

7. LE CYCLE DE L'EAU, LES NUAGES ET LA PLUIE

Pour cette activité, nous vous proposons de poser deux problèmes différents à la classe et de les faire résoudre en parallèle par différentes équipes. La mise en commun des découvertes de chaque équipe permettra aux élèves de mieux connaître le cycle de l'eau et la formation des nuages et de la pluie.

SAVOIRS ESSENTIELS

LA TERRE

- les propriétés et les caractéristiques de la matière terrestre
- l'air et l'eau
- la transformation de la matière
- le cycle de l'eau
- la pollution de l'air et de l'eau
- la structure de la Terre (hydrosphère, continents, atmosphère)
- les systèmes météorologiques et les climats

L'UNIVERS MATÉRIEL

- l'évaporation de l'eau
 - les états de la matière (gaz, liquide)
-

➤ PROBLÈMES À RÉSOUDRE

1. Comment peut-on représenter la formation de la pluie ?
2. Les nuages sont-ils tous identiques ?





MATÉRIEL SUGGÉRÉ

Pour chaque élève ou équipe d'élèves

- ✓ de l'eau froide, de l'eau tiède et de l'eau chaude (mais pas bouillante)
- ✓ des récipients transparents
- ✓ une assiette d'aluminium
- ✓ quelques glaçons
- ✓ un miroir
- ✓ du papier et un crayon

Pour toute la classe

- ✓ une bouilloire électrique
- ✓ un congélateur
- ✓ un réfrigérateur
- ✓ des photographies de nuages
- ✓ un appareil photo



ÉTAPE 1 IDÉES INITIALES

Présentez les problèmes à résoudre, puis animez une discussion au sujet de la météo : température, nuages, pluie, neige.

IDÉES INITIALES FRÉQUENTES

1. Plusieurs élèves pensent qu'il n'y a pas de relation entre l'évaporation de l'eau provenant des plans d'eau, la formation des nuages et la formation de la pluie.
2. Quelques élèves pensent que les nuages sont tous semblables.

ÉTAPE 2 PLAN DE TRAVAIL ET HYPOTHÈSE

Les élèves choisissent le matériel expérimental avec lequel ils veulent travailler et proposent une expérience qui leur permettra de résoudre le problème de départ. Les élèves formulent ensuite une hypothèse pertinente et l'inscrivent dans leur cahier d'expériences.

SUGGESTIONS D'EXPÉRIENCES — PROBLÈME 1

EXPÉRIENCE — 1

Verser de l'eau dans un récipient. Au-dessus du récipient, placer une assiette d'aluminium dans laquelle on a mis des glaçons. Observer la formation de gouttelettes d'eau sur le dessous de l'assiette.

HYPOTHÈSE

Je prédis que je vais voir apparaître des dizaines de gouttes d'eau sur le dessous de l'assiette.

Je le pense parce que les gouttes d'eau s'accumulent ainsi sur les verres de jus froids que je bois dehors en été.



EXPÉRIENCE — 2

Placer une bouilloire de façon à ce que son bec verseur soit près d'une fenêtre froide ou d'un miroir refroidi au congélateur. Faire bouillir l'eau et observer ce qui apparaît sur la fenêtre. Déposer un récipient qui contient de l'eau à la température de la pièce près de la même fenêtre ou du miroir froid. Comparer.

HYPOTHÈSE

Je prédis que je vais observer la formation de gouttes d'eau sur la fenêtre froide.

Je le pense parce que j'en ai déjà vu apparaître sur la fenêtre de ma cuisine près de l'eau qui bout sur la cuisinière.

EXPÉRIENCE — 3

Placer un miroir dans un congélateur. Lorsqu'il est assez froid, le sortir du congélateur et le placer devant sa bouche pendant qu'on expire. (Faire la même chose près d'une fenêtre froide).

HYPOTHÈSE

Je prédis que je vais voir de l'eau apparaître sur le miroir.

Je le pense parce que la vapeur forme des gouttelettes d'eau au contact du froid, comme sur une canette froide en été.

SUGGESTIONS D'EXPÉRIENCES — PROBLÈME 2

EXPÉRIENCE — 4

Observer les nuages et les dessiner (ou les prendre en photo). Classifier ceux-ci selon l'un des critères suivants : couleur, grosseur, altitude.

HYPOTHÈSE

Je prédis que je vais trouver qu'ils sont blancs ou gris et qu'ils ressemblent à des moutons.

Je le pense parce que je les observe régulièrement lorsque je me déplace en voiture.



AUTRE HYPOTHÈSE POSSIBLE

Je prédis que je peux classifier les nuages en fonction de leur forme : il y en a des ronds et il y en a qui sont longs.

Je le pense parce que je les observe régulièrement lorsque je me déplace en voiture.

ÉTAPE 3 EXPÉRIMENTATION

Laissez tout d'abord les élèves réaliser l'expérience conçue à l'étape 2. Voyez s'ils réussissent à trouver une réponse au problème de départ. Lorsque les élèves pensent avoir réussi, essayez de déterminer avec eux quels sont les différents facteurs expérimentaux qui peuvent avoir influencé le résultat de l'expérience.

Si vous avez un peu plus de temps, encouragez les élèves à faire une étude encore plus systématique, en choisissant un seul **facteur expérimental** à la fois.

Facteurs expérimentaux — problème 1

- + la quantité d'eau dans le récipient
- + la température de l'air ou de l'eau
- + le taux d'humidité dans la pièce ou à l'extérieur
- + la quantité de glaçons
- + la température de la fenêtre ou du miroir

Facteurs expérimentaux — problème 2

- + le nombre d'observations réalisées
- + la justesse de la description des nuages
- + les limites de précision de la mesure (grosueur, altitude, etc.)
- + les critères de classification choisis



ÉTAPE 4 BILAN

Les élèves qui ont fait le **problème 1** présentent leurs découvertes aux élèves qui ont travaillé sur le **problème 2**, et inversement. En mettant en commun leurs découvertes, les élèves finiront par mieux comprendre les phénomènes qui se produisent dans le cycle de l'eau.

Les élèves essaieront ensemble de détecter les problèmes expérimentaux qui sont survenus de part et d'autre, et de trouver des manières d'améliorer les expériences.

ÉTAPE 5 NOTIONS SCIENTIFIQUES

Faire un retour sur les notions scientifiques les plus importantes de l'activité (savoirs essentiels).

La Terre doit son surnom de « planète bleue » à la grande quantité d'eau présente à sa surface.

La quantité totale d'eau sur Terre est toujours la même. La circulation de l'eau entre les océans, l'atmosphère et les continents est appelée **cycle de l'eau**. Ce cycle se déroule dans une enveloppe superficielle de la Terre appelée hydrosphère.

On retrouve 97,6 % de l'eau dans les océans et 1,8 % sur les continents, ce qui inclut les glaciers, les eaux souterraines, les lacs, les rivières et la biosphère. Le reste se retrouve dans l'atmosphère.

L'état sous lequel se trouve l'eau change selon les différentes étapes de son cycle. L'eau se trouve à l'état liquide dans les mers et les rivières. La chaleur solaire fait s'évaporer l'eau des cours d'eau, des lacs, des mers et du sol. Les végétaux absorbent l'eau du sol et transpirent. Les animaux et les êtres humains transpirent aussi l'eau qu'ils boivent.

Dans l'air, l'eau se trouve sous forme de vapeur d'eau (fines gouttelettes d'eau invisibles à l'œil nu). L'air chaud monte dans l'atmosphère et se refroidit, car en altitude il fait plus froid. Le refroidissement de l'air chaud conduit la vapeur d'eau à se condenser en gouttelettes : c'est la formation des nuages. La formation des gouttelettes est souvent provoquée par un grain de poussière sur lequel se condense la vapeur d'eau. Dans les nuages, les gouttelettes de vapeur d'eau ont un diamètre de 0,02 à 0,05 millimètre. Quand les nuages se refroidissent à leur tour, les gouttelettes d'eau se regroupent, grossissent et retombent vers le sol sous forme de pluie. Les gouttes de pluie ont un diamètre de 0,5 à 5 millimètres. Il faut quelques milliers de gouttelettes de vapeur d'eau contenues dans un nuage pour former une seule goutte de pluie. L'eau retourne ensuite dans les cours d'eau, les lacs et les mers. Les molécules d'eau restent dans l'atmosphère environ 8 à 10 jours avant de retomber sous forme de pluie.



Les molécules de la vapeur d'eau invisible se regroupent pour former de plus grosses gouttes parce qu'elles s'attirent fortement entre elles. Lorsqu'on mouille deux lames de couteau et qu'on rapproche les deux pointes, les petites gouttes d'eau s'attirent et « fusionnent », pour ne former qu'une seule goutte.

Pour bien faire comprendre aux élèves que la vapeur d'eau qui sort de la bouilloire est vraiment de l'eau, vous pourriez faire la démonstration suivante. Versez de l'eau bouillante dans un bocal en verre (moitié du bocal). Couvrez le bocal avec une pellicule plastique maintenue en place à l'aide d'un élastique. Sous la pellicule de plastique, des gouttelettes d'eau (provenant de la vapeur qui se condense sur le plastique) se formeront. La température de la vapeur d'eau baissera au fur et à mesure que la vapeur se dispersera dans l'air.

Lorsqu'il fait plus froid, l'eau se présente à l'état solide : ce sont la neige et la glace.



Pour plus d'explications au sujet des états physiques de l'eau, consultez les activités 7, 8 et 9 du Guide 2-M.

L'apparence des nuages dépend de leur altitude dans l'atmosphère terrestre, de leur rapidité à se former et de la quantité d'humidité qu'ils contiennent. Quand ils se sont formés lentement et régulièrement, ils s'étirent en couches minces dans le ciel. Par temps chaud, ils paraissent en grosses masses bien délimitées. Lorsqu'ils contiennent beaucoup de gouttes d'eau, ils semblent noirs et menaçants.

Les **cumulus** ressemblent à de grosses boules de coton blanc. Ils se forment en altitude et par beau temps. Les **stratus** se regroupent en une couche basse et épaisse qui dissimule le soleil. Les **cirrus** sont des nuages de très haute altitude à l'aspect filamenteux et effiloché. La présence des nuages nous cache le Soleil et nous donne ce qu'on appelle du mauvais temps.



REPÈRES CULTURELS

1. Question — Peut-on associer certains types de nuage au beau temps et d'autres au mauvais temps?

2. Les prévisions météo — Les conditions climatiques semblent souvent dues au hasard. Pourtant, dans les stations météorologiques du monde entier, les météorologues (spécialistes du temps) mesurent les divers éléments de la météo : la pression atmosphérique, les vents, la température et les précipitations. Ils disposent d'instruments de mesure qui voyagent sur des sondes ou des avions et qui suivent le mouvement des nuages et des vents en haute altitude. De plus, des satellites en orbite autour de la planète alimentent de puissants ordinateurs qui traitent les données recueillies et font des prévisions météo les plus exactes possible. Les premiers météorologues étaient des agriculteurs qui savaient « lire » les signes que leur donnait la nature pour prédire le temps qu'il ferait. Ils observaient le ciel, les végétaux et les animaux.

3. Rencontre — Inviter un météorologue pour parler des prévisions météo.

4. Activité — Suggérez aux élèves de construire un pluviomètre ou un anémomètre. Consultez le site Internet de La main à la pâte, section Activités en classe.