

L'EAU DOUCE DANS LE MONDE

La Terre est recouverte à plus de 70 % d'eau, d'où son surnom de « planète bleue ». Pourtant, à peine 1 % de toute cette eau est réellement disponible pour notre consommation. En effet, la majorité est salée et l'eau douce est en grande partie gelée dans les glaces polaires et les glaciers !

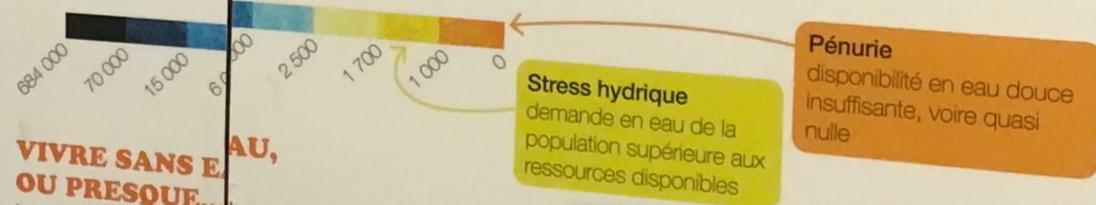
LES INÉGALITÉS D'ACCÈS À L'EAU DOUCE DANS LE MONDE

La quantité globale d'eau douce disponible chaque année sur notre planète pourrait suffire à alimenter la population mondiale si elle n'était pas répartie de manière très inégale sur le globe.

DES INÉGALITÉS LIÉES AUX DIFFÉRENCES CLIMATIQUES, MAIS AUSSI À D'AUTRES FACTEURS

Mettre à la disposition des populations une eau de qualité nécessite des équipements coûteux. Des pays, disposant pourtant de ressources d'eau douce suffisantes, n'en possèdent pas ou peu, faute de moyens. Leurs habitants sont contraints de boire de l'eau non potable qui véhicule de nombreuses maladies.

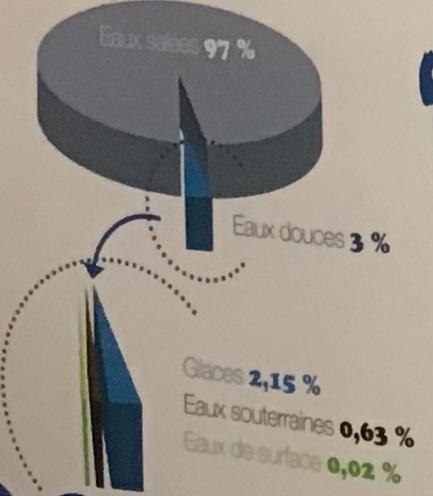
LA DISPONIBILITÉ EN EAU DOUCE DANS LE MONDE EN 2007 (M³/PERSONNE/AN)



QUELQUES EXEMPLES DE TENSIONS LIÉES À L'EAU DANS LE MONDE

- ★ Le Mexique estime que les États-Unis utilisent l'eau du Colorado de manière abusive.
- ★ Le Brésil, l'Argentine, le Paraguay et l'Uruguay se livrent une bataille politique pour le partage de la nappe de Guarani, 3^e réserve mondiale d'eau douce souterraine.
- ★ L'Égypte, le Soudan et l'Éthiopie se divisent pour contrôler les eaux du Nil, sans lesquelles aucune agriculture ne serait envisageable.
- ★ La Turquie, la Syrie et l'Irak s'opposent pour contrôler les ressources du Tigre et de l'Euphrate.

L'EAU SUR TERRE



CHIFFRES CLÉS

- DANS LE MONDE :**
- ◆ Plus d'1 milliard de personnes n'ont toujours pas accès à l'eau potable.
 - ◆ 2,6 milliards ne disposent pas de moyens d'assainissement satisfaisants.
 - ◆ 3,2 millions meurent chaque année après avoir bu une eau non potable.

VIVRE SANS EAU, OU PRESQUE...

Les déserts sont des régions arides où il peut ne pas pleuvoir pendant des années ! Pourtant, on y trouve des plantes et des animaux parfaitement adaptés à ces conditions de vie hostiles. Quelques hommes arrivent même à y vivre ! Dans les oasis, ils irriguent leurs cultures grâce à la présence de nappes phréatiques peu profondes.

ZOOM

LA GUERRE DE L'EAU AURA-T-ELLE LIEU ?

L'eau a toujours été un enjeu politique et économique majeur. Avec l'augmentation de la population mondiale, certains scientifiques craignent que les tensions dégénèrent en conflits armés. D'autres, en revanche, pensent que la gestion commune de l'eau pourrait être un facteur de paix : il est déjà arrivé que des pays en guerre coopèrent pour ne pas menacer cette ressource vitale, comme l'Inde et le Pakistan.



- ◆ La gerboise vit la nuit, le jour elle s'isole de la chaleur en s'abritant dans un terrier.
- ◆ Le fennec régule sa température grâce à ses grandes oreilles.
- ◆ La bosse du dromadaire contient une réserve de graisse qui lui permet de vivre sans manger et sans boire pendant plusieurs jours.
- ◆ La gazelle dorcas trouve l'eau dont elle a besoin dans sa nourriture (plantes).
- ◆ Certaines plantes allongent leurs racines pour attendre les nappes d'eau souterraines.

Est-il possible de dessaler l'eau de mer ?

L'eau douce est-elle toujours potable ?

Qu'est-ce qui augmente le plus vite : la population mondiale ou la consommation d'eau ?

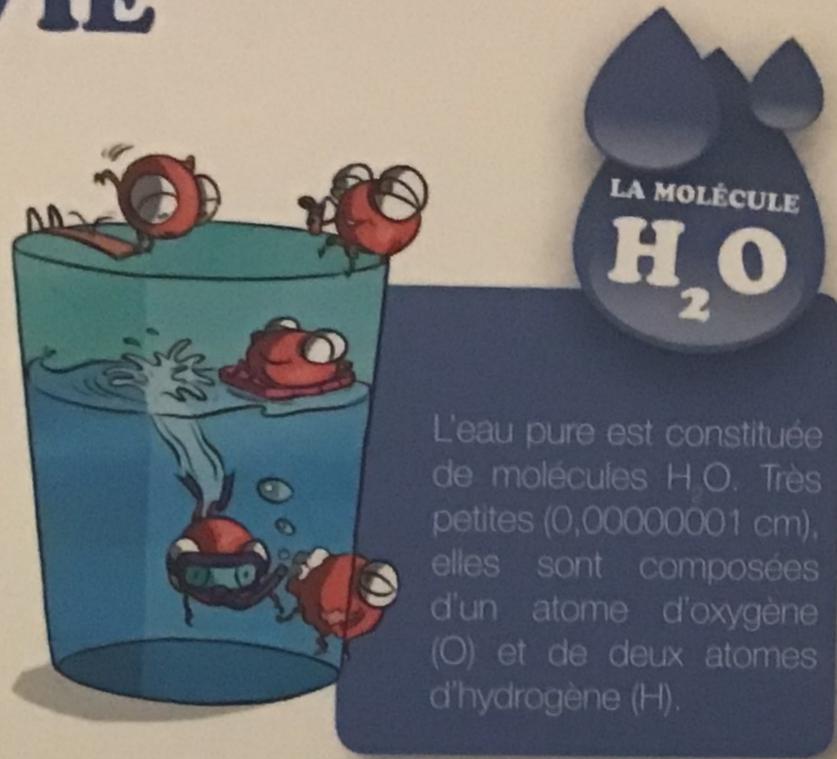
Quel pays a le moins d'eau douce disponible ?

Combien de litres d'eau un dromadaire est-il capable de boire ?

Existe-t-il un organisme capable de vivre sans eau ?

L'EAU ET LA VIE

Les premiers signes de vie sont apparus dans l'eau, il y a plus de 3 milliards d'années, sous la forme de cellules vivantes microscopiques. De nombreux organismes vivants composés de plusieurs cellules sont ensuite apparus. Il y a environ 600 millions d'années, ces organismes ont commencé à évoluer hors de l'eau, mais sans s'en affranchir totalement : elle est restée essentielle à leur survie.



LA MOLECULE
H₂O

L'eau pure est constituée de molécules H₂O. Très petites (0,00000001 cm), elles sont composées d'un atome d'oxygène (O) et de deux atomes d'hydrogène (H).

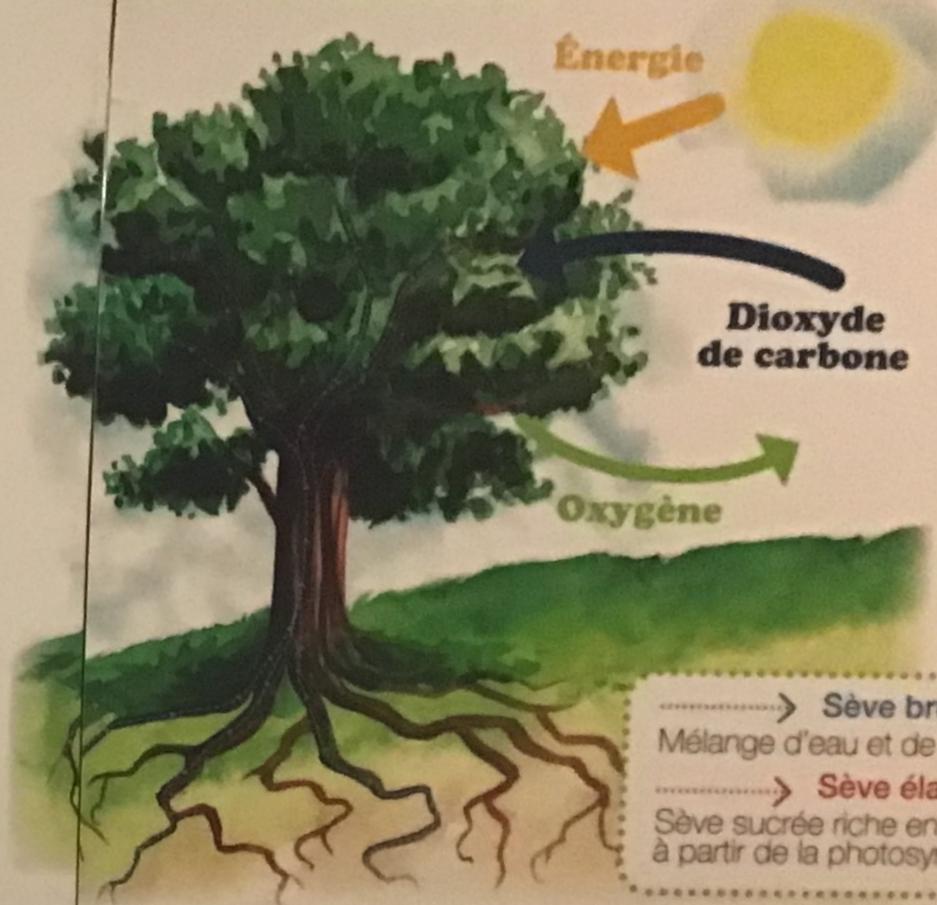
Le saviez-vous ?

POURQUOI L'EAU CHANGE-T-ELLE D'ÉTAT ?



Les molécules changent d'organisation en fonction de la température et de la pression atmosphérique. À faible altitude, la pression est forte : l'eau devient solide en dessous de 0°C, liquide entre 0°C et 100°C et elle bouillonne puis s'évapore au-delà. Cependant, en haut de l'Everest où la pression est plus faible, l'eau se transforme en vapeur quand elle atteint seulement 72°C ! C'est pourquoi les pilotes et les spationautes sont équipés d'une combinaison qui reproduit la pression atmosphérique terrestre sinon, au-delà de 20 000 m d'altitude, l'eau de leur corps se mettrait à bouillir !

LA PHOTOSYNTHESE



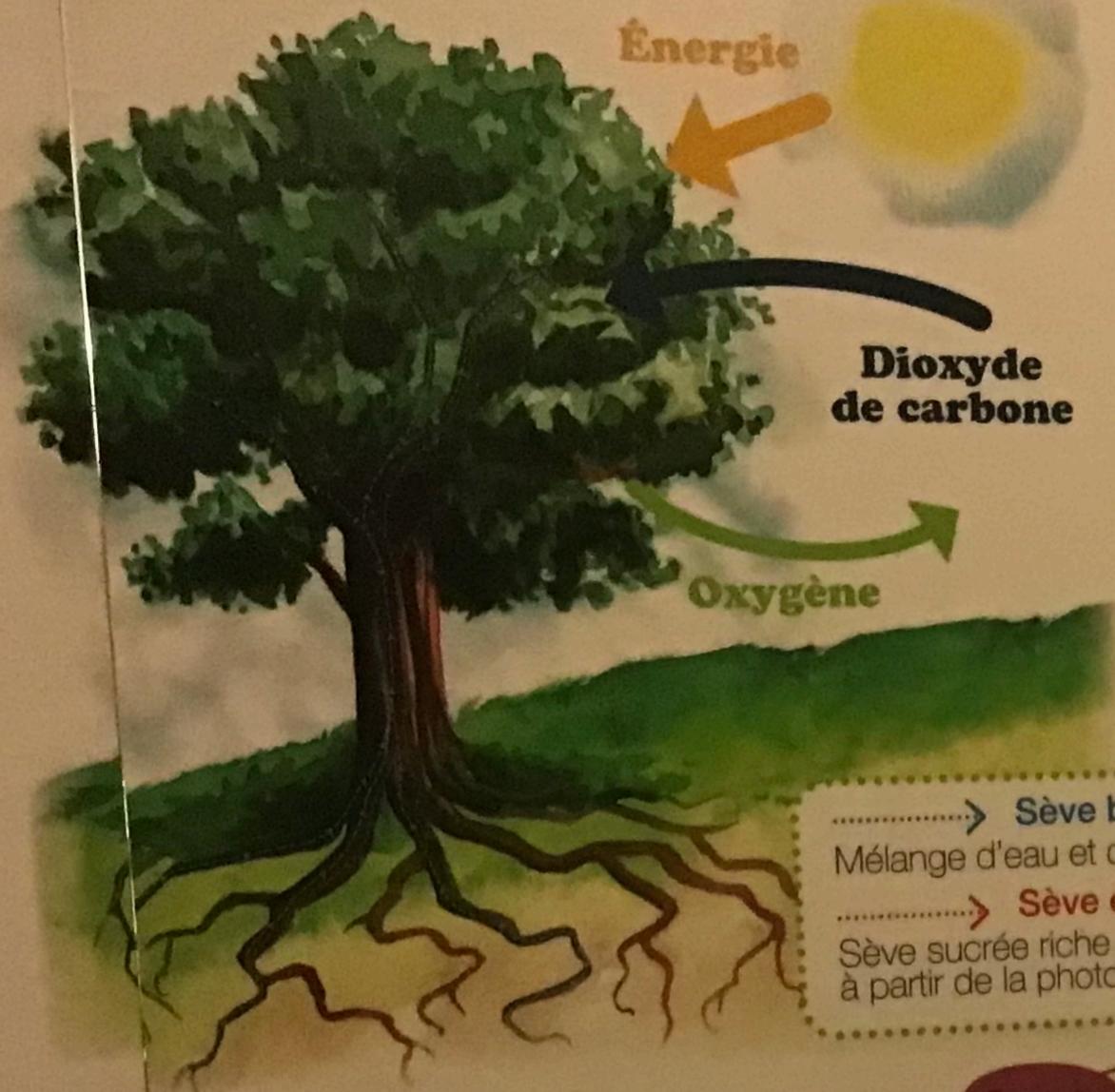
ET DANS LE CORPS HUMAIN

DANS TOUT ÇA ?

Dès le début de notre vie, nous sommes en contact avec l'eau dans le liquide amniotique. L'eau est aussi le principal constituant de notre corps : un adulte est constitué d'environ 65 % d'eau. Mais elle n'est pas répartie uniformément entre les organes. Chez les êtres humains, comme chez tous les animaux, l'eau joue un rôle essentiel dans le fonctionnement de l'organisme. Elle permet, par exemple, de réguler la température du corps avec la transpiration. Plusieurs litres d'eau sont aussi nécessaires pour faciliter la circulation et la digestion des aliments. Une grande partie de cette eau rejoint ensuite le sang qui apporte les substances alimentaires à tout l'organisme.



L'EAU DANS LE CORPS HUMAIN



L'EAU, ESSENTIELLE POUR LES VÉGÉTAUX

Les végétaux terrestres sont composés en moyenne de 80 % à 95 % d'eau. Elle leur permet de se nourrir. L'eau et les sels minéraux sont puisés par les racines des végétaux. Grâce à l'énergie du soleil, ils transforment cette eau et le dioxyde de carbone (CO₂) capté dans l'air en glucose : c'est la photosynthèse. Cette réaction libère de l'oxygène : voilà pourquoi les forêts sont surnommées « les poumons de la Terre ».

-> **Sève brute**
Mélange d'eau et de sels minéraux
-> **Sève élaborée**
Sève sucrée riche en glucose produite à partir de la photosynthèse

Le saviez-vous ?

L'EAU, « RÉSERVE » DE CO₂

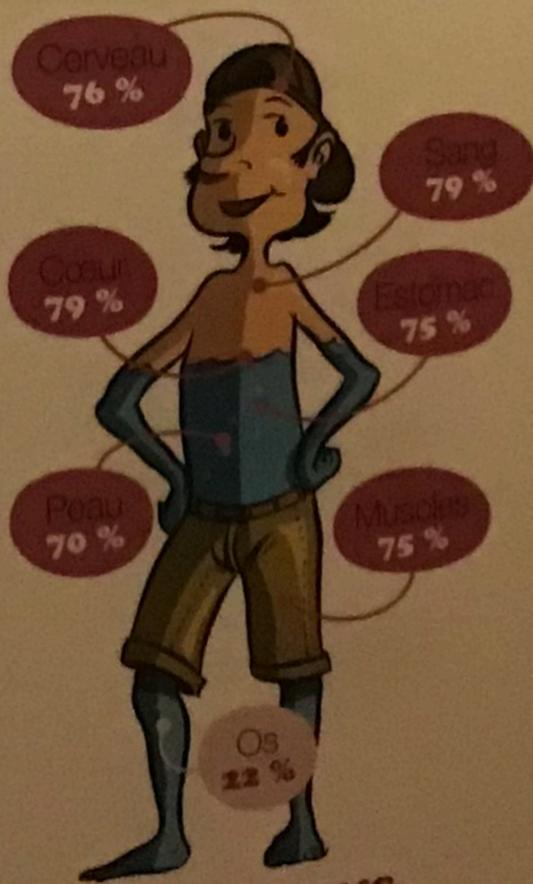
Les océans, comme les forêts, renouvellent l'oxygène de l'air et de l'eau. Grâce au phytoplancton (algues microscopiques), aux algues et aux coraux, d'énormes quantités de dioxyde de carbone sont absorbées et de l'oxygène est libéré avec la photosynthèse.

Mais avec le réchauffement climatique, les océans absorbent de moins en moins de CO₂, car le phytoplancton et les coraux ont des difficultés à se développer dans une eau plus chaude. Ils ne peuvent donc plus remplir leur rôle alors que le dioxyde de carbone ne cesse d'augmenter en raison des activités humaines. Les conséquences sont nombreuses : augmentation des températures, fonte des glaciers, augmentation du niveau des océans, modification des courants marins, etc.

ET DANS LE CORPS HUMAIN EN TOUT ÇA ?

Dès le début de notre vie, nous sommes en contact avec l'eau dans le liquide amniotique. L'eau est aussi le principal constituant de notre corps : un adulte est constitué d'environ 65 % d'eau. Mais elle n'est pas répartie uniformément entre les organes.

Chez les êtres humains, comme chez tous les animaux, l'eau joue un rôle essentiel dans le fonctionnement de l'organisme. Elle permet, par exemple, de réguler la température du corps avec la transpiration. Plusieurs litres d'eau sont aussi nécessaires pour faciliter la circulation et la digestion des aliments. Une grande partie de cette eau rejoint ensuite le sang qui apporte les substances alimentaires à tout l'organisme.



L'EAU DANS LE CORPS HUMAIN

es changent en fonction de la température et de la pression atmosphérique. L'altitude, la pression atmosphérique est forte : l'air devient solide sous de 0°C, entre 0°C et 10°C et elle boue. L'eau s'évapore au-dessus où la pression est plus faible. Les pilotes et les astronautes utilisent une combinaison qui maintient la température terrestre sinon, le corps se...

Y a-t-il de l'eau sur d'autres planètes ?

Combien de...

LE CYCLE NATUREL DE L'EAU

Sur Terre, on trouve de l'eau à l'état liquide, solide et gazeux. Elle est répartie dans plusieurs réservoirs et passe de l'un à l'autre et d'un état à un autre plus ou moins rapidement : c'est le cycle de l'eau.

ZOOM

LE RENOUVELLEMENT DE L'EAU DANS LES RÉSERVOIRS

L'eau ne participe pas en permanence au cycle, elle peut rester un certain temps dans un réservoir avant de passer à un autre : cette durée moyenne est appelée « temps de résidence ». Plus il est court, plus l'eau est rapidement renouvelée. Par exemple, les eaux souterraines et des glaciers se renouvellent très lentement. Il est important de protéger l'eau des pollutions à chacune des étapes de son cycle.

LES GRANDES ÉTAPES DU CYCLE DE L'EAU

1 Évaporation

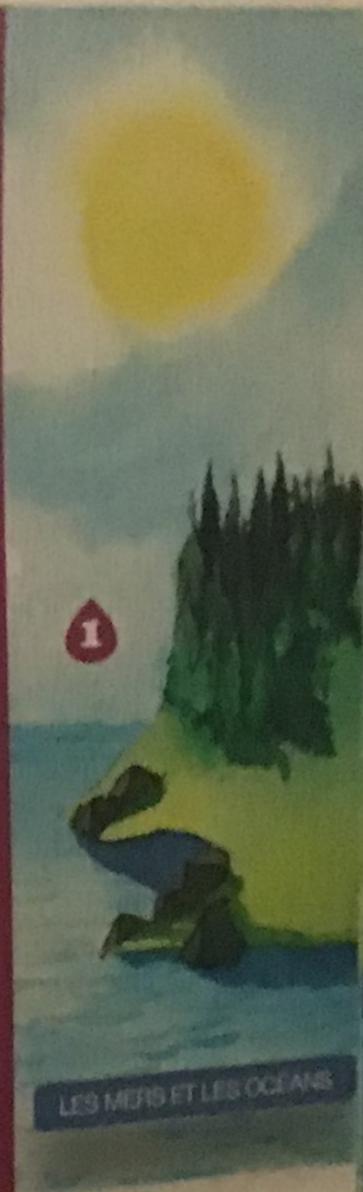
L'eau liquide située à la surface de la Terre est réchauffée par le soleil, elle se transforme en vapeur d'eau et s'élève dans l'atmosphère.

2 Condensation

Au contact des couches d'air froid de l'atmosphère, la vapeur se transforme en minuscules gouttes d'eau qui, poussées par les vents, se rassemblent et forment des nuages.

3 Précipitation

L'eau contenue dans les nuages retombe sur la surface de la Terre sous forme de pluie, de neige ou de grêle.



LES DIFFÉRENTS RÉSERVOIRS

L'EAU DE L'ATMOSPHÈRE

2

LES EAUX POLAIRES (ARCTIQUE ET ANTIARCTIQUE) ET LES GLACIERS

4

LES COURS D'EAU

L'EAU DANS LES SOLS

L'EAU DANS LES ORGANISMES VIVANTS

LES MERS ET LES OcéANS

LES TEMPS DE RÉSIDENCE DANS CERTAINS RÉSERVOIRS

Organismes vivants
quelques heures



Rivières
quelques jours



Lacs
quelques semaines à quelques années



Glaciers
quelques siècles

quelques siècles



Quel est le nom

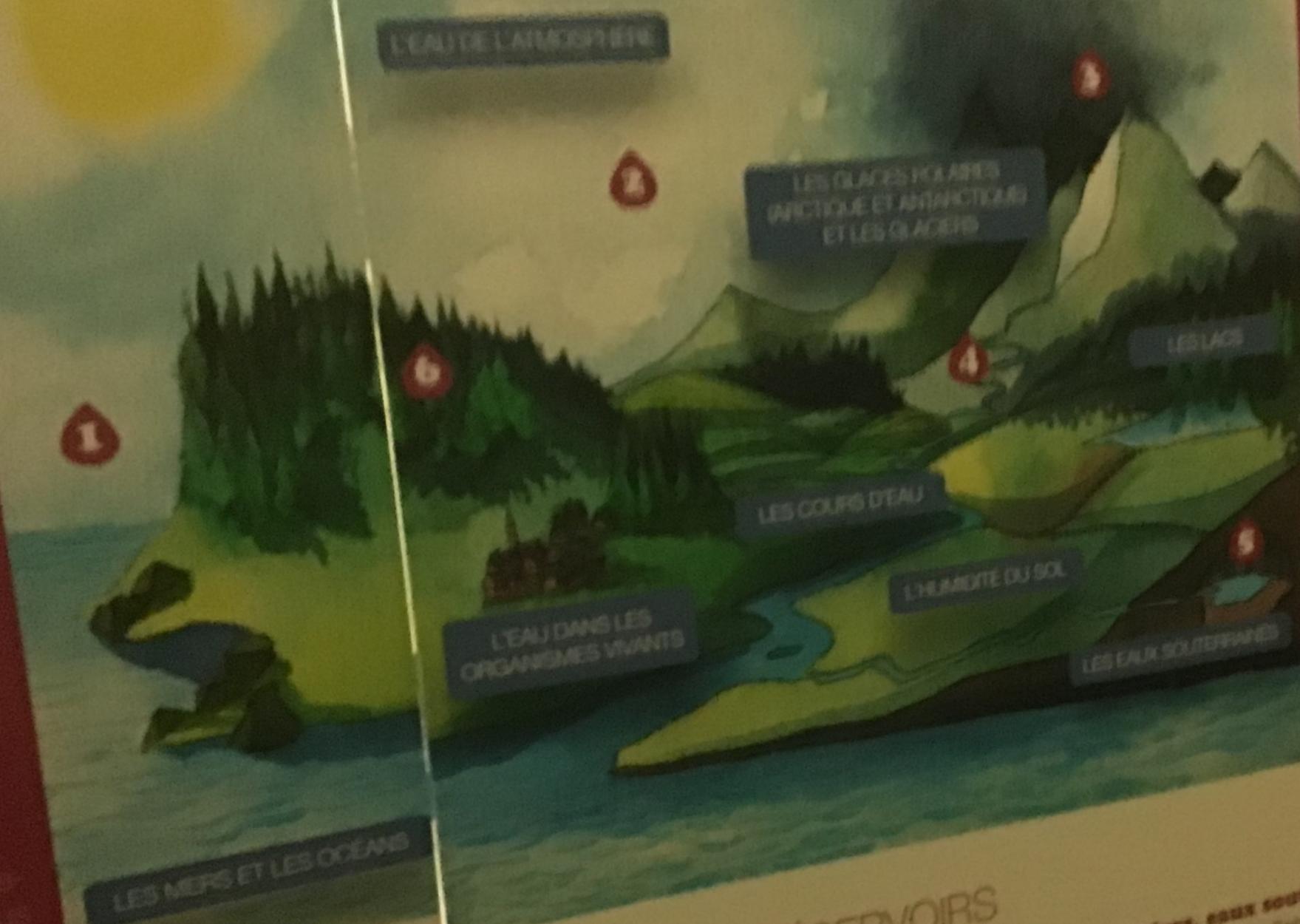
Quel est l'océan le plus grand ?

Quel est le lac le plus profond du monde ?

Dans quel réservoir trouve-t-on le plus d'eau ?

En France, quel est le plus grand lac ?

LES DIFFERENTS RESERVOIRS



1 Ruissellement
L'eau s'écoule sur la surface du sol et se dirige vers les cours d'eau. Elle peut se perdre dans les océans ou s'infiltrer dans le sol.

2 Infiltration
L'eau s'écoule dans le sol et se dirige vers les nappes souterraines.

3 Évapo-transpiration
L'eau s'évapore de la surface des océans, des lacs, des rivières et des plantes. Elle se dirige vers l'atmosphère.

ET LE CYCLE RECOMMENCE !

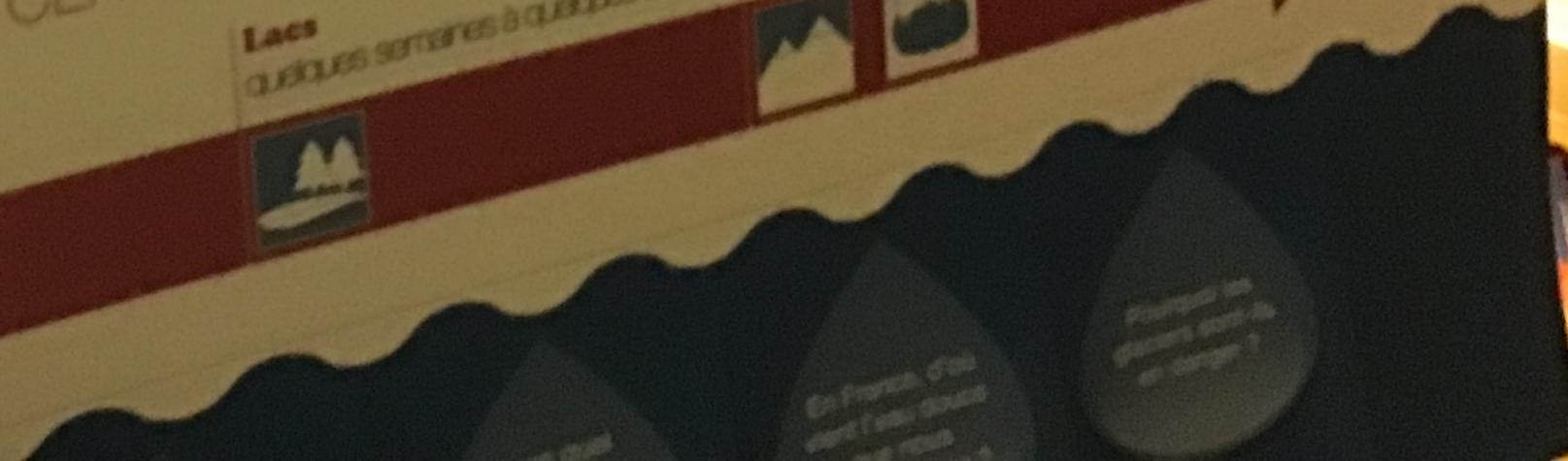
4
S
TEMPS DE RÉSIDENCE DA
NS CERTAINS RÉSERVOIRS

5
Organismes vivants
quelques heures

6
Rivières
quelques jours

Lacs
quelques semaines à quelques années

Glaciers, eaux souterraines
quelques milliers d'années



L'EAU, ESSENTIELLE À L'INDUSTRIE ET SOURCE D'ÉNERGIE

À l'échelle mondiale, l'usage industriel de l'eau correspond à 20 % de la consommation totale. Ce chiffre varie en fonction du niveau de développement des pays. L'eau est aussi une source d'énergie importante qui a l'avantage d'être renouvelable et peu productrice de gaz à effet de serre.

L'EAU POUR PRODUIRE, FABRIQUER ET TRANSFORMER



L'eau pour produire

L'eau pour nettoyer

LES USAGES DE L'EAU DANS L'INDUSTRIE

L'eau intervient dans de nombreuses étapes de la production industrielle. Elle est utilisée en amont de la fabrication du produit : par exemple, lors de l'extraction des matières premières, elle sert à laver et à séparer les métaux. Elle est également nécessaire lors du processus de production (fabrication de la pâte à papier, préparation de produits alimentaires, etc.). Enfin, l'eau est employée pour le nettoyage des ateliers.

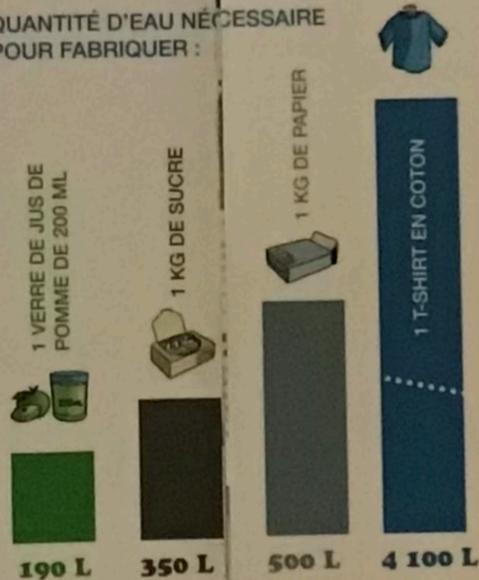
LES PRÉLÈVEMENTS ET LES TRAITEMENTS EN AMONT

L'eau utilisée par l'industrie est en grande partie prélevée directement dans les eaux de surface et dans les nappes phréatiques. Elle est alors traitée de différentes manières en fonction des besoins. Une faible part est issue du réseau de distribution d'eau potable qui peut parfois subir un retraitement pour gagner en pureté : c'est le cas pour l'eau utilisée par l'industrie pharmaceutique.

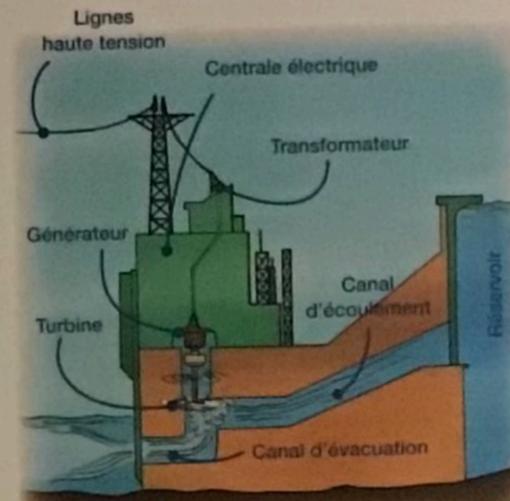
LES REJETS

Tous ces usages nécessitent de traiter l'eau avant de la rejeter car elle est polluée. Les établissements peuvent le faire en interne ou être raccordés à une station d'épuration communale. Un prétraitement peut aussi avoir lieu avant l'envoi des eaux usées à la station d'épuration.

QUANTITÉ D'EAU NÉCESSAIRE POUR FABRIQUER :



UN EXEMPLE DE BARRAGE HYDROÉLECTRIQUE



L'EAU, SOURCE D'ÉNERGIE

L'ÉNERGIE MÉCANIQUE

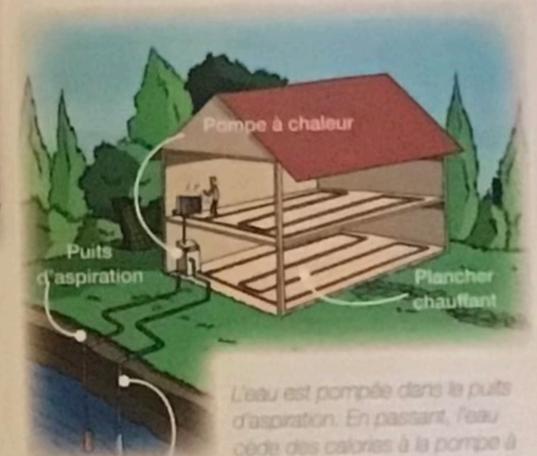
L'eau est une source d'énergie mécanique lorsqu'elle est en mouvement. Elle est exploitée dans des centrales hydroélectriques : la différence de hauteur d'eau créée par le barrage permet de faire tourner les énormes turbines des centrales et de produire de l'électricité. On peut également utiliser les mouvements d'eau créés par les marées, ou encore les vagues et les courants marins.

ZOOM

L'ÉNERGIE HYDRO-ÉLECTRIQUE DANS LE BASSIN ADOUR-GARONNE

Le bassin Adour-Garonne a vu apparaître au cours du 20^e siècle un grand nombre de sites de production hydroélectrique, principalement dans les départements du Massif central et des Pyrénées. Ces sites fournissent aujourd'hui environ 25 % de la production hydroélectrique nationale.

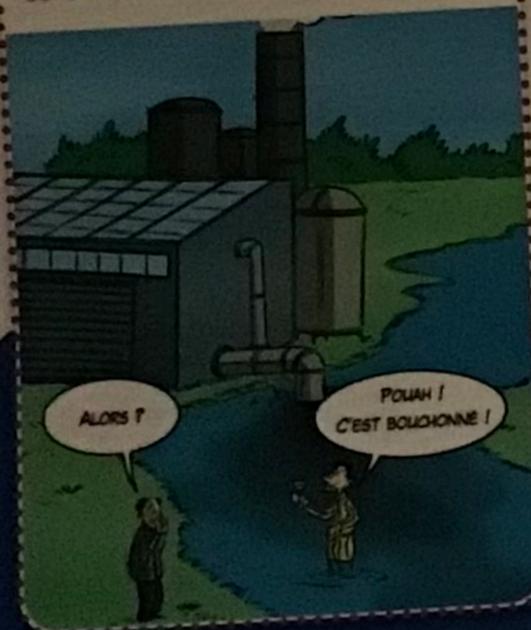
EXEMPLE D'UN FONCTIONNEMENT DE CHAUFFAGE GÉOTHERMIQUE PAR CAPTAGE D'EAU SUR NAPPE SOUTERRAINE



L'eau est pompée dans le puits d'aspiration. En passant, l'eau cède des calories à la pompe à chaleur et retourne dans le puits de rejet. La pompe à chaleur va compresser ces calories pour fournir la température souhaitée au logement (entre 30 et 65°C).

DES REJETS BIEN ENCADRÉS !

Des normes encadrent les rejets des entreprises en termes quantitatifs aussi bien que qualitatifs (flux polluants admissibles, concentration maximale en métaux, etc.).



ALORS ?

POUAH ! C'EST BOUGONNE !

Comment s'appelle une « cousine » de l'éolienne qui utilise les courants marins pour produire de l'électricité ?

Où se trouve le plus grand barrage du monde ?

Où se situe la seule usine marémotrice en France ?

Quelle installation utilise la force mécanique de l'eau ?

De quelle époque date le premier barrage construit par l'Homme ?

Qu'est-ce qu'un geyser ?

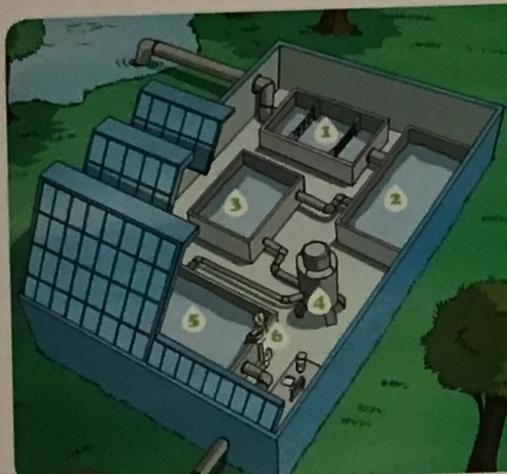
L'EAU POUR BOIRE, L'EAU POUR MANGER



Jusqu'au 18^e siècle, l'accès à l'eau abondante et à domicile reste en France le privilège des palais princiers, couvents et hôpitaux. Le développement de la machine à vapeur va permettre la mise sous pression des réseaux et l'acheminement de l'eau aux logements.

QU'EST-CE QUE L'EAU POTABLE ?

C'est une eau qui peut être bue à raison de 2 litres par jour, pendant toute une vie, sans risque pour la santé. Elle doit également être agréable à boire, claire, inodore et équilibrée en sels minéraux. En France, l'eau du robinet est le produit le plus strictement et régulièrement contrôlé : jusqu'à 10 fois avant d'arriver à votre robinet !



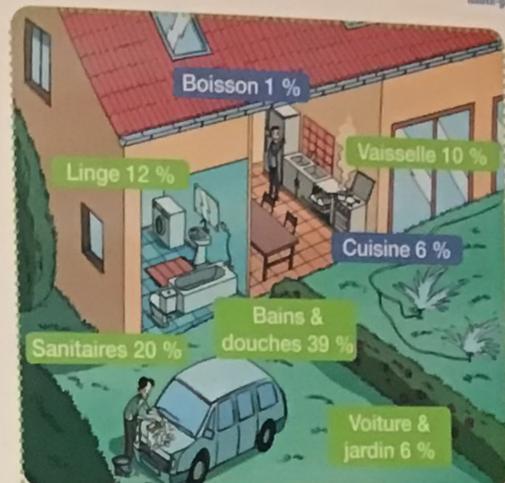
LES DIFFÉRENTES ÉTAPES DU TRAITEMENT DE L'EAU POTABLE

- Dégrillage / tamisage :** grilles et tamis retiennent les impuretés.
- Décantation :** les matières impuretés tombent au fond du bassin.
- Filtration :** l'eau est filtrée sur une couche de sable ou de charbon.
- Ozonation :** l'ozone détruit les virus et les bactéries.
- Chloration :** on ajoute du chlore pour que l'eau reste potable en parcourant les canalisations.
- Contrôles.**

ZOOM

LA SURVEILLANCE DE LA RESSOURCE EN EAU EN HAUTE-GARONNE

Le Conseil général a mis en place 6 stations d'alertes qui contrôlent en continu tout risque de pollution de l'eau potable sur la Garonne et l'Ariège. Ce réseau est une spécificité locale gérée par le Laboratoire Départemental de l'Eau. Le dispositif signale les pollutions et protège les captages d'eau des usines de production d'eau potable.



L'EAU DANS LA MAISON

La consommation de l'eau pour boire et manger représente une part minime de l'eau consommée dans une maison.

7% Alimentation

93% Hygiène & nettoyage

CHIFFRE CLÉ

2 600 LITRES D'EAU

C'est la quantité d'eau nécessaire pour produire un steak haché de 200 g ! Ce chiffre comprend l'eau que l'animal boit, celle pour arroser l'herbe qu'il broute et pour produire son alimentation de complément, ainsi que l'eau de lavage des abattoirs.



L'irrigation goutte-à-goutte

L'EAU INDISPENSABLE À L'AGRICULTURE

En France, sur une année, l'agriculture représente environ 11 % du total des prélèvements d'eau. Il existe 2 usages principaux : l'irrigation et l'élevage. L'irrigation consiste à acheminer de l'eau sur le lieu des cultures. Sans cette technique, elles ne pourraient pas pousser car seules les pluies pousseraient. Le plus souvent, l'eau est envoyée sous pression dans des arroseurs qui couvrent des surfaces plus ou moins importantes.

UNE EAU À UTILISER AVEC PARCIMOINIE

Il est important de réfléchir aux cultures mises en place et de favoriser les techniques d'irrigation les moins consommatrices d'eau. Le goutte-à-goutte, par exemple, amène l'eau en petites quantités au plus près des racines grâce à des tuyaux percés disposés au pied des plantes. Cette technique permet une économie de 30 à 60 % d'eau par rapport à une irrigation par aspersion.

ZOOM

DES GESTES SANTÉ À CONNAÎTRE !



Ne pas attendre d'avoir soif pour boire et boire des petites gorgées tout au long de la journée, plutôt que beaucoup d'eau en une seule fois.

Boire davantage en cas de forte chaleur ou de fièvre.



Ne pas consommer l'eau des ruisseaux sans lui faire subir de traitement (ébullition, filtre ou pastille désinfectante).

Combien utilisait-on d'eau en moyenne par jour et par personne au 19^e siècle ?

Combien utilise-t-on d'eau en moyenne par jour et par personne aujourd'hui ?

Comment réduire facilement la consommation de sa chasse d'eau ?

Le prix de l'eau est-il le même partout en France ?

Comment peut-on absorber de l'eau sans boire ?

Quel est le risque majeur d'une eau de mauvaise qualité ?

LES MODIFICATIONS DU MILIEU

Depuis toujours, l'Homme aménage les cours d'eau afin de mieux les contrôler et d'en tirer profit. La plupart de ces aménagements modifient leur morphologie et ont des répercussions négatives sur le fonctionnement des écosystèmes aquatiques.

QU'EST-CE QU'UN ÉCOSYSTÈME AQUATIQUE ?

Il regroupe un milieu de vie aquatique et l'ensemble des espèces animales et végétales qui s'y développent et y vivent en interaction. Leur survie et leur développement sont étroitement liés aux caractéristiques de ce milieu (courant, température, profondeur, oxygénation, composition chimique de l'eau). Voilà pourquoi son équilibre est si fragile : la moindre modification peut entraîner la disparition irréversible d'espèces.

LA CONSTRUCTION DE BARRAGES

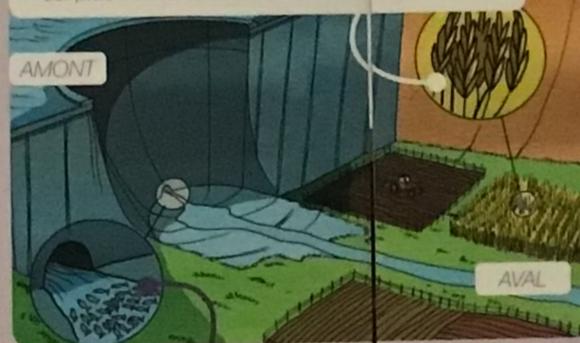
DES ÉDIFICES GRANDIOSES...

Ces ouvrages, parfois gigantesques, sont construits en travers de rivières ou de fleuves pour retenir leurs eaux. Ils remplissent différentes fonctions : irrigation des cultures, alimentation en eau potable, régulation des crues, production d'énergie électrique et lutte contre la sécheresse en soutenant le débit des cours d'eau en été.



La chaussée du Bazacle à Toulouse

La fertilisation des terres alentour est limitée car l'eau n'est plus naturellement enrichie en limon.



Les barrages coupent la route des poissons : ils peuvent être bloqués dans le lac de retenue (en amont) ou en aval.

QUELQUES SOLUTIONS

Pour limiter ces perturbations, certaines règles ont été instaurées : tout barrage construit sur un cours d'eau doit désormais comporter un dispositif pour maintenir un débit minimal (le « débit réservé ») ainsi qu'un dispositif de franchissement, comme une passe à poissons, afin de préserver leur libre circulation. La construction de barrages de taille plus modeste permet aussi de moins perturber les milieux aquatiques.

Qu'est-ce que la continuité écologique d'un cours d'eau ?

On dit que les cours d'eau ont un lit, qu'est-ce que cela signifie ?

Est-il possible d'extraire des matériaux dans le lit mineur des cours d'eau ?

Quel animal est le spécialiste de la fabrication des barrages ?

À cause des barrages, des poissons migrateurs disparaissent, pourquoi ?

En quoi les gravières peuvent-elles être aussi réaménagées ?

L'EXTRACTION DE MATÉRIAUX

LA SUREXPLOITATION DES RESSOURCES NATURELLES

L'Homme a toujours utilisé des matériaux naturels pour construire son habitat. Durant la seconde moitié du 20^e siècle, la réalisation de bâtiments et d'axes routiers a nécessité d'énormes quantités de sables et de graviers. En Haute-Garonne, de nombreuses gravières sont nées et leur exploitation intensive a eu des conséquences néfastes sur les milieux aquatiques.

QU'EST-CE QU'UNE GRAVIÈRE ?

C'est une zone d'extraction, située aujourd'hui au bord d'un cours d'eau, dans la plaine alluviale. À cet endroit, des alluvions (galets, graviers, sables) se sont accumulés au fil des siècles, déposés par les crues et les divers mouvements du cours d'eau.

LES ZONES HUMIDES DISPARAISSENT

L'exploitation des gravières modifie profondément les milieux aquatiques car, en creusant aux abords des cours d'eau, les nappes souterraines situées à proximité se retrouvent exposées à l'air libre. Elles sont alors plus sensibles aux pollutions, mais aussi à l'évaporation. La baisse de leur niveau peut entraîner l'assèchement de zones humides adjacentes (marais, roselières, etc.) normalement alimentées par ces nappes. Avec la disparition de ces milieux, de nombreuses espèces animales et végétales sont menacées.



Un exemple de zone humide : un bras mort de la Garonne

RÉAMÉNAGER LES GRAVIÈRES

La loi impose aux exploitants de gravières de prévoir la remise en état des sites après leur exploitation. Cette réhabilitation peut se traduire par des aménagements à visée environnementale pour permettre un retour de la biodiversité : nettoyage et reprofilage des berges, plantations de haies, etc. Certaines gravières abandonnées se voient recolonisées spontanément par la flore puis la faune recréant ainsi un nouvel écosystème particulier, recherché, par exemple, par les oiseaux migrateurs.



Une ancienne gravière : le lac de Peyssies en Haute-Garonne

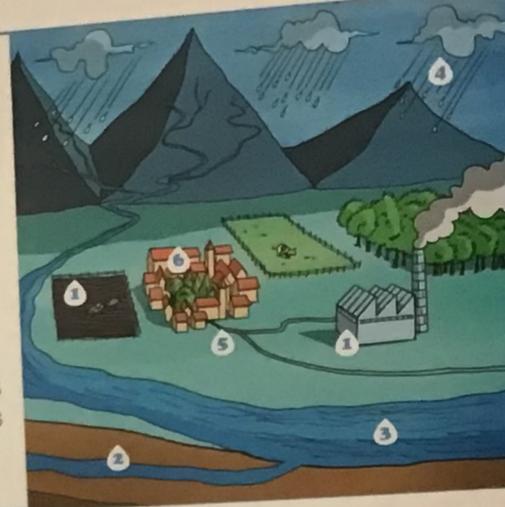
LA POLLUTION

Un milieu aquatique est pollué lorsque son équilibre est modifié durablement par l'apport trop important de substances plus ou moins toxiques d'origine naturelle (dues par exemple à des éruptions volcaniques) ou humaine (pollution chimique), mais aussi par le rejet d'eaux trop chaudes (pollution thermique).

DES CONSÉQUENCES NÉFASTES POUR LES MILIEUX AQUATIQUES
En détériorant la qualité de l'eau, les pollutions déséquilibrent les milieux aquatiques. Elles altèrent les capacités physiologiques de certaines espèces animales ou végétales et augmentent leur mortalité.

ZOOM
LA DIRECTIVE CADRE SUR L'EAU (DCE) DE 2000
Cette directive européenne entend préserver et restaurer l'état des eaux superficielles et souterraines. Elle donne un objectif de résultat ambitieux aux États : faire en sorte que leurs eaux soient dans un bon état écologique d'ici 2015 ou 2021. Pour cela, ils doivent notamment réduire, voire supprimer, leurs rejets polluants (métaux, pesticides et hydrocarbures).

LA POLLUTION CHIMIQUE
Elle est provoquée par le rejet de matières organiques ou minérales provenant des activités humaines.
> **industrielles** : acides, détergents, hydrocarbures, etc.
> **agricoles** : engrais chimiques, pesticides, etc.
> **urbaines** : détergents, déchets domestiques, substances médicamenteuses, etc.
Selon la manière dont ils sont rejetés, ces polluants mettent plus ou moins de temps pour atteindre les milieux aquatiques.



DIFFUSION DES POLLUANTS ET CYCLE DE L'EAU

- 1 Rejets industriels, agricoles et domestiques déversés sur le sol ou dans les cours d'eau.
- 2 Infiltration des polluants.
- 3 Évaporation des eaux polluées.
- 4 Retombées de pluies chargées de polluants transportés par l'air et issus des activités humaines (transports, usines, combustibles, etc.).
- 5 Dans les villes, les pluies « lavent » le bitume et entraînent les polluants directement dans les cours d'eau.
- 6 Lors d'orages, les égouts des villes peuvent déborder et rejoindre les rivières.

L'EUTROPHISATION



Ce phénomène a lieu principalement dans les eaux stagnantes (lacs, mares, marais). Il résulte d'un apport excessif en azote et en phosphore, provenant notamment des déversements de nitrates agricoles (engrais). Les nitrates sont des substances nutritives pour les végétaux, mais ils deviennent nuisibles en quantités excessives : ils favorisent le développement d'algues qui consomment la quasi-totalité de l'oxygène, provoquant l'asphyxie des organismes aquatiques.

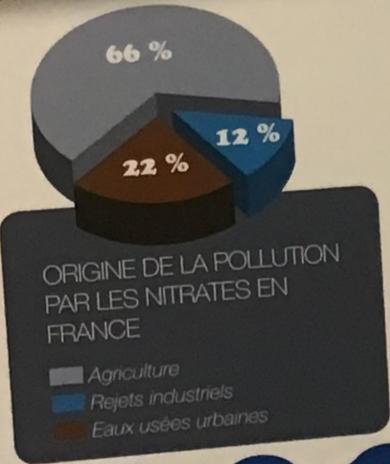
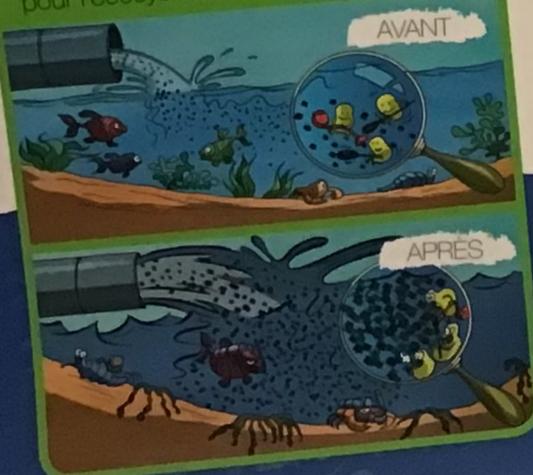
ZOOM

CARTE DES ZONES VULNÉRABLES AUX NITRATES

— Cours d'eau principaux
— Bassin hydrographique Adour-Garonne
— Zones vulnérables du bassin Adour-Garonne

LA QUALITÉ DES EAUX EN ADOUR-GARONNE
La qualité des cours d'eau du bassin est relativement bonne. Néanmoins, les pollutions diffuses dues à l'emploi d'engrais chimiques (comme les nitrates) ou de produits phytosanitaires (insecticides, herbicides, etc.) sont responsables d'une dégradation de cette qualité dans les bassins de la Charente, de la Garonne et de l'Adour. La pollution liée aux métaux reste importante dans certains secteurs du bassin du Lot (anciennes activités métallurgiques) et du Tam (anciennes mines).

L'AUTOÉPURATION
C'est l'ensemble des processus biologiques, chimiques ou physiques qui permettent naturellement à un écosystème aquatique de transformer, contenir ou éliminer les pollutions qui lui sont apportées de l'extérieur, grâce notamment à l'action de micro-organismes (algues, bactéries). Lorsque les quantités sont trop élevées, l'autoépuration ne suffit plus : les rejets s'accumulent et deviennent toxiques pour l'écosystème.



LA POLLUTION THERMIQUE
Elle correspond à l'élevation anormale de la température de l'eau : par exemple, lorsque les centrales nucléaires rejettent leurs eaux de refroidissement dans les cours d'eau. Cette pollution invisible peut paraître anodine mais, en fait, elle détruit presque entièrement la faune et la flore alentour.

- Les pluies peuvent-elles favoriser la pollution de l'eau ?
- Qu'est-ce qu'une pollution diffuse ?
- Les rejets de polluants domestiques dans les rivières du bassin ont-ils augmenté depuis 1980 ?
- Où trouve-t-on l'eau de meilleure qualité dans le bassin Adour-Garonne ?
- Comment mesure-t-on la qualité de l'eau ?
- Qu'est-ce qu'une marée noire ?

LA POLLUTION

Un milieu aquatique est pollué lorsque son équilibre est modifié durablement par l'apport trop important de substances plus ou moins toxiques d'origine naturelle (dues par exemple à des éruptions volcaniques) ou humaine (pollution chimique), mais aussi par le rejet d'eaux trop chaudes (pollution thermique).

DES CONSÉQUENCES NÉFASTES POUR LES MILIEUX AQUATIQUES

En détériorant la qualité de l'eau, les pollutions déséquilibrent les milieux aquatiques. Elles altèrent les capacités physiologiques de certaines espèces animales ou végétales et augmentent leur mortalité.

ZOOM

LA DIRECTIVE CADRE SUR L'EAU (DCE) DE 2000

Cette directive européenne entend préserver et restaurer l'état des eaux superficielles et souterraines. Elle donne un objectif de résultat ambitieux aux États : faire en sorte que leurs eaux soient dans un bon état écologique d'ici 2015 ou 2021. Pour cela, ils doivent notamment réduire, voire supprimer, leurs rejets polluants (métaux, pesticides et hydrocarbures).

LA POLLUTION CHIMIQUE

Elle est provoquée par le rejet de matières organiques ou minérales provenant des activités humaines.

- > **industrielles** : acides, détergents, hydrocarbures, etc.
 - > **agricoles** : engrais chimiques, pesticides, etc.
 - > **urbaines** : détergents, déchets domestiques, substances médicamenteuses, etc.
- Selon la manière dont ils sont rejetés, ces polluants mettent plus ou moins de temps pour atteindre les milieux aquatiques.



DIFFUSION DES POLLUANTS ET CYCLE DE L'EAU

- 1 Rejets industriels, agricoles et domestiques déversés sur le sol ou dans les cours d'eau.
- 2 Infiltration des polluants.
- 3 Évaporation des eaux polluées.
- 4 Retombées de pluies chargées de polluants transportés par l'air et issus des activités humaines (transports, usines, combustibles, etc.).
- 5 Dans les villes, les pluies « lavent » le bitume et entraînent les polluants directement dans les cours d'eau.
- 6 Lors d'orages, les égouts des villes peuvent déborder et rejoindre les rivières.

L'EUTROPHISATION



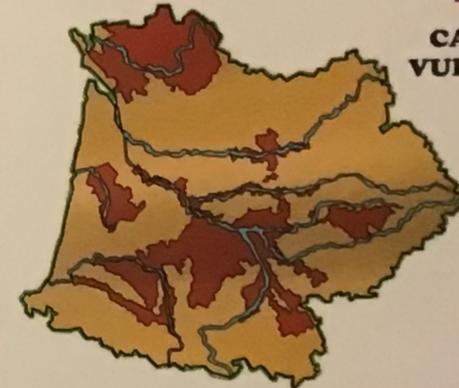
Ce phénomène a lieu principalement dans les eaux stagnantes (lacs, mares, marais). Il résulte d'un apport excessif en azote et en phosphore, provenant notamment des déversements de nitrates agricoles (engrais). Les nitrates sont des substances nutritives pour les végétaux, mais ils deviennent nuisibles en quantités excessives : ils favorisent le développement d'algues qui consomment la quasi-totalité de l'oxygène, provoquant l'asphyxie des organismes aquatiques.

LA POLLUTION THERMIQUE

Elle correspond à l'élévation anormale de la température de l'eau : par exemple, lorsque les centrales nucléaires rejettent leurs eaux de refroidissement dans les cours d'eau. Cette pollution invisible peut paraître anodine mais, en fait, elle détruit presque entièrement la faune et la flore alentour.

ZOOM

CARTE DES ZONES VULNÉRABLES AUX NITRATES



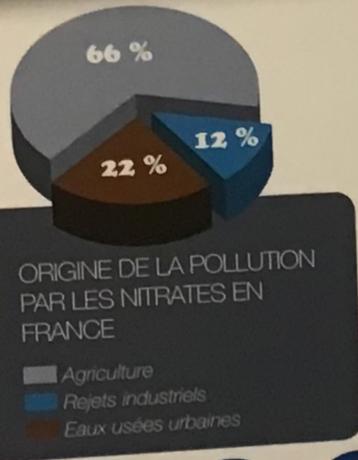
- Cours d'eau principaux
- Bassin hydrographique Adour-Garonne
- Zones vulnérables du bassin Adour-Garonne

LA QUALITÉ DES EAUX EN ADOUR-GARONNE

La qualité des cours d'eau du bassin est relativement bonne. Néanmoins, les pollutions diffuses dues à l'emploi d'engrais chimiques (comme les nitrates) ou de produits phytosanitaires (insecticides, herbicides, etc.) sont responsables d'une dégradation de cette qualité dans les bassins de la Charente, de la Garonne et de l'Adour. La pollution liée aux métaux reste importante dans certains secteurs du bassin du Lot (anciennes activités métallurgiques) et du Tarn (anciennes mines).

L'AUTOÉPURATION

C'est l'ensemble des processus biologiques, chimiques ou physiques qui permettent naturellement à un écosystème aquatique de transformer, contenir ou éliminer les pollutions qui lui sont apportées de l'extérieur, grâce notamment à l'action de micro-organismes (algues, bactéries). Lorsque les quantités sont trop élevées, l'autoépuration ne suffit plus : les rejets s'accumulent et deviennent toxiques pour l'écosystème.



Les pluies peuvent-elles favoriser la pollution de l'eau ?

Qu'est-ce qu'une pollution diffuse ?

Les rejets de polluants domestiques dans les rivières du bassin ont-ils augmenté depuis 1980 ?

Où trouve-t-on l'eau de meilleure qualité dans le bassin Adour-Garonne ?

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

Qu'est-ce qu'une marée noire ?

L'EAU EN FRANCE ET EN HAUTE-GARONNE



L'EAU EN FRANCE

Bilan annuel des ressources en eau de la France

Les besoins annuels en eau de la France

Consommation domestique + Agriculture + Industrie

≈ 168 milliards de m³/an

soit 3000 m³/an/habitant

C'est 3 fois plus que le seul de première réplique situé autour de 10000 m³/an/habitant

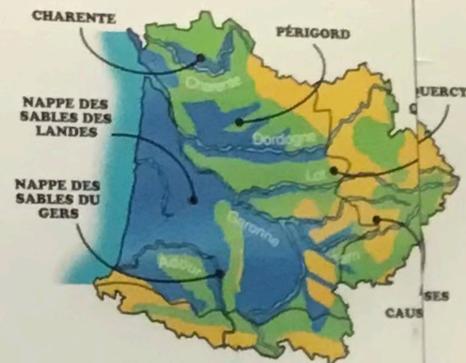
En comparaison, l'Arabie Saoudite ne dispose que de 418 m³/an/habitant

≈ 32 milliards de m³/an

UNE RESSOURCE SUFFISANTE

Quand on compare le bilan annuel des ressources en eau de la France à la quantité dont elle a besoin pour satisfaire sa population, on s'aperçoit qu'il y a largement assez d'eau pour tout le monde !

CARTE DES RESSOURCES SOUTERRAINES EN ADOUR-GARONNE



■ Régions à nappes aquifères abondantes et étendues

■ Nappes fréquentes mais disloquées et discontinues

■ Nappes rares, terrains perméables imprégnés

L'EAU DANS LE BASSIN ADOUR-GARONNE

UNE RESSOURCE GLOBALEMENT ABONDANTE

Le climat du bassin est à dominante océanique (doux et humide) avec des tendances continentales au nord-est et méditerranéennes au sud-est (pluies faibles ou rares en été). Les précipitations sont donc importantes vers l'océan et sur le relief, mais plus faibles à l'est, notamment dans la région de Toulouse.

DES ÉPISODES DE SÉCHERESSE EN ÉTÉ

Ils entraînent la baisse naturelle du niveau des cours d'eau : ce sont les périodes d'étiages. L'augmentation des prélèvements durant cette saison aggrave fortement ce phénomène. Ce manque d'eau fragilise les milieux aquatiques et oblige les Hommes à réduire leur consommation.

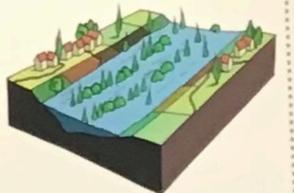
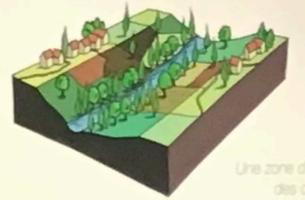


La Garonne à l'étiage

DES CRUES PARFOIS DÉVASTATRICES

En raison de sa proximité avec l'océan, le bassin subit en toute saison des perturbations qui se traduisent par des épisodes pluvieux, parfois longs et intenses. Ces derniers provoquent la montée des cours d'eau qui débordent : ce sont les crues.

PRÉVENIR LES CRUES EN ADOUR-GARONNE



Deux types d'actions sont menés pour permettre aux cours d'eau de retrouver leur fonctionnement naturel :

- La restauration des zones d'expansion des crues qui correspondent aux espaces où les eaux se répandent sans risque en cas de débordement.
- L'entretien des cours d'eau pour éviter que des matériaux s'y accumulent et bloquent la circulation de l'eau.

MAIS UNE RÉPARTITION INÉGALE SUR LE TERRITOIRE ET DANS LE TEMPS

Les régions françaises ne reçoivent pas toutes la même quantité de précipitations en fonction de leur géographie (les régions de haute montagne sont plus arrosées que celles situées dans les plaines), des saisons et de leur climat. En fonction de la nature des sols, la présence de nappes souterraines peut aussi varier.

CARTE DES PRÉCIPITATIONS ANNUELLES EN FRANCE (EN MM)



■ + de 2 000

■ 2 000 à 1 200

■ 1 200 à 1 000

■ 1 000 à 800

■ 800 à 600

■ - de 600

UNE SOLUTION

LE SOUTIEN DES ÉTIAGES EN ADOUR-GARONNE

« Soutenir les étiages d'un cours d'eau » signifie le réaliment en eau pendant la période de basses eaux en relâchant de l'eau stockée dans les barrages afin de satisfaire les besoins des milieux aquatiques. De nombreux cours d'eau en bénéficient comme la Garonne et le Tarn.

Dans quelle ville française pleut-il le plus ?

Qu'est-ce qu'un bassin versant ?

En combien de bassins versants majeurs la France est-elle divisée ?

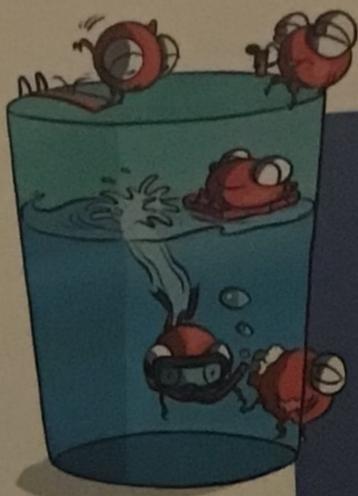
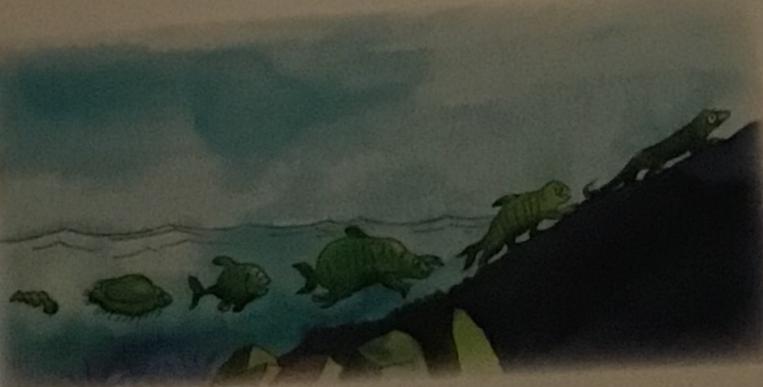
Quelle est l'une des particularités de la Garonne ?

Combien de communes sont sujettes au risque inondation dans le bassin Adour-Garonne ?

Quelle est la différence entre prélèvement et consommation d'eau ?

L'EAU ET LA VIE

Les premiers signes de vie sont apparus dans l'eau, il y a plus de 3 milliards d'années, sous la forme de cellules vivantes microscopiques. De nombreux organismes vivants composés de plusieurs cellules sont ensuite apparus. Il y a environ 600 millions d'années, ces organismes ont commencé à évoluer hors de l'eau, mais sans s'en affranchir totalement : elle est restée essentielle à leur survie.



L'eau pure est constituée de molécules H₂O. Très petites (0,00000001 cm), elles sont composées d'un atome d'oxygène (O) et de deux atomes d'hydrogène (H).

Le saviez-vous ?

POURQUOI L'EAU CHANGE-T-ELLE D'ÉTAT ?



Les molécules changent d'organisation en fonction de la température et de la pression atmosphérique. À faible altitude, la pression est forte : l'eau devient solide en dessous de 0°C, liquide entre 0°C et 100°C et elle bouillonne puis s'évapore au-delà. Cependant, en haut de l'Everest où la pression est plus faible, l'eau se transforme en vapeur quand elle atteint seulement 72°C ! C'est pourquoi les pilotes et les spationautes sont équipés d'une combinaison qui reproduit la pression atmosphérique terrestre sinon, au-delà de 20 000 m d'altitude, l'eau de leur corps se mettrait à bouillir !

ET LE CORPS HUMAIN EN TOUT DÉBUT
Dès le début de la vie, l'eau est partout. Elle est aussi dans notre corps : un adulte est composé à 65 % d'eau. Mais elle ne reste pas toujours liquide. Chez les animaux, elle peut être solide (glace) ou gazeuse (vapeur). Les êtres vivants ont donc développé des mécanismes pour réguler la température de leur corps et éviter que l'eau ne se transforme en glace ou en vapeur. C'est pourquoi les animaux ont des poils, des plumes ou des graisses pour se protéger du froid, et des glandes sudoripares pour se rafraîchir. Sans l'eau, la vie n'existerait pas.

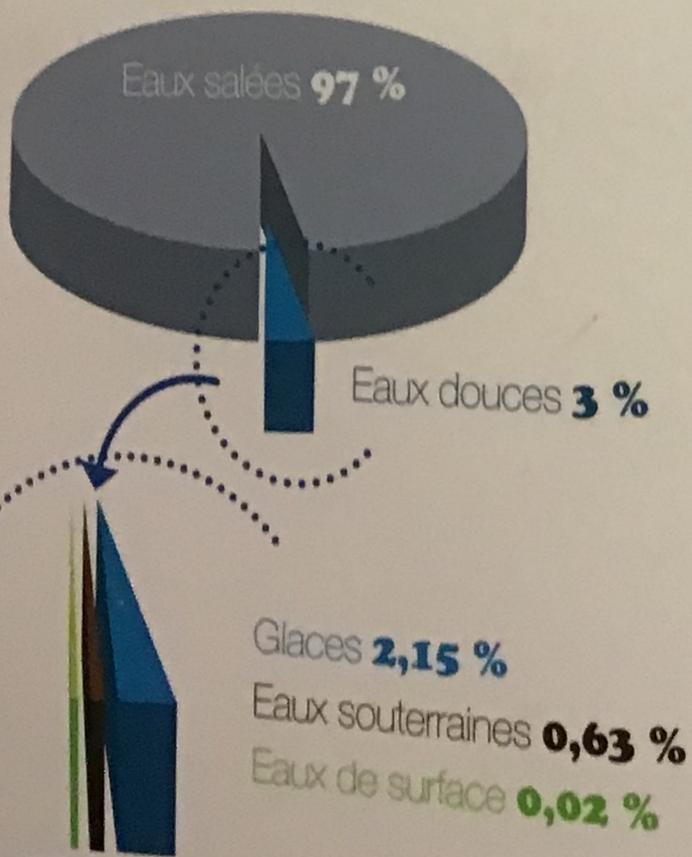
Combien y a-t-il de molécules H₂O dans une goutte d'eau ?

Est-ce que les poissons boivent ?

L'EAU DOUCE DANS LE MONDE

La Terre est recouverte à plus de 70 % d'eau, d'où son surnom de « planète bleue ». Pourtant, à peine 1 % de toute cette eau est réellement disponible pour notre consommation. En effet, la majorité est salée et l'eau douce est en grande partie gelée dans les glaces polaires et les glaciers !

L'EAU SUR TERRE



LES INÉGALITÉS D'ACCÈS À L'EAU DOUCE DANS LE MONDE

La quantité globale d'eau douce disponible chaque année sur notre planète pourrait suffire à alimenter la population mondiale si elle n'était pas répartie de manière très inégale sur le globe.

DES INÉGALITÉS LIÉES AUX DIFFÉRENCES CLIMATIQUES, MAIS AUSSI À D'AUTRES FACTEURS

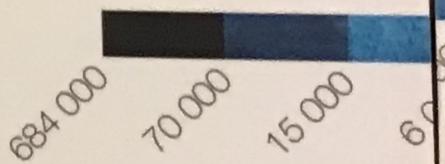
Mettre à la disposition des populations une eau de qualité nécessite des équipements coûteux. Des pays, disposant pourtant de ressources d'eau douce suffisantes, n'en possèdent pas ou peu, faute de moyens. Leurs habitants sont contraints de boire de l'eau non potable qui véhicule de nombreuses maladies.

CHIFFRES CLÉS

DANS LE MONDE :

- ◆ Plus d'1 milliard de personnes n'ont toujours pas accès à l'eau potable.
- ◆ 2,6 milliards ne disposent pas de moyens d'assainissement satisfaisants.
- ◆ 3,2 millions meurent chaque année après avoir bu une eau non potable.

LA DIS



VIVRE SANS EAU OU PRESQUE...

Les déserts sont durs, mais on peut ne pas pleuvoir. Pourtant, on y trouve des oasis. Les conditions sont parfois si mauvaises que la vie est hostile. Cependant, on peut même y vivre ! Des civilisations ont même développé leurs cultures grâce à des techniques d'irrigation et de captation d'eau souterraine.