

DES CONCEPTS A CONSTRUIRE EN CYCLE 2

Chapitre 4

Concept EAU



Se mettre à l'eau... sans trop de risques !

Pour ne pas vous laisser croire que les sujets retenus dans cette série n'appartiennent qu'aux domaines technologique et biologique, je vous propose de travailler le concept "eau" dans le cadre des sciences physiques. Autres raisons que je puisse invoquer :

- Cela rejoint le programme de Cycle 2 "Ils distinguent les solides et les liquides et perçoivent les changements d'état de la matière".
- Eau est un concept : sous des aspects (très) variés, c'est toujours la même entité, le même produit "eau" qui est en jeu.

1 - Les préparatifs

Les conceptions des enfants :

L'eau est un produit très connu sous la forme liquide et un peu moins sous les autres formes. Cette prédominance explique que pour certains tout ce qui est liquide et transparent soit naturellement de l'eau.

Les premières connaissances que l'on peut rassembler sur l'eau :

- L'eau est le liquide le plus répandu sur la planète (océan, mer, lac, mare, fleuve, rivière, ...)
- Elle est distribuée dans les habitations pour les besoins de la vie quotidienne (alimentation, lavage, ...)
- Elle participe à beaucoup de manifestations météorologiques (brouillard, nuage, pluie, grêle, neige, rosée, givre, ...) au cours du cycle de l'eau sur notre planète.
- Elle se présente sous 2 autres états (solide, gaz) ou sous forme d'un mélange de fines gouttelettes en suspension dans l'air (brouillard, nuage) ¹.
- À température ambiante, elle est liquide, incolore, inodore, sans saveur, et mouillante ².
- En dessous de 0 °C, elle est solide. Elle devient gaz invisible par évaporation ou ébullition.
- Ce qui caractérise l'eau avec certitude, ce sont des grandeurs physiques :
la température de fusion (0 °C), la température d'ébullition (100 °C), la masse de chaque cm³ (1 g)
... ceci pour de l'eau distillée sous la pression atmosphérique normale.

Ce qui pourrait être visé en cycle 2 :

- L'eau peut se présenter sous forme de liquide, de glace, de vapeur d'eau.
 - L'eau est liquide à température normale, et transparente, et inodore.
- Corollaire : Tout ce qui est liquide et transparent... n'est pas forcément de l'eau.

2 - Une proposition de mise en œuvre :

Étape d'élucidation

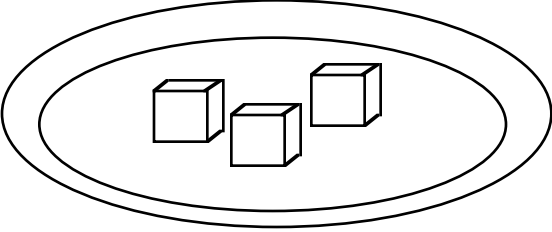

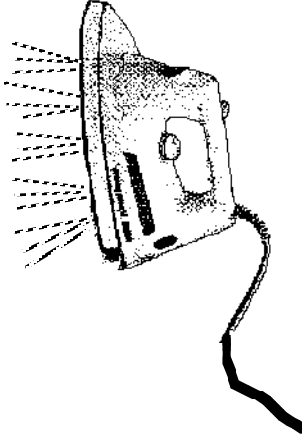
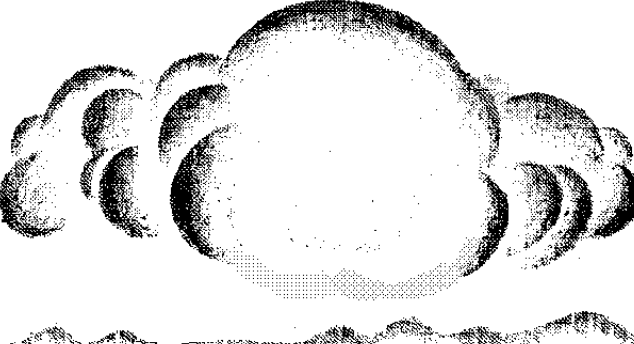
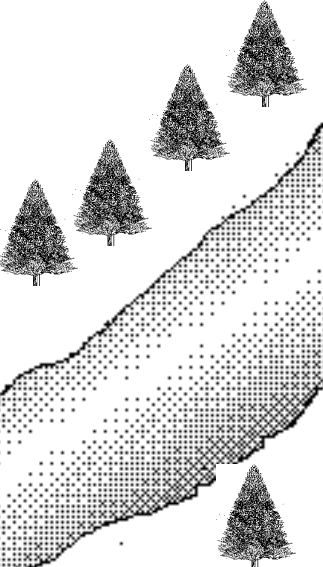
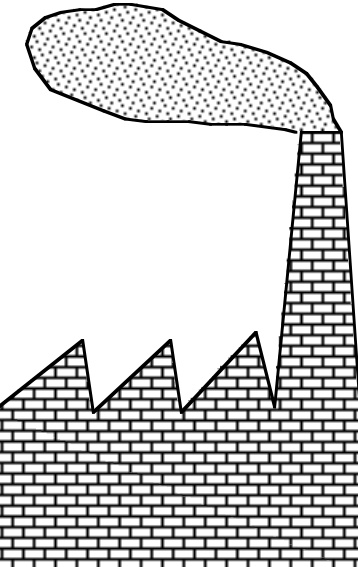
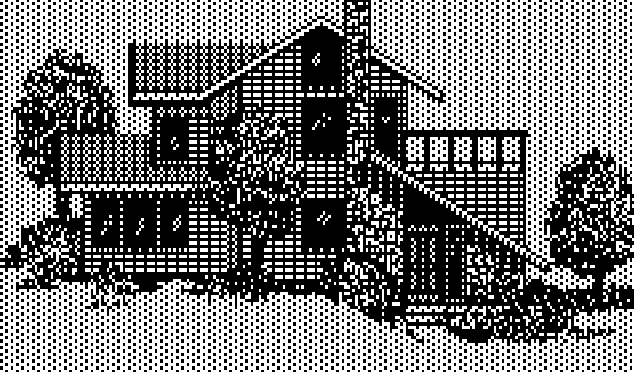
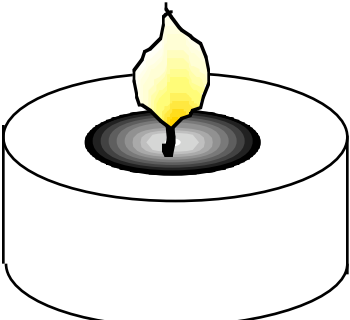
À partir d'un pré-test (cf. document ci-après... mais ce n'est qu'une proposition), chaque enfant est invité à faire son choix par écrit. Ce sondage, à partir de situations de la vie courante, essaie de faire le point sur les conceptions des enfants relatives à l'eau conformément aux propositions ci-dessus.

¹ Attention à ne pas confondre avec la fumée qui est, en physique, une suspension de fines particules solides dans l'air. Avec le temps, ces particules se déposent sur le sol et la végétation (cf. par exemple, les alentours des cimenteries avant les mesures de dépollution).

² Elle imprègne immédiatement le produit sur lequel elle se trouve. Le mercure est par contre un exemple de liquide non-mouillant. Il reste sous forme de gouttelettes à la surface du produit sur lequel il est placé.

Nom : Prénom : Date : Classe :

Consigne : Mets la lettre E dans les cases où tu penses que ce qui est présenté, c'est en fait de l'**EAU**.

		
Des glaçons sortis du réfrigérateur	La neige	La vapeur qui sort du fer à repasser
		
Le nuage	La rivière	La fumée qui sort de la cheminée
		
Le brouillard		
Le liquide qui est autour de la mèche		

Un essai réalisé en classe de CP³ fait apparaître, lors de la première séance, des réactions spontanées justes après le sondage. Ces indications laissent penser que le fait de devenir liquide ou de mouiller semblent des attributs de l'eau (bien sûr, un seul essai ne permet pas de généraliser).

À la séance suivante, le bilan du pré-test a été présenté aux enfants :

	C'est de l'eau	...
Des glaçons sortis du réfrigérateur	16	3
Le nuage	3	16
Le brouillard	9	10
La neige	15	4
La rivière	19	0
La vapeur qui sort du fer à repasser	12	7
La fumée qui sort de la cheminée	0	19
Le liquide qui est autour de la mèche	5	14

Il est aisé d'y repérer les 3 corpus d'exemples (OUI, NON, ?).

Étape de construction

Phase d'observation-exploration :

Après la présentation du bilan, la séance s'est poursuivie à partir d'un échange sur chaque élément du corpus "exemples - ?" pour aboutir à des expériences à faire à la maison. Voici quelques extraits du compte rendu :

À propos de la neige :

* *Les enfants se rappellent avoir fait un bonhomme de neige cet hiver: "il a fondu, c'était de l'eau".*

* *Ils ont fait référence à la poésie "Chanson pour les enfants l'hiver", de Jacques Prévert, apprise cette année :*

*"... Et d'un seul coup disparaît
Ne laissant que sa pipe
Au milieu d'une flaque d'eau,
Ne laissant que sa pipe
Et puis son vieux chapeau..."*

* *Un enfant dit encore : "Quand on va jouer dans la neige et qu'on rentre à la maison, maman gronde parce qu'il y a plein d'eau par terre".*

À propos des glaçons :

* *Trois enfants hésitent, mais une d'entre eux réalise très vite que les glaçons sont en fait de l'eau.*

* *Il n'y a pas d'hésitation pour les autres élèves de la classe et on cherche comment prouver que la glace c'est de l'eau. Les enfants proposent facilement des solutions :*

- *Sortir des glaçons du congélateur.*
- *Mettre de l'eau dans le congélateur.*

À propos du brouillard et du nuage :

* *"C'est dommage, mardi, il y avait du brouillard, on aurait pu regarder".*

* *"Quand il y a du brouillard, le portail est tout mouillé. Ça goutte des toits et des arbres".*

* *"Quand on court dans le brouillard, on a des gouttes sur la figure".*

* *Je demande si des enfants sont allés à la montagne... Tout de suite Charles-Antoine lève la main (dans le pré-test, pour lui, ni le brouillard, ni le nuage ne sont de l'eau). Il raconte qu'il a traversé des nuages, qu'il est allé au-dessus des nuages. Je plaisante en lui disant : "Quand tu as rencontré le nuage, il a explosé !..." "Non, c'était comme du brouillard, on ne voyait rien".*

³ Remerciements à Mme B. (49) pour le compte rendu de l'essai qu'elle a réalisé dans sa classe.

À propos de la vapeur du fer à repasser :

* *Anaïs : “Maintenant je sais. Si c’était aujourd’hui, je mettrais un E. J’ai regardé sur le fer à repasser avec maman”.*

* *Je fais prendre conscience à Anaïs et aux autres enfants d’une chose importante : Anaïs ne savait pas, elle hésitait car elle ne s’était jamais posée la question. Le fait de se poser la question lui a permis d’aller chercher une réponse, de vérifier.*

* *On décide de refaire l’expérience d’Anaïs.*

À propos du liquide autour de la mèche de la bougie :

* *Ludovic (qui pourtant dans le pré-test n’a pas mis E à cette image) affirme aujourd’hui, avec d’autres enfants, que ce liquide, c’est en fait de l’eau. Les copains de Ludovic réagissent : “Ludovic, ça va pas !...”.*

* *Fabien : “Moi, un jour, j’ai allumé une bougie. Il y avait plein de cire fondue; c’était comme de l’eau. Y’en a qui a coulé sur mon doigt, c’était chaud. Après, c’est devenu tout dur.”*

* *On décide de laisser refroidir du liquide qui se trouve autour de la mèche allumée.*

Ce qui me semble intéressant dans ce sujet, c’est la possibilité qu’il offre aux enfants de pouvoir expérimenter à partir de situations simples. Ils peuvent ainsi trouver des réponses autrement qu’en consultant des documents. Cela varie leur mode d’accès au savoir... il s’agit ici, pour eux, d’interroger “des phénomènes.

Phase de représentation mentale :

Vous proposerez de faire tester en classe de nouveaux produits, en évitant pour le moment de donner leur nom (vous les nommerez ou vous les ferez nommer après l’expérience). Je vous suggère :

- des liquides incolores de la vie courante enfermés dans des petites bouteilles en verre (de l’alcool, de l’éther de l’armoire à pharmacie, du vinaigre blanc, ...) cela permettra de faire ressortir le caractère inodore de l’eau ⁴.

- de la paraffine fondue⁵, du saindoux fondu (à l’état solide, il constitue la couche protectrice blanche des rillettes en pot).

Cela n’épuise pas nécessairement les possibilités qu’offrent les produits de la vie quotidienne...

Étape de transfert

D’autres liquides incolores existent, ils peuvent être découverts avec les parents au gré des activités entreprises à la maison ou des situations de la vie courante (le white spirit lors de travaux de peinture, l’essence que l’on met dans la voiture lors d’un plein, le dissolvant utilisé pour enlever le vernis à ongle, ...).

3 - Quelques prolongements :

a- Le cas de la fumée qui sort de l’usine pourrait être intéressant à reprendre. Dans le langage courant ce qu’on appelle fumée n’est lié qu’à un seul attribut qui n’est d’ailleurs pas essentiel : fumée = ce qui sort d’une cheminée. C’est loin d’être satisfaisant du point de la physique : la fumée qui sort de la cimenterie (petits grains solides en suspension dans l’air) est tout à fait différente de celle qui sort des grandes tours de refroidissement de certaines centrales nucléaires productrices d’électricité (cette dernière n’est en fait que du brouillard qui disparaît dans l’air en montant ou qui va “alimenter” les nuages...).

Ce travail de clarification pourrait, par exemple, se faire en demandant aux enfants s’ils font une différence entre la fumée et le brouillard. Il serait aussi possible de partir de photographies comportant des “fumées” et montrant le paysage alentour.

⁴ Il est nécessaire d’apprendre aux enfants à se méfier des liquides qu’ils ne connaissent pas. Il serait indispensable de rappeler aux parents les différents moyens de mettre hors de la portée des enfants les liquides dangereux.

⁵ Ce peut être l’occasion de montrer l’une de ses applications en cuisine : protéger le contenu des pots de confiture.

b- Parler de vapeur d'eau, à propos du fer à repasser, c'est utiliser une expression de la vie courante. En réalité il faudrait parler de brouillard, certes très localisé et très fugace dans ce cas, mais c'est bien d'un brouillard dont il s'agit. Si "vapeur d'eau" est synonyme d'eau à l'état de gaz, elle est strictement invisible (c'est elle qui, présente naturellement dans l'air, donne la rosée par matin froid ou le givre si la température est plus basse). Ce qui sort du fer à repasser n'est que la condensation d'un gaz eau (vapeur d'eau) qui est à température plus élevée que l'air qui l'entoure ; comme la matière à l'état gazeux est très diluée, cela ne peut donner que de fines gouttelettes d'eau espacées les unes des autres, c'est-à-dire... un brouillard.

Il pourrait être intéressant d'amener les enfants à relativiser le terme de vapeur d'eau dans le cas du fer à repasser pour essayer de le remplacer par celui de brouillard. Cela permet de clarifier... en rapprochant des situations qui vont ensemble du point de vue des sciences physiques.

Remarques : En cycle 2, il ne s'agit pas d'aborder la vapeur d'eau au sens de "gaz eau", ce n'est pas la chose la plus urgente à faire. Bien sûr, il est possible que vous soyez amené à employer des expressions courantes comme "l'air est humide", mais cela restera une forme d'imprégnation. L'enfant saura peut-être l'employer à bon escient, mais sans en saisir complètement le sens.

Le concept de gaz est en soi difficile à structurer. Il faut, maintenant, accumuler des faits qui pourront prendre sens au cours d'activités adaptées qui seraient à proposer au cycle suivant. C'est le sens du projet de programme retenu pour le cycle 3 : "L'eau : ébullition et évaporation, congélation ; le cycle de l'eau dans la nature. État liquide, état gazeux, état solide".

D'autres essais réalisés depuis laissent penser que le sondage proposé ci-dessus pourrait être aménagé. Nuage et brouillard semblent prématurés dans certaines classes. Dans ce cas il vaudrait mieux songer à aborder le concept "eau" en deux temps :

- 1er sondage sans les exemples de nuage et de brouillard
- 2ème sondage, quelques mois plus tard, avec ces exemples qui seraient alors nouveaux.

Cela montre qu'une "recette" n'est pas forcément bonne, telle quelle, pour sa classe. Il vous appartient d'ajuster le sondage en fonction de l'idée que vous vous faites des connaissances ou des conceptions de vos élèves. Il faut souvent une "touche personnelle" pour bien réussir...