

Les modules de l'exposition « L'eau pour tous »

1 - TROUVER



Trouver l'eau peut donner lieu à des chantiers gigantesques. Ces exemples montrent combien l'homme est aujourd'hui déterminé à répondre à la demande croissante en eau, quelles que soient les ressources. Cette lutte contre la nature n'est pas sans risque. Dans certains cas, les prélèvements sont si importants que l'eau superficielle diminue rapidement et que les réserves souterraines s'épuisent : les hommes ne respectent pas les délais nécessaires à leur renouvellement par les précipitations.

Manipulations interactives

1 - Les élèves se trouvent face à 5 tuyaux de diverses tailles qui sont consacrés à la présentation de 5 grands projets d'exploitation de la ressource « eau ».

Lorsqu'ils touchent un tuyau, la photo rétroéclairée d'un projet apparaît.

La taille du tuyau est proportionnelle à l'ampleur du projet.

Une étiquette, accrochée à chaque tuyau, donne des informations sur ce projet.

Les 5 projets présentés :

- La grande rivière artificielle en Libye (4 000 km de canalisations sous le désert) ;
- La déviation du fleuve Bleu vers le fleuve Jaune en Chine (canaux de 2 400 km) ;
- Le transfert d'eau souterraine à la Réunion (30 km de galeries creusées sous la montagne à 1 600 m de profondeur) ;
- La déviation de l'eau du Colorado hors bassin via des aqueducs en Arizona (536 et 387 km de long) ;
- Le plus grand canal d'irrigation au Turkmenistan.

2 - Une autre manipulation permet de comprendre que l'eau consommée n'est pas automatiquement renouvelée.

Les élèves actionnent la manivelle : un compteur de pompage se met en route (ce sont les années de pompage qui sont comptabilisées). Il faut pomper jusqu'à ce que la nappe phréatique soit vide (soit 80 ans). Un autre compteur temps se met alors en route et indique le nombre d'années nécessaires pour renouveler cette eau utilisée. Un peu de patience est nécessaire...



2 - L'EAU POUR TOUS



Prendre conscience de l'inégale répartition des ressources hydriques dans le monde. Voici l'objectif de ce deuxième module.

L'eau douce ne représente que 2,5% de 1 400 millions de km³ d'eau terrestre. Le tiers seulement est accessible à l'homme et moins de dix pays possèdent 60 % des réserves mondiales. Ces pays ne sont pas forcément ceux qui concentrent le plus de population : par exemple l'Asie concentre 60% de la population mondiale avec seulement 30% des ressources disponibles.

Manipulation interactive : la planète bleue

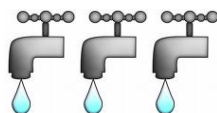
Un grand parapluie recouvre une représentation en volume de la Terre, vue par le Pôle Nord. Pour 16 pays, des jauges symbolisées ici par des perfusions où sont insérées des fibres lumineuses de couleurs différentes, donnent des informations de la situation mondiale actuelle. En vert : la ressource en eau par habitant et par an ; en rouge, la part de population ayant accès à l'eau potable.

Les régions proposées :

- Les grands réservoirs d'eau douce : Brésil, Uruguay, République Centrafricaine, Cambodge, Fédération de Russie et Australie.
- Les pays en état de pénurie : Yémen, Burkina Faso et Inde.
- Les pays en difficulté : Royaume Uni, Turquie, Mexique, Etats-Unis, Botswana, Roumanie et Indonésie.
- Quelques pays dont une grande partie de sa population est privée d'eau saine : Roumanie, Burkina Faso et Cambodge.



3 - MAITRISER



Maîtriser l'eau est plus que jamais un enjeu majeur pour l'humanité. En effet, plus un pays est développé, plus il consomme d'eau. Aujourd'hui l'eau sert « presque » à tout et en particulier dans la « fabrication » de nombreux objets.

Les aménagements hydrauliques imposants comme les grands barrages ont toujours été sujets à des critiques paradoxales. D'un côté, ces barrages constituent le moyen le plus efficace pour produire d'énorme quantité d'énergie, fournir un débit constant et contrôlé pour l'irrigation, pour lutter contre les inondations, faciliter la navigation et offrir du travail à de nombreuses personnes. D'un autre côté, ces grands barrages engendrent un ralentissement important du flux à l'aval et ont de graves impacts sociaux (déplacements de population) et environnementaux (dégradation de nombreux écosystèmes).

Manipulation interactive

Les élèves se trouvent face à un module muni d'une manivelle. En la tournant, ils actionnent une roue à eau qui alimente une jauge graduée.

Un œuf, du papier, de l'aluminium, du riz, une voiture, un ordinateur sont présentés dans des alvéoles qui vont s'éclairer au fur et à mesure du remplissage de la jauge. Les enfants pourront ainsi lire la quantité d'eau nécessaire pour les « fabriquer ».

Film

A gauche de ce module un film présente les arguments pour/contre les barrages au travers de deux exemples concrets : le barrage de la vallée du fleuve Narmada, en Inde, et celui du fleuve Sénégal.



4 - REJETER



Rejeter l'eau peut être source de contamination.

Aujourd'hui, la moitié des grandes villes déversent leurs eaux usées dans la nature sans le moindre traitement.

Qu'elle soit d'origine organique ou chimique, la pollution de l'eau résulte le plus souvent de l'activité humaine. Déchets domestiques, effluents industriels ou pollutions agricoles : tous vont à l'eau que nous utilisons ensuite pour boire, pêcher, produire...

Manipulations interactives

1. Les enfants se trouvent devant trois paysages : la campagne, une ville, une industrie. Ils activent l'animation en appuyant sur un des boutons. L'animation se déroule simultanément sur les 3 écrans. Ils découvrent alors le type de rejet correspondant au paysage : déchets domestiques ou effluents industriels, pollutions agricoles. Au fur et à mesure de l'animation le paysage initial change, se dégrade. Les trois types de pollution se retrouvent dans la même rivière, le même fleuve, la même eau utilisée ultérieurement pour boire...
2. A gauche du module, quatre étapes d'épuration des eaux usées sont présentées sous forme de sabliers que les enfants peuvent retourner :
 - **Dégrillage** : les gros déchets sont retenus par une grille ;
 - **Déhuilage/dessablage** : en retournant le sablier l'eau, l'huile et le sable vont se mélanger puis l'huile plus légère que l'eau va remonter à la surface et le sable, plus lourd va se déposer au fond ;
 - **Décantation** : les matières en suspension dans l'eau (sous l'effet de l'agitation du sablier) vont tomber lentement au fond du récipient ;
 - **L'aération** : simulée par de petites bulles d'air, elle permet en réalité l'épuration biologique réalisée par des petits organismes invisibles.



1



2

5 - ACCEDER



Accéder à l'eau demeure un problème crucial dans certains pays. Selon le Water Resources Institute, 250 millions d'hommes et de femmes ne disposent pas aujourd'hui du minimum vital établi à 10 m³ par habitant et par an. Les consommations en eau, fortement liées au développement économique, sont en outre très disproportionnées. En moyenne, un américain consomme 700 litres par jour, un européen 200, un haïtien 20.

Manipulation interactive

L'enfant se trouve devant 4 récipients. Cette manipulation invite à répartir une quantité d'eau limitée entre les différents usages quotidiens : boire, cuisiner, faire sa toilette et laver. Il dispose d'un réservoir dont il ne connaît pas la capacité. On lui demande si cette quantité est suffisante. Pour le savoir, il remplit, par un système de robinets, ces 4 récipients au fur et à mesure, en estimant le volume minimal nécessaire pour ces usages. Un minimum vital, qu'il doit respecter, lui est donné pour boire et cuisiner.

En privilégiant ces deux usages vitaux, les enfants se rendent compte qu'il ne reste plus beaucoup d'eau pour satisfaire les autres usages.

Une fois terminé, il appuie sur un bouton réponse, qui sert aussi de vidange. Cela lui permet de connaître la quantité d'eau dont il disposait, soit 7 litres (quantité dont dispose réellement chaque jour une famille desservie par un camion citerne en Equateur). C'est également l'eau nécessaire pour faire un lavage au lave-vaisselle, 4 chasses d'eau...

Film

Des enfants marocains racontent la « corvée » d'eau. Le temps consacré à cette corvée est du temps en moins pour étudier.



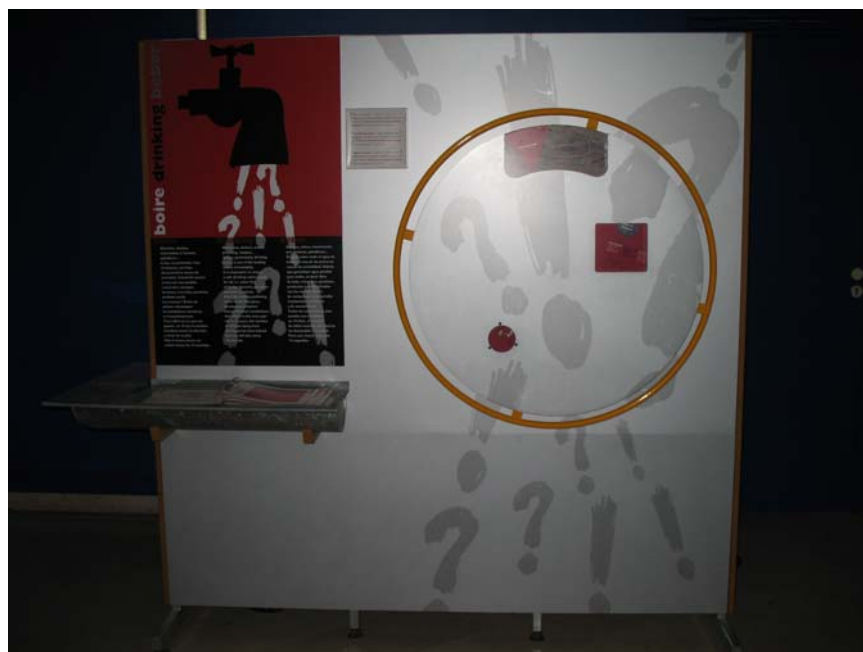
6 - BOIRE



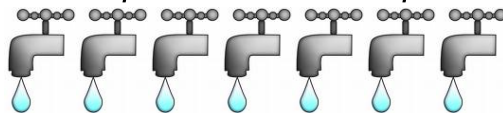
Boire l'eau expose les humains à des risques de contamination plus ou moins importants. En France, le saturnisme, conséquence de l'intoxication par le plomb présent dans les canalisations anciennes, auquel les enfants sont particulièrement sensibles, sévit encore. L'utilisation massive d'engrais azotés en agriculture est à l'origine de la pollution aux nitrates des nappes phréatiques. Mais dans de nombreux pays, les risques de maladies liées à l'eau sont un problème bien plus crucial. Le choléra continue de faire des milliers de morts. Chaque année, la dysenterie tue près d'un million de personnes, surtout des enfants de moins de 5 ans. Enfin, malgré les vaccins, la poliomyélite n'est toujours pas éradiquée.

Manipulation interactive

- 5 objets utilisés pour traiter ou surveiller l'eau sont présentés dans une vitrine : un module de micro filtration utilisé en France et envoyé dans les pays sinistrés en cas d'urgence, des pastilles de désinfection, une théière, un filtre sur robinet et une puce à ADN.
- En façade du module : une roue sur laquelle sont représentés différents objets symboliques : des robinets, des seaux et des jarres. En tournant cette roue, les enfants sélectionnent un de ces objets. A chacun est associé un contexte (photo de personnes s'approvisionnant à une fontaine,...), une maladie et une information (où risque-t-on de contracter cette maladie et combien de personnes par an sont victimes de cette contamination).



7 - PRESERVER, INVENTER, ECONOMISER



Les élèves explorent les solutions pour préserver l'eau et la partager.

- ⇒ **ECONOMISER « le meilleur choix »** (PC interactif)
On peut se mettre à la place d'un agriculteur contraint de limiter sa consommation d'eau et de faire des choix en fonction de la qualité des sols, du type de culture et des méthodes d'irrigation.
- ⇒ **ECONOMISER « stopper les fuites »**
L'élève devient responsable du service des eaux d'une ville et se trouve confronté à des fuites sur son réseau souterrain d'adduction en eau potable. En tournant un bouton, les travaux effectués pour contrer ces fuites et les investissements réalisés apparaissent.
- ⇒ **INVENTER « la chasse d'eau fontaine »**
Ce WC est surmonté d'un lavabo. L'élève ouvre le robinet pour se laver les mains avec l'eau propre qui alimente ensuite la chasse d'eau. Pour économiser l'eau, le recyclage des eaux de pluie et le drainage des zones irriguées ou des eaux domestiques constituent des apports non négligeables. Ce principe est déjà utilisé dans l'industrie, l'agriculture et les collectivités territoriales. Reste à l'appliquer dans notre vie quotidienne. Ce WC en est un exemple.
- ⇒ **INVENTER « récolte de l'eau des brouillards au Chili »**
Des filets grillagés récupèrent la vapeur d'eau (pour 1 m² de grillage, 5 litres d'eau par jour peuvent être récupérés) et « l'osmose inverse » sur le dessalement de l'eau de mer.
- ⇒ **PRESERVER « les plantes dépollueuses »**
Préserver l'eau c'est développer des techniques et trouver des financements pour dépolluer. La dépollution par les plantes ou phytoremédiation a fait ses preuves. Les propriétés des 4 végétaux sont expliquées.
- Le *saule pleureur* absorbe une partie des polluants organiques puis les disperse dans l'atmosphère par transpiration au niveau des feuilles et évaporation au niveau du sol.
 - Les racines du *Ray-Grass* bloquent les nitrates et les pesticides et empêchent leur diffusion.
 - Avidé de métaux lourds (zinc, nickel, plomb...) le *Thlaspi alpestre* les extrait du sol et les accumule dans ses feuilles qui sont ensuite brûlées.
 - Le système racinaire du *jonc des chaisiers* dégrade en composés plus simples les molécules organiques dans le sol (hydrocarbures et pesticides).

Voici les textes que vos élèves pourront lire dans les « gouttières » (1^{ère} page).

TROUVER – Une goutte d'eau douce dans l'océan.

L'eau douce ne représente que 3% de 1 360 millions de km³ d'eau existant sur la planète. De plus, elle est, pour l'essentiel, piégée dans les glaces des pôles. Une grande part du peu qui reste s'évapore ou ruisselle sans être captée, lors d'inondations et de tempêtes.

Seule 0,003% de l'eau terrestre est ainsi utilisable. Précieuses et fragiles, ces quelques gouttes d'eau exigent des mesures sévères de protection : sans elles, la vie serait impossible sur la Terre.

Eau salée : 97%	eau douce : 2,997%	eau douce utilisable : 0,003%
-----------------	--------------------	-------------------------------

MAITRISER – Une consommation grandissante

Les besoins en nourriture augmentant avec la population, les surfaces agricoles irriguées ont été multipliées par 5 au cours du 20^{ème} siècle.

Aujourd'hui, 50% de la production agricole est irriguée.

L'industrie est également grande consommatrice d'eau. Certains progrès techniques permettent de diminuer les quantités utilisées : 1 tonne de papier, par exemple, nécessite 80 ou 1 000 m³ selon le procédé. Dans le même temps se créent de nouveaux produits. Les puces informatiques, par exemple, exigent pour leur fabrication une forte quantité d'eau d'une grande pureté.

REJETER – Des fleuves poubelles

Rares sont désormais les fleuves propres. Deux exceptions : l'Amazone et le Congo. Leur débit permet d'évacuer les rejets des quelques activités installées sur leurs rives.

Partout ailleurs, rivières et fleuves sont dans un état grave.

Le fleuve Jaune (Huang Ho) reçoit les rejets industriels de la Chine du nord. 40 % des rivières polonaises n'atteignent pas les normes de qualité de l'OMS. Le Colorado (Etats-Unis) est fortement pollué par l'agriculture. Près de 42 millions de tonnes de déchets toxiques s'accumulent tous les ans dans le bassin de la Volga (Russie).

ACCEDER - Eau des villes, eau des champs

Citadins et ruraux ne sont pas égaux face à la consommation d'eau.

Les entreprises de distribution rendent un service satisfaisant dans les centres urbains très denses mais perdent de leur efficacité dans les villes plus petites et les banlieues récemment urbanisées. Les réseaux coûtent cher et les investisseurs tardent à les étendre vers des zones excentrées souvent habitées par des populations peu solvables.

Quand le puits ou la fontaine sont très éloignés, on se limite en général à 10 litres d'eau par jour et par personne. Multipliez par deux quand la fontaine est proche et par 20 quand l'eau arrive à l'évier.

BOIRE – L'eau et la santé

Il est vital de boire chaque jour près de 2 litres d'eau. Et il est essentiel qu'elle soit exempte de germes. Ces notions, vérifiées au 19^{ème} siècle, ont imposé l'installation de réseau d'eau potable et d'assainissement dans les pays développés. Mais, même si aujourd'hui l'accès à l'eau progresse, il reste plus d'un milliard d'hommes qui boivent de l'eau insalubre. Et 2,6 milliards ne disposant pas d'installations sanitaires satisfaisantes.

L'eau bue n'est pas la seule responsable. Le vecteur du paludisme (plus d'un million de décès par an) est favorisé par la présence d'eaux stagnantes. L'eau salubre prévient aussi de maladies comme la gale, la lèpre ou le trachome, première cause de cécité avec 50 millions de victimes.

8 – LA NAPPE DE BEAUCE



La découverte de notre nappe phréatique est possible grâce à un logiciel créé et mis à disposition par un groupe d'enseignants de l' INRP (institut national de recherche pédagogique).

La nappe de Beauce s'étale sur 2 régions : l'Île de France et la nôtre, la région Centre. Elle est sur 6 départements, limitée au nord, par la Seine, au Sud par la Loire, à l'ouest par le Loir et à l'est, par le Loing. Elle concerne 2 bassins versants : le bassin Loire Bretagne et le bassin Seine Normandie.

Surface 10 000 km²

Volume 20 milliards de m³

Exploitation (eau potable, industries) 130 000 millions de m³ /an

Irrigation 150 à 450 millions de m³ /an selon le climat

Manipulation interactive

Ce logiciel est consultable et téléchargeable en ligne à l'adresse suivante : <http://eduterre.inrp.fr/eduterre-usages/nappe/html/>

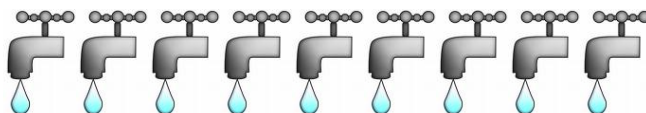
Ce SIG (Système d'Informations Géoscientifiques) « Nappe de Beauce » est un logiciel permettant, en cochant et en décochant les cases de tout savoir sur la nappe de Beauce ou seulement sur sa commune en découvrant :

- La qualité des eaux souterraines avec les taux de nitrates, de pesticides et de triazines en 2000, 2003 et 2005. Il est ainsi possible de comparer ou d'observer l'évolution de ces taux. Les zones vulnérables selon les directives européennes sont aussi consultables.
- La qualité des eaux de surface avec les taux de nitrates en 1990, 1995 et 2000.
- La géographie avec les communes, la densité de population et l'occupation du sol.
- Les milieux aquatiques et les espaces associés (le parc naturel régional ou les zones Natura).
- Les usages de l'eau : les équipements d'épuration collectif, les prélèvements moyens annuels en 1992 et en 1999, les prélèvements industriels et ceux pour l'irrigation.
- Les recensements agricoles en 1988 et en 2000.
- L'extension de la nappe.
- La géologie.

Il est aussi possible de consulter ces mêmes données seulement sur une commune en zoomant.



9 – DES VOIX POUR L'EAU



Un certain nombre de problématiques liées au futur de l'eau sont présentées. Chacun peut donner son avis :

- *A qui confier la gestion de l'eau ? (équilibre gestion publique, gestion privée, implication des usagers, marché de l'eau).*
- *Faut-il donner des droits aux écosystèmes ? (jusqu'où ce droit peut-il s'étendre ? Comment le concilier avec le droit des usagers ?)*
- *Coopérer. Comment établir une coopération entre le pays riche en eau et le pays aride ?*
- *Etre solidaire ou comment assurer une solidarité entre les riches et les pauvres ?*

A chaque question, des experts scientifiques, économistes, politiques présentent leurs arguments.

Manipulation interactive

Les élèves s'installent autour d'une table ronde face à un écran. Ils disposent de 3 boutons pour choisir l'une des tendances proposées. Pour chaque thème de l'exposition (gérer, accéder...), une problématique est présentée. Des experts proposent alors leur option pour résoudre cette problématique.

Les élèves peuvent alors voter.

Le résultat des votes s'affiche à la fin de chaque thème ainsi que les conséquences d'un tel choix.

