importants réalisés sur les eaux dans la rubrique Service Enseignement du Ministère fédéral de l'Environnement (www.bmu.de/bildungsservice), module ENVIRONNEMENT et SANTÉ – PROTECTION DES EAUX DE BAINNADE.

MATÉRIEL PÉDAGOGIQUE

- Action d'un récit-cadre (bande dessinée)
- Fiches de travail n° 1 à 5
- Informations destinées aux enseignants
- Fiche d'information, page 1 : la directive cadre européenne sur l'eau
- Fiche d'information, pages 2 et 3 : qu'entend-on par « rivière vivante » ?

REMARQUES ET SOLUTIONS AUX EXERCICES FIGURANT SUR LES FICHES DE TRAVAIL

Fiche de travail n° 1

Exercice n° 2 : loisirs / tourisme de proximité, transports / circulation routière, eau potable / eau sanitaire, eaux usées, agriculture, valeur résidentielle.

Exercice n° 3 : les cours d'eau en tant qu'habitat pour les poissons, autre faunes et flores aquatiques, les rives en tant que milieu de vie, l'écosystème des prairies fluviales.

Fiche de travail n° 2

Exercice n° 2 : puits d'eau potable – traitement de l'eau – approvisionnement de l'industrie, de l'artisanat et des foyers domestiques – évacuation des eaux usées vers les stations d'épuration pour leur traitement – déversement des eaux épurées dans le cours d'eau.

Exercice n° 3 : aux termes de la réglementation en vigueur, **l'eau potable** est une eau que l'homme peut boire toute sa vie sans qu'elle ne porte atteinte à sa santé (consommation à vie de 2 à 3 litres par jour).

On désigne par le terme « **eaux grises** » les eaux utilisées pour le bain, la douche et le lavage. L'utilisation de l'eau potable transforme celle-ci en eau grise.

L'eau brute est de l'eau non traitée que l'on amène dans une unité de traitement d'eau pour être transformée en eau potable.

Exercice n° 4 : dépenses énergétiques, utilisation de produits chimiques (chlore, ozone, fluor), coûts d'entretien, complexité technique.



Remarque

On renverra ici aussi à la protection des eaux de surface et de la nappe phréatique contre les apports de polluants. Ce sujet étant déjà abordé dans les programmes d'enseignement et les livres scolaires spécialisés, il ne sera pas exposé séparément ici. Vous trouverez d'autres informations également dans le matériel pédagogique du Ministère fédéral de l'Environnement « Évaluation des eaux de baignade » (www.bmu.de/bildungsservice).

Fiche de travail n° 3

Exercice n° 1 : sur la carte de droite, la zone inondable englobe la zone caractérisée sur la carte de gauche par les bras secondaires, les anciens bras et les bras morts. On ne devrait pas construire à cet endroit, car on doit s'attendre chaque année à des crues.

Arrière-plan : l'illustration montre que les méandres, les anciens bras et les bras morts d'autrefois ont disparu et que ces zones sont aujourd'hui habitées. Les élèves reconnaissent qu'il y a risque de crue dans la zone encore identifiée comme zone fluviale sur la carte de 1825.

Exercice n° 2 : Service des Eaux, Autorités inférieures de protection de la nature (collectivités locales), Office de l'environnement.

Exercice n° 3 : concernant la question de savoir ce que l'on peut faire contre les crues, l'enseignant devra bien faire comprendre aux élèves que la construction de digues n'est pas la seule et unique mesure de protection contre les crues. Il convient plutôt de citer des mesures écologiques, comme la retenue naturelle des eaux (zones de rétention) et la renaturation, ainsi que la minimisation du potentiel de sinistres dans la zone inondable.

Les principales causes de la problématique des crues

1. Les gens s'installent trop près du fleuve, exactement à l'endroit où le fleuve sort naturellement de son lit en cas de crue.
2. L'un des gros problèmes est l'aménagement des cours d'eau, c'est-à-dire la rectification du lit des rivières et des ruisseaux, l'endiguement des rives et le dragage du lit du fleuve. Ces interventions accélèrent la vitesse d'écoulement et la vague de crue coule plus vite en descendant la rivière, augmentant ainsi le risque de crue pour les riverains des agglomérations situées en aval. Le problème est délocalisé.
3. L'urbanisation intensive entraîne le recouvrement de beaucoup trop grandes surfaces de sol par l'asphalte et le béton dans le bassin hydrographique. Le sol devient imperméable, l'eau de pluie ne peut plus s'y infiltrer, l'écoulement en surface augmente.
4. De grandes surfaces sont utilisées pour l'agriculture intensive le long des rivières et des ruisseaux. Ces cultures durcissent le sol et empêchent l'infiltration de l'eau.

Fiche de travail n° 4

Exercice n° 1a : figure de gauche ; **1b** : figure de droite

Exercice n° 2 : autres arguments : p. ex. zone résidentielle, durabilité, occupation des surfaces, limitations de l'exploitation, eau potable, faune et flore

Autres informations :

www.hochwasser-special.de

Vorsicht Hochwasser (Attention, crue !)

À télécharger à l'adresse : www.nps-brms.nrw.de > Service > Broschüren > Nr. 10

Jeder cm zählt (Chaque centimètre compte)

DVD sur le thème des crues et matériel d'accompagnement, par l'Office de l'environnement de Krefeld (très recommandé !). À télécharger à l'adresse : www.lehrer-online.de/dyn/322433.htm

Fiche de travail n° 5

Exercice n° 1 : au niveau de la première centrale hydroélectrique et au niveau du barrage.

Exercice n° 2 : une des possibilités serait la construction d'un chenal de contournement, comme près de l'écluse. Par ailleurs, encore différentes formes de dispositifs de passes à poissons, présentés sur Internet, aux liens indiqués.

Informations sur les poissons d'eau douce en Europe centrale :

www.digitalefolien.de > Tiere > Fische > Süßwasserfische

Fischartenatlas [Atlas des espèces piscicoles] (15 euros), disponible à l'adresse suivante :

Bayerische Landesanstalt für Fischerei

Weilheimer Str. 8a

82319 Starnberg

Tél : 08151 2692 0

poststelle@lfi.bayern.de

www.lfl.bayern.de

Excellente brochure sur le thème de la libre circulation des poissons :

www.thuringen.de/de/publikationen/pic/pubdownload170.pdf

Informations du Ministère fédéral allemand de l'Environnement sur la structure des cours d'eau à l'adresse : www.bmu.de/gewaesserschutz/doc/3694.php

INFORMATIONS DESTINÉES AUX ENSEIGNANTS

Une rivière, ce n'est pas simplement de l'eau Page 8/9

© 2009 Ministère fédéral de l'Environnement, de la Protection de la Nature et de la Sécurité nucléaire

Liens

Généralités

Ministerium für Umwelt, Energie, nachhaltige Entwicklung und Raumplanung – Ministère de l'Écologie, de l'Énergie, du Développement durable et de l'Aménagement du territoire

www.environnement.gouv.fr

Nationales Kompetenzzentrum für Bildung und Erziehung zu nachhaltiger Entwicklung – Pôle national de compétence. Éducation au développement durable

<http://crdp.ac-amiens.fr/edd2/>

Nationales Informationsportal Wasser Eaufrance – Eaufrance. Le portail de l'eau

www.eaufrance.fr

Wasserwirtschaft in Deutschland (2 tomes)

Brochure Gewässerschutz – Gute Trümpfe für die Wasserwirtschaft

Brochure Unser Wasser: Lebensmittel – Rohstoff – Kulturgut

Tout sur la protection des eaux : www.bmu.de/gewaesserschutz

« Wasser ist Leben »

Matériel d'information du Ministère fédéral de l'Environnement www.bmu.de/fb_gew

Le dictionnaire de l'eau

<http://lexikon.wasser.de>

Protection des eaux en général

www.umweltbundesamt.de/wasser-und-gewaesserschutz/index.htm

www.wasserforscher.de

Les crues

Office fédéral de l'Environnement – Brochure sur les crues :

www.umweltbundesamt.de > Suche: Hochwasser

Rivières et protection des eaux

www.naturathlon2006.de > Unsere Flüsse

www.nabu.de/m06/m06_03 > Lebendige Flüsse

www.duh.de/lebendige-fluesse.html

www.rivernet.org/rivers_d.htm

L'eau et l'école

www.wasser-macht-schule.de

www.umweltbildung-berlin.de/wasser.php

www.learn-line.nrw.de/angebote/agenda21/projekte/wasser.htm

La directive cadre européenne sur l'eau et sa mise en œuvre

www.wasserrahmenrichtlinie.bayern.de

www.wasserblick.net

L'eau à la maison

www.bgw.de/de/trinkwasser/marketing_trinkwasser/marketing_pr/schule_pflichtthema_wasser

INFORMATIONS DESTINÉES AUX ENSEIGNANTS

Une rivière, ce n'est pas simplement de l'eau Page 9/9

© 2009 Ministère fédéral de l'Environnement, de la Protection de la Nature et de la Sécurité nucléaire

Conseils et astuces

La plupart des Länder fédéraux proposent des pages d'information via leur Ministère de l'Environnement ou les autorités compétentes en aval. Pour un accès rapide à tous les ministères de l'Environnement, tapez :

www.umweltministerkonferenz.de/inhalt.php?np=5,0&art=

Vous trouverez également d'autres possibilités de recherche de matériel pédagogique sur le thème de l'eau dans la base de données en ligne « H2O-Wissen ». Elle est accessible sur la page d'accueil de l'Office fédéral de l'Environnement : www.umweltbundesamt.de .

La page d'accueil de l'Union allemande de protection des eaux (Vereinigung Deutscher Gewässerschutz ou VDG). Vous pouvez y commander de nombreuses brochures d'information à des prix intéressants, entre autres le tome 64 de Martina Graw de la série publiée par la VDG (cf. Bibliographie).

www.vdg-online.de – Infomaterialien

Bibliographie

„Ein Bach ist mehr als Wasser!“

Ministère hessois de l'Environnement, des zones rurales et de la défense du consommateur. À télécharger ou à commander à l'adresse : www.hmulv.hessen.de > Umwelt > Wasser > Bäche, Flüsse und Seen > Matériel d'enseignement

Présentation adaptée au niveau des élèves

Jeder Tropfen zählt

Ministère hessois de l'Environnement, des zones rurales et de la défense du consommateur.

Brochure, format A5, 32 pages Informations pour économiser l'eau potable.

Avec tests de consommation d'eau et méthodes pour quantifier ses besoins

CD-ROM „Bach-Land-Fluss“

à commander à l'adresse : www.umweltbildung-berlin.de/wasser.php

Avec livret d'accompagnement

Ökologische Bewertung von Fließgewässern

Union allemande de protection des eaux (Vereinigung Deutscher Gewässerschutz),

série publiée par la VDG e.V., tome 64

Très belle brochure informative.

Gewässergüteatlas der Bundesrepublik Deutschland

Länderarbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA)

Kulturbuch-Verlag, Berlin

et brochures de l'Office fédéral de l'Environnement sur le thème de l'eau, à télécharger ou à commander à l'adresse : www.umweltbundesamt.de/uba-info-medien/index.htm

INFORMATIONS DESTINÉES AUX ENSEIGNANTS

Eau et mode de vie Page 1/9

© 2009 Ministère fédéral de l'Environnement, de la Protection de la Nature et de la Sécurité nucléaire



L'approvisionnement suffisant en eau est l'un des besoins élémentaires de l'homme. Chaque individu consomme plusieurs milliers de litres d'eau douce par jour, soit directement (eau potable), soit indirectement (denrées alimentaires, produits industriels). L'organisation mondiale de la santé (OMS) estime que le besoin minimum en eau potable est de 100 litres par jour et par personne. Alors que la quantité d'eau potable consommée directement est relativement faible, celle qui entre dans la production des produits alimentaires est nettement plus élevée : l'irrigation d'un hectare de terre en zone aride peut atteindre $10\,000\text{ m}^3$ (= 10 millions de litres) par an. L'agriculture est le plus grand consommateur d'eau à l'échelle mondiale. Dans les pays dont une grande part des cultures est irriguée, le taux de captage d'eau par l'agriculture peut atteindre plus de 80 %.

Actuellement, un tiers environ de la population mondiale vit dans des pays touchés par un stress hydrique moyen ou élevé, voire nettement élevé. L'Institut International de Gestion des Ressources en Eau (IWMI) estime qu'en 2025, quelque 40 pays (où vivront alors près de 2 milliards d'habitants) seront touchés par une grave pénurie d'eau. Pourtant, il est rare que l'on réfléchisse à la quantité d'eau que les habitants des pays industrialisés consomment indirectement avec leur style de vie moderne. Elle dépasse très largement la consommation directe. Avec le café, le jus d'orange et de nombreux autres produits agricoles, nous importons ce que l'on appelle de l'eau « virtuelle ». Le terme « eau virtuelle » est relativement récent et désigne l'eau utilisée pour la fabrication d'un produit.

OBJECTIF

Le matériel pédagogique dédié à la thématique « Eau et mode de vie » doit amener les élèves à acquérir des connaissances sur les thèmes « L'eau de la terre » (**fiche de travail n° 1**), « Quels sont les besoins de l'homme en eau ? » (**fiche de travail n° 2**), « Assez d'eau pour tout le monde ? » (**fiche de travail n° 3**), « Il était une fois un village ... » (**fiche de travail n° 4**) dans une démarche autonome, en se servant de médias et d'outils de manière interactive, tout à fait dans l'esprit de la catégorie de compétences définie par l'OCDE. Ils utilisent à cet effet les informations puisées dans les fiches de travail et les fiches d'information, interprètent des cartes thématiques et recherchent d'autres informations complémentaires sur Internet. Dans une prochaine étape, les élèves font un retour réflexif sur leur propre mode de vie en étant confrontés au fait généralement peu connu que nous, qui vivons dans les pays riches du Nord, exerçons une influence sur les réserves d'eau des pays pauvres du Sud par notre « importation d'eau virtuelle » (**fiche de travail n° 5**). Les élèves doivent examiner leur propre mode de vie à l'appui de produits choisis (bananes, café, jus d'orange) pour déterminer dans quelle mesure ils contribuent eux-mêmes à consommer de l'eau virtuelle venant des pays du Sud (**fiches de travail 6 et 7**). En référence à la culture scientifique, ils apprennent ainsi à mobiliser les connaissances acquises scientifiquement sur la thématique « Eau et mode de vie », identifient les données scientifiques du problème (situations problématiques, solutions possibles) et peuvent tirer des conclusions de ces acquis pour prendre des décisions adaptées à leur vie quotidienne (domaine de compétences OCDE « Agir de façon autonome »).

RATTACHEMENT AU PROGRAMME D'ENSEIGNEMENT

- L'eau, une matière première rare : gaspillage de l'eau dans l'industrie, l'agriculture et les foyers domestiques, causes de la pénurie d'eau, déboisement et érosion, imperméabilisation des sols, surpâturage, exploitation de la nappe phréatique.
- Épuisement des ressources naturelles (air, eau, sol, matières premières).
- L'eau, base et espace de vie.
- L'eau, une matière peu commune ; son importance pour la vie et l'environnement.
- Consommation d'eau nationale et crise mondiale de l'eau.
- Problèmes transnationaux de l'approvisionnement en eau et de la pollution des eaux.

MÉTHODES

Enseignement multidisciplinaire axé sur une démarche actionnelle, acquisition autonome de connaissances par l'apprentissage en stations d'apprentissage sous forme de travail individuel, en partenariat ou en groupes ; élaboration d'un exposé, présentation ; discussion de groupe ; technique du scénario.

Tranche d'âge / classe : de la 9e à la 10e année scolaire (de la 3ème à la seconde en France).

Matières : biologie, géographie, mathématiques, physique, instruction civique, écologie, sciences politiques et économiques, sociologie

CONTENUS

Un scénario-cadre avec quatre protagonistes sert d'entrée dans le sujet. Les élèves apprennent tout d'abord certaines choses sur la répartition de l'eau sur la terre et combien la part de l'eau douce accessible à l'homme est faible (fiche de travail n° 1). Ils s'informent sur l'eau potable et, en se référant à la très grande différence de consommation d'eau dans le monde, ils approfondissent le thème « Eau et mode de vie » (fiche de travail n° 2). Pour diverses raisons, l'accès à cette ressource précieuse est très inégalement réparti et l'on peut s'attendre à ce que cette pénurie d'eau augmente encore à l'avenir dans le monde entier (fiche de travail n° 3). Les problèmes posés par le manque d'assainissement de base dans de nombreux pays et ses conséquences catastrophiques pour la santé des populations sont abordés dans la fiche de travail n° 4. L'un des aspects importants de la situation de l'eau dans le monde est ce que l'on appelle « l'importation d'eau virtuelle » dans le Nord sous forme de produits agricoles en provenance du Sud, notamment de pays qui ont déjà à lutter contre le manque d'eau. La fiche de travail n° 5 confronte les élèves à ce problème. Ils recherchent quels sont les produits agricoles proposés en Allemagne qui proviennent de pays du Sud (fiche de travail n° 6). À l'aide d'un compte-rendu alimentaire, ils étudient la quantité d'eau virtuelle importée de pays du Sud à l'exemple de leur propre mode de vie. Ces pays sont souvent des pays qui ont des problèmes à assurer l'approvisionnement en eau de leur population (fiche de travail n° 7). Pour terminer, les élèves cherchent des alternatives possibles aux situations problématiques abordées : ils font un retour réflexif sur leur comportement d'achat et de consommation et cherchent éventuellement des moyens de les changer. D'autre part, ils débattent de cette problématique dans une discussion sur les valeurs.

Remarque

L'expression « consommation d'eau » est fréquemment utilisée dans le texte. À vrai dire, on devrait parler de « besoins en eau » ou « d'utilisation d'eau », mais étant donné que les livres scolaires et les ouvrages spécialisés (e.a. sur Internet) utilisent toujours le terme de consommation d'eau et que

celui-ci est sans doute plus connu des élèves, nous avons décidé d'adopter le terme de « consommation d'eau » pour une meilleure compréhension. Il est préconisé de thématiser l'utilisation des différents termes pendant le cours, par exemple en introduction au sujet. Discutez avec vos élèves de l'utilisation des trois expressions, par exemple en leur demandant si l'eau peut vraiment être consommée.

Les deux fiches d'information donnent à l'enseignant et à ses élèves un aperçu sur les thèmes « Situation globale de l'eau » et « Eau virtuelle ».

OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE QUANT AUX CONTENUS

L'objectif est que les élèves apprennent à connaître et à comprendre la problématique liée à la forte consommation d'eau générée par notre mode de vie et à développer des idées sur la manière dont ils peuvent faire face à ces problèmes. En l'occurrence, ils doivent se familiariser avec des aspects importants comme les différentes possibilités d'accès à l'eau des pays et l'importation d'eau virtuelle. Une réflexion critique sur leur mode de vie et sur leur comportement de consommateur doit les amener à développer d'autres modes de comportement. Le tout débouchera sur la rédaction d'un guide pratique sur le thème « Eau et mode de vie », avec des remarques et des informations sur la crise mondiale de l'eau, des conseils et des recommandations pour le propre comportement de consommation de chacun (voir également le paragraphe Phase de transfert).

Objectifs d'apprentissage par rapport à la compétence conceptuelle / aux compétences clés de l'OCDE

En ce qui concerne les compétences clés ou partielles entrant dans la « Compétence conceptuelle » de l'OCDE, les domaines abordés sont les suivants :

Utilisation interactive de moyens et d'outils

- Développer des connaissances avec un esprit ouvert sur le monde et en intégrant de nouvelles perspectives :
 - dans une démarche autonome, les élèves s'informent sur la thématique « Eau et mode de vie » en s'aidant de documentations et de moyens divers ;
 - en reprenant certaines perspectives, les élèves présentent différents points de vue et différentes formes de connaissances sur des développements (non) durables dans le monde (eau virtuelle, mode de vie) ;
- Acquérir des capacités cognitives dans un cadre interdisciplinaire et pouvoir agir :
 - les élèves travaillent en interdisciplinarité sur un projet, ils font la liaison entre un problème posé et un travail scientifique, associent des connaissances techniques innovantes à des stratégies de planification.
- Pouvoir penser et agir en tenant compte de toutes les éventualités :
 - les élèves identifient les symptômes de la crise mondiale de l'eau et en reconnaissent les conséquences.
- Mobiliser et appliquer les acquis :
 - les élèves développent des possibilités d'action et des idées pour améliorer la situation.

Interagir dans des groupes hétérogènes

- Pouvoir planifier et agir collectivement (travail de groupe)
- En travail de groupe, pouvoir citer et analyser différents points de vue sur la durabilité et pouvoir régler de manière démocratique les controverses sur ce sujet (discussion).
- Pouvoir motiver d'autres personnes à devenir actives (rédiger un guide pratique « Eau et mode de vie » et le présenter aux autres).

Agir de façon autonome

- Faire un retour réflexif sur ses propres modèles et ceux d'autres personnes (fiches de travail 6 et 7 ; consommation d'eau personnelle, comportement personnel de consommation).
- Justifier d'expériences de planification et d'action autonomes (réalisation d'un projet sur la durabilité).
- Pouvoir montrer de l'empathie et de la solidarité pour les personnes défavorisées, pauvres, faibles ou opprimées (identifier la situation ou les problèmes des pays en manque d'eau, développer de la compréhension).

SUGGESTIONS POUR LE DÉROULEMENT DU COURS

Entrée en matière / Action-cadre

Une bande dessinée sur le thème « Eau et mode de vie » avec les personnages déjà connus de Viona, Manuel, Felix et Aysche.

Phase de transfert

Les élèves rassemblent leurs résultats et en discutent dans un travail en groupes ou avec un partenaire. L'exercice proposé à ce sujet est le suivant : « Réfléchissez ensemble aux possibilités que vous avez de réduire votre propre consommation d'eau virtuelle. Regroupez vos idées. Quelles sont, selon vous, les bonnes et les moins bonnes ? Quels sont les arguments qui jouent pour ou contre leur mise en pratique ? Réfléchissez à la manière convaincante dont vous pourriez présenter vos idées à la classe. » (cf. fiche de travail n° 7). Les résultats de cet exercice sont discutés en classe.

Remarque

Il est suggéré de faire rédiger un guide pratique par les élèves, avec des conseils pour un autre mode de vie ou un comportement différent de consommation. Il pourra également être diffusé en dehors de la classe. Grâce à l'élaboration de ce guide pratique, les élèves font une démarche réflexive sur leur travail et focalisent de nouveau leurs acquis. Quelques points devront être observés à cet égard : il ne s'agit pas de prêcher un renoncement général à la consommation aux lecteurs du guide, mais plutôt d'attirer leur attention sur les conséquences de leur propre comportement. Les élèves devront donc s'efforcer de proposer des solutions inventives dans le guide pratique. Ce sera également une bonne occasion de présenter avec les élèves les développements pour le futur, à l'aide de la technique du scénario. Vous trouverez des indications sur l'utilisation de cette méthode dans le matériel pédagogique « Klimawandel » (Changement climatique) fourni par le Service Enseignement du Ministère fédéral de l'Environnement (www.bmu.de/bildungsservice).

MATÉRIELS DIDACTIQUES

- Fiches de travail n° 1 à n° 7
- Fiches d'information n° 1 et n° 2
- Guide pour enseignants
- Documentation de la station d'apprentissage

REMARQUES ET SOLUTIONS AUX FICHES DE TRAVAIL

Fiche de travail n° 1

Exercice n° 1 : on appelle « eau douce » l'eau qui présente une très faible teneur en sel (inférieure à 1 g de sel par kg).

Exercice n° 2 : le pourcentage est de 0,3 %.

Exercice n° 3 : ressources d'eau douce sous forme solide de glace dans les glaciers et les calottes polaires ; également, glace et neige éternelles sur les hauteurs des montagnes ou périodiques en pays plat (hiver). L'eau douce sous forme liquide dans les eaux de surface comme ruisseaux, rivières et lacs, ainsi que sous terre (nappe phréatique). Également celle contenue dans les nuages et les précipitations (pluies, neige, grêle).

Exercice n° 4 : les réserves phréatiques accessibles (responsables de l'eau douce pour plus de 70 % sur toute la planète) et l'eau douce dans les eaux de surface ; rarement l'eau des précipitations, de la glace et de la neige.

Fiche de travail n° 2

Exercice n° 1 : le meilleur récapitulatif des données des pays figure dans le CIA Factbook (en anglais, voir liste des liens).

Exercice n° 2 : l'exposé sera donné en devoir hebdomadaire à faire chez soi.

Fiche de travail n° 3

Manque d'eau et pénurie d'eau

Selon la définition, il y a pénurie d'eau lorsqu'un pays dispose de moins de 1 000 m³ d'eau douce renouvelable par personne et par an. Tel est le cas, par exemple, au Proche-Orient (Koweït, bande de Gaza et Émirats arabes réunis) et en Afrique du Nord (Libye et Algérie). L'Arabie Saoudite, par exemple, n'a disposé que de 118 m³ d'eau par habitant en 2002, ce qui la place parmi les dix pays les plus pauvres en eau de la terre. Pourtant, 95 % des habitants d'Arabie Saoudite ont accès à l'eau potable, car le pays est suffisamment riche pour compenser le manque d'eau par des forages de la nappe phréatique, le dessalement de la mer et l'épuration des eaux usées. L'Éthiopie, en comparaison, faisait encore partie en 2002 des pays suffisamment approvisionnés en eau, avec 1 749 m³ d'eau par personne et par an, mais le pays manque d'infrastructures nécessaires pour canaliser l'eau disponible et la distribuer. www.unicef.de/fileadmin/mediathek/download/I_0086.pdf

Exercice n° 1 : demandez à vos élèves de rechercher sur Internet quelles sont les conditions naturelles et la situation économique des régions manquant d'eau. Des informations sont disponibles sur le Factbook de la CIA : <https://www.cia.gov/library/publications/the-world-factbook/index.html>

Figure selon : *MOLDEN, David (directeur de publication) (2007) : Water for Food, Water for Life. Earthscan, London and International Water Management, Colombo, p.63*

Remarque

Selon les derniers résultats scientifiques, le changement climatique va avoir les impacts suivants : les précipitations annuelles mondiales vont continuer à augmenter, surtout à des latitudes géographiques moyennes et plus élevées, ainsi que dans la plupart des régions équatoriales, tandis qu'elles diminueront dans les régions subtropicales. Plus grande intensité des précipitations, qui tomberont plus fréquemment sous forme de violentes averses, relativement courtes. La hausse de la température signifie également qu'une plus grande part des précipitations tombera sous forme de neige au lieu de pluie en hiver à des latitudes géographiques plus élevées. Vous trouverez d'autres informations dans le matériel pédagogique sur le changement climatique proposé par le Service Enseignement du Ministère fédéral de l'Environnement. www.bmu.de/bildungsservice

La guerre de l'eau ?

Jusqu'ici local, le problème du manque d'eau est devenu désormais un facteur de conflit à l'échelle mondiale. Les médias annoncent de plus en plus de nouvelles du genre : « Le compte à rebours de l'eau à commencé au Moyen-Orient » ou encore : « On craint désormais une recrudescence des guerres pour les ressources en eau ». On trouve une foule d'informations à ce sujet sur Internet. Faites chercher vos élèves à l'aide d'un moteur de recherche. Mot clé : « guerre de l'eau ». Vous trouverez des renseignements sur cette thématique, en tapant par exemple : sueddeutsche.de, geoscience-online.de, heute.de, spiegel.de/schulspiegel, etc.

Fiche de travail n° 4

Exercice n° 1 : les éléments fondamentaux d'un assainissement de base sont : la promotion de l'hygiène, des installations sanitaires domestiques, le traitement des eaux usées

Exercice n° 2 :

a) exact b) faux c) faux d) exact

Désinfection solaire de l'eau

Des scientifiques suisses ont mis au point une méthode de désinfection de l'eau destinée aux pays en développement : SODIS, la désinfection solaire de l'eau. Cette méthode améliore la qualité microbiologique de l'eau potable. Les radiations solaires UV A et une température élevée de l'eau contribuent à tuer des organismes pathogènes responsables de maladies diarrhéiques. Pour avoir plus d'informations sur ce sujet intéressant, voir à l'adresse : <http://www.sodis.ch>

La **fiche d'information n° 1** donne à l'enseignant et à ses élèves un bon aperçu sur le thème de la « Situation mondiale de l'eau ».

La brochure Wasser ist Leben de l'association Deutsche Welthungerhilfe fournit d'autres informations, ainsi que la planisphère Welt Wasser, que vous pouvez commander par e-mail à l'adresse : info@welthungerhilfe.de ou auprès de l'UNESCO PHI/HWRP Secrétariat des Nations Unies (Service d'information sur le thème de l'eau) <http://ihp.bafg.de/servlet/is/8397>

Fiche de travail n° 5

Vous trouverez d'autres informations détaillées sur le thème de « l'eau virtuelle » sur la fiche d'information n° 2.

Fiche de travail n° 6

Exercice n° 1 : le jus d'orange originaire du Brésil et des États-Unis, le riz des États-Unis, du Vietnam, de Thaïlande, les citrons du Proche-Orient (entre autres), le thé de l'Inde et du Sri Lanka, le soja (nourriture animale) du Brésil et d'Argentine, les bananes de Colombie, d'Équateur et de Costa Rica, les fruits exotiques des pays d'Afrique et du Brésil, le café entre autres de Colombie, du Nicaragua (choix).

Exercice n° 2 : pratiquement tous les supermarchés allemands proposent une foule de produits en provenance de pays tropicaux et subtropicaux, et généralement toute l'année. À cela s'ajoutent en hiver des produits saisonniers comme les fruits, les pommes de terre, les oignons qui, par exemple, sont exportés d'Égypte (un pays qui a des problèmes d'eau) vers l'Allemagne.

Fiche de travail n° 7

Exercice n° 1 : calcul à titre d'exemple pour un mois ; tous les chiffres sont approximatifs !

150 g de riz (450 litres), 2 kg de bananes (2 000 litres), 200 g de café (4 000 litres) ou 200 g de thé noir (2 000 litres), 4 l de jus d'orange (3 400 litres), 1 500 g de viande = 1 125 g de fèves de soja concassées (2 250 litres), 100 g de citrons (100 litres), 150 g de maïs (200 litres), 500 g de chocolat (4 050 litres),

INFORMATIONS DESTINÉES AUX ENSEIGNANTS

Eau et mode de vie Page 7/9

© 2009 Ministère fédéral de l'Environnement, de la Protection de la Nature et de la Sécurité nucléaire

1 kg de fruits exotiques (1 000 litres) donnent, selon le mode de vie et le comportement de consommation, de 15 500 à 17 500 litres d'eau virtuelle environ par mois et 185 000 à 210 000 litres par an.

Remarque

Les spécialistes se basent sur 16 000 litres d'eau environ pour la production d'un kilo de viande. L'Allemagne n'importe pratiquement pas de viande des pays du Sud, mais ce calcul ne tient compte que de produits provenant de pays du Sud (pays en développement). Néanmoins, les importations de soja, un des éléments de la nourriture animale, doivent être intégrées au calcul. Selon une déclaration verbale de l'Association allemande de l'alimentation animale, la nourriture animale contient au moins 25 % en moyenne de soja importé principalement d'Argentine, du Brésil et en partie des États-Unis. Pour produire 1 kg de viande, il faut 3 kg environ de nourriture animale. Ce chiffre est une moyenne valable pour tous les animaux de rapport, de la volaille (1/2) à l'engraissement des bœufs (1/4) en passant par celui des porcs (1/3,5).

Exercice n° 2 : la production d'un kilo de coton demande jusqu'à 20 000 litres d'eau (**voir fiche de travail n° 5**). Un tee-shirt de bonne qualité en pur coton pèse environ 250 grammes. Il suffit que vous en ayez 10 dans votre armoire et ce sont déjà 50 000 litres d'eau virtuelle ! Ce chiffre ne comprend pas encore l'eau consommée pour la production, la teinture et autres du tee-shirt. Les plus grands producteurs de coton sont : la Chine, les États-Unis, le Pakistan, le Brésil et la Turquie.
Source : Handelsblatt – Die Welt in Zahlen (2005)

Exercice n° 3 : une petite sélection : une consommation consciente peut déjà beaucoup aider. Acheter moins de vêtements, mais de meilleure qualité et durant plus longtemps, acheter de préférence des produits alimentaires de saison et régionaux, privilégier les produits du commerce équitable, etc. Un site donne quelques indications à ce sujet ; très provocant, il montre tout de même des aspects étonnants de ce thème, en particulier pour les élèves, et peut servir à étayer une discussion sur le thème de « la consommation consciente » : www.stopshopping-startliving.org

Exercice n° 4 : possibilités de réduire sa propre consommation d'eau virtuelle, entre autres : acheter consciemment, par exemple en privilégiant les produits de saison et régionaux.

La brochure Nachhaltiger Konsum – Wie sich unser Konsumverhalten auf den Rest der Welt auswirkt (Consommation durable - Impact de notre comportement de consommation sur le reste du monde) du site Zukunftsrat Hamburg propose quelques informations intéressantes : www.zukunftsrat.de/download/KonsumprojektPublikation.pdf

Remarque

L'eau virtuelle n'est pas seulement contenue dans les produits agricoles ! La fabrication d'une voiture nécessite 400 000 litres d'eau virtuelle, celle d'un ordinateur 20 000 litres. Informations sur ce sujet entre autres à l'adresse suivante : www.learnline.nrw.de/angebote/agenda21schulen/medio/Chatderwelten/Wasser/index.php

Engagez vos élèves dans une discussion sur les avantages et les inconvénients du commerce de l'eau virtuelle. Les pays disposant de ressources en eau très limitées devraient-ils renoncer à cultiver des aliments de base en quantités importantes, comme les céréales, et plutôt les importer pour préserver leurs ressources ? Mais comment les pays pauvres pourront-ils payer ? Un thème actuellement très controversé dans les milieux spécialisés. Utilisez également la fiche d'information n° 2 (« L'eau virtuelle ») pour la discussion.

Remarque

Vous pouvez chercher du matériel d'enseignement sur la thématique de l'eau sur Internet, dans la base de données en ligne « H2O-Wissen » : www.umweltbundesamt.de/uba-datenbanken/htdocs/index.php

LISTES DE LIENS POUR LA RECHERCHE

Généralités

Ministerium für Umwelt, Energie, nachhaltige Entwicklung und Raumplanung – Ministère de l'Écologie, de l'Énergie, du Développement durable et de l'Aménagement du territoire
www.environnement.gouv.fr

Nationales Kompetenzzentrum für Bildung und Erziehung zu nachhaltiger Entwicklung – Pôle national de compétence. Éducation au développement durable
<http://crdp.ac-amiens.fr/edd2/>

Nationales Informationsportal Wasser Eaufrance – Eaufrance. Le portail de l'eau
www.eaufrance.fr

Fiche de travail n° 1 : L'eau de la terre

Exercice n° 1 :

www.wasser-wissen.de, www.greenpeace4kids.de > Lexikon

Fiche de travail n° 2 : Quels sont les besoins de l'homme en eau ?

Exercice n° 1 :

www.learn-line.nrw.de/angebote/agenda21/daten/wasser.htm

www.cia.gov/cia/publications/factbook > Select a Country

Exercice n° 2 :

Une goutte d'eau part en voyage : www.wwa-an.bayern.de/html,1277.html

www.wasser-macht-schule.com > Gut zu wissen

www.quarks.de/pdf/Q_Wasser.pdf

Pour trouver des données sur l'évolution des besoins en eau/la croissance démographique/la consommation journalière, voir :

www.learn-line.nrw.de/angebote/agenda21/daten/wasser.htm (Source : PNUE).

www.lpb.bwue.de/aktuell/puu/4_98/puu984j.htm (Source : Nations-Unies).

www.vdg-online.de > Ausstellung > Wasser ist Zukunft

D'où vient l'eau potable ?

www.stmugv.bayern.de/de/wasser/wsg/seite_2.htm

www.wasserforscher.de

www.food-info.net/de/qa/qa-wat-01.htm

Le site : [unter www.econautix.de](http://www.econautix.de) > Basics > Wasser propose des informations bien présentées sur le thème de l'eau (par BUNDjugend)

« Blaues Gold » – Krieg ums Trinkwasser : reportage du magazine télévisé allemand Monitor sur les problèmes soulevés par la privatisation de l'approvisionnement en eau prévue dans les pays émergents et en développement

www.wdr.de/tv/monitor/beitrag.phtml?bid=581&sid=112

L'eau et les pays en développement

www.kindernothilfe.de/schwerpunkte/wasser/index.html

Fiche de travail n° 3 : « Assez d'eau pour tout le monde ? »

Exercice n° 3 :

www.bmu.de/bildungsservice > Modul Klimawandel > « Patient Weltklima »
www.menschen-recht-wasser.de > Wasser-Krise > Klimawandel und Wasser

L'eau et le changement climatique

www.umweltdaten.de/publikationen/fpdf-l/2694.pdf und [/2695.pdf](http://www.umweltdaten.de/publikationen/fpdf-l/2695.pdf)

Informations sur les thèmes e.a. de la pénurie d'eau, de l'accès à l'eau, de la consommation d'eau :

www.menschen-recht-wasser.de > Wasser-Wissen

www.learn-line.nrw.de/angebote/agenda21/daten/wasser.htm

www.welthungerhilfe.de > Themen > Umwelt & Landwirtschaft > Wasser ist kostbar

Fiche de travail n° 4 : « Il était une fois un village... »

Informations sur la problématique de l'assainissement de base et de la pauvreté :

www.aktionsprogramm2015.de > Armut weltweit > Zahlen/Fakten

www.learn-line.nrw.de > Suche: sanitäre Grundversorgung

www.birgitbrueggemann.de/wasserversorgung.html

(un site privé avec une description très claire d'un projet d'aide de l'association humanitaire de parrainage d'enfants PLAN au Pérou).

Le site www.wsscc.org donne des informations en anglais sur la situation dans le monde et donne des exemples de projets sur le thème de l'assainissement de base.

Fiches de travail 5 et 6 : L'eau virtuelle

www.learnline.nrw.de/angebote/agenda21schulen/medio/Chatderwelten/Wasser/index.php

www.unesco.ch/actual-content/new/virtualwater/dossier_virtuelles_wasser.htm

www.monde-diplomatique.de/pm/2005/03/11.mondeText.artikel,a0036.idx,9

www.wams.de/data/2003/03/23/56389.html

Fiche de travail n° 7 : « L'eau virtuelle : quelle est ma consommation ? »

Informations sur les produits, les pays producteurs et les quantités importées :

Office fédéral des Statistiques, service information Statistiques du commerce extérieur

www.destatis.de ou par e-mail : info-aussenhandel@destatis.de

Informations générales sur le thème du commerce mondial et de l'eau virtuelle :

www.unesco.ch/actual-content/new/virtualwater/dossier_virtuelles_wasser_frame.htm

www.wasser-in-buergerhand.de/untersuchungen/virtuelles_wasser.htm

COMPÉTENT POUR L'AVENIR : ACQUÉRIR DES COMPÉTENCES CONCEPTUELLES

Thématique de l'eau Page 1/8

© 2009 Ministère fédéral de l'Environnement, de la Protection de la Nature et de la Sécurité nucléaire

L'objectif de l'apprentissage moderne est d'être en mesure, dans un cadre collectif, de façonner la société et sa propre vie après un travail de réflexion, bien étayé et autodirigé. L'école ne doit donc pas se résumer à apprendre aux élèves à se contenter de réagir aux exigences scolaires et aux changements dans leur vie future. L'enseignement doit servir à acquérir des compétences non seulement pour maîtriser l'avenir, mais aussi pour construire ce futur d'une manière autonome. Il est donc fondamental d'acquérir des compétences permettant non seulement la maîtrise et la structuration autodirigée de son quotidien, mais aussi la construction de la vie dans le monde de demain.

On ne s'étonnera donc pas que les programmes d'enseignement et autres programmes cadres modernes abordent des thèmes comme les énergies renouvelables, la biodiversité, l'environnement et la santé, l'eau, l'exploitation des espaces naturels, les déchets et les matières valorisables et en fassent des objets de cours. Ce sont des thèmes importants de notre vie quotidienne actuelle et d'un intérêt primordial pour construire un avenir globalement digne d'être vécu.

Suffit-il cependant de placer les thèmes cités uniquement dans la grille horaire des enseignements à recevoir ? Qu'attend-on du résultat de cet apprentissage ? Pour répondre précisément à cette question, il convient de se pencher sur les compétences nécessaires à la construction de cet avenir. Selon une définition de F. E. Weinert, les compétences désignent « les aptitudes et capacités cognitives innées ou acquises des individus à résoudre certains problèmes, ainsi que les dispositions et aptitudes inhérentes motivationnelles, volitionnelles (relatives à l'orientation volontaire d'intentions actionnelles et d'actions ; note des auteurs) et sociales pour pouvoir utiliser les solutions de problèmes avec succès et de manière responsable dans des situations variables. Les compétences sont donc en premier lieu des capacités actionnelles et non un savoir scolaire abstrait. L'aptitude à pouvoir résoudre des problèmes y est considérée en corrélation étroite avec des normes, des valeurs morales, la disposition à agir et, naturellement, le savoir acquis. En tant que capacités actionnelles, les compétences sont liées à des objets et à des contenus spécifiques, ainsi qu'à des domaines de connaissances et d'aptitudes précis.

Les concepts éducatifs axés sur les compétences agissent en fonction des extrants (output), alors que les programmes d'enseignement conventionnels et les approches didactiques agissent en fonction des intrants (input). Ces derniers veulent savoir à quels objets les élèves doivent se consacrer. L'approche par extrants, en revanche, s'enquiert de quelles stratégies de résolution de problèmes, de quels concepts actionnels et de quelles capacités d'action ils devraient disposer. C'est à partir de là seulement que l'objet de l'apprentissage se définit. On pourra, dans une certaine mesure, le rattacher à des connaissances préalables, à des motivations, à des références locales ou individuelles du quotidien des élèves, et donc accroître non seulement l'intérêt des apprenants à la chose concrète, mais aussi encourager l'acquisition de compétences qui ne déboucheront pas sur une accumulation de « savoir inerte » (Weinert).

De quelles capacités et de quels savoir-faire, de quelles orientations sociales et culturelles doivent disposer les enfants et les adolescents pour maîtriser et construire leur avenir ? Quels savoirs doivent-ils partager collectivement ? Ces questions guident la recherche de contenus pédagogiques, en partant d'une démarche basée sur les compétences. Dans cette hypothèse, le catalogue imaginable est extraordinairement vaste. Il ne permet pourtant d'identifier que quelques objectifs éducatifs génériques susceptibles d'aider à choisir des objets d'apprentissage. Dans une étude réalisée pour l'OCDE, trois objectifs sont cités : les droits de l'homme, la pratique d'une démocratie vécue et le fait de pouvoir se conformer à des critères favorables à un développement social, économique et écologique durable. La promotion des droits de l'homme, l'action dans le cadre de structures démocratiques et dans le sens du développement durable sont des objectifs éducatifs génériques qui peuvent servir de lignes directrices pour déterminer des compétences. Ces déclarations ont un certain poids, car enfin, l'OCDE est également responsable des enquêtes PISA et les compétences scientifiques des élèves seront recensées en 2006.

COMPÉTENT POUR L'AVENIR : ACQUÉRIR DES COMPÉTENCES CONCEPTUELLES

Thématique de l'eau Page 2/8

© 2009 Ministère fédéral de l'Environnement, de la Protection de la Nature et de la Sécurité nucléaire

Les compétences dont devraient disposer les enfants et les adolescents pour pouvoir agir dans le sens du développement durable sont regroupées sous le terme de « compétence conceptuelle ». Ce terme désigne la capacité à identifier des problèmes de développement non durable et à utiliser des connaissances sur le développement durable. Autrement dit, être capable, à partir d'analyses du présent et d'études sur le futur, de tirer des conclusions sur les développements écologiques, économiques et sociaux ainsi que leur interdépendance et de s'en servir comme base pour prendre, comprendre et appliquer des décisions qui permettront de mettre en œuvre des processus de développement durable.

Cette description générale de la compétence conceptuelle présente des liens étroits avec la définition de la « culture scientifique » (scientific literacy) qui sert de base aux enquêtes PISA, y compris celle de 2006 recensant les compétences des jeunes dans le domaine des sciences. Elle est énoncée comme suit : « La culture scientifique (scientific literacy) est la capacité d'utiliser des connaissances scientifiques, d'identifier les questions relevant de la science et de tirer des conclusions fondées sur des faits en vue de comprendre le monde naturel et les changements qui y sont apportés par l'activité humaine, et de contribuer à prendre des décisions à leur propos. » Dans les deux définitions de la compétence, il s'agit de capacités cognitives, de connaissances, de la compréhension de phénomènes et d'actions, ainsi que de décisions qui concernent l'environnement. D'autre part, la compétence conceptuelle se concentre spécialement sur les capacités à résoudre des problèmes et sur l'aptitude à agir activement, dans une perspective d'avenir.

La compétence conceptuelle comprend huit compétences partielles. Leur comparaison avec les conclusions et les problèmes scientifiques et techniques tels que présentés dans le grand ensemble du présent matériel permet de dégager l'image suivante :

1. La capacité de pratiquer la réflexion anticipative, de pouvoir maîtriser les incertitudes, ainsi que les pronostics, les attentes et les projets d'avenir, par exemple relatifs à l'exploitation future des énergies renouvelables : tout cela caractérise la compétence partielle permettant de dépasser le présent. Il est décisif de pouvoir appréhender l'avenir comme un espace ouvert et modelable grâce à des technologies innovantes et, à partir de cet état d'esprit, de développer différentes options actionnelles à partir de situations actuelles. Penser et agir en tenant compte de toutes les éventualités permet d'envisager des développements possibles pour l'avenir (par exemple le changement climatique) et de thématiser les chances et les risques de développements actuels et futurs, voire inattendus. Ceci signifie en termes d'objectifs d'apprentissage :

- Les élèves connaissent différentes méthodes de recherche prospective sur le développement (non) durable (p. ex. scénarios énergétiques, pronostics sur la réduction des espèces). Ils sont capables d'appliquer ces méthodes en travail de groupe. Ils peuvent évaluer et exposer les points forts et les points faibles de ces méthodes.
- Les élèves sont capables de sélectionner les différentes méthodes de recherche prospective en fonction de la discipline concernée pour les domaines problématiques des changements environnementaux et les secteurs d'application des technologies de l'environnement qui n'auront pas été traités jusque là en cours.
- Les élèves peuvent restituer les principaux énoncés de différents scénarios et pronostics d'avenir, par exemple concernant le changement climatique, notamment du point de vue des risques pour l'environnement, de la pauvreté et des développements économiques mondiaux non durables. Ils connaissent suffisamment les préconisations et stratégies actionnelles qui s'y rattachent au point de pouvoir les restituer dans leurs argumentaires.

COMPÉTENT POUR L'AVENIR : ACQUÉRIR DES COMPÉTENCES CONCEPTUELLES

Thématique de l'eau Page 3/8

© 2009 Ministère fédéral de l'Environnement, de la Protection de la Nature et de la Sécurité nucléaire

- En s'aidant du matériel et des chemins d'accès à l'information mis à leur disposition en matière de développements non durables ou problématiques (par exemple l'utilisation des paysages induites par des zones d'habitat), les élèves peuvent concevoir et visualiser collectivement des scénarios positifs de changements techniques, sociaux, écologiques et économiques dans le cadre de projets. Ils peuvent restituer ces scénarios par le texte et par l'image aussi bien d'un point de vue logique que sur la base de jugements de valeur et d'une part d'imagination.

2. La capacité du travail interdisciplinaire. Les secteurs problématiques du développement non durable et les perspectives de changements d'avenir viables ne peuvent plus aujourd'hui être maîtrisés par une science spécifique ou par de simples stratégies actionnelles. Seule la coopération entre de nombreuses branches scientifiques et entre différentes traditions culturelles ainsi que la conjugaison d'approches esthétiques, cognitives et autres permettent de les traiter. Pour identifier et comprendre les relations systémiques et gérer intelligemment cette complexité, il est indispensable de développer des capacités adéquates. Pour mobiliser ces capacités en axant la réflexion sur les problèmes, elles seront associées aux sciences naturelles et sociales, à des connaissances techniques et des stratégies prévisionnelles innovantes, ainsi qu'à des états d'esprit guidés par l'imagination et à des approches novatrices. Tout cela suppose un apprentissage interdisciplinaire et transversal. Les objectifs d'apprentissage suivants peuvent être atteints sur cette base :

- Les élèves peuvent décrire des faits complexes à l'aide d'une méthode d'analyse scientifique et sociale intégrée.
- Ils sont capables de traiter des situations problématiques relatives au développement non durable (par exemple la réduction de la biodiversité) en recourant à des méthodes créatives, à des référentiels normatifs et à des jugements de valeur personnels ainsi qu'à un apprentissage prospectif, de manière à les transposer en modèles de développement durable, présentés en s'appuyant, par exemple, sur des réserves de biosphère.
- Les élèves sont capables d'analyser les situations problématiques qui leur sont présentées (par exemple la mise en danger de l'eau douce par l'apport de polluants toxiques) et de déduire de cette analyse les domaines scientifiques, les chemins d'accès à l'information et les acteurs qui doivent être consultés pour examiner convenablement le problème et pouvoir engager des mesures de contre-attaque.

3. La capacité d'ouverture sur le monde, de compréhension transculturelle et de coopération.

La compétence conceptuelle implique la capacité de saisir certains phénomènes et de les inscrire dans leur contexte relationnel et fonctionnel mondial. Cette compétence partielle vise à élargir le contexte et l'horizon des perceptions. Parce qu'un champ de vision régional ou national est trop étroit pour permettre à l'individu de s'orienter dans une société mondialisée complexe, les horizons de perception et d'évaluation doivent être dépassés et élargis à une dimension planétaire. Les individus du centre de l'Europe, par exemple, posent un regard tout à fait différent sur les réserves et l'utilisation de l'eau douce que ne le font les nations et les peuples des régions arides ou même semi-arides. Ceci signifie au niveau des objectifs d'apprentissage :

- Les élèves sont capables d'exposer les relations existant entre, d'une part, les changements de climat à l'échelle mondiale, la consommation des ressources, les pollutions, les interdépendances économiques et la situation sociale dans les pays en développement et, d'autre part, les pollutions et la consommation de ressources au niveau national.

COMPÉTENT POUR L'AVENIR : ACQUÉRIR DES COMPÉTENCES CONCEPTUELLES

Thématique de l'eau Page 4/8

© 2009 Ministère fédéral de l'Environnement, de la Protection de la Nature et de la Sécurité nucléaire

- Les élèves se montrent capables de se familiariser de manière autonome avec les points de vue et les argumentations d'autres cultures sur différents aspects de la durabilité. Ils peuvent apprécier ces points de vue et ces argumentations et en tirer profit dans leurs propres argumentations, présentations et évaluations des faits. Que signifie, par exemple, le fait d'exporter des vieilles voitures et des vêtements usagés en Afrique ?
- Ils sont, d'autre part, en mesure d'utiliser des exemples pour présenter les répercussions de leur propre comportement et du comportement de leur environnement proche (école, région) sur la consommation de ressources, les apports polluants et la répartition équitable au niveau suprarégional et à plus long terme. Ils peuvent ensuite utiliser un concept pour calculer les flux de matières.
- Les élèves connaissent des procédures de présentation et de travail permettant d'exprimer différents intérêts et problèmes du point de vue d'autres cultures et d'autres mentalités. Quelles sont les argumentations avancées par les pays dits en développement lorsqu'ils sont invités à investir dans les technologies environnementales ou à réduire leurs émissions polluantes ? Dans ce contexte, les élèves sont capables d'effectuer une démarche de décentration, d'identifier les points importants dans les perspectives d'autres cultures, de les apprécier et d'en tirer parti dans une démarche orientée vers la compréhension.

4. Compétences participatives. La capacité de participer à la conception de processus de développement durable est d'une importance capitale pour une éducation apte à s'inscrire dans une logique d'avenir. Le besoin de participer à des décisions, l'intérêt porté à participer à l'élaboration de son propre milieu de vie grandissent de jour en jour, du moins dans notre culture : pouvoir participer aux décisions et en prendre soi-même sur son lieu de travail, dans la société (et pas uniquement dans l'aménagement des loisirs). Ces deux aspects prennent de plus en plus de poids pour une gestion de vie autonome dans le sens emphatique. Il en découle les capacités suivantes :

- Les élèves sont capables de formuler des objectifs de durabilité collectifs, par exemple sur la protection des espèces ou l'exploitation d'énergies renouvelables, avec des camarades de classe, des enseignants et des partenaires extrascolaires. Ils sont en mesure de s'engager publiquement avec d'autres pour ces objectifs communs.
- Les élèves peuvent comprendre les positions divergentes d'individus, de groupes et de nations sur différents aspects de la durabilité, par exemple concernant l'aménagement de réserves naturelles et la protection de certaines espèces. Associés à leurs camarades de classe et à d'autres acteurs, ils sont en mesure de transposer collectivement les conflits et les controverses en propositions constructives de solution.
- Par le biais d'activités pratiques, les élèves montrent leur capacité à s'engager régulièrement avec d'autres dans des domaines écologiques, économiques ou sociaux liés à la durabilité. Ces activités peuvent se rapporter aussi bien à la réduction de la consommation d'énergie et d'eau qu'à une intervention pour éviter la production de déchets et à l'engagement pour l'écotourisme ou à des idées pour un habitat futur durable.

COMPÉTENT POUR L'AVENIR : ACQUÉRIR DES COMPÉTENCES CONCEPTUELLES

Thématique de l'eau Page 5/8

© 2009 Ministère fédéral de l'Environnement, de la Protection de la Nature et de la Sécurité nucléaire

5. Avoir des compétences en matière de planification et de mise en pratique signifie être capable de jauger les processus actionnels relatifs aux ressources nécessaires et à leur disponibilité sous l'aspect de la durabilité, pouvoir créer des réseaux de coopération, inclure l'éventualité de conséquences annexes et autres effets de surprise possibles et en tenir compte dans la planification. Des dispositifs pédagogiques adaptés répertorient par thèmes les rétroactions, les conséquences à long terme, les déclenchements à retardement, comme on les connaît par exemple dans la destruction de la couche d'ozone ou l'apport de polluants toxiques dans les eaux, et offrent un répertoire de méthodes adéquat. Les compétences en matière de mise en pratique englobent l'intérêt réel et nécessaire des élèves à agir en dépassant le stade des intentions et des projets, par exemple à s'engager pour l'aménagement d'une installation photovoltaïque sur le toit de l'école. Les élèves devront donc avoir les capacités suivantes :

- Ils sont capables de jauger les ressources (p. ex. énergie thermique, eau, fournitures de bureau, produits d'entretien) nécessaires à des prestations de services, à une production ou au fonctionnement courant d'un établissement (p. ex. de l'école) selon des critères de durabilité et, à partir de là, de soumettre des propositions d'optimisation.
- Ils sont également en mesure de maîtriser les effets de surprise, les incertitudes et les modifications nécessaires intervenant dans des processus de planification en réagissant de manière appropriée à ces effets et à ces situations et en réajustant lesdits processus (par exemple dans le cas de hausses de consommations due à un fléchissement de l'engagement des élèves, dans celui d'objectifs d'économie non réalisés à cause d'hivers rigoureux).
- Dans ce contexte, les élèves sont au courant des phénomènes de rétroaction, des conséquences à long terme et de la survenance à retardement de situations problématiques. Ils peuvent en citer des exemples, décrire et émettre une appréciation critique sur les formes de réaction et d'anticipation pratiquées tant par les milieux scientifiques que par les milieux politiques dans ce contexte. On trouve pour cela une foule de bons exemples dans les réactions divergentes de différents pays aux analyses faites sur le changement climatique.
- Les élèves sont en mesure de mettre en œuvre un projet avec succès en s'appuyant sur les compétences qu'ils ont acquises en matière de planification. À cet effet, ils développent des activités en transformant des processus de planification en concepts d'action et en transposant ces concepts en phase d'action de manière autonome ou dans une démarche collective. L'économie de ressources, l'engagement pour de nouvelles techniques de chauffage et l'utilisation de matériaux respectueux de l'environnement leur offrent alors un grand éventail d'opportunités d'action.
- Ils sont en mesure de présenter les résultats de leurs processus de planification durables à différents groupes externes (parents, enseignants, concitoyens dans une rue piétonne, élèves plus jeunes) de manière adaptée au public ciblé.

6. Aptitude à l'empathie, à la compassion et à la solidarité. Tous les concepts de durabilité s'accompagnent de l'intention de promouvoir plus de justice, celle-ci prévoyant toujours un équilibre entre pauvres et riches, entre nantis et défavorisés, et visant à réduire ou à supprimer l'oppression. Ce n'est pas simplement une affaire de morale, cette démarche inclut également la volonté d'exploiter des potentiels scientifiques et techniques, ce qui n'est justement pas souvent le cas jusqu'à maintenant. Bon nombre d'idées nouvelles en faveur de techniques respectueuses de l'environnement ne sont pas appliquées pour des raisons de calcul économique à court terme ou de bonnes vieilles habitudes.

COMPÉTENT POUR L'AVENIR : ACQUÉRIR DES COMPÉTENCES CONCEPTUELLES

Thématique de l'eau Page 6/8

© 2009 Ministère fédéral de l'Environnement, de la Protection de la Nature et de la Sécurité nucléaire

Pour pouvoir s'engager pour plus de justice et pour l'exploitation de potentiels innovants, il faut développer une certaine empathie, un sentiment de « nous » mondial. L'éducation au développement durable vise donc à la constitution d'une capacité individuelle et collective à l'action et à la communication sous le signe d'une solidarité mondiale. Elle motive et rend apte à trouver des solutions d'avenir communes viables à des problèmes communs et de s'engager dans un processus réflexif pour plus de justice. Ces solutions se déclineront, par exemple, dans une collecte de fonds pour un réchaud solaire que pourront utiliser des familles dépourvues de grandes réserves de bois dans des régions semi-arides ou dans l'engagement pour une chasse aux baleines qui ménagerait les populations de cétacés tout en reconnaissant les droits de chasse traditionnels des peuples indigènes. Ce qui veut dire par exemple que :

- Les élèves sont capables d'exprimer leur empathie pour la protection des animaux, pour l'entretien d'animaux dans des conditions compatibles avec les impératifs biologiques de leur espèce, la préservation d'espèces menacées, ainsi que pour les écosystèmes et la biodiversité.
- Ils peuvent argumenter pour des mesures locales et régionales susceptibles d'agir contre les développements non durables (on citera alors, par exemple, la réduction de l'utilisation des sols à des fins d'urbanisation) ; ils peuvent aussi argumenter pour un changement durable des conditions de vie socio-économiques et naturelles en s'engageant, par exemple, pour plus d'énergie éolienne, pour des réserves de biosphère, pour une gestion de l'eau équitable dans les régions arides et semi-arides de la planète. Ils sont capables d'exprimer leurs attitudes émotionnelles vis-à-vis des situations concernées.
- Les élèves peuvent décrire la situation de personnes vivant dans la pauvreté qui n'ont pas suffisamment accès aux soins médicaux ou à d'autres infrastructures élémentaires, qui sont opprimées ou qui n'ont que peu de chances d'accès à l'éducation, en argumentant aussi bien de manière rationnelle qu'en faisant appel à des formes d'expression puisées dans un registre émotionnel. Les connaissances acquises sur des techniques innovantes et sur l'exploitation durable de ressources leur permettent de débattre sur des moyens d'action possibles pour améliorer la situation.
- Ils peuvent plaider la cause de ces personnes en s'appuyant sur des conventions et des accords internationaux (par exemple la Convention-cadre sur le climat, les conventions sur la protection des espèces), en ayant recours à des normes et à des valeurs religieuses ou éthiques, mais aussi en utilisant des ouvrages scientifiques et artistiques existants.

7. La capacité de se motiver soi-même et de motiver les autres. Pour pouvoir se consacrer au concept de la durabilité, le concrétiser de manière vivante et en tirer des modes de vie satisfaisants et adaptés à la vie de tous les jours, il faut avant toutes choses être personnellement très motivé à évoluer et à inciter les autres à le faire également. L'éducation au développement durable vise à épanouir ces impulsions motivationnelles dont nous avons besoin pour avoir la volonté de mener une vie comblée et responsable, même dans les conditions difficiles d'un monde placé sous le signe de l'interdépendance. Pouvoir se motiver et motiver les autres signifie avoir des connaissances sur des moyens d'action. C'est donc connaître des techniques environnementales innovantes, des modes de vie ménageant les ressources, des formes de mobilité et de gestion respectueuses de la nature et c'est pouvoir argumenter en faveur de leur utilisation. Que signifie tout cela transposé en objectifs d'apprentissage ?

- À partir des thèmes relatifs à la durabilité qui ont été abordés, par exemple « Les énergies renouvelables », « La biodiversité », « L'exploitation et la mise en danger de l'espace », les élèves peuvent citer des activités et des progrès d'apprentissage qui les motivent, mettre en pratique et élargir les connaissances acquises, les stratégies de résolution de problèmes et les concepts actionnels.

COMPÉTENT POUR L'AVENIR : ACQUÉRIR DES COMPÉTENCES CONCEPTUELLES

Thématique de l'eau Page 7/8

© 2009 Ministère fédéral de l'Environnement, de la Protection de la Nature et de la Sécurité nucléaire

- Les élèves sont en mesure d'exposer à des tiers leur engagement, leurs capacités à résoudre des problèmes et leurs acquis en matière de processus de développement durable, ainsi que leurs constatations concernant des développements non durables. Ils le feront au moyen d'expositions et autres présentations, par exemple sur l'utilisation des piles à combustible, de l'énergie éolienne, de la technologie solaire et sur les conséquences de la consommation croissante de pétrole pour la production d'énergie.
- Au fil de l'enseignement dispensé, le désir des élèves à prouver leur propre efficacité croît avec leur attente d'une opportunité pour mettre eux-mêmes en pratique des stratégies pour des processus de développement durable. Autrement dit, après s'être consacrés longuement par exemple aux énergies renouvelables, ils devront être plus convaincus qu'auparavant de la possibilité qu'ils ont de contribuer eux-mêmes au « changement de cap énergétique ».

8. La capacité à la réflexion distanciée sur les modèles de référence, tant individuels que culturels

Pour identifier ses propres motivations et ses propres souhaits et les examiner sous un angle critique, pour se positionner soi-même dans son propre contexte culturel, voire prendre une position réfléchie dans les débats sur la justice mondiale, il faut être capable d'une réflexion distanciée sur ses modèles, tant individuels que culturels. Il s'agit, d'une part, de percevoir son propre comportement comme un comportement culturellement conditionné et d'autre part, de se confronter à des modèles sociétaux. Il existe, par exemple, des modes de vie favorisés (l'idéal de la maison individuelle au vert ; le voyage en avion tous les ans pour les vacances, la voiture personnelle, la peau bronzée en institut) qui sont problématiques du point de vue de la durabilité et de la santé. Quelles compétences les élèves devraient-ils, entre autres, avoir en liaison avec cette compétence partielle ?

- Les élèves sont en mesure de faire une présentation structurée et d'évaluer leurs modes de vie et leur environnement familial et local vus sous l'angle de personnes et de situations existentielles dans certains pays en développement. Ils peuvent le faire, par exemple, en comparant l'utilisation des surfaces pour l'habitation, les différences dans l'intérêt porté aux appareils réparables, les réserves faites vis-à-vis de l'utilisation de produits chimiques nocifs pour l'environnement. Avec ce contexte en arrière-plan, les élèves montrent leur capacité à décrire dans quelles limites leur propre mode de vie est généralisable.
- Les élèves peuvent comprendre et exposer les intentions actionnelles liées à leurs modes de vie en tenant compte de leurs conséquences pour l'environnement et la justice sociale. Des thèmes choisis dans la thématique de « La consommation d'eau » seront bien appropriés dans cette optique, tout comme le retour réflexif sur leurs loisirs privilégiés, les modes vestimentaires, l'intérêt porté à la protection des animaux et au téléphone portable sans électromagnétisme.
- Les élèves sont en mesure d'analyser leurs projets d'avenir, par exemple la manière dont ils veulent se loger, l'idée qu'ils se font de la mobilité, de l'organisation des loisirs, des destinations de voyage, et ce sous l'angle de la justice sociale, de la prise en considération des libertés d'action pour les générations futures et des impacts écologiques potentiels. Ils peuvent citer des options actionnelles pour réduire les frictions qui se manifestent alors entre durabilité et projets d'avenir.

Bien entendu, chaque projet ou chaque heure de cours ne peut pas prétendre transmettre toutes les compétences partielles. Ils fournissent un cadre général dans lequel viendront s'inscrire le choix de contenus, leur thématisation et la conception méthodique de l'enseignement. Bien évidemment, il reste encore à spécifier les compétences partielles par rapport à l'objet du cours. C'est ce qui a lieu dans le matériel suivant, sous le titre « Objectifs d'apprentissage ».

Bibliographie

- de Haan, G. : Zu den Grundlagen der „Bildung für nachhaltige Entwicklung“ in der Schule (À propos des bases de « L'éducation au développement durable » à l'école). Dans : Unterrichtswissenschaft. Zeitschrift für Lernforschung, (1999), p. 252-280.
- de Haan, G. : Bildung als Voraussetzung für eine nachhaltige Entwicklung. Kriterien, Inhalte, Strukturen, Forschungsperspektiven (L'éducation, condition requise pour un développement durable. Critères, contenus, structures, perspectives de recherche), dans : Jürgen Kopfmüller (édit.), Den globalen Wandel gestalten. Forschung und Politik für einen nachhaltigen globalen Wandel, Berlin 2003.
- OCDE (édit.), DeSeCo Strategy Paper. An Overarching Frame of References for a Coherent Assessment and Research Program on Key Competencies.
www.statistik.admin.ch/stat_ch/ber15/deseco/deseco_strategy_paper_final.pdf
- Weinert, F. E. (2000). Lehren und Lernen für die Zukunft – Ansprüche an das Lernen in der Schule (Enseigner et apprendre pour l'avenir – Exigences posées à l'apprentissage à l'école) . Pädagogische Nachrichten Rheinland-Pfalz (Journal pédagogique de la Rhénanie-Palatinat), cahier 2-00, pages spéciales 1-16.

Pour faciliter l'utilisation du matériel disponible sur la thématique de l'eau aux enseignants dans les écoles, le Service Enseignement fournit des informations générales sur les objectifs d'apprentissage et le rattachement aux programmes d'enseignement existants, mais aussi sur les socles de connaissances et de compétences dans le domaine des sciences de la nature. Ces informations permettent aux enseignants de reconnaître dans quels contextes ils peuvent utiliser les thèmes, les propositions de projets et les fiches de travail. Ils trouvent d'autres indications dans le guide pour enseignants de chacun des deux kits.

L'importance de la thématique de « L'eau » pour les générations futures et donc pour les jeunes d'aujourd'hui ne nécessite en fait aucune légitimation : selon les Grecs de l'Antiquité, l'eau, qui est la source de toute vie, est l'un des quatre éléments de base qui composent le monde. L'évolution de l'humanité a été et reste liée à la présence de l'eau. La proximité de l'eau a toujours été un aspect important dans la création des agglomérations, principalement parce que l'eau est un aliment, mais ce n'est pas l'unique raison. Même des sites destinés à des agglomérations urbaines modernes ont été choisis selon des critères d'approvisionnement en eau. Les mers, les fleuves, les lacs servent également de voies de transport, ils sont sources de nutrition, fournissent de l'énergie et créent un climat spécifique. La conscience de l'importance de l'eau pour notre vie n'est pourtant pas évidente sous nos latitudes – ni chez les élèves, ni même chez bon nombre d'adultes. On oublie trop fréquemment que la présence permanente et la disponibilité d'une eau potable de bonne qualité ne peuvent pas être considérées a priori comme « normales ».

« Quelques faits et chiffres :

- Plus d'un milliard de personnes, soit 18 % de la population mondiale, n'ont pas accès à de l'eau potable propre et plus de 2,4 milliards de personnes ne sont pas raccordées à des canalisations.
- 2,2 millions d'habitants, dont une majorité d'enfants (6 000 par jour), meurent chaque année, dans les pays en développement, de maladies liées au manque d'accès à de l'eau potable propre, à un assainissement insuffisant des eaux usées et à de mauvaises conditions d'hygiène.
- Si la tendance actuelle perdure, la demande en eau douce va augmenter de 56 % d'ici 2025. C'est plus que la quantité actuellement disponible. Près de 70 % de la demande viennent actuellement de l'agriculture, le reste couvre les utilisations communales et industrielles, ainsi que la consommation privée. »

Extrait du rapport annuel 2003 de la Commission au Conseil et au Parlement européen sur la politique de développement de la CE et la mise en œuvre de l'aide extérieure (sur Internet : http://www.bmz.de/de/wege/dokumente/jahresbericht_2003_ueber_2002.pdf)

Objectifs d'apprentissage (Synthèse)

L'un des buts du matériel disponible est d'élargir le savoir relatif à la nécessité et à la grande valeur de la ressource qu'est l'eau et de pouvoir évaluer les problèmes posés par la sauvegarde des ressources en eau. Dans le kit n° 1 « Rivières vivantes », les élèves reconnaissent donc d'abord l'importance des rivières pour l'homme et les efforts que demandent la mise à disposition d'une eau potable propre. Le regard local est élargi à la perspective mondiale dans le kit n° 2. Sous le titre « Mode de vie et crise mondiale de l'eau », les élèves apprennent que l'eau potable propre est souvent une marchandise rare dans de nombreux pays de la planète.

Les cibles : leur propre consommation d'eau, mais aussi l'approche innovante de « l'eau virtuelle »*. Une réflexion critique sur leur mode de vie personnelle en matière de comportement de consommation (par exemple le calcul de leur propre consommation mensuelle d'eau virtuelle) incitera les élèves à méditer sur d'autres manières de se comporter (rédaction d'un guide pratique sur « La crise mondiale de l'eau et la consommation »).

Pour permettre aux élèves de traiter et d'évaluer ces thèmes complexes et compliqués de manière approfondie, il est recommandé de recourir à des méthodes de travail coopératives, ainsi qu'au travail en partenariat ou en groupes. Pour focaliser les résultats et faciliter l'échange d'opinions, qui seront sans aucun doute divergentes, un retour permanent sur les différentes positions est prévu dans la classe. En se confrontant à d'autres points de vue, les élèves renforcent leur capacité à interagir dans des groupes socialement hétérogènes.

Rattachement au programme d'enseignement (synthèse)

La thématique de l'eau est abordée sous de multiples facettes dans les programmes d'enseignement du premier cycle de l'enseignement secondaire : l'éventail des thèmes est tout particulièrement lié aux socles de connaissances et de compétences en « Biologie » et s'étend de « Les eaux, communauté de vie » à « L'eau, une matière première rare ». Les thèmes de base des programmes d'enseignement sont : l'écosystème de l'eau, la pollution des eaux, le traitement de l'eau, la protection des rivières et l'eau en tant que ressource limitée.

Le kit n° 1 se rattache surtout aux plans d'enseignement de la 8e classe (4ème en France) en chimie, en géographie et en biologie. L'importance de l'eau pour notre vie y est souligné dans des thèmes comme « L'eau, base de vie », « L'eau, son importance pour la vie et l'environnement » et « L'eau pour la société industrielle ». Les influences de l'homme sur le bilan hydrologique et les conflits écologiques inhérents constituent également un ensemble thématique dans les programmes d'enseignement (par exemple : gestion de l'eau, crues). Il en résulte donc une liaison étroite des thèmes du kit n° 1 aux programmes d'enseignement qui ne se contentent pas de montrer les choses du doigt d'une manière didactique ou sous forme d'avertissement, mais qui veulent plutôt inciter à un changement de comportement par une prise de conscience personnelle. « L'objectif ne devrait pas être tant la mise en évidence et l'évocation des dommages causés à l'environnement qu'une incitation pour les élèves à revoir leur comportement et à agir en pleine conscience de leur responsabilité vis-à-vis de l'environnement. (Programme Biologie pour le 1er cycle de l'enseignement secondaire, Schleswig-Holstein, p. 94)

Les matériels didactiques rattachés au kit n° 2 « Mode de vie et crise mondiale de l'eau » coïncident également avec l'objectif des programmes d'enseignement de la 8e classe (4ème en France), principalement dans les matières biologie et géographie. La consommation d'eau mondiale et les conséquences du manque d'eau sont ainsi abordées dans les programmes avec des thèmes comme « La consommation d'eau nationale et la crise mondiale de l'eau » et « L'eau, une matière première rare ». L'objectif est encore une fois une réflexion critique sur son propre mode de vie.

« Tous les thèmes susceptibles d'aider à conforter ou à modifier le comportement de chacun dans le sens d'une attitude respectueuse et protectrice vis-à-vis de l'énergie, de l'air, de l'eau, du sol, du paysage, du monde végétal ou animal sont possibles. » (Programme Biologie pour le 1er cycle de l'enseignement secondaire, Schleswig-Holstein, p. 94).

Vous trouverez des indications détaillées sur le rattachement au programme d'enseignement dans les rubriques « Informations destinées aux enseignants ». Elles y sont présentées séparément pour les deux kits.

* L'eau virtuelle est un terme relativement récent en hydrologie et désigne l'eau utilisée pour la fabrication d'un produit.

QUE DISENT LES PROGRAMMES D'ENSEIGNEMENT ET LES SOCLES DE CONNAISSANCES ET DE COMPÉTENCES EN SCIENCES ÉTABLIS POUR LE CERTIFICAT SANCTIONNANT L'ENSEIGNEMENT SECONDAIRE, CYCLE COURT, AU SUJET DE LA THÉMATIQUE DE L'EAU ?

Les socles de connaissances et de compétences en sciences établis par la Conférence permanente des ministres de l'Éducation des Länder (KMK) comportent d'importantes références à la thématique de l'eau, notamment en biologie. La thématique de l'eau est abordée en liaison avec l'enseignement de connaissances spécifiques sur les écosystèmes et organisée surtout autour de l'absorption de l'eau, entre autres par les plantes. Mais l'utilisation de l'eau par l'homme est également citée à titre d'exemple lorsqu'il s'agit d'acquérir des compétences standardisées en biologie.

Les socles établis pour la chimie exigent des connaissances spécifiques dans la description de cycles de matières dans la nature et la technique. Pour toutes les sciences de la nature, d'étroites relations se retrouvent tout naturellement avec la thématique de l'eau dans le domaine des compétences liées à la démarche cognitive, à la communication et à l'évaluation. Le matériel présenté ici mise donc sur l'observation, la systématisation, la modélisation, la construction d'hypothèses, l'expérimentation et l'élaboration de théories simples. Il joue aussi sur l'acquisition de compétences pour une communication pragmatique et adaptée au public ciblé et sur l'appréciation de l'utilisation anthropique de l'eau sur la base de conclusions scientifiques.

Pour la géographie, il est nécessaire de considérer les choses d'une manière particulière. Les socles de connaissances et de compétences en géographie formulés par la Société allemande de Géographie pour le certificat sanctionnant l'enseignement secondaire, cycle court, offrent de nombreuses références au thème traité ici. En règle générale, ces socles prévoient l'acquisition de connaissances spécifiques quant à la fonction et au déroulement de processus géographiques naturels. Elle peut se faire en étudiant les eaux et cours d'eau ainsi que les écosystèmes. Les élèves doivent également pouvoir expliquer de manière systémique les « répercussions de l'exploitation et de l'aménagement des espaces (exemple : défrichement, pollution des eaux, (...), pénurie d'eau) » et les « répercussions de l'exploitation et de l'aménagement des espaces (exemple : (...) conflits de ressources, pollution des mers).

D'autre part, les élèves doivent pouvoir « commenter des mesures écologiques, sociales et économiques (ou celles-ci conjuguées) possibles et judicieuses pour la protection des espaces (...) ». On citera encore les capacités à maîtriser des systèmes de taxonomie spatiale, avec cartes, sources d'informations géographiques et autres, qui doivent être enseignées en géographie et qui peuvent être acquises dans de nombreux points du présent matériel.

Dans les socles de connaissances et de compétences en sciences et en géographie exigés pour le certificat évoqué ci-dessus, on peut identifier sept axes essentiels relatifs à la thématique de l'eau :

- L'écosystème de l'eau
- L'importance géographique naturelle de l'eau
- L'importance géographique humaine de l'eau
- L'utilisation de l'eau dans l'économie, l'agriculture et les foyers domestiques
- Le traitement de l'eau
- La pollution de l'environnement et sa destruction en termes d'eaux et de cours d'eau
- La protection des eaux

L'objectif essentiel visé par le présent matériel est d'apprendre à connaître et à évaluer la fonction géographique naturelle et humaine de l'eau dans toute son importance. La première tâche qu'im-

plique cet objectif est de s'appuyer sur l'utilisation de l'eau (courante), tellement évidente pour nous, pour non seulement expliquer la complexité des processus d'approvisionnement en eau et d'assainissement des eaux usées, mais aussi de comprendre d'où provient l'eau potable, dans quelles quantités et qualités elle est disponible (par exemple sous forme de nappe phréatique ou d'eau de surface).

L'eau, les eaux stagnantes et les eaux courantes n'ont toutefois pas pour fonction unique de « mettre à notre disposition » de l'eau en tant qu'aliment vital. Les fleuves, les lacs et les mers sont des voies de transport près desquelles les humains s'installent, ils sont d'une grande importance sur le plan climatique et depuis toujours des pôles d'attraction pour l'exploitation économique (pêche, agriculture, etc.). Les interventions anthropiques telles que la rectification du lit des fleuves, les apports de substances nocives et autres s'avèrent toujours être des facteurs de mise en danger et de destruction des biocénoses complexes installées dans et près de biotopes déterminés par l'eau. Ceci explique justement l'importance, vu sous l'angle de la durabilité, d'aborder également les mesures de renaturation des cours d'eau rectifiés, d'exploitation durable des cours d'eau et des ressources hydriques, mais aussi d'être confrontés aux inondations et autres problèmes. Cette démarche peut s'appuyer sur le matériel du kit n° 1. À partir de la 7^e classe (5^{ème} en France), les programmes d'enseignement de géographie et de biologie ainsi que l'enseignement général ont un rapport vraiment étroit avec la présente thématique.

Le kit n° 2 place les aspects mondiaux au premier plan, avec un rapport étroit au programme de géographie à partir de la 7^e classe. Pour comprendre les différences entre les pays industrialisés et les pays dits en développement, il est très important d'apprendre à connaître et à évaluer les ressources en eau douce et potable du monde entier, les formes et les quantités divergentes d'utilisation dans les différents pays de la planète, dans les foyers domestiques, l'industrie et l'agriculture. Les références répétées à la propre vie quotidienne des élèves (consommation d'eau personnelle) mettront bien en évidence la manière différente dont le monde perçoit la répartition régionale et locale de l'accès à l'eau potable et à l'assainissement de base. Dans la perspective d'un développement porteur d'avenir, il est également indispensable d'être confronté aux besoins futurs en eau douce, et en particulier en eau potable, puisque la croissance démographique de l'Asie, de certaines régions de l'Amérique et de l'Afrique, les zones à forte concentration urbaine, l'agriculture intensifiée et les processus d'industrialisation génèrent des besoins croissants en eau douce d'une qualité spécifique. La rareté de l'eau et la gestion des ressources en eau y sont étroitement liées.

Un matériel spécial est consacré au thème de l'eau virtuelle. La confrontation avec ce terme est très importante vue sous l'angle de la consommation durable. Qui d'entre nous sait combien il faut d'eau pour produire 1 000 grammes de riz ou un litre de jus d'orange ? L'attention portée à l'eau contenue dans les produits (autrement dit l'eau nécessaire à leur production) révélera que la consommation quotidienne d'eau potable n'est généralement qu'une petite partie de l'eau utilisée par jour. Quand les élèves sauront qu'un kilo de pommes de terre (nouvelles) importées d'Égypte nécessite 1 000 litres de l'eau très rare de ce pays pour devenir un produit exportable, ils pourront évaluer l'ampleur de leur contribution personnelle à la pénurie d'eau des autres pays.

Les socles de connaissances et de compétences définis par la Conférence permanente des ministres de l'Éducation des Länder pour les matières Chimie, Biologie et Physique sont obligatoires pour tous les Länder. Compte tenu du fait que ces socles servent de référentiel pour l'évaluation future des compétences des élèves de ces Länder, on s'appliquera ci-après à montrer le rapport entre le matériel sur la thématique de l'eau et ces socles de connaissances.

Les socles de connaissances et de compétences en biologie définis par la Conférence permanente pour le certificat sanctionnant l'enseignement secondaire, cycle court, ne citent pas expressément le thème de l'eau. Ceci tient à l'approche générale de la formulation dans les socles de connaissances et de compétences : ils formulent des compétences. Les contenus permettant d'acquérir ces compétences ne sont pas expressément fixés, mais on trouve de nombreux renvois au thème de l'eau, en particulier en biologie, dans les exemples exposant les contenus permettant d'acquérir ces compétences.

Dans notre contexte, il s'agit surtout de la remarque sur l'importance des écosystèmes. Il est ainsi prévu que les élèves apprennent à analyser la fonction des organismes dans l'écosystème, à présenter le cycle de matières ainsi que le flux d'énergie dans un écosystème et à décrire les interactions entre les organismes et les autres sphères de la terre, ainsi que la transformation d'un écosystème dans le temps. D'autre part, dans le domaine de la démarche cognitive, les élèves doivent pouvoir expliquer les processus dynamiques des écosystèmes en présentant des modèles et être capables d'évaluer la pertinence d'un modèle.

On se reportera également, dans ce contexte, aux domaines de compétences Communication et Évaluation. Les élèves doivent décrire et expliquer des originaux ou des reproductions fidèles par des dessins ou des images à caractère idéal et être en mesure de représenter des grandeurs mesurables sous forme de systèmes. Ils doivent par ailleurs apprendre à évaluer aussi bien différentes mesures et comportements visant à la conservation de leur propre santé et à la responsabilité sociale, que les répercussions des interventions humaines dans un écosystème. Dans le contexte de la durabilité, les socles de connaissances et de compétences en biologie prescrivent également que les élèves apprennent à évaluer l'influence de cycles et de flux de matières à l'échelle mondiale sous l'angle du développement durable et qu'ils débattent des options actionnelles qu'offre une participation compatible avec l'environnement et la nature dans le sens de la durabilité.

En ce qui concerne les socles de connaissances et de compétences nécessaires en physique pour le certificat sanctionnant l'enseignement secondaire, cycle court, le rapport avec le présent matériel est moindre. Dans le domaine de compétences « Évaluation », les élèves doivent néanmoins comparer et évaluer « des solutions techniques alternatives, également en tenant compte de l'aspect physique, économique, social et écologique ». Ce sera le cas, par exemple, pour répondre à la question des conséquences de la modification de la vitesse du courant dans les cours d'eau rectifiés (kit n° 1, fiche de travail n° 3). Des connaissances spécifiques sont également acquises dans ce contexte et on y aborde des méthodes d'acquisition de connaissances physiques (identifier, ordonner, expliquer, vérifier, élaborer des modèles).

Les socles de connaissances et de compétences en chimie sont surtout concernés par le domaine de compétences « Savoir spécifique » dans la mesure où les élèves apprennent à décrire « des exemples de cycles de matières dans la nature et la technique en tant que système de réactions chimiques ». Ils doivent également comprendre « des problèmes dans des situations réelles » et identifier « des conflits d'intérêts » (exemple : l'apport d'engrais et de pesticides dans les eaux), envisager des « solutions possibles » et discuter « de leurs conséquences ».

QUELLES COMPÉTENCES LES ÉLÈVES PEUVENT-ILS ACQUÉRIR DANS LE CADRE DE LA CONFRONTATION AVEC LA THÉMATIQUE DE L'EAU ?

- Dans le cadre d'une démarche interdisciplinaire, les élèves acquièrent des connaissances sur les faits complexes se rapportant aux thématiques des « Rivières vivantes » (exemple : les cours d'eau en tant que zones d'habitat et d'économie, les rivières en tant que fournisseurs de nourriture) et de « La crise mondiale de l'eau » (exemple : approvisionnement en eau dans le monde, eau virtuelle). Ils identifient et décrivent les problèmes posés (exemple dans le kit n° 1 : influences réciproques entre l'homme et la rivière, conflits écologiques ; dans le kit n° 2 : l'eau en tant que ressource rare, conséquences de l'importation d'eau virtuelle). Ils peuvent tirer des conclusions de ce savoir acquis et faire des évaluations.
- En reprenant certaines perspectives (la situation mondiale de l'eau), les élèves apprennent à exposer différents points de vue sur des développements (non) durables.
- Sur la base des informations acquises sous cet angle, les élèves sont capables d'évaluer des nécessités d'aménagement divergentes (non durables) et des modèles actionnels par rapport à la crise mondiale de l'eau qui leur permettront également de prendre des décisions pour leur propre action quotidienne (changement du comportement de consommation). Dans ce contexte, ils peuvent citer et évaluer des approches et des concepts pour la gestion durable de l'eau et la gestion des ressources en eau.
- Les élèves connaissent des méthodes de recherche prospective adaptées à leur vie réelle (technique du scénario) pour analyser les problèmes de l'approvisionnement futur en eau et ses conséquences et pour anticiper des développements durables possibles dans ce domaine. Les élèves discutent et analysent leurs différents points de vue sur la thématique abordée en travail de groupe et avec la classe au complet. Ils sont capables de traiter les controverses soulevées à ce sujet de manière démocratique, de maîtriser leurs divergences d'opinions et leurs conflits de manière constructive.
- Ils sont en mesure de faire une présentation des résultats de leurs travaux et de leurs avis sur la crise mondiale de l'eau pour différents groupes externes (par exemple : élèves d'autres classes, parents, site web de l'école) d'une manière adaptée au groupe ciblé. En l'occurrence, ils décrivent les démarches d'apprentissage personnelles et collectives accomplies avec succès dans le contexte de la thématique et exposent comment ils pourront les utiliser pour poursuivre leur apprentissage.
- Les élèves déterminent et évaluent les tenants et les aboutissants, les formes et les répercussions de leur propre mode de vie et du mode de vie d'autres personnes et de sociétés sur la situation existentielle et professionnelle d'autres individus, ainsi que sur la biosphère en termes d'eau.
- Ils décrivent des modes de vie garantissant et encourageant une consommation durable de l'eau, une exploitation des ressources respectueuse de l'environnement et socialement acceptable.



MATERIEL DIDACTIQUE DU MINISTÈRE FÉDÉRAL DE L'ENVIRONNEMENT

Le ministère fédéral de l'Environnement édite, en collaboration avec Zeitbild Verlag et le secteur Futurologie pédagogique de l'Université libre de Berlin, du matériel didactique relatif à des dossiers environnementaux tels que les énergies renouvelables, la protection du climat et la politique climatique, l'environnement et la santé, la biodiversité, l'utilisation des surfaces et leur morcellement, la sortie du nucléaire, etc. Ce matériel s'inscrit dans une démarche d'« acquisition de la capacité à résoudre des problèmes par des solutions techniques et relevant des sciences de la nature en utilisant des sujets concernant la protection de l'environnement et de la nature ».

E-mail: bildungsservice@bmu.bund.de

Ce matériel didactique peut être téléchargé sur le site

www.bmu.de/bildungsservice



COMMANDE DE PUBLICATIONS:

Ministère fédéral de l'Environnement, de la Protection de la Nature et de la Sûreté nucléaire (BMU)
Postfach 30 03 61
53183 Bonn
Allemagne
Tel.: +49 228 99 305 - 33 55
Fax: +49 228 99 305 - 33 56
Courriel: bmu@broschuerenversand.de
Internet: www.bmu.de

Cette brochure est éditée pour information par le Ministère fédéral de l'Environnement, de la Protection de la Nature et de la Sûreté nucléaire. Elle est distribuée gratuitement et ne peut être vendue. Elle est imprimée sur papier recyclé.