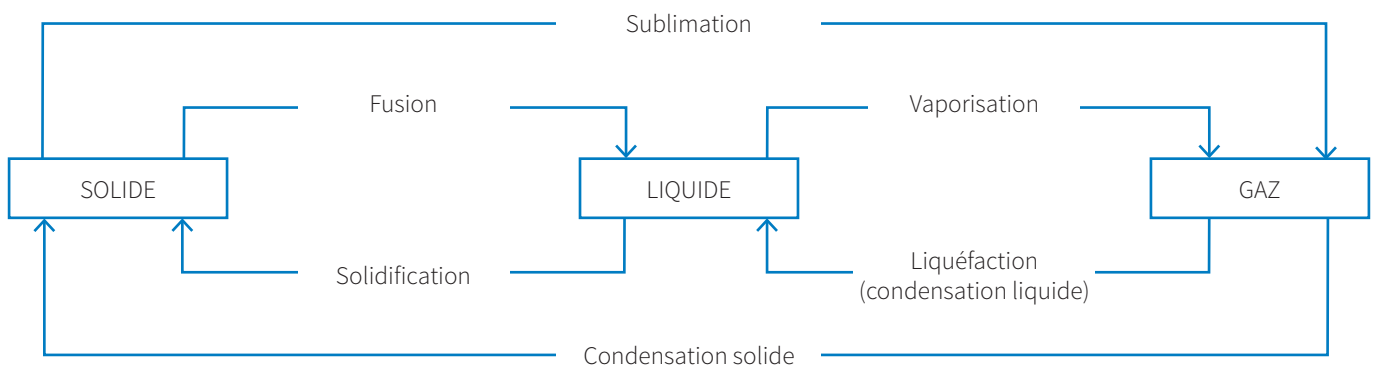


### Contexte

L'eau existe sous différents états autour de nous : sous forme solide, comme la glace, la neige, la grêle, sous l'état liquide, l'eau liquide, les nuages, la buée... et sous forme gazeuse, la vapeur d'eau. La vapeur d'eau est incolore, inodore et invisible : l'air qui nous entoure en contient toujours. On ne peut la mettre en évidence qu'indirectement, en la condensant, c'est-à-dire en la transformant en buée (état liquide). L'eau passe d'un état à un autre sous l'effet d'un changement de température ou de pression (voir schéma).

### Les états de l'eau



La sublimation et la condensation solide, qui ne sont pas abordées à l'école élémentaire, restent rares sur Terre car elles nécessitent des conditions extrêmes de changement de pression et de température.

En cycle 2, comme en cycle 3, on peut utiliser de manière équivalente les termes « condensation » (changement d'état de l'état gazeux à un état condensé, aussi bien liquide que solide) et « liquéfaction » (qui est donc une condensation).

La vaporisation, qui correspond au passage de l'état liquide à l'état gazeux, peut se faire naturellement, comme lorsque du linge sèche au soleil. On parle alors d'évaporation, qui est également en jeu dans le fonctionnement des marais salants. Mais la vaporisation peut aussi s'obtenir par une élévation rapide de température (jusqu'à 100°C environ) qui provoque l'apparition de bulles de gaz : on parle alors d'ébullition.

Au cours d'une séquence autour des états de l'eau, il importe de faire attention à certaines formulations du langage courant, dans lequel le terme « eau » est utilisé pour parler de l'état liquide. Il faut veiller à préciser les différents états : eau liquide / eau solide / eau sous état gazeux, et ne pas confondre l'eau à l'état gazeux et l'eau gazeuse !

### Objectifs

- Apporter des connaissances scientifiques sur les états de l'eau et les changements associés, les relier aux phénomènes naturels.
- Développer des capacités : concevoir et mettre en œuvre une expérience, rédiger un compte rendu expérimental.
- Travailler en groupe.

### Compétences

#### Compétences disciplinaires

- Identifier les trois états de la matière et observer des changements d'états.
- Identifier un changement d'état de l'eau dans un phénomène de la vie quotidienne.
- Reconnaître les états de l'eau et leur manifestation dans divers phénomènes naturels. Relier des états liquide et solide de l'eau dans la nature en relation avec certains phénomènes météorologiques observés (nuages, pluie, neige, grêle, glace).
- Mettre en œuvre des expériences simples impliquant l'eau et/ou l'air :
  - Quelques propriétés des solides, des liquides et des gaz ;
  - Les changements d'états de la matière, notamment solidification, condensation et fusion ;
  - Les états de l'eau (liquide, glace, vapeur d'eau).

#### Domaine 1 du socle Pratique des langages

Rendre compte des observations, expériences, hypothèses, conclusions en utilisant un vocabulaire précis.

#### Domaine 2 du socle S'appropriation des outils et des méthodes

Choisir ou utiliser le matériel adapté pour mener une observation, effectuer des mesures.

Garder une trace écrite et/ou numérique des recherches, des observations et des expériences réalisées.

#### Domaines 3 et 5 du socle Adopter un comportement éthique et responsable

Développer le goût d'apprendre en groupe, la collaboration pour mieux vivre ensemble.

#### Domaine 4 du socle Pratique des démarches scientifiques et technologiques

Proposer, avec l'aide de l'enseignant, une démarche pour résoudre un problème ou répondre à une question scientifique.

Relier des connaissances acquises à des questions de santé, de sécurité et d'environnement.

### Déroulement

#### — Le plan d'action

Au cycle 2, seuls trois changements d'état sont mentionnés dans le programme : fusion, solidification et condensation. Mais il est possible de garder la condensation pour le cycle 3 afin de le traiter avec la vaporisation. En cycle 2, l'état gazeux n'est en effet pas facile à appréhender du fait de son invisibilité. Une étude exhaustive des changements d'états serait contreproductive. L'accent sera alors mis sur les états solides et liquides de l'eau. L'ensemble peut être fait sur 4 séances : une séance pour la phase 1, deux pour la phase 2 et une pour la phase 3.

#### 1<sup>re</sup> phase : Lancer le questionnement sur les différentes formes et états de l'eau

1. Prévoir comme matériel des photos d'eau sous les différents états pour les afficher au tableau : pluie, eau de mer, glaçons, glace, neige, grêle, nuages, brouillard, brume, buée...
2. Pour lancer une réflexion sur les différentes formes de l'eau, il est possible de proposer un album (comme *Le Grand Voyage* de Joséphine Régine et Delphine Brantus, Les éditions du Pas de l'échelle, 2009), une affiche ou une photo pour lancer une réflexion.
3. Demander aux élèves de répondre individuellement dans leur cahier de recherche à la question suivante : « Sous quelles formes peut-on trouver de l'eau autour de nous ? »
4. Après quelques minutes en individuel, réaliser une mise en commun au tableau. Lister les propositions des élèves, les illustrer et les enrichir à l'aide des photos préparées au préalable.
5. Demander ensuite aux élèves s'il est possible de faire des regroupements de certaines formes en fonction de leurs caractéristiques. Les élèves arrivent à regrouper les différentes formes solides, ainsi qu'une partie des formes liquides. Les nuages, le brouillard et la buée posent problème et sont souvent mis dans un troisième groupe. On peut alors s'appuyer sur des petites vidéos pour clarifier cela et mettre en évidence la présence de gouttes d'eau dans ces formes, comme les nuages dans l'épisode « Le Voyage d'une goutte d'eau » de la série « Ma petite planète chérie » (<https://youtu.be/DOxxxwnN9UQ>).
6. La séance peut alors se clore sur un classement des différentes formes de l'eau (représentées par les illustrations) dans deux groupes : état solide et état liquide. Ajouter alors un troisième groupe intitulé « état gazeux » et y noter « la vapeur d'eau », sans illustration (car cette dernière ne se voit pas). Une lecture documentaire peut être proposée.

#### 2<sup>e</sup> phase : Expérimenter sur le passage un état à l'autre : solidification et fusion

1. L'objectif est de mettre en place des expériences permettant de passer d'un état à l'autre. Ici l'importance est donnée au protocole expérimental ainsi qu'aux instruments utilisés. Il faut également veiller à trouver des situations motivantes pour aborder ces aspects : si les élèves savent qu'un glaçon fond et que l'eau liquide peut se transformer en glaçon, ils ne maîtrisent pas le rôle de la température et le temps nécessaire pour ces changements d'état.
  2. Rassembler le matériel : thermomètre, chronomètre, feuilles blanches, eau liquide, glaçons, bacs à glaçons, torchons, sèche-cheveux, radiateur, congélateur...
  3. Observer la fusion. Pour étudier ce changement d'état, répartir les élèves en groupes et leur proposer un défi : faire fondre son glaçon le plus vite possible.
- Les élèves doivent alors réfléchir aux facteurs permettant de faire fondre le glaçon et comment mesurer le temps. Les élèves peuvent proposer de mettre le glaçon près du radiateur, d'utiliser un sèche-cheveux, de mettre de l'eau chaude... Toutes les propositions réalisables en classe et ne présentant pas de danger peuvent être testées. Il faut aussi réfléchir au moyen de savoir qui a été le plus rapide et travailler sur la mesure du temps. L'utilisation d'un chronomètre sera alors proposée.

Les élèves rédigent un protocole expérimental et y indiquent leurs résultats. Signaler alors aux élèves que la fonte du glaçon s'est fait progressivement. La comparaison des résultats permettra aux élèves de prendre conscience que plus leurs glaçons ont été exposés à de la chaleur, plus ils ont fondu vite.

On peut, même si le rôle précis de la température est au programme du cycle 3, faire des relevés de températures.

4. Observer la solidification. Ce changement peut également être abordé avec la fusion lors d'une seule séance si on met deux défis en place en parallèle dans la classe : « fabriquer ou faire fondre un glaçon le plus rapidement ». Pour certains élèves, aborder les deux changements sur une même séance peut être source de confusion, alors dans ce cas cela sera traité différemment. Les expériences reposent sur le même principe que la fusion : trouver le facteur permettant de transformer l'eau liquide en eau solide et mesurer le temps nécessaire. Pour la solidification, les élèves proposent classiquement de mettre l'eau dehors (en automne ou en hiver), ou au réfrigérateur ou au congélateur. Certains élèves ne font pas la différence entre ces deux appareils. Les propositions sont alors testées et un thermomètre permet de montrer la différence entre le réfrigérateur et le congélateur et l'air ambiant. Les élèves peuvent alors constater qu'il faut une température inférieure à 0°C pour produire un glaçon. Réaliser un bilan de ces deux expériences sous forme de diagramme.

#### 3<sup>e</sup> phase : Étudier le cycle de l'eau dans la nature

1. Poursuivre la séquence à partir d'un nouveau questionnement : « Est-ce que ces changements d'états existent dans la nature ? »
2. Les élèves écrivent leurs hypothèses dans leur cahier dans un premier temps, puis les proposent à la classe.
3. L'étude du cycle de l'eau est possible en visionnant un document documentaire, comme un extrait du documentaire produit par Yann Arthus Bertrand, « Le cycle de l'eau », extrait de « La Terre vue du ciel » (<https://youtu.be/zLYQq-Sgu1U>). Le film est visionné une première fois, puis une seconde fois afin d'en extraire les informations et de faire comprendre le cycle de l'eau. Ce film permet également de pointer les problèmes environnementaux actuels qui perturbent ce cycle.

### — Autres pistes

Pour aborder la solidification au cycle 2, l'enseignant peut partir également d'un récit. *Le Roman de Renart* propose par exemple une histoire dans laquelle le loup Ysengrin se retrouve piégé par la glace suite à une ruse de Renart. Interroger les élèves sur les raisons de cette situation permet d'obtenir des hypothèses, qui peuvent être testées en utilisant les protocoles précédemment décrits.

En cycle 3, la condensation et la vaporisation peuvent être étudiées. Un travail sur les marais salants permet de mettre en évidence l'évaporation naturelle et le rôle du soleil ainsi que de la surface de liquide exposée. La condensation peut être faite en « produisant des nuages » à l'aide d'une casserole d'eau chaude, de glace et de film plastique fraîcheur !

La suite de la séquence sur l'eau peut être axée sur une démarche de développement durable avec l'étude de la pollution des eaux qui fera appel aux notions associées aux mélanges et solutions, et au nettoyage de l'eau (épuration). Une étude du circuit de l'eau domestique (d'où vient l'eau du robinet) est un moyen de donner aux élèves une vision globale du chemin parcouru par l'eau.

Les différents aspects relatifs à l'eau pouvant être traités en cycles 2 et 3 peuvent être représentés par une carte mentale.

→ Eau / Expérimenter / Matière

### Pour aller plus loin

- <https://www.cieau.com/espace-enseignants-et-jeunes/les-enfants-et-si-on-en-apprenait-plus-sur-leau-du-robinet/cycle-de-leau/>
- <https://www.lumni.fr/jeux-educatifs/jeu-etats-eau/>
- « Ça coule de source », émission « C'est pas sorcier » <https://www.youtube.com/watch?v=9duLTGkzHns>
- « Pourquoi il pleut ? », émission « Le Professeur Gamberge » <https://www.youtube.com/watch?v=MdJNygo1rZI>

### Exemple de carte mentale sur « l'eau autour de nous »

