

Problématique : Comment obtenir une eau propre à la consommation ?

Cette première étape a pour objectif de générer un questionnement multiple à partir de l'objet TARA et de la problématique principale.

A partir de l'objet de TARA, le professeur amène les élèves à se poser des questions (dialogue collectif, travail par groupes, etc.), qui peuvent être complétées par des questions prises dans la liste non exhaustive proposée ci-dessous. Les différentes questions peuvent servir de point de départ pour la construction d'explications pouvant être menées sous des formes différentes (recherche individuelles, travail par groupe, etc.). Dans tous les cas, il peut être intéressant de mener plusieurs études pour dégager des interrelations et mettre en place la complexité de ces situations. Qu'elles servent de point de départ ou qu'elles apparaissent au cours de la démarche, les implications dans les activités humaines et les choix qui les accompagnent permettent de développer une dimension « EDD ».

Le professeur peut tout d'abord présenter l'objet TARA et, poser oralement une ou deux questions (Vous reconnaissez l'objet sur l'image... C'est une bouteille d'eau, toutes les eaux sont-elles potables ? Doit-on boire l'eau du robinet ou l'eau en bouteille ?). Cette première question va amener des propositions de réponse(s) de la part des élèves. Il faut alors demander aux élèves de justifier leur(s) réponse(s) (« Comment le sais-tu ? Comment faire pour vérifier ? »...) : cela permet de rentrer dans un échange au cours duquel de nombreuses questions vont émerger.

Une ou plusieurs questions proposées dans la liste ci-dessous peuvent soit amorcer cette phase de problématisation soit se retrouver dans les questions venant des élèves. La liste n'est pas exhaustive.

Le questionnement peut être juste oral mais peut également amener l'élaboration d'une trace écrite (recueil des questions des élèves sous la forme d'une liste, d'un arbre à idée, etc.). L'objectif est bien de montrer que le sujet est complexe et que plusieurs recherches seront à mener. Bien évidemment il ne s'agit pas de répondre à toutes leurs questions mais que les élèves soient en mesure de questionner le monde : on souhaite que les recherches effectuées par la suite prennent du sens en cherchant à répondre à une partie du questionnement engagé.

- A quoi sert l'eau ?
- Quelle est la consommation d'eau par jour et par personne ?
- Qu'est-ce qu'une bonne eau ?
- Toutes les eaux sont-elles potables ?
- Quel est le cycle de l'eau ?
- Quels sont les polluants de l'eau ?
- Quelles sont les conséquences d'une eau polluée ?
- Qu'est-ce qu'une eau minérale ?
- D'où viennent les eaux minérales ?

Les élèves feront des propositions de réponses à certaines de ces questions. Vous pouvez recueillir ces propositions qui seront un ensemble d'opinions, de représentations initiales, d'hypothèses, de conjectures...

Il est possible de demander aux élèves une première réflexion sur ces propositions qui seront à vérifier, à éprouver. La liste à cocher ci-dessous vient en renfort de propositions à vérifier.

ACTIVITE 1 : quizz

Dans la liste ci-dessous, coche les propositions avec lesquelles tu es d'accord :

- L'eau propre est toujours potable. **Faux - Faire la distinction entre une eau propre et une eau potable... l'eau de javel est propre !**
- L'eau est une matière que l'on trouve sous 3 états différents. **Vrai - Solide, gazeux et liquide.**
- Une personne consomme 200 litres d'eau par jour pour son utilisation domestique. **C'est une consommation variable selon les individus mais aussi selon les pays : 360 l/j/h USA-160 en France mais 25 en Inde !**
- L'eau du robinet est issue du dessalement de l'eau de mer. **Cela dépend des pays.**
- On peut boire l'eau de pluie. **Faux, l'eau de pluie n'est pas potable.**
- Une eau minérale est une eau qui contient des minéraux. **Vrai**
- Les eaux minérales sont identiques, elles ont le même goût. **Faux**
- Notre corps est constitué de 25 % d'eau. **Faux, la quantité moyenne d'eau contenue dans un organisme adulte est environ de 60 %, ce qui correspond à environ 45 litres d'eau pour une personne de 70 kilogrammes.**

Il existe trois variations de l'utilisation de cette liste. Comme dans cet exemple, il est demandé aux élèves de cocher ce qui leur semble juste. On peut aussi demander aux élèves le travail inverse en leur faisant écarter de la liste les propositions qui leur semblent erronées ou de classer les propositions dans un tableau à trois colonnes :

Je pense que cela est totalement vrai.	Je pense que c'est en partie vrai ou faux / Je ne sais pas.	Je pense que cela est totalement faux.
Propositions	Propositions	Propositions

Quelle que soit la variante, il sera intéressant de revenir sur ce travail préliminaire en fin de séquence recherche. L'objectif est de travailler le regard critique des élèves : certains se seront trompés sur une ou plusieurs propositions de début de séquence. Se construit ainsi la distinction entre l'opinion, l'idée, le fait, la croyance.

ACTIVITE 2 : les étiquettes des bouteilles d'eau minérale

Document 1 : comparaison de deux étiquettes



Label A (left):

Minéralisation caractéristique en mg/l	
Magnésium	119
Sulfate	1530
Hydrogencarbonate	383,7
Nitrate	4,3
Calcium	549
Sodium	14,2
Résidu sec à 180°C	2513

Label B (right):

La minéralisation constante et équilibrée de l'eau minérale naturelle présente les caractéristiques suivantes (en mg/l):

Calcium	78	Bicarbonates	357
Magnésium	24	Sulfates	10
Sodium	5	Chlorures	4,5
Potassium	1	Nitrates	3,8
Silice	13,5		

Résidu sec à 180°C: 309mg/l - pH : 7,2
Source Cachat - S.A.E.M.E.

Étiquette de l'eau minérale A (à gauche) et de l'eau minérale B (à droite) (Sources : Fondation La Main à la Pâte)

Document 2 : comparaison de plusieurs eaux

Minéraux (en mg/L)	Limites supérieures et références de qualité*	L'eau du robinet de Paris	Eau minérale A	Eau minérale B
Calcium	-	90	549	78
Magnésium	-	6	119	24
Nitrate	50	29	4,3	3,8
Sulfate	250	30	1530	10
Résidu sec à 180°			2513	309

* Relatives à l'eau du robinet et aux eaux minérales suivant le code de la santé publique.

Source : Fondation La Main à la Pâte (<http://www.fondation-lamap.org/fr/page/17993/1-leau-du-robinet-et-les-autres>)

Pour la consommation courante, il vaut mieux préférer une eau peu ou très peu minéralisée, soit moins de 300 mg/l de résidus secs.

L'activité 2 en questions

1- Quelle eau contient le plus de magnésium et de sulfate ?

Eau minérale A : 119mg/l de Mg et 1530mg/l de sulfate, c'est-à-dire 1.5 g par litre !

On peut faire remarquer que c'est beaucoup... on peut d'ailleurs faire goûter les eaux en classe pour percevoir les différences.

2- Dans quelle eau trouve-t-on de la silice ?

Eau minérale B.

3- Quelle est l'eau qui respecte le mieux les références de qualité (code de la santé publique) ?

C'est l'eau minérale B et l'eau du robinet.

4- Que signifie « résidu sec à 180 °C » ? Compare celui des eaux minérales A et B. Pourquoi l'eau minérale A est-elle déconseillée chez le nourrisson ?

On évapore un litre d'eau à 180 °C et le reste correspond au résidu... ce sont les sels minéraux. Ce résidu est très important pour l'eau minérale A.

A ne pas utiliser chez le nourrisson car c'est une eau qui contient trop de minéraux.

5- Quelle expérience peux-tu réaliser pour récupérer les sels minéraux d'une bouteille d'eau ?

Evaporation

6- L'eau minérale A contient environ 2500 mg/l de minéraux. Quelle quantité me faut-il si je veux récupérer 1 g de sels minéraux ?

Il existe plusieurs procédures :

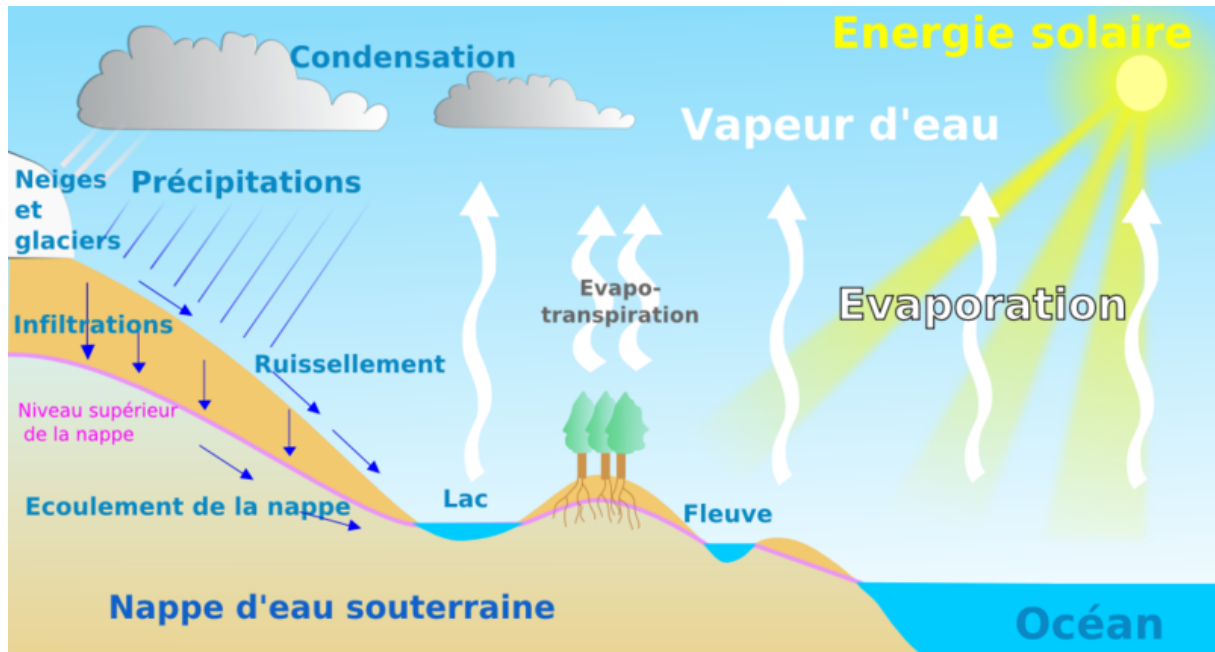
Tableau de proportionnalité :

Litre d'eau	1	$? = 1 : 2,5 = 0.4$
Quantité de minéraux en g	2.5	1

Il me faut donc 400ml d'eau.

ACTIVITE 3 : qu'est-ce qu'une eau minérale et d'où viennent les minéraux ?

Document 1 : le cycle de l'eau



Avant d'arriver à leur source, les eaux minérales que l'on trouve en bouteille ont traversé le sous-sol de la Terre pendant de nombreuses années (10, 15, 20 ans). Elles ont alors été en contact avec des roches comme le calcaire, le granite, le gypse ou le basalte et ont légèrement dissous les sels minéraux contenus dans ces roches.

Dans une eau minérale, on retrouve donc les sels minéraux (comme le magnésium, le calcium, la silice, les sulfates, etc.) qui se trouvaient dans les roches traversées. (Source : vikipedia)

Document 2 : l'eau en bouteille

Deux types d'eau sont commercialisés : l'eau dite « de source » et l'eau dite « minérale ».

- L'eau de source (eau des sources) est en réalité puisée dans des nappes différentes. Sa composition peut varier dans le temps. Elle est potable, c'est-à-dire qu'elle ne présente aucun risque pour la santé. Elle est peu minéralisée.
- L'eau minérale est une eau de source qui contient des minéraux en quantités importantes. Elle est toujours puisée à la source et mise en bouteille sur place, après une opération de normalisation des taux affichés des différents minéraux qui entrent dans sa composition. Ces eaux minérales sont censées traiter des dysfonctionnements du corps humain, d'où la nécessité de ne pas boire toujours la même eau. Pour une consommation quotidienne, il vaut mieux privilégier des eaux faibles en sels minéraux. Pour la consommation courante, il vaut mieux préférer une eau peu ou très peu minéralisée, soit moins de 300 mg/l de résidus secs.

Source : <http://www.fondation-lamap.org/fr/page/17993/1-leau-du-robinet-et-les-autres>

L'activité 3 en questions

1- Quels sont les 3 états de l'eau ?

Solide, gazeux et liquide.

Pour les enfants, c'est surtout l'eau à l'état gazeux qu'il est difficile de percevoir puisqu'elle est invisible, c'est de la vapeur d'eau !

2- Cherche dans ton dictionnaire la définition du verbe dissoudre ?

3- D'où viennent les minéraux présents dans les bouteilles ?

Avant d'arriver à leur source, les eaux minérales que l'on trouve en bouteille ont traversé le sous-sol de la Terre pendant de nombreuses années (10, 15, 20 ans). Elles ont alors été en contact avec des roches comme le calcaire, le granite, le gypse ou le basalte et ont légèrement dissous les sels minéraux contenus dans ces roches.

Dans une eau minérale, on retrouve donc les sels minéraux (comme le magnésium, le calcium, la silice, les sulfates, etc.) qui se trouvaient dans les roches traversées.

4- Quelles différences entre une eau de source et une eau minérale ?

La composition de l'eau de source peut varier dans le temps alors que la composition de l'eau minérale est toujours la même.

L'eau minérale contient beaucoup de minéraux.

ACTIVITE 4 : l'eau à Hong Kong

Document : la consommation d'eau potable à Hong Kong

Une composition obscure

On appelle "eau minérale" une eau de source avec des propriétés particulières (teneur en minéraux et oligo-éléments) susceptibles de lui conférer des vertus thérapeutiques (qui doivent être reconnues par l'Académie Française de médecine pour le cas de la France). Ainsi, la teneur en certains minéraux peut excéder les limites fixées pour l'eau potable, c'est pourquoi le consommateur doit être attentif à la composition de l'eau minérale qu'il achète et qu'il lui est conseillé de varier sa consommation.

Ceci peut être problématique à Hong Kong où l'eau en bouteille répond à la réglementation des produits alimentaires préemballés pour lesquels il n'est pas nécessaire pour les fabricants d'afficher la composition complète de l'eau et impossible donc pour le consommateur de savoir quelle est la réelle teneur en minéraux de l'eau qu'il boit.

De l'eau plus pure que pure

On observe en outre sur le marché hongkongais la présence importante de bouteilles d'"eau pure distillée" destinée à la consommation courante. Ceci est relativement étonnant car l'eau distillée, bien que potable, est traditionnellement considérée comme impropre à la consommation humaine. L'eau distillée est en effet non seulement exempte de polluants organiques et microbiologiques, mais également exempte de tous sels minéraux. Selon l'OMS, 21 minéraux sont reconnus essentiels pour l'homme, leur carence étant la cause de nombreux problèmes de santé dans le monde. La composition des eaux potables est variable, et la capacité de l'organisme à absorber les minéraux provenant de l'eau dépend de nombreux facteurs. Cependant, l'OMS reconnaît que 6 de ces minéraux sont essentiels : le calcium (important pour les os), le magnésium (important pour les os et le système cardiovasculaire), le fluor (important pour les dents), le sodium, le cuivre (antioxydant et important pour le système cardiovasculaire) et le sélénium (antioxydant et important pour le système immunitaire).

Un coût exorbitant

Le coût de l'eau en bouteille pour le consommateur hongkongais est plus de 1000 fois plus élevé que s'il choisissait de boire l'eau du robinet. A ce coût exorbitant s'ajoute un coût environnemental non négligeable. En effet, les millions de bouteilles en plastique achetées puis jetées chaque année à Hong Kong ne peuvent être recyclées sur le territoire, ce qui accroît la crise que connaît Hong Kong dans son mode de gestion des déchets. Le problème s'est aggravé cette année depuis que la Chine a durci sa réglementation sur l'importation des déchets recyclables ("Operation green Fence") : les milliers de tonnes de déchets plastiques qui étaient exportés - en Chine principalement - pour y être recyclés, s'entassent aujourd'hui sur le territoire de la région administrative spéciale de Hong Kong.

Source : article modifié <https://hongkong.consulfrance.org/Focus-Energie-Environnement>

L'activité 4 en questions

1- Quel est le problème concernant les bouteilles d'eau minérale à Hong Kong ?

La réglementation n'impose pas d'afficher la composition complète de l'eau. Le consommateur ne peut donc pas savoir quelle est la teneur en minéraux. Or certaines eaux contiennent beaucoup de minéraux et il est conseillé de varier les eaux pour varier les teneurs en minéraux.

2- Que signifie OMS ?

Organisation Mondiale de la Santé

3- Complète le tableau :

Les minéraux dans l'eau potable	
Minéraux	Important pour...
calcium	Les os
magnésium	Les os et le système cardiovasculaire
fluor	Les dents
sodium	Le système cardiovasculaire
civre	Le système cardiovasculaire
sélénium	Le système immunitaire

4- Quels sont les avantages de boire l'eau du robinet ?

L'eau du robinet est une eau potable possédant des avantages non négligeables.

POUR ALLER PLUS LOIN SUR L'EAU DU ROBINET :

1 - Aspect économique : l'eau du robinet est en moyenne 130 fois moins chère que l'eau minérale.

Catégories	Eau du robinet	Eau minérale	Eau de source
Prix moyen par litre	0,00345 €	0,44 €	0,15 €
Prix moyen annuel	2,44 €	316 €	108 €

Tableau comparatif des coûts (coûts moyens au 1^{er} janvier 2012) pour 2 litres consommés par jour et par personne en France.

2 - Sûreté : bien qu'elle suscite de la méfiance, elle est très contrôlée (la teneur en nitrates a été sujette à débat, mais leur nocivité est actuellement revue à la baisse). En cas d'événement exceptionnel (inondation par exemple), une information est donnée et un dispositif palliatif est organisé.

C'est une eau potable, c'est-à-dire conforme aux exigences sanitaires définies par décret. Cinquante-quatre paramètres différents font l'objet d'une surveillance et sont régulièrement analysés. L'eau est traitée pour éliminer les bactéries, les virus et toute forme de pollution dissoute qui pourrait provoquer des maladies chez les consommateurs. C'est un des aliments les plus surveillés, plus réglementé d'ailleurs que certaines eaux minérales.

3 - Goût : l'eau du robinet peut avoir un goût de chlore. Ce dernier permet de désinfecter l'eau et d'éliminer les bactéries ou micro-organismes responsables de problèmes intestinaux. Le calcaire apporte à l'organisme du calcium essentiel à la croissance et à l'entretien du squelette. Le calcium joue également un rôle important dans la contraction musculaire et cardiaque.

4 - Aspect pratique : elle est disponible à tout moment sans nécessité de stockage.

5 - Aspect écologique : elle ne génère pas de déchets (pas d'emballage) et ne nécessite pas de transport. Mais elle sert aussi à des usages qui n'ont pas besoin d'eau potable !!