

AQUA - michel.roggo.photographie

© Michel Roggo

Dossier pédagogique pour l'exposition
AQUA - michel.roggo.photographie
13.06.2017 - 26.01.2018

Sciences de la nature

Cycle 2

Ce dossier a été préparé par le Musée d'histoire naturelle de Fribourg pour la visite libre de l'exposition AQUA michel.roggo.photographie. Il est composé:

- D'une partie informative sur le Musée d'histoire naturelle et l'exposition AQUA - michel.roggo.photographie
- D'une partie théorique sur la composition, les propriétés et le cycle de l'eau
- De propositions d'activités à réaliser avant, pendant et après l'atelier

Réalisation du dossier:

Concept, textes et activités:
Catherine Pfister Aspert, Lisa Schild
Dessins: Lisa Schild,
Traduction allemande: Lisa Schild,
MHNF 2017



Musée d'histoire naturelle
Ch. du Musée 6
1700 Fribourg
026/305.89.00
Accès détaillé sur:
www.mhnf.ch

Table des matières

I.	Objectifs du dossier	2
II.	Informations pratiques	3
III.	L'exposition en quelques mots	4
IV.	L'eau douce, un peu de théorie	6
1.	Qu'est-ce que l'eau ?	6
2.	Le cycle de l'eau	9
3.	La répartition de l'eau sur Terre	10
V.	Documents et ressources utiles	10
VI.	Propositions d'activités, commentaires et corrigé	10

I. Objectifs du dossier

En travaillant avec ce dossier, les élèves seront amenés à:

Sciences de la nature - MSN16/26

- Observer des phénomènes naturels liés à l'eau (nuage, pluie, neige, glace...)
- Observer les différentes formes de l'eau dans l'environnement (liquide, gazeux, solide)
- Caractériser et expérimenter certaines propriétés de l'eau

Sciences de la nature - MSN18/28

- Mettre en évidence la biodiversité d'un milieu aquatique en répertoriant quelques êtres vivants

Capacités transversales - CT

- Développer leurs capacités d'observation et de représentation de la nature (stratégies d'apprentissage).
- Recueillir des informations pour répondre à des questions
- S'orienter dans une exposition à l'aide d'un plan

II. Informations pratiques



Durée de l'exposition Du 17.09.2016 au 20.08.2017

Heures d'ouverture Tous les jours de 14.00 à 18.00

Pour les classes et les groupes : également du mardi au vendredi matin de 8.00 à 12.00

Fermeture annuelle 25 décembre et 1er janvier

Entrée libre

Adresse Musée d'histoire naturelle Fribourg
Chemin du Musée 6,
1700 Fribourg (Suisse)
Tel : 026/3058900
museumfribourg@fr.ch
www.mhnf.ch

Accès Par l'autoroute A12:
Sortie Fribourg Sud et suivre Fribourg Sud/Payerne. Au giratoire (env. 300m), suivre Bulle/Marly puis direction Marly/Fribourg. Au carrefour suivant (feux), tourner à droite Bulle/Marly, puis tout droit jusqu'au prochain giratoire. Prendre alors à droite: «Musée d'histoire naturelle».

Depuis la Gare:
A pied: Emprunter le Boulevard de Pérolles et marcher jusqu'à la fin du boulevard. Au giratoire, tourner à droite direction «Musée d'histoire naturelle» (env. 20mn à pieds).

En bus: Bus no 1 «Marly» ou no 3 «Pérolles», descendre à l'arrêt «Charmettes». Tourner à droite direction «Musée d'histoire naturelle». Prix du billet: Fr. 2.70 plein tarif, Fr. 2.10 demi-tarif.

III. L'exposition en quelques mots

De Waikoropupu à Sermersuaq, en passant par Wadi Wurayah et Gunung Mulu, la nouvelle exposition temporaire du Musée d'histoire naturelle de Fribourg nous conduit dans les pas du photographe fribourgeois Michel Roggo à la découverte de près de 40 milieux d'eau douce dispersés autour de la planète. Quelque 900 photographies, réalisées dans le cadre du Freshwater Project, sont montrées au public pour la première fois.

En plus de présenter un «making off» de son travail, Michel Roggo développe dans l'exposition 5 thématiques: l'eau et les animaux, l'eau et la glace, l'eau et les plantes, l'eau et la roche, l'eau et les sources.

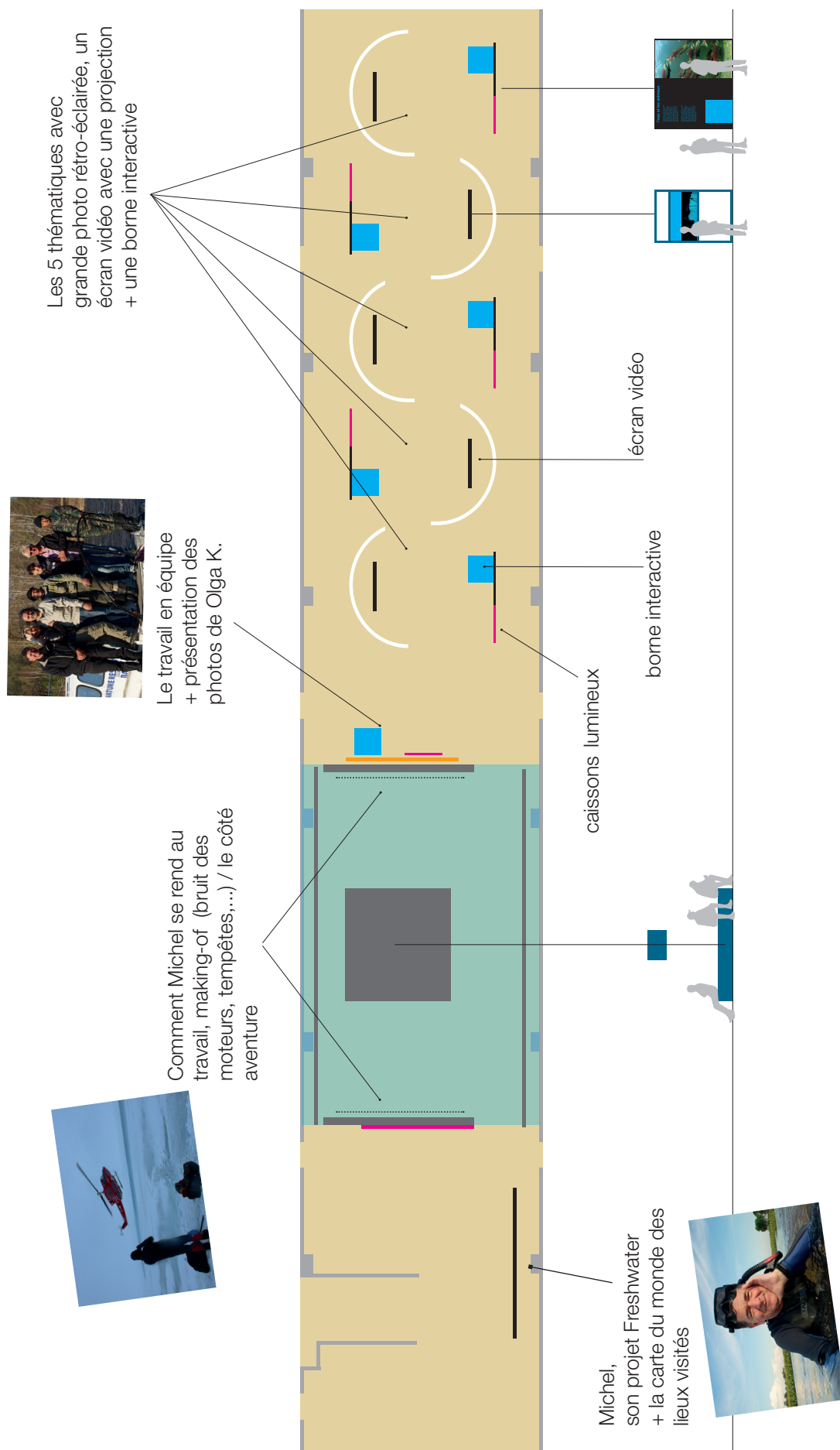
Le plan sur la page suivant présente les articulations de l'exposition.

Michel Roggo est né en 1951 à Fribourg. Il travaille en qualité de photographe professionnel depuis 1987. Il commence à photographier à trente ans et effectue rapidement des voyages à l'étranger, en Alaska en particulier. C'est là qu'il voit pour la première fois frayer des saumons. Fasciné par ce qu'il a vu, il décide d'en savoir plus – sous l'eau, mais sans plonger afin de pouvoir travailler indépendamment dans la nature. Année après année, il retourne dans les cours d'eau de saumons et affine sa technique. Petit à petit, il étend son travail à d'autres cours d'eau et zones humides.

Fort d'une expérience de plus de cent expéditions, Michel Roggo lance en 2011 un projet ambitieux dédié à l'eau douce : The Freshwater Project. En quatre ans, il veut photographier dans le monde entier trente des plus divers et spectaculaires cours d'eau.

Michel Roggo est reconnu comme le spécialiste international de la photographie d'eau douce.



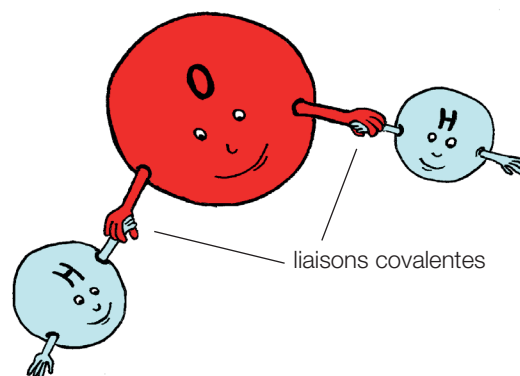


IV. L'eau douce, un peu de théorie

Les informations de cette partie permettent aux enseignants d'aller plus loin dans leur connaissance de l'eau comme matière et comme milieu naturel. Elles ne sont pas forcément adaptées aux élèves du cycle 2. Les expériences proposées (voir fiches élèves en annexe) permettent aux élèves d'aborder les différents concepts expliqués ci-dessous.

1. Qu'est-ce que l'eau ?

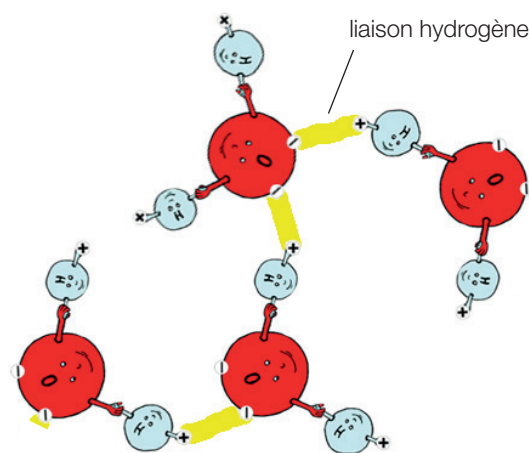
Une goutte d'eau est constituée de milliards de milliards de molécules d'eau. La formule («code» de la molécule donné par les scientifiques) des molécules d'eau est H_2O . Cela signifie qu'elles sont constituées de deux atomes d'hydrogène (H) et d'un atome d'oxygène (O). Les atomes des molécules d'eau sont liés entre eux par des liaisons covalentes, qui sont les liaisons les plus puissantes qui peuvent se former entre deux atomes. L'eau possède de nombreuses propriétés, ce qui en fait une substance très particulière et indispensable à toute forme de vie.



Propriétés de l'eau:

A. La molécule d'eau est une molécule polaire

L'atome d'oxygène est légèrement chargé négativement alors que les atomes d'hydrogène portent une charge légèrement positive. On appelle une molécule dont les charges sont réparties inégalement une molécule polaire. Comme les charges opposées s'attirent, les molécules d'eau s'attirent et forment des liaisons dites « liaisons hydrogène ». Celles-ci sont plus faibles que les liaisons covalentes et peuvent rapidement se rompre et se reconstituer, conférant à l'eau sa forme liquide. Les réactions chimiques qui assurent la vie ont lieu dans l'eau liquide.



B. La tension à la surface de l'eau est élevée

Les propriétés à la surface de l'eau lui permettent de s'accrocher aux parois et de former des gouttes au contact de certains matériaux. Comme les molécules d'eau sont fortement liées entre-elles, elles peuvent remonter le long des parois d'un tube très fin : chaque molécule attire l'autre vers le haut. Ce phénomène est appelé capillarité.

-> Expérience N°1: La peau de l'eau

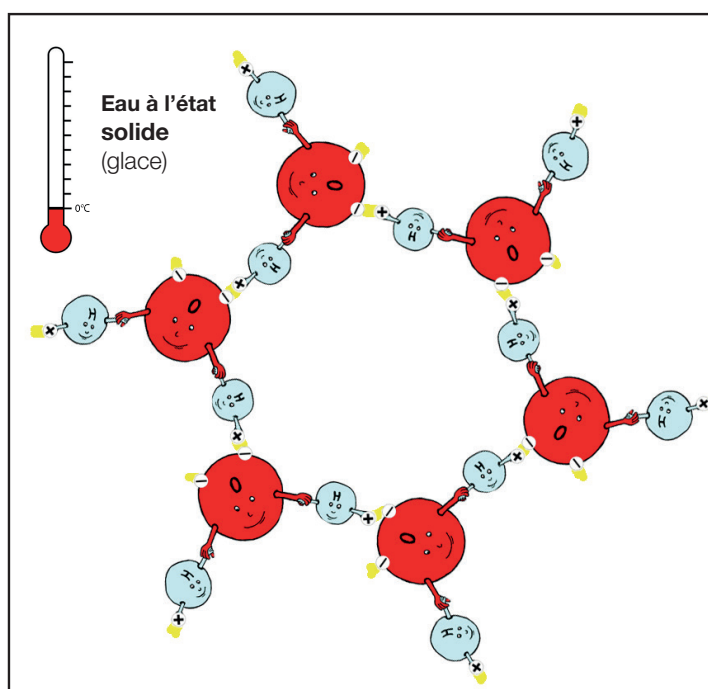
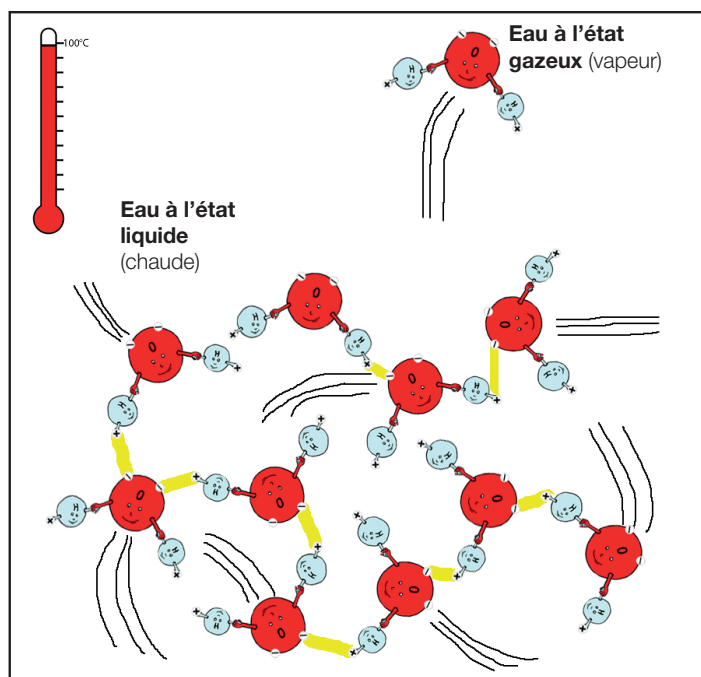
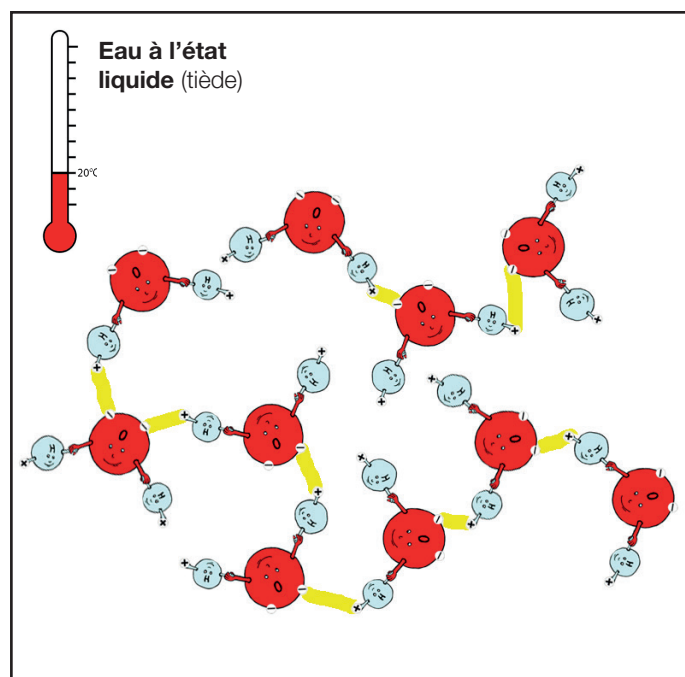
C. L'eau change d'état en fonction de la température et de la pression

A pression ordinaire, elle est liquide entre 0° et 100°C.

Elle bout à 100°C: plus l'eau chauffe, plus les molécules s'agitent et les liaisons entre-elles finissent par se rompre. L'eau liquide se transforme alors en vapeur.

A 0°C, elle gèle et devient solide. La glace a une structure moléculaire particulière : chaque molécule est liée à 4 autres molécules par des liaisons hydrogène. Il se forme ainsi des anneaux hexagonaux. C'est pour cela que le volume de la glace augmente en gardant le même poids que l'eau de départ : sa masse volumique diminue et c'est pour cela que la glace flotte sur l'eau. Lorsque la glace fond, cette structure très ordonnée disparaît et la masse volumique augmente.

-> Expérience n°2 : Le volume de la glace

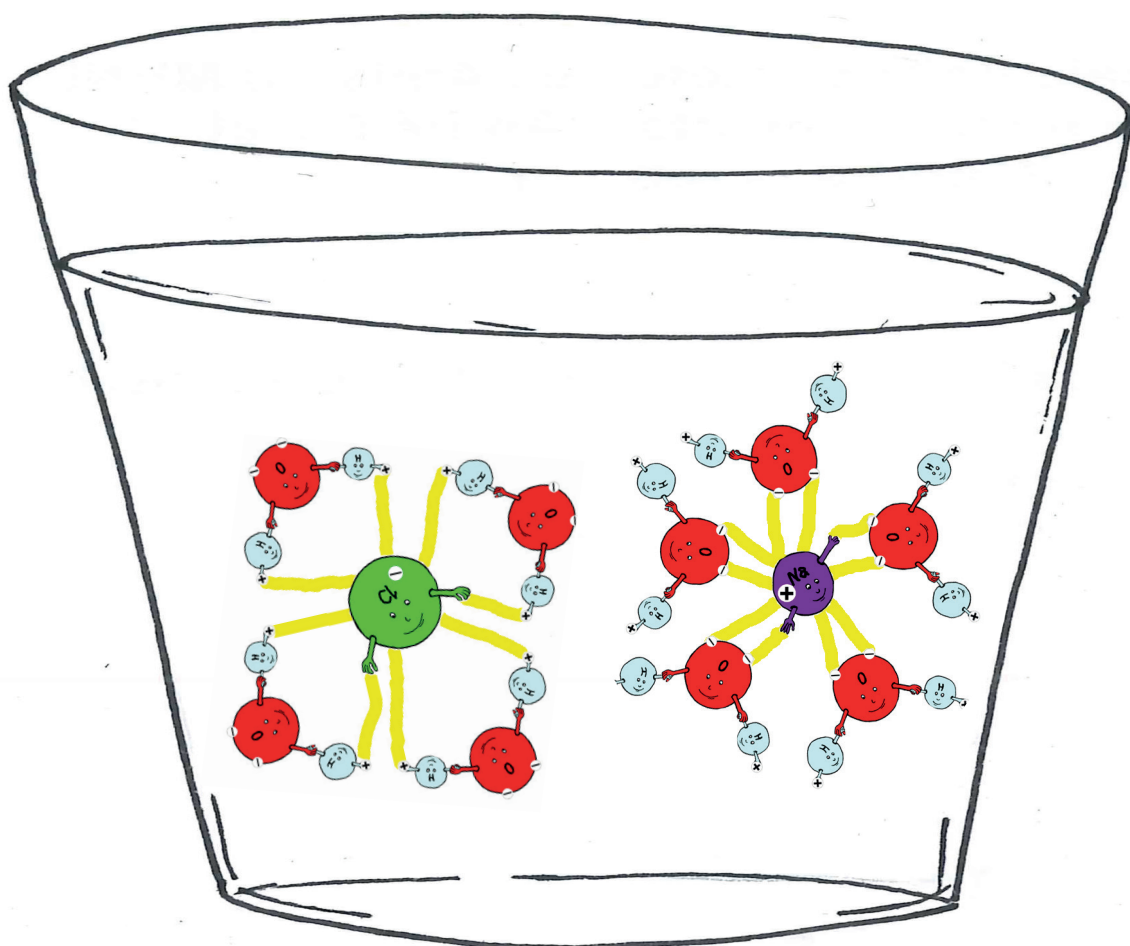
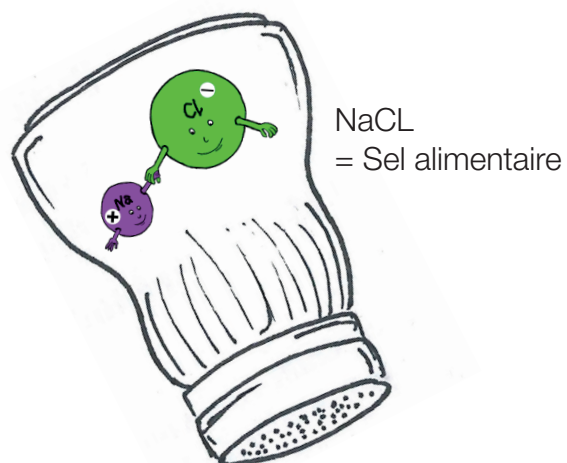


D. L'eau est un très bon solvant

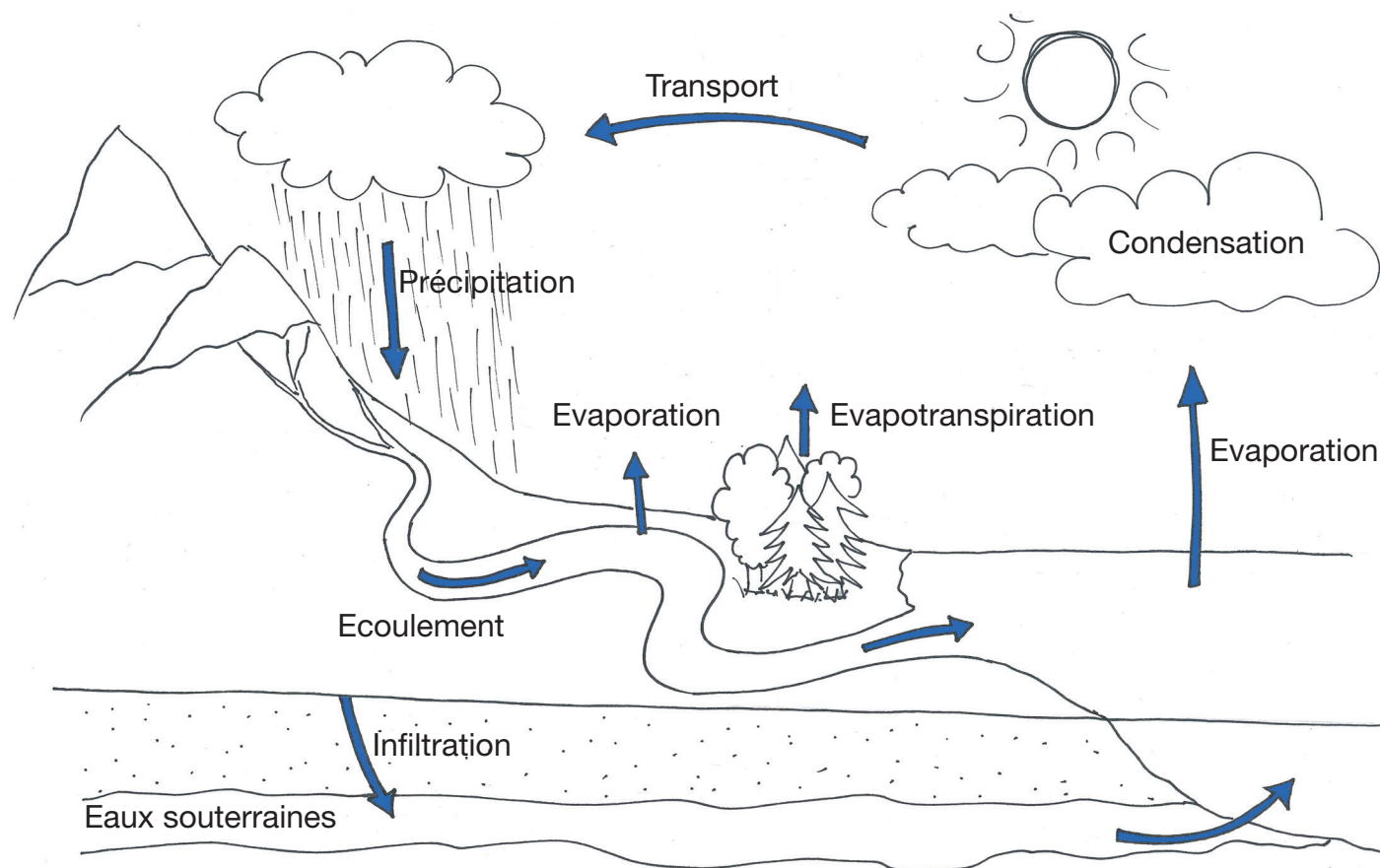
L'eau peut dissoudre de nombreuses substances. Cela s'explique par le fait que les molécules d'eau sont des molécules polaires. Elles sont donc attirées par les ions ou molécules de charges contraires qui leur sont proches. Elles entourent ainsi ces particules en formant des liaisons hydrogène, les séparant de leurs congénères, et favorisent leur dispersion.

Cette propriété permet à l'eau de transporter un grand nombre de substances vitales dans les organismes vivants.

-> Expérience n°3: Dissolution maximale!



2. Le cycle de l'eau



Le cycle de l'eau est un cycle terrestre consistant à des échanges d'eau permanents entre l'atmosphère, l'hydrosphère, la lithosphère et la biosphère. Le moteur de ce cycle est le soleil : grâce à l'énergie thermique qu'il dégage, il active et maintient constamment les masses d'eau en mouvement. Le schéma ci-dessus résume les différentes étapes du cycle. Certains termes du dessin sont expliqués ici :

- **Evaporation** : passage de l'eau de l'état liquide à l'état gazeux. Ce passage se fait sous l'action du soleil. L'eau s'évapore principalement des océans pour se mêler aux gaz de l'atmosphère.
- **Condensation** : c'est le phénomène durant lequel la vapeur d'eau se transforme en gouttelettes. Il se produit lorsque la température diminue. Il a lieu principalement dans l'atmosphère lorsque les nuages se forment, mais on peut aussi l'observer au niveau du sol avec la rosée.
- **Précipitations** : elles surviennent lorsque les gouttelettes d'eau contenues dans les nuages deviennent trop lourdes et retombent sur Terre. Selon la température, ces précipitations tombent sous forme liquide (pluie, bruine) ou sous forme solide (neige, grêle).
- **Ecoulement** : regroupe les phénomènes de mouvements de l'eau liquide à la surface du sol et dans le sol :
 - Le ruissellement désigne l'écoulement des précipitations sur le sol, sans qu'il ne se produise d'infiltration
 - La circulation souterraine est le déplacement de l'eau à l'intérieur du sol, après infiltration.

En moyenne sur l'année et sur l'ensemble du globe terrestre, 65% des précipitations qui arrivent à terre s'évaporent, 24% ruissellent et 11% s'infiltrent.

3. La répartition de l'eau sur Terre

La Terre est la seule planète du système solaire à posséder autant d'eau à sa surface. Grâce aux conditions particulières de température et de pression qui y règnent, l'eau s'y trouve dans ses trois états: gazeux sous forme de vapeur d'eau dans l'atmosphère qui enveloppe la planète, liquide sur la surface et dans la croûte terrestre mais aussi au sein de tous les organismes vivants, et solide figée en glace aux pôles ou aux sommets des hautes montagnes. Sur la planète Terre, l'eau est approximativement répartie de la manière suivante :

- mers et océans : 97.2% -> eau salée
- calottes glacières : 2.1% -> eau douce sous forme de glace
- eaux souterraines : 0.6% -> eau douce sous forme liquide
- eaux des cours d'eau, lacs, êtres vivants, sols: 0.099% -> eau douce sous forme liquide
- atmosphère: 0.0001%-> eau douce sous forme de vapeur

V. Documents et ressources utiles

Site de Michel Roggo: www.roggo.ch

Dossier de presse de l'exposition sur www.mhnf.ch

Références générales sur l'eau :

<http://www.alloprof.qc.ca/BV/pages/s1381.aspx#evaporation>

L'eau à petits pas, François Michel, Robert Barborini, Actes Sud Junior, 2007

Dossier CNRS sur l'eau : <http://www.cnrs.fr/cw/dossiers/doseau/accueil.html>

Expériences tirées de: *Méga expériences*, l'encyclopédie vivante, Nathan, 2008 (exp. 1, 2, 5)

VI. Propositions d'activités, commentaires et corrigé

AVANT la visite

Les consignes se trouvent sur les fiches pour les élèves disponibles en annexe.

1. Expériences (peuvent aussi être réalisées après l'atelier en approfondissement)

But des expériences: expérimenter certaines propriétés de l'eau.

Si les élèves ont déjà des bases sur la composition de l'eau, ces expériences peuvent être réalisées avant l'atelier. Sinon, il est mieux de les effectuer après l'atelier.

La peau de l'eau:

Référence théorique: p. 5, III.1. *Qu'est-ce que l'eau?*; La tension à la surface de l'eau est élevée.

Le volume de l'eau:

Référence théorique: p. 5, III.1. *Qu'est-ce que l'eau?*; L'eau change d'état en fonction de la température et de la pression.

Dissolution maximale:

Référence théorique: p. 5, III.1. *Qu'est-ce que l'eau?*; l'eau est un très bon solvant

2. L'exposition AQUA - michel.roggo.photographie

But de l'exercice: expliquer au élèves le contexte dans lequel ils feront l'atelier.

Il est important que les élèves sachent qu'ils vont au musée d'histoire naturelle visiter une exposition de photos aquatiques prises dans le monde entier. L'exercice proposé leur permet de se familiariser avec le travail de Michel Roggo.

3. Bientôt au Musée

Plusieurs élèves ne sont jamais allés dans un musée. Il est donc important de les préparer à y entrer. Cet exercice permet de leur expliquer ce qu'est un musée d'histoire naturelle et d'introduire les règles de comportement à y respecter.

Dans le premier exercice, demander aux élèves ce qu'on peut voir ou faire dans un musée d'histoire naturelle et en discuter avec eux.

Dans le deuxième exercice, discuter des règles de comportement: se déplacer en marchant, parler sans crier et regarder avec les yeux et ne pas tout toucher. Expliquer pourquoi il est important de les respecter.

PENDANT la visite

Voir fiches de travail en annexe. Nous vous recommandons de sélectionner les exercices qui correspondent à vos objectifs de travail et au niveau de vos élèves.

APRÈS la visite

1. Liens avec les enquêtes Odysseo

Plusieurs enquêtes du manuel Odysseo Sciences sont liées à la thématique de l'atelier:

Odysseo Sciences 5^{ème}-6^{ème}: enquêtes 9-12-16

Odysseo Sciences 7^{ème}-8^{ème}: enquêtes: 14-15-16

2. Sortie sur le terrain

But de l'exercice: expérimenter les bases acquises durant l'atelier.

Il existe sûrement à proximité de votre école un plan d'eau ou un cours d'eau autour duquel vous pouvez observer «grandeur nature» les notions abordées durant l'atelier. Pour préparer votre sortie, nous vous recommandons le dossier pédagogique du WWF suisse: «Découvrons notre ruisseau» que vous pouvez télécharger à l'adresse suivante: https://assets.wwf.ch/downloads/bach_entdecken__f__4.pdf

3. Explorateurs de l'eau

Explorateurs de l'eau est un programme international invitant les élèves à relever de nombreux défis sur l'eau autour de l'école et à participer à un concours international. Toutes les instructions et ressources sont disponibles sur la plateforme www.explorateursdeleau.ch.

« Explorateurs de l'eau » est coordonné en Suisse romande par la Fondation pour le développement durable des régions de montagne. Yaëlle Linder-Berrebi, responsable du programme au sein de l'institution, soutient les équipes. Pour plus d'infos : yaelle.linder@fddm.vs.ch ou 027 697 10 93.