

ÉVALUATION EXTERNE NON CERTIFICATIVE

5<sup>e</sup> ANNÉE DE L'ENSEIGNEMENT PRIMAIRE

# EENC2023

## SCIENCES

### PISTES DIDACTIQUES





# Table des matières

<b>Introduction</b> .....	<b>5</b>
<b>Principaux résultats à l'épreuve externe non certificative en sciences (octobre 2023)</b> .....	<b>6</b>
<b>Les réponses des enseignants au questionnaire contextuel</b> .....	<b>8</b>
<b>Orientations</b> .....	<b>10</b>
<b>Les états de l'eau, les changements d'état et le cycle naturel de l'eau</b> .....	<b>11</b>
Bref cadrage théorique .....	11
Propositions d'activités .....	13
Activité 1 - Expérience sur la solidification .....	15
Activité 2 - Expérience sur la fusion.....	20
Activité 3 - Expérience sur la condensation de l'eau .....	26
Activité 4 - Le cycle naturel de l'eau .....	30
<b>Les relations alimentaires : chaînes et régimes alimentaires</b> .....	<b>32</b>
Bref cadrage théorique .....	32
Propositions d'activités .....	33
<b>SE QUESTIONNER, PROPOSER UNE EXPLICATION/HYPOTHÈSE</b> .....	<b>36</b>
Activité 1 – Découverte de l'affiche « Fauchage tardif » .....	36
<b>INVESTIGUER</b> .....	<b>39</b>
Activité 2 – Proposer, choisir des moyens d'investigation pour vérifier les hypothèses.....	39
Activité 3 – Observer.....	41
Activité 4 – Consulter des documents et/ou personnes-ressources .....	44
Activité 5 – Identifier les régimes alimentaires des animaux .....	47
Activité 6 – Utiliser des représentations/modèles scientifiques.....	49
<b>STRUCTURER, VALIDER, SYNTHÉTISER, COMMUNIQUER</b> .....	<b>54</b>
Activité 7 – Reconnaître la nécessité d'un équilibre au sein des chaînes alimentaires.....	54
Activité 8 – Réinvestir dans un autre milieu (évaluation formative) .....	56
Activité 9 – Répondre à la question de recherche .....	58

Ce document de pistes didactiques a été élaboré par un groupe de travail composé de :

<b>Dominique CHANTEUX</b>	inspecteur
<b>Françoise CRÉPIN</b>	chercheuse au Service d'analyse des Systèmes et des Pratiques d'enseignement (Université de Liège)
<b>Sébastien DELATTRE</b>	attaché à la Direction des Standards éducatifs et des Évaluations
<b>François DESLOOVER</b>	inspecteur
<b>Isabelle ETIENNE</b>	conseillère au soutien et à l'accompagnement
<b>Hélène GUTT</b>	conseillère au soutien et à l'accompagnement
<b>Sophie LECOQC</b>	chargée de mission à la Direction des Standards éducatifs et des Évaluations
<b>Anne-Catherine LION</b>	conseillère au soutien et à l'accompagnement
<b>Dounia MALCHAIR</b>	enseignante
<b>Stéphanie NÉLISSE</b>	conseillère au soutien et à l'accompagnement
<b>Valérie RENSON</b>	conseillère au soutien et à l'accompagnement
<b>Véronique THIELS</b>	inspectrice

L'emploi dans le présent document des noms masculins pour les différents titres et fonctions est épiciène en vue d'assurer la lisibilité du texte.

# Introduction

Ce document fait suite aux résultats de l'évaluation externe en lecture et en sciences administrée en octobre 2023 dans les classes de 5<sup>e</sup> primaire. Cette évaluation à visée diagnostique et formative avait pour objectif d'établir un bilan précis de l'acquisition de certaines compétences et de déceler celles qui sont moins bien maîtrisées et qui devraient faire l'objet d'une attention particulière.

Cette épreuve présentait la particularité de porter, pour la première fois, sur deux disciplines distinctes, conformément au nouveau plan quinquennal prévu pour les évaluations externes non certificatives.

D'une part, une épreuve d'une période en lecture qui comprenait un test chronométré de vitesse de lecture de phrases isolées. Le reste de la période étant consacré à la compréhension de trois textes courts dont l'intention et la structure sont bien différentes : un texte descriptif (un portrait), un texte argumentatif dont l'intention est de persuader ou de convaincre et un troisième qui décrit les règles d'un jeu. La lecture fait l'objet d'un document de pistes didactiques séparé.

D'autre part, une épreuve de deux périodes en sciences qui balayait le champ des vivants, celui de la matière et celui de l'énergie. Concrètement, l'épreuve de sciences portait sur les thématiques suivantes : les chaînes et les régimes alimentaires, les systèmes circulatoire et digestif, les démarches d'investigation scientifique, les forces et l'appareil locomoteur et le cycle et les états de l'eau.

C'est sur la base des constats présentés brièvement dans la première section du présent document *Principaux résultats* que le recueil de pistes didactiques a été élaboré. Il s'adresse aux enseignants et aux élèves de 4<sup>e</sup> et 5<sup>e</sup> années primaires. Y sont proposées des activités concrètes et des ressources didactiques dans les domaines précis qui ont été pointés comme posant problème à de nombreux élèves.

# Principaux résultats à l'épreuve externe non certificative en sciences

(octobre 2023)

Nous rappelons ici quelques résultats car c'est sur la base de ces constats que les orientations pour les pistes didactiques ont été définies.

	Total FW-B <sup>1</sup>	EMP(1)	EMP(2)	EMP(3)	EMP(4)
<b>Ensemble de l'épreuve</b> (54 items)	61 %	52 %	59 %	61 %	70 %
<b>Savoirs</b> (21 items)	68 %	59 %	66 %	70 %	75 %
<b>Savoir-faire</b> (25 items)	59 %	50 %	56 %	62 %	69 %
<b>Compétences</b> (8 items)	50 %	40 %	48 %	51 %	61 %
<b>Résultats par thématique</b>					
<b>Chaines et régimes alimentaires</b> (14 items)	64 %	52 %	61 %	68 %	75 %
<b>Systèmes circulatoire et digestif</b> (6 items)	65 %	58 %	64 %	66 %	72 %
<b>Démarches d'investigation scientifique</b> (9 items)	61 %	52 %	57 %	63 %	70 %
<b>Forces et appareil locomoteur</b> (14 items)	71 %	63 %	70 %	74 %	77 %
<b>Cycle de l'eau et changements d'état</b> (11 items)	44 %	35 %	41 %	44 %	54 %

Le résultat moyen à l'ensemble de l'épreuve en sciences est de **61 %** pour l'ensemble des élèves de 5<sup>e</sup> année primaire en FW-B. On observe un écart de 18 % entre les élèves qui fréquentent une école appartenant à la catégorie EMP(1) (52 %) (public socioéconomiquement défavorisé) et ceux de la catégorie EMP(4) (70 %). Ceci signifie que si vous travaillez dans une école appartenant à la catégorie 4, il convient de comparer les résultats moyens de vos élèves à ceux qui apparaissent dans la colonne « EMP(4) » et ainsi de suite pour chacune des catégories, de façon à comparer vos résultats à ceux d'un public plus proche du vôtre.

Les résultats par thématique sont contrastés. Les items portant sur les forces et l'appareil locomoteur sont bien réussis (71 % en moyenne). Presque tous les items dans cette partie de l'épreuve portent sur des savoirs. Certains sont extrêmement bien réussis (par exemple 95 % de réussite aux items de reconnaissance des parties du corps visibles sur des radiographies). Les items les moins bien réussis sont la reconnaissance de la cheville (52 %), du tibia (51 %), la connaissance de la fonction de soutien du fémur et du tibia (49 %) et la connaissance du fait que ce sont les nerfs qui informent le cerveau d'une douleur (47 %).

Les items portant sur le cycle naturel de l'eau et les changements d'état ont posé des difficultés à de nombreux élèves (44 % en moyenne). Les difficultés principales sont commentées dans la partie *Analyse d'items*.

En sciences, les résultats des filles et des garçons sont identiques (61 %). Ce n'est par contre pas le cas des résultats globaux des élèves à l'heure (63 %) et de ceux qui sont en retard (49 %).

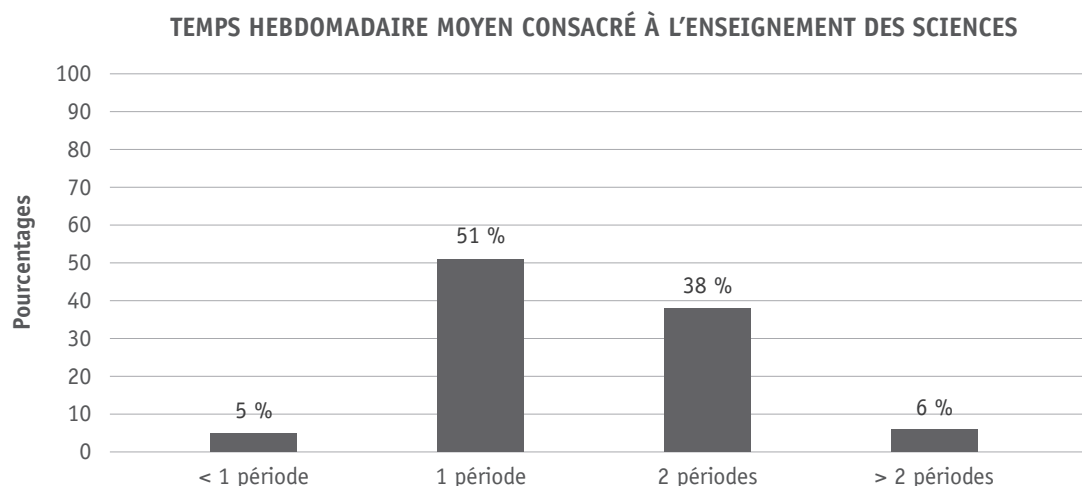
# Les réponses des enseignants au questionnaire contextuel

Un questionnaire de contexte a été soumis aux enseignants des classes de l'échantillon. Ce questionnaire les interrogeait quant au niveau de difficulté de l'épreuve, au temps consacré à l'enseignement des sciences et à leurs pratiques pédagogiques en sciences.

En sciences, les questions jugées trop difficiles par plus de 20 % des enseignants (et jusqu'à 41 %) sont la Q2 (tracer les flèches de la chaîne alimentaire), la Q7 (le trajet des aliments dans le corps), les Q9, 10 et 11 (démarches d'investigation scientifique), la Q16 (fonction de soutien du fémur et du tibia), la Q18 (flexion, extension), la Q19 (les nerfs informent le cerveau d'une douleur), la Q20 (schéma du cycle de l'eau), la Q21 (situations d'évaporation), la Q22 (fusion) et la Q24 (condensation sur la vitre).

Dans les commentaires libres, les enseignants sont nombreux à déclarer que les contenus visés dans l'épreuve de sciences sont à enseigner en 5<sup>e</sup> et 6<sup>e</sup> années primaires. Or, ces contenus ont été sélectionnés en ne conservant que ce qui apparaît à la fois dans les Socles de compétences et dans les attendus de fin de 4<sup>e</sup> année du nouveau référentiel du tronc commun en sciences. En réalité, la plupart des questions pointées par les enseignants comme trop difficiles visent des contenus non encore enseignés.

La grille horaire indicative relative à la mise en œuvre du tronc commun<sup>2</sup> prévoit trois périodes hebdomadaires pour les sciences et la formation manuelle, technique, technologique et numérique.



En 5<sup>e</sup> année primaire, plus de la moitié des enseignants (56 %) dit enseigner les sciences une période par semaine ou même moins. Dans ces conditions, il est sans doute difficile d'envisager de faire vivre aux élèves une démarche d'investigation scientifique complète. Par rapport à 2015 et 2018, la situation n'a quasiment pas évolué.



Les enseignants ont également été interrogés sur leurs pratiques pédagogiques en sciences. Ces dernières peuvent relever de différentes dimensions :

- des pratiques dirigées par l'enseignant (*les élèves notent ce qui est écrit au tableau, j'explique un concept scientifique*) ;
- des pratiques centrées sur l'activité de l'élève (*les élèves travaillent en petits groupes, les élèves tirent des conclusions d'une expérience qu'ils ont réalisée*) ;
- des pratiques sociales (*les élèves échangent à propos de leur compréhension d'un phénomène scientifique*) ;
- des pratiques dites théoriques (*les élèves effectuent une recherche dans des documents ou sur internet*).

Globalement, les situations les plus fréquentes relèvent de dimensions fort éloignées. Par exemple, 74 % des enseignants déclarent que les élèves établissent souvent des liens entre ce qu'ils apprennent en sciences et la vie quotidienne, mais ils sont 65 % à dire que les élèves notent ce qui est écrit au tableau souvent ou à chaque cours. Près d'un quart des enseignants déclare que les élèves répondent à un test écrit souvent ou à chaque cours et 60 % disent que les élèves tirent des conclusions d'une expérience qu'ils ont réalisée souvent ou à chaque cours.

Le travail en petits groupes est fréquent dans 61 % des classes. Il s'agit là d'une information positive, mais qui ne doit pas faire oublier que 39 % d'enseignants ne donnent que peu souvent voire jamais l'occasion à leurs élèves de travailler les sciences en petits groupes.

# Orientations

Les résultats en **sciences** invitent à proposer des activités d'enseignement-apprentissage en lien avec les états de l'eau, les changements d'état. Ces thématiques se prêtent bien à des expérimentations scientifiques. Les savoirs, savoir-faire et compétences visés seront alors réinvestis pour comprendre que l'eau présente dans les rivières, l'air, les glaciers, la pluie ne sont pas différents types d'eau, mais la même matière, présente sous différents états, qui effectue un cycle : le cycle naturel de l'eau.

La deuxième thématique traitée dans ce document, les régimes et les chaînes alimentaires, les relations de prédation, se base principalement sur d'autres types de démarches d'investigation scientifique : l'observation et la recherche documentaire.

# Les états de l'eau, les changements d'état et le cycle naturel de l'eau

## Bref cadrage théorique<sup>3</sup>

*Les informations dans l'encadré ci-dessous sont destinées aux enseignants. Ces notions, et en particulier la constitution moléculaire de l'eau, ne sont absolument pas destinées aux élèves de l'enseignement primaire.*

Sur Terre, selon les conditions de température et de pression, on trouve l'eau sous trois états physiques : l'eau à l'état liquide, l'eau à l'état solide (la glace, les cristaux de neige) et l'eau à l'état gazeux ou vapeur d'eau. Quel que soit son état, l'eau est essentiellement constituée de molécules composées de deux atomes d'hydrogène et d'un atome d'oxygène ( $H_2O$ ). En fonction des états, les molécules sont plus ou moins liées entre elles et plus ou moins libres de se déplacer.

Quand on parle de liquides, de solides ou de gaz, il faut savoir qu'il s'agit de raccourcis pour signifier matière à l'état liquide, matière à l'état solide et matière à l'état gazeux. L'emploi de ces raccourcis prête à confusion et risque d'installer des représentations erronées chez les élèves. Dire par exemple que l'eau est un liquide peut laisser supposer qu'il s'agit là d'une propriété permanente de l'eau. Or, selon les conditions de température et de pression, n'importe quelle matière peut passer d'un état à un autre.

L'eau gèle (ou se trouve à l'état solide) à partir d'une température de  $0\text{ }^{\circ}\text{C}$ . ; ce changement d'état est la solidification. Inversement, la glace fond (ou l'eau se trouve à l'état liquide) à une température supérieure à  $0\text{ }^{\circ}\text{C}$ . ; ce changement d'état est la fusion.

Le changement de l'eau de l'état liquide à l'état gazeux est la vaporisation. La vaporisation peut avoir lieu lors d'une ébullition ou d'une évaporation naturelle.

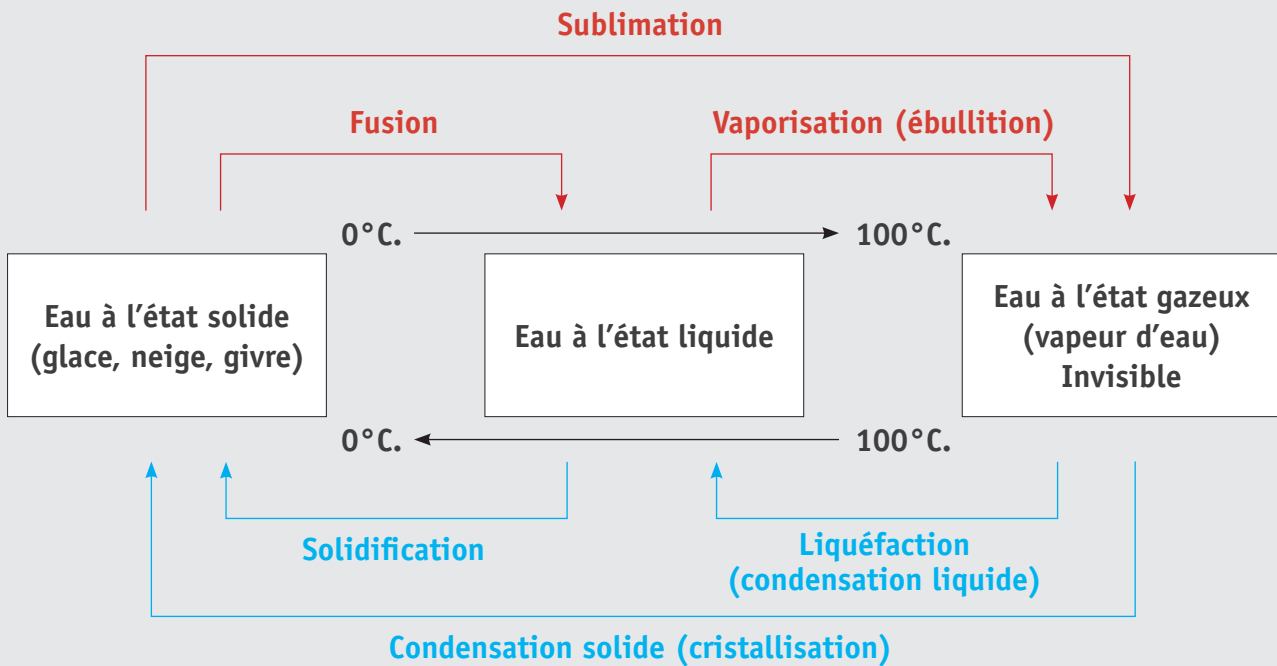
- À pression atmosphérique correspondant au niveau de la mer, les températures de changement d'état de l'eau,  $0\text{ }^{\circ}\text{C}$ . et  $100\text{ }^{\circ}\text{C}$ ., sont données pour de l'eau pure. L'eau bout à une température de  $100\text{ }^{\circ}\text{C}$ . L'ébullition se caractérise par la transformation de l'eau à l'état liquide en eau à l'état gazeux.
- Le passage de l'état liquide à l'état gazeux peut également se produire en surface (surface de contact entre l'eau et l'air) : c'est l'évaporation. Le phénomène est alors plus lent et se produit à toute température au-dessus de  $0\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Pendant l'évaporation, l'eau ne disparaît pas, elle se transforme en gaz qui se mélange à l'air ambiant et devient dès lors invisible.

Lors d'un changement d'état, la matière se conserve : la masse reste identique.

Le changement de l'eau de l'état liquide à l'état solide s'accompagne d'une augmentation de volume et inversement.

<sup>3</sup> Les informations ci-dessous sont issues ou inspirées du site de la Fondation La main à la pâte. <https://fondation-lamap.org/preparez-votre-classe/themes-scientifiques-premier-degre/matiere-et-materiaux/changements-d-etats>

Comme il existe trois états physiques, il y a six changements d'état.



Pour les élèves de 5e année primaire, on se limitera aux changements d'état suivants : fusion, solidification, condensation liquide et vaporisation soit par ébullition, soit par évaporation.

#### LE CYCLE NATUREL DE L'EAU<sup>4</sup>

Le cycle de l'eau résulte des changements d'état de l'eau dans la nature. L'eau des mers, des lacs, des rivières, etc. **s'évapore** peu à peu, notamment sous l'action du soleil et du vent. Elle se disperse alors dans l'air sous la forme de vapeur d'eau. En montant dans l'atmosphère, la température diminue, **la vapeur se liquéfie** dans les nuages en de minuscules gouttelettes d'eau en suspension. Les nuages et le brouillard sont donc de l'eau à l'état liquide.

À l'intérieur des nuages, ces fines gouttelettes, en s'agrégeant les unes aux autres, forment des gouttelettes plus grandes qui, lorsqu'elles seront suffisamment lourdes, retomberont sur Terre sous la forme de précipitations de pluie, de neige ou de grêle. Une partie de la pluie peut s'évaporer avant même d'atteindre le sol, être arrêtée par le feuillage des plantes ou retenue dans des réservoirs construits par les hommes (barrages, citernes...).

Le reste des eaux de pluie tombe sur le sol et peut **ruisseler** à la surface du sol et rejoindre des cours d'eau (ruisseaux, lacs, rivières et fleuves menant à la mer). L'eau de pluie peut aussi **s'infiltrer** dans le sol (si le sol est perméable) et rejoindre des nappes d'eau souterraines (roches imbibées, rivières souterraines, nappes phréatiques). Parfois, ces eaux souterraines trouvent un chemin vers l'extérieur et rejaillissent en sources.

*Le cycle de l'eau peut ainsi recommencer indéfiniment.*

<sup>4</sup> Les informations ci-dessous sont issues ou inspirées du site de la Fondation La main à la pâte. <https://fondation-lamap.org/sequence-d-activites/le-cycle-de-l-eau-dans-la-nature>

## Propositions d'activités

La séquence d'enseignement-apprentissage qui suit comprend trois expériences scientifiques portant chacune sur un changement d'état de l'eau :

- de l'état liquide à l'état solide (solidification) ;
- de l'état solide à l'état liquide (fusion) ;
- de l'état gazeux à l'état liquide (condensation liquide).

Une quatrième activité propose une mise en lien entre les changements d'état de l'eau et le cycle naturel de l'eau.

Chaque expérience exige de mettre en œuvre les différentes étapes de la démarche d'investigation scientifique :

- faire émerger une énigme à résoudre (se questionner) ;
- proposer des explications possibles d'un phénomène et/ou émettre une hypothèse ;
- proposer ou adapter des moyens d'investigation (protocole d'expérimentation) ;
- identifier éventuellement la variable à manipuler et celles à contrôler ;
- expérimenter ;
- recueillir des observations, des mesures ;
- analyser et interpréter les résultats pour tirer des conclusions (provisoires).

Dans le cadre d'une investigation scientifique, il est essentiel de garder les éléments suivants à l'esprit.

- Être capable de formuler une question scientifique qui pourra ensuite être investiguée est une compétence importante (en construction à ce niveau) dans une démarche scientifique.
- Les élèves doivent prendre conscience qu'une hypothèse scientifique n'est pas une opinion, elle doit être objectivable pour pouvoir être testée (la beauté n'est pas objectivable, la taille l'est).
- Plusieurs éléments doivent être pris en considération pour concevoir une expérience : pour vérifier une hypothèse à l'aide d'une expérience, on ne peut faire varier qu'un facteur (qu'une variable) à la fois. À défaut, il sera impossible de savoir à quelle variable il faut attribuer le résultat de l'expérience.
- Il faut sensibiliser les élèves à la nécessaire reproductibilité d'une expérience scientifique et des résultats. En sciences, un résultat unique n'autorise pas à tirer des conclusions. Pour tirer une conclusion d'une expérience, il faut avant tout se baser sur les faits, les données récoltées. Souvent, il faut ensuite réinvestir les résultats observés en faisant le lien avec la réalité.

### Note préalable à propos du carnet d'expériences

Il est recommandé que les élèves utilisent un carnet d'expériences pour chaque activité d'investigation scientifique. Il s'agit d'un document dans lequel chaque élève relate ses expérimentations. Ce carnet peut être structuré de la manière suivante :

- La question que je me pose (ou qu'on me pose)
- Ma première explication (hypothèse)
- La description de mon expérience
  - Matériel
  - Dessins, croquis, photos, schémas annotés de l'expérience
- Les observations, les mesures ou les relevés
- L'analyse des données récoltées
- Une tentative de réponse à la question de départ
- Après avoir comparé avec les résultats des autres groupes, nos conclusions
- La synthèse des acquis rédigée collectivement

Voici les attendus<sup>5</sup> visés par la séquence.

Savoirs	Attendus
<p>Changements d'état :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• solidification</li> <li>• fusion</li> <li>• vaporisation (ébullition, évaporation)</li> <li>• condensation liquide</li> </ul> <p>Réversibilité</p> <p>Conservation de la nature de la matière et de la masse</p>	<p>Préciser que les changements d'état nécessitent un réchauffement ou un refroidissement.</p> <p>Identifier que la température de fusion/solidification de l'eau est de 0 °C.</p> <p>Identifier que la température d'ébullition est de 100 °C.</p> <p>Énoncer que les changements d'état sont réversibles, que la matière reste la même et que la masse reste constante.</p>
Savoir-faire	Attendus
<p>Suivre un protocole simple ou concevoir collectivement un protocole : les changements d'état de l'eau.</p> <p>Choisir et utiliser l'instrument de mesure adéquat : la balance, le thermomètre.</p>	<p>Montrer expérimentalement :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• que la glace, la pluie et la vapeur d'eau sont toutes de la même matière : de l'eau ;</li> <li>• que l'eau occupe plus d'espace lorsqu'elle gèle, mais ne change pas de masse.</li> </ul> <p>Montrer expérimentalement que la matière peut passer :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• de l'état solide à l'état liquide lors d'une fusion ;</li> <li>• de l'état liquide à l'état solide lors d'une solidification ;</li> <li>• de l'état liquide à l'état gazeux (lors d'une ébullition au sein du liquide) ou d'une évaporation (en surface) ;</li> <li>• de l'état gazeux à l'état liquide lors d'une condensation.</li> </ul> <p>Choisir et utiliser correctement un instrument de mesure pour relever une température, pour mesurer une masse.</p>



**Il est primordial que l'enseignant teste les expériences avant de les proposer aux élèves.**



**Remarque :**

Regroupement des élèves

Pour chaque expérience, former des groupes de 3 à 4 élèves selon leur nombre et la quantité d'expériences à réaliser de façon à favoriser l'implication de chacun.



# Activité 1 – Expérience sur la solidification

## Objectif

Se questionner, investiguer et garder des traces évolutives sur la solidification

## Matériel nécessaire

- Du mélange réfrigérant (voir recette) dans des pots hauts et étroits.
- De l'eau. Si la quantité d'eau à solidifier est trop importante, l'expérimentation risque de prendre trop de temps, d'où l'importance de prévoir de petits récipients : 5 g (5 ml) par exemple dans un tube à essai. Ceux-ci doivent être transparents pour faciliter l'observation de la formation de cristaux de glace le long des parois dès le début de la solidification.
- Une balance.
- Des récipients gradués pour mesurer la quantité d'eau.
- Des thermomètres au dixième de degré près allant de  $-50\text{ }^{\circ}\text{C}$  à  $+300\text{ }^{\circ}\text{C}$ <sup>6</sup> pour mesurer la température du mélange réfrigérant.
- Un carnet d'expériences pour chaque élève.
- Des thermomètres au degré près à réservoir d'alcool rouge (pour mesurer la température de l'eau avant et pendant la solidification).

## Temps estimé

Trois périodes de 50 minutes

## Déroulement

### Se questionner

Le questionnement (avec relances et sous-questions) peut être amené par l'enseignant.

Peux-tu répondre aux questions suivantes :

- *À quelles conditions l'eau à l'état liquide devient-elle de l'eau à l'état solide ?*
- *La masse d'eau est-elle modifiée lors du passage d'un état à l'autre ?*



#### Remarque :

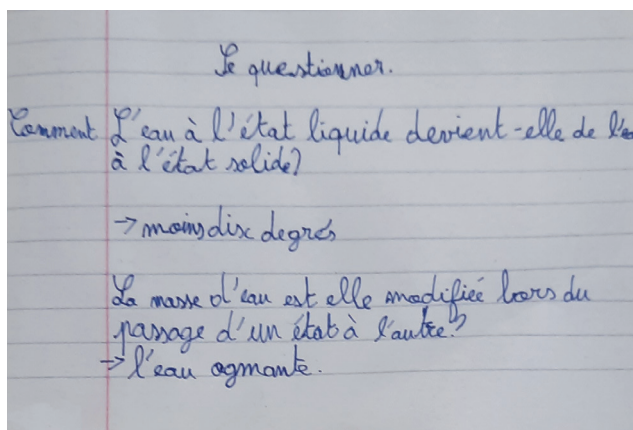
Si des élèves répondent « en les mettant au froid », proposer des sous-questions à ces élèves pour les amener aux notions de température, de masse et de durée.

<sup>6</sup> Ces thermomètres peuvent être commandés sur Internet assez facilement et à un prix très démocratique.

Le questionnement peut également être amené par l'élève (probablement en hiver !).

- *Madame, ce matin il y a du verglas. Pourquoi y a-t-il du verglas et d'où vient-il ?*
- *Cette nuit, il a fait très froid et l'eau du bac du chien, sur la terrasse, s'est transformée en un bloc de glace ! À partir de quand l'eau gèle-t-elle ? »*

Un travail de reformulation avec l'aide de l'enseignant est nécessaire pour obtenir une question scientifique qui ramènera à l'idée du questionnement proposé par l'enseignant.



## Proposer une explication/hypothèse

Individuellement, les élèves rédigent une explication possible dans leur carnet d'expériences. L'idée est d'avoir une explication raisonnée, plausible face à la question posée.

En groupe classe, chaque proposition est lue par son auteur. Sont écartées les explications non en relation avec la question de départ ou irréalisables :

- *L'explication proposée permet-elle de répondre à la question de recherche ?*
- *L'explication proposée est-elle vraisemblable (possible) ?*
- *L'explication proposée peut-elle être testée ?*

L'enseignant.e garde une trace des explications retenues sous la forme d'une trace collective (par exemple, sur un panneau).

Des groupes sont formés en fonction des explications similaires. Plusieurs groupes feront la même expérience pour pouvoir comparer les résultats (reproductibilité nécessaire d'une expérience et des résultats).



## Proposer, adapter des moyens d'investigation

### Exemples de questions de guidage

- Vous avez sous vos yeux du matériel à votre disposition. Pourriez-vous imaginer une expérience pour vérifier vos explications (hypothèses) ?
- N'oubliez pas d'être précis comme les scientifiques :
  - Quel matériel sera nécessaire pour réaliser votre expérience ? Listez-le précisément !
  - Comment allez-vous vérifier la température du changement d'état ?
  - Comment allez-vous vérifier la masse ?
  - Décrivez votre expérience chronologiquement.



#### Remarque :

Les élèves décrivent les différentes étapes de leur expérience dans leur carnet. Après plusieurs expérimentations complètes, un protocole expérimental type peut être dégagé. Celui-ci servira de base pour les expériences futures.

## Expérimenter

Chaque groupe réalise l'expérience imaginée. L'enseignant demande aux élèves de bien noter les différents paramètres à surveiller :

- les températures du début du mélange réfrigérant et de l'eau à l'état liquide ;
- la masse d'eau à l'état liquide, puis à l'état solide ;
- les changements observés progressivement ainsi que le relevé de température à chaque moment de l'expérience.

L'enseignant veille à ce que les élèves aillent jusqu'au bout de l'expérience, c'est-à-dire jusqu'à ce que toute l'eau à l'état liquide soit devenue solide et qu'in fine, la température ne descende plus. Elle devient équivalente à la température du mélange réfrigérant.



#### Remarque :

L'enseignant veillera à conseiller aux élèves de maintenir le thermomètre suspendu dans l'eau pour éviter qu'il ne touche le fond du récipient et indique une température n'étant pas seulement celle de l'eau.

Il est important que le réservoir du thermomètre soit immergé d'où l'intérêt d'utiliser un récipient haut et étroit.

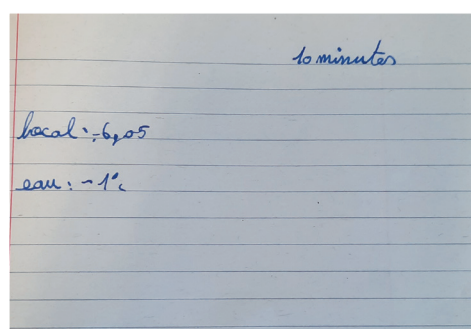
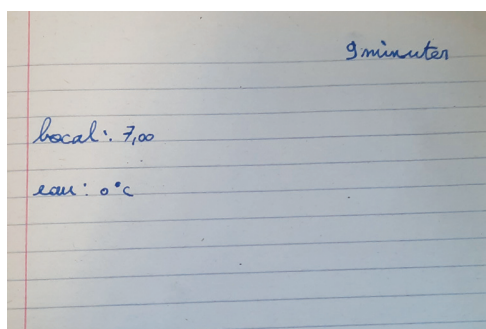
Tourner régulièrement le thermomètre dans l'eau à l'état liquide pour éviter qu'il ne se fige dans la glace. S'il se fige, le laisser jusqu'à la fin de l'expérience pour éviter de casser le tube à essai.

## Recueillir les observations

À chaque étape de l'expérience, des traces sont conservées : soit sous forme de photo annotée, soit sous forme de schéma, de croquis ou de dessin annoté représentant l'étape de l'expérience.

Il convient d'attirer l'attention des élèves sur le fait qu'ils doivent observer ce qui se passe à intervalles réguliers (toutes les 2 minutes par exemple). Les traces des observations doivent être prélevées à chaque changement perceptible :

- premières traces de cristaux à l'intérieur du récipient contenant l'eau liquide ;
- toute l'eau à l'état liquide s'est transformée en eau à l'état solide ;
- la température relevée est la même dans l'eau à l'état solide et dans le mélange réfrigérant.



## Traiter les résultats

Les élèves sont invités à analyser et comparer chaque paramètre relevé par rapport aux différentes étapes de l'expérience : la température, la masse.

Les résultats seront présentés à l'aide de divers outils : tableaux à double entrée, graphiques...

## Faire évoluer les explications/les hypothèses/les représentations personnelles

Pour terminer, l'enseignant invite chaque élève à donner une réponse scientifique, en quelques phrases, en utilisant les termes « température », « état liquide », « état solide » ... et à la comparer à sa première tentative d'explication.

Des questions peuvent guider les élèves en difficulté :

- *D'après tes résultats, quelle est la température de solidification de l'eau ?*
- *Qu'observes-tu au niveau de la température après que toute l'eau à l'état liquide soit transformée en eau à l'état solide ?*

Ensuite, les élèves sont invités à confronter leurs réponses scientifiques dans chaque sous-groupe avant une mise en commun pour aboutir à une expression commune de la règle ou de la loi scientifique qu'ils pensent momentanément acceptable.

*Aujourd'hui, ici et maintenant, nous avons découvert que..., nous pensons que...*

### Proposition de structuration des acquis (modélisation)

En plus du texte ou des phrases exprimées en synthèse, il conviendrait de proposer aux élèves le modèle scientifique suivant dont ils pourraient s'inspirer pour les prochaines expériences sur les changements d'état de l'eau.



### NOTE TECHNIQUE POUR L'ENSEIGNANT À PROPOS DU MÉLANGE RÉFRIGÉRANT

Il est possible de fabriquer soi-même un mélange réfrigérant permettant d'atteindre des températures suffisamment basses pour que les élèves puissent réaliser et observer la solidification de l'eau en direct.

#### Matériel

- glace pilée ;
- gros sel ;
- des contenants hauts et étroits ;
- une balance ;
- une cuillère en bois.

#### Fabrication

Dans le grand contenant, mélanger 2/3 de glace pilée avec 1/3 de gros sel. Vérifier la température obtenue en y plongeant un thermomètre. Le mélange réfrigérant devrait permettre d'atteindre des températures comprises entre  $-10\text{ °C}$  et  $-20\text{ °C}$ .

Expliquer aux élèves que le mélange réfrigérant servira de petit congélateur. Préciser qu'ils devront placer le(s) récipient(s) dans le mélange réfrigérant sans y faire entrer de liquide réfrigérant.



**Mesure de sécurité : interdire aux élèves de toucher le mélange réfrigérant avec leurs mains nues ! Remuer le mélange uniquement avec une cuillère en bois !**



## Activité 2 – Expérience sur la fusion

### Objectifs

Se questionner, investiguer et garder des traces évolutives sur la fusion.  
Construire des connaissances, des savoir-faire et savoir-être.

### Matériel nécessaire

- Des paires de petits récipients transparents hauts et étroits (par exemple, tubes à essai).
- De l'eau à l'état solide (5 g de glace pilée).
- Des réchauds, des radiateurs...
- Une balance.
- Des récipients gradués pour mesurer la quantité d'eau.
- Des thermomètres à réservoir à alcool rouge allant de  $-12\text{ }^{\circ}\text{C}$  à  $+112\text{ }^{\circ}\text{C}$ .
- Un carnet d'expériences pour chaque élève.

### Temps estimé

Trois périodes de 50 minutes

## Déroulement

### Remarque :

À chaque étape de l'expérience, des traces sont conservées : soit sous forme de photos annotées, soit sous forme de schémas, de croquis ou de dessins annotés représentant l'étape.

Les traces des observations doivent être prélevées à chaque changement perceptible :

- premières traces d'eau à l'état liquide à l'intérieur du récipient contenant l'eau à l'état solide (glace pilée) ;
- toute l'eau à l'état solide s'est transformée en eau à l'état liquide ;
- la température relevée remonte au fur et à mesure, puis atteint un palier (fusion) et recommence à monter lorsque toute la glace a fondu et qu'il n'y a plus que de l'eau à l'état liquide.



### Se questionner

Le questionnement (avec relances et sous-questions) peut être amené par l'enseignant.

- *Peux-tu répondre aux questions suivantes :*
  - *Comment faire fondre de la glace pilée le plus vite possible ?*
  - *La masse d'eau est-elle modifiée lors du passage d'un état à l'autre ?*
  - *Qu'est-ce qui se passe au niveau de la température de l'eau lorsque 5 g d'eau à l'état solide se transforment totalement en eau à l'état liquide ?*



### Remarque :

Si des élèves répondent « en les mettant au chaud ou en les réchauffant », proposer des sous-questions à ces élèves pour les amener aux notions de température et de masse.

Le questionnement peut être éventuellement amené par l'élève (probablement en hiver !) :

- *Madame, aujourd'hui, la glace et la neige fondent un peu partout, pourtant il ne fait pas chaud. Pourquoi la glace et la neige fondent-elles et à partir de quelle température ?*
- *Ce matin, il fait moins froid que les jours précédents et sur la terrasse, le bloc de glace dans le bac du chien fond ! À partir de quand l'eau dégèle-t-elle ?*

Un travail de reformulation avec l'aide de l'enseignant est nécessaire pour obtenir une question scientifique qui ramènera à l'idée du questionnement proposé par l'enseignant.

## Proposer une explication/hypothèse

Individuellement, les élèves rédigent une explication possible dans leur carnet d'expériences. L'idée est d'avoir une explication raisonnée, plausible face à la question posée.

En groupe classe, chaque proposition est lue par son auteur. Sont écartées, les explications non en relation avec la question de départ ou irréalisables :

- *L'explication proposée permet-elle de répondre à la question de recherche ?*
- *L'explication proposée est-elle vraisemblable (possible) ?*
- *L'explication proposée peut-elle être testée ?*

Il convient de garder des traces des explications retenues sous la forme d'une trace collective (par exemple, sur un panneau).

Comment faire fondre la glace le plus vite possible ?	La masse de l'eau va-t-elle changer ?	La température de l'eau va-t-elle changer ?
<ul style="list-style-type: none"><li>• la mettre dans un four chaud</li><li>• la mettre au-dessus du feu</li><li>• la garder dans ses mains</li><li>• ajouter du sel</li><li>• la mettre dans une casserole sur le feu</li><li>• la mettre sur un poêle à bois</li><li>• la mettre dans un four à vapeur</li><li>• mettre quelque chose de chaud dessus</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• non, elle ne change pas</li> <li>• oui, elle va diminuer</li> <li>• oui, elle va augmenter</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• non, si on met du sel</li><li>• oui, la température va augmenter</li><li>• oui, la température va diminuer</li><li>• oui, si on met du chaud</li><li>• peut-être</li></ul>

Des groupes sont formés en fonction des explications similaires. Plusieurs groupes feront la même expérience pour pouvoir comparer les résultats (reproductibilité nécessaire d'une expérience et des résultats).

## Proposer, adapter des moyens d'investigation

Pour chaque groupe formé, l'enseignant pose les questions suivantes :

- *Vous avez sous les yeux du matériel à votre disposition. Pourriez-vous imaginer une expérience pour vérifier vos explications ?*
- *Dans quelles conditions l'eau à l'état solide fond-elle le plus vite ?*
- *Pourquoi ?*
- *N'oubliez pas d'être précis comme les scientifiques :*
  - *Quel matériel sera nécessaire pour réaliser votre expérience ? Listez-le précisément !*
  - *Comment allez-vous vérifier la masse ?*
  - *Comment allez-vous mesurer le temps écoulé ?*
  - *Comment allez-vous vérifier la température ? Tous les combien de temps ?*
  - *Décrivez votre expérience chronologiquement.*



### Remarque :

Les élèves décrivent les différentes étapes de leur expérience dans leur carnet. Après plusieurs expérimentations complètes, un protocole expérimental type peut être dégagé. Celui-ci servira de base pour les expériences futures.

## Expérimenter

Chaque groupe réalise l'expérience imaginée. L'enseignant demande aux élèves de bien noter les différents paramètres à surveiller :

- *la température du début dans l'eau à l'état solide (glace pilée), puis au moment où apparaît un peu d'eau à l'état liquide, puis à la fin ;*
- *la masse d'eau à l'état solide (glace pilée), puis à l'état liquide ;*
- *la durée de chaque expérience.*

L'enseignant veillera à ce que les élèves aillent jusqu'au bout de l'expérience, c'est-à-dire jusqu'à ce que toute l'eau à l'état solide soit devenue de l'eau à l'état liquide et qu'en fine, la température monte au-dessus de 0 °C. Sans apport de chaleur, à l'air libre, elle atteindrait une température équivalente à celle de la pièce.

L'enseignant conseillera aux élèves de maintenir le thermomètre suspendu dans l'eau pour éviter qu'il ne touche le fond du récipient et indique une température n'étant pas seulement celle de l'eau.

L'enseignant conseillera également aux élèves de ne pas prendre le thermomètre avec les mains pour ne pas modifier la température.



mass pot + tube + glace = 110g rien à changé  
à 18 min 0° - 19 min 0° - 20 min  
1° - 21 min 5° - 22 min 3° - 23 min 6° - 24 min  
8° - fondu !!! pot + tube + glace = 110g rien  
à changé ni  
j'ai peser 110g et des rester à 110g pot + tube + eau est  
liquide

### AIDE EXPÉRIMENTALE

Il est probable que le guidage de l'enseignant soit indispensable.

#### Exemple

*Si tu veux comparer l'effet de différentes conditions expérimentales sur la fonte de la glace pilée, il ne faut faire varier qu'un paramètre à la fois entre deux expériences :*

- *utiliser une même masse de glace pilée ;*
- *utiliser des récipients identiques pour contenir la glace pilée ;*
- *penser à la manière dont tu vas relever les données (masse, température, temps écoulé...), c'est-à-dire ce que tu vas regarder et noter au fur et à mesure de l'avancement de la fonte de la glace pilée...*

### Recueillir les observations

À chaque étape de l'expérience, des traces sont conservées : soit sous forme de photo annotée soit sous forme de schéma ou de croquis ou de dessin annoté représentant l'étape.

Les traces des observations doivent être prélevées à chaque changement perceptible :

- premières traces d'eau à l'état liquide à l'intérieur du récipient contenant l'eau à l'état solide (glace pilée) ;
- toute l'eau à l'état solide s'est transformée en eau à l'état liquide ;
- la température relevée remonte au fur et à mesure, puis atteint un palier (fusion) et recommence à monter lorsque toute la glace a fondu et qu'il n'y a plus que de l'eau à l'état liquide.

## Traiter les résultats

Les élèves sont invités à analyser et comparer chaque paramètre relevé par rapport aux différentes étapes de l'expérience : la température, la masse.

Les résultats seront présentés à l'aide de divers outils comme des tableaux à double entrée pour que leur lecture soit évidente et facile.

## Faire évoluer les explications/les hypothèses/les représentations personnelles

Pour terminer, l'enseignant invite chaque élève à donner une réponse scientifique, en quelques phrases, en utilisant les termes « température », « état liquide », « état solide » ... et à la comparer à sa première tentative d'explication.

Des questions peuvent guider les élèves en difficulté :

- *D'après tes résultats, quelle est la température de fusion de l'eau ?*
- *Qu'observes-tu au niveau de la température après que toute l'eau à l'état solide soit transformée en eau à l'état liquide ?*
- *Dans quel groupe la fusion de la même quantité de glace a été la plus rapide ? Qu'est-ce qui a varié ? Pourquoi ?*

Ensuite, les élèves sont invités à confronter leurs réponses scientifiques dans chaque sous-groupe avant une mise en commun des différentes réponses des sous-groupes. Celles-ci sont écrites à la suite des premières notes communes sur le panneau de traces collectives.

Ensemble, les élèves et l'enseignant se mettent d'accord sur une expression commune de la règle ou de la loi scientifique qu'ils pensent momentanément acceptable.

*Aujourd'hui, ici et maintenant, nous avons découvert que..., nous pensons que...*

### Proposition de structuration des acquis (modélisation)

En plus du texte ou des phrases exprimées en synthèse, il conviendrait de proposer aux élèves le modèle scientifique suivant dont ils pourraient s'inspirer pour les prochaines expériences sur les changements d'état de l'eau.





## Conclusion générale à construire avec les élèves...

Le passage de l'eau de l'état liquide à l'état solide peut se faire en sens inverse, on dit que cette transformation est réversible.

- La solidification est le passage de l'eau de l'état liquide à l'état solide. Elle a lieu à des températures inférieures ou égales à 0 °C.
- La fusion est le passage de l'eau de l'état solide à l'état liquide. Elle a lieu à des températures supérieures ou égales à 0 °C.

### Proposition de structuration des acquis (modélisation)

En plus du texte ou des phrases exprimées en synthèse, il conviendrait de proposer aux élèves le modèle scientifique suivant dont ils pourraient s'inspirer pour les prochaines expériences sur les changements d'état de l'eau.



Quel que soit son état, liquide ou solide, cela reste de l'eau. Lorsqu'on parle d'eau quotidiennement, on parle en général d'eau à l'état liquide. Dans la vie courante, nous serions très surpris de demander de l'eau à quelqu'un et qu'il nous apporte de la glace. Pourtant, la glace, c'est de l'eau, et la personne aurait raison du point de vue de la science.



## Activité 3 – Expérience sur la condensation de l'eau

### Objectifs

Se questionner, investiguer et garder des traces évolutives sur la condensation.  
Construire des connaissances, des savoir-faire et des savoir-être.

### Matériel nécessaire

- Deux récipients en verre par groupe avec couvercle étanche (1 litre ou 2)
- Des glaçons (au moins une dizaine par groupe)
- De l'eau à température ambiante
- Un carnet d'expériences pour chaque élève

### Fiche imprimable

Protocole d'expérience («Ressource 1 - Protocole d'expérience», page 28)

### Temps estimé

Une période de 50 minutes

### Points d'attention :

- Les gouttelettes d'eau qui se forment à l'intérieur du couvercle étanche proviennent de l'eau à l'état gazeux qui ne se voit pas et qui se trouve à l'intérieur du bocal.
- La température a une influence sur l'état de l'eau.

## Déroulement

### Se questionner

Le questionnement est amené par l'enseignant.

- *Nous rentrons de la récréation et je ne vois plus au travers de mes lunettes. Pourquoi ? Pourquoi est-ce mouillé quand je les essuie ?*
- *Il y a de l'eau à l'intérieur de la fenêtre. Pourquoi ? D'où vient-elle ?*
- *J'ai mis un glaçon dans mon verre d'eau et je vois qu'il y a de l'eau à l'extérieur du verre. Pourquoi ? D'où vient-elle ?*

L'enseignant précise que, dans les trois observations, il s'agit du même phénomène.

## Proposer une explication/hypothèse

Individuellement, les élèves rédigent une explication possible dans leur carnet d'expériences. L'idée est d'avoir une explication raisonnée, plausible face à la question posée :

- *c'est parce que c'est du verre ;*
- *c'est à cause du froid ;*
- *c'est à cause d'un changement de température...*

En groupe classe, chaque proposition est lue par son auteur. Sont écartées, les explications non en relation avec la question de départ ou irréalisables :

- *L'explication proposée permet-elle de répondre à la question de recherche ?*
- *L'explication proposée est-elle vraisemblable (possible) ?*
- *L'explication proposée peut-elle être testée ?*

L'enseignant garde une trace des explications retenues sous la forme d'une trace collective (par exemple, sur un panneau).

Des groupes sont formés en fonction des explications similaires.

## Proposer, adapter des moyens d'investigation

L'enseignant propose une expérience à réaliser en suivant un protocole défini. Les élèves auront à réaliser l'expérience telle que décrite dans le protocole d'expérience (voir "Ressource 1 - Protocole d'expérience", page 28) qui comprend aussi une « expérience témoin », sans glaçon sur le couvercle du bocal. Ce dispositif devrait permettre aux élèves de comprendre que c'est le froid qui provoque la condensation.

## Expérimenter et recueillir les observations

L'enseignant distribue un protocole d'expérience par groupe.

## Ressource 1 - Protocole d'expérience

### PROTOCOLE D'EXPÉRIENCE – LA CONDENSATION LIQUIDE

#### Matériel

- 2 récipients en verre avec couvercle étanche
- Un pot gradué
- Des glaçons
- De l'eau à température ambiante
- Un carnet d'expériences pour chaque élève

#### Expérience

- Verser 100 ml d'eau dans chacun des 2 récipients en verre.
- Vérifier que l'intérieur des couvercles est bien sec. Au besoin, les essuyer.
- Repositionner les couvercles et les fermer soigneusement.
- Recouvrir tout le couvercle d'un des 2 récipients de glaçons. Ne rien mettre sur le couvercle de l'autre récipient.
- Observer pendant 10 à 15 minutes ce qui se passe à l'intérieur des 2 récipients.
- Garder des traces des observations dans les 2 récipients au fur et à mesure.



### PROTOCOLE D'EXPÉRIENCE – LA CONDENSATION LIQUIDE

#### Matériel

- 2 récipients en verre avec couvercle étanche
- Un pot gradué
- Des glaçons
- De l'eau à température ambiante
- Un carnet d'expériences pour chaque élève

#### Expérience

- Verser 100 ml d'eau dans chacun des 2 récipients en verre.
- Vérifier que l'intérieur des couvercles est bien sec. Au besoin, les essuyer.
- Repositionner les couvercles et les fermer soigneusement.
- Recouvrir tout le couvercle d'un des 2 récipients de glaçons. Ne rien mettre sur le couvercle de l'autre récipient.
- Observer pendant 10 à 15 minutes ce qui se passe à l'intérieur des 2 récipients.
- Garder des traces des observations dans les 2 récipients au fur et à mesure.

## Traiter les résultats

En sous-groupes, à partir des notes d'observation, l'enseignant aide les élèves à verbaliser les explications du phénomène.

## Faire évoluer les explications/les hypothèses/les représentations personnelles

Pour terminer, l'enseignant invite chaque sous-groupe à donner une réponse scientifique, en quelques phrases, en utilisant les termes « température », « état gazeux », « état liquide » ... et à la comparer à sa représentation première.

Ensemble, les élèves et l'enseignant se mettent d'accord sur une expression commune de la règle ou de la loi scientifique qu'ils pensent momentanément acceptable.

*Aujourd'hui, ici et maintenant, nous avons découvert que..., nous pensons que...*



## Activité 4 – Le cycle naturel de l’eau

Après avoir expérimenté trois changements d’état dans les activités précédentes, il peut s’avérer particulièrement intéressant que les savoirs et savoir-faire acquis soient réinvestis dans la compréhension globale du cycle naturel de l’eau. À cette fin, nous proposons un exercice de synthèse en lien avec le cycle naturel de l’eau, à réaliser en sous-groupes et à discuter ensuite collectivement sous le guidage de l’enseignant (voir “Ressource 2 - Cycle de l’eau”, page 31).

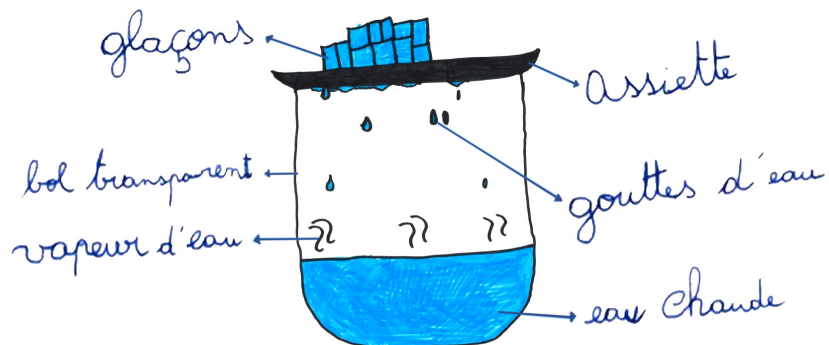
L’analyse de réponses d’élèves a montré qu’ils sont nombreux à considérer que les gouttes d’eau apparaissant suite à la condensation sont dues à la fonte des glaçons. Si ce genre de réponse apparaissait, leur faire simplement remarquer qu’il est impossible que de l’eau passe à travers l’assiette, et les inviter à poursuivre leurs réflexions. L’idée étant qu’ils comprennent que c’est le froid (les glaçons) qui provoque la condensation (le changement de l’eau à l’état gazeux à de l’eau à l’état liquide).

Cette fiche est issue du document de pistes didactiques en sciences de 2018-2019<sup>8</sup> (p. 68). D’autres activités et expériences y sont également proposées.

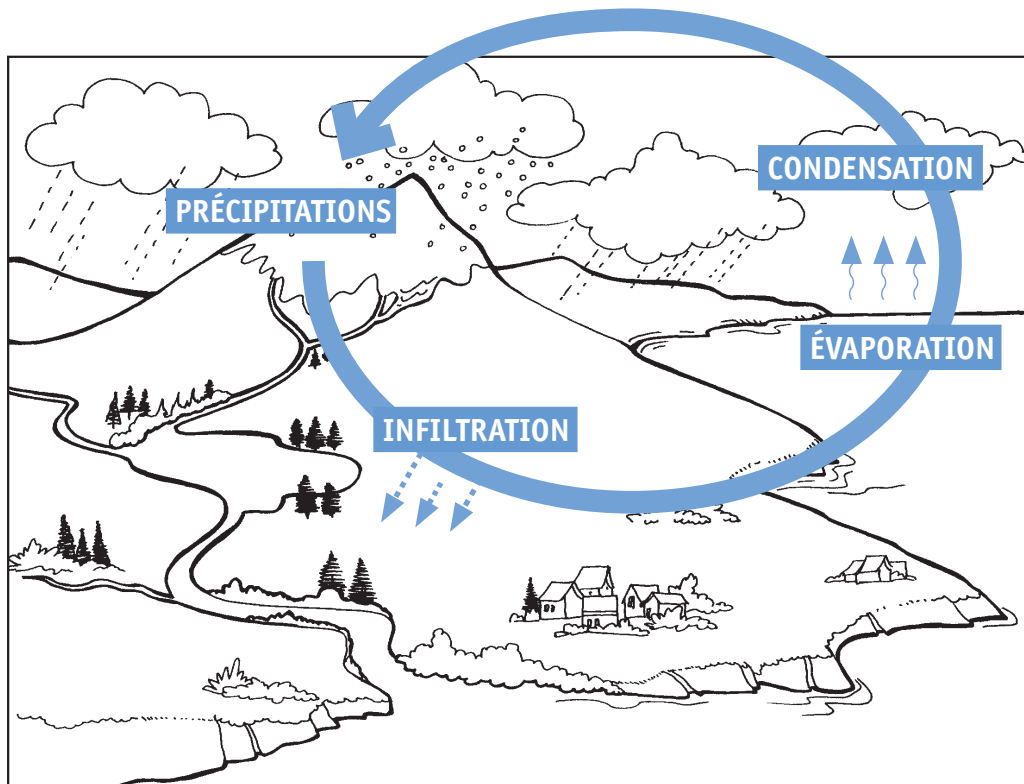
<sup>8</sup> Disponible sur <http://www.enseignement.be/index.php?page=24762&navi=2031#2018-2019>

## Ressource 2 - Cycle de l'eau

Karim fait une expérience avec des glaçons. Voici son schéma.



Plusieurs transformations se produisent pendant l'expérience de Karim et lui font penser à des phénomènes qui se produisent dans le cycle de l'eau.



En sous-groupes, comparez les deux situations. Mettez-vous d'accord sur les points communs entre l'expérience présentée et les phénomènes en jeu dans le cycle de l'eau. Chacun écrit une phrase pour décrire les ressemblances (ou différences) que vous avez découvertes.

---

---

---

# Les relations alimentaires : chaînes et régimes alimentaires

## Bref cadrage théorique<sup>9</sup>

Les informations dans l'encadré ci-dessous sont destinées aux enseignants. Ces notions, comme celles de détritivore et d'autotrophe, ne sont pas destinées aux élèves de l'enseignement primaire.

*Les relations alimentaires entre espèces sont une forme de relation primordiale qui existe entre les vivants, au sein d'un milieu de vie, d'un écosystème. Cette thématique peut être l'occasion de susciter une prise de conscience concernant l'importance de préserver la biodiversité afin que chaque maillon des chaînes alimentaires puisse continuer à se nourrir dans des conditions favorables. Chaque espèce est en interaction avec d'autres et leur vie en dépend.*

*Pour le scientifique, une chaîne alimentaire représente la circulation de l'énergie des nutriments et de la matière depuis leur source, les végétaux, jusqu'aux détritivores (qui se nourrissent de débris organiques) en passant par les herbivores et les carnivores.*

*Pour l'élève du primaire, une chaîne alimentaire est représentée par la succession d'organismes vivants qui se nourrissent hiérarchiquement l'un de l'autre. Le point de départ de toute chaîne alimentaire est un végétal qui est consommé par un animal herbivore ou omnivore qui lui-même pourrait être consommé par un carnivore. Au sein d'un écosystème, il n'existe pas qu'une seule chaîne alimentaire mais un grand nombre qui s'interpénètrent. L'ensemble de ces chaînes alimentaires forme un réseau alimentaire (appelé aussi réseau trophique).*

*Les végétaux sont à la base des chaînes alimentaires car par le processus de photosynthèse, ils transforment l'énergie lumineuse en une énergie contenue dans la matière organique. Ils sont pour cette raison appelés des autotrophes ou aussi des producteurs de matière organique. Celle-ci sera consommée par des consommateurs dits primaires appartenant au groupe des herbivores ou des omnivores. Ceux-ci sont qualifiés d'hétérotrophes car devant prélever leur matière organique parmi d'autres organismes vivants. Les consommateurs secondaires se nourrissent de petits animaux herbivores tandis que les consommateurs tertiaires se nourrissent d'animaux carnivores. Certaines chaînes ont des niveaux supplémentaires, comme les consommateurs quaternaires qui mangent des consommateurs tertiaires.*

<sup>9</sup> Les informations ci-dessous sont issues ou inspirées du site de l'a.s.b.l. Hypothèse.  
<https://sciencesencadence.be/qui-est-mange-par-qui-les-relations-alimentaires/>



La représentation du lien nutritif entre les organismes d'une chaîne alimentaire est une flèche qui exprime que le maillon inférieur **est mangé par** le maillon qui le suit. La pointe de la flèche est donc orientée vers l'organisme qui mange et non vers celui qui est mangé.



Les élèves ont tendance à se tromper et à accorder à la flèche la signification « mange ». Il est primordial de respecter cette convention « est mangé par » car elle est reprise dans tous les modèles scientifiques exprimant ce concept de transfert de matière entre les organismes. La raison scientifique étant que la flèche ainsi orientée représente le trajet de l'énergie et de la matière entre les maillons des chaînes alimentaires.

## Propositions d'activités

La séquence d'enseignement-apprentissage qui suit vise les savoirs, savoir-faire et compétences disciplinaires liés aux relations alimentaires entre les vivants. Ces attendus sont appréhendés dans le cadre d'une démarche d'investigation scientifique basée essentiellement sur l'observation et la recherche documentaire.

Concrètement, voici comment la ressource est organisée.

### 1 Se questionner, proposer une explication/hypothèse

Activité 1 : Découverte de l'affiche « Fauchage tardif »

### 2 Investiguer

Activité 2 : Proposer, choisir des moyens d'investigation (prévoir une observation en milieu naturel)

Activité 3 : Observer un milieu de vie

Activité 4 : Consulter des documents et/ou des personnes-ressources

Activité 5 : Identifier les différents régimes alimentaires des animaux

Activité 6 : Utiliser des représentations/modèles scientifiques (compréhension de la flèche « est mangé par »)

### 3 Structurer, valider, synthétiser, communiquer

Activité 7 : Reconnaître la nécessité d'un équilibre au sein des chaînes alimentaires

Activité 8 : Réinvestir dans un autre milieu (évaluation formative)

Activité 9 : Répondre à la question de recherche

Voici les attendus visés par l'ensemble des activités proposées.

<b>Enjeux</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Construire la signification de la flèche « est mangé par ... ».</li> <li>• Comprendre l'importance du premier maillon de la chaîne alimentaire : le végétal.</li> <li>• Sensibiliser les élèves à la préservation de la biodiversité.</li> </ul>	
<b>Savoir-faire liés aux démarches d'investigation scientifique</b>	
<b>Se questionner</b>	
Se questionner, s'approprier un questionnement.	<p>Identifier un problème et le reformuler avec l'ensemble de la classe.</p> <p>Formuler ensemble une question d'ordre scientifique correspondant au problème posé.</p>
Proposer des explications possibles d'un phénomène et/ou émettre une hypothèse.	Proposer des explications et les confronter à celles des autres pour sélectionner des hypothèses à tester.
<b>Investiguer des pistes et garder des traces évolutives</b>	
Proposer, adapter des moyens d'investigation.	Proposer des moyens d'investigation.
Observer.	Réaliser une observation en lien avec la question d'ordre scientifique.
Consulter des documents et/ou des personnes.	Recueillir des informations en lien avec une question d'ordre scientifique, à partir de différents supports (tableau de données, document audiovisuel, photo, croquis, texte...) et/ou auprès d'une personne-ressource.
Utiliser des représentations/des modèles scientifiques.	Utiliser une représentation simplifiée pour comprendre une réalité complexe.
Analyser et débattre.	Confronter ensemble (élèves et/ou enseignants) les informations et les résultats trouvés.
Faire évoluer les explications/hypothèses.	Confronter son explication de départ aux données récoltées.
<b>Structurer les résultats, les valider, les synthétiser et communiquer</b>	
Structurer des informations sous une forme qui favorise la compréhension.	Rassembler les informations et les résultats obtenus.
Vérifier si la question de départ et la réponse sont concordantes, puis valider les résultats.	Répondre à la question de départ, en s'appuyant sur les faits, les données, les résultats et les discussions issus de la démarche d'investigation.
Synthétiser.	Construire ensemble une synthèse des concepts qui ont été appris.
Communiquer sur les résultats, les connaissances acquises et la démarche mise en œuvre.	Réaliser une trace en utilisant le support le plus adéquat (dessin, maquette, photo, panneau, rapport d'expérience, présentation orale filmée...).

<b>Attendus disciplinaires</b>	
<b>La relation alimentaire entre les vivants</b>	
<b>Savoirs</b>	<b>Attendus</b>
Régimes alimentaires de quelques animaux - Carnivore - Herbivore - Omnivore	Définir les régimes alimentaires : carnivore, herbivore et omnivore.
Relation alimentaire - Prédateur/proie	Décrire une relation de prédation (prédateur, proie) dans un milieu de vie.
Chaine alimentaire - Producteur - Consommateur	Reconnaitre la plante verte comme premier élément d'une chaine alimentaire. Connaitre la signification de la « flèche » et du « maillon » dans une chaine alimentaire pour identifier que chaque vivant est mangé par celui qui suit.
Vocabulaire	Utiliser les termes suivants : « est mangé par », maillon, chaine alimentaire, proie, prédateur, carnivore, herbivore, omnivore.
<b>Savoir-faire</b>	<b>Attendus</b>
Recueillir des informations en lien avec une question d'ordre scientifique, à partir de différents supports : le régime alimentaire des animaux.  Confronter les informations obtenues avec celles des autres : le régime alimentaire des animaux.	Préciser le régime alimentaire d'un animal sur la base d'une source d'information.
Utiliser une représentation simplifiée pour comprendre une réalité complexe : les relations alimentaires entre vivants.	Représenter, à l'aide de flèches, des relations alimentaires entre quelques vivants d'un même milieu de vie.
<b>Compétence</b>	<b>Attendu</b>
Visée 2 « Apprendre les sciences »	
Décrire, expliquer, interpréter un phénomène ou le fonctionnement d'un objet : les chaines alimentaires.	Expliquer en quoi la disparition ou l'apparition d'un maillon peut modifier une chaine alimentaire.



## Activité 1 – Découverte de l’affiche « Fauchage tardif »

<b>Matériel nécessaire</b>
L’affiche « FAUCHAGE TARDIF »
<b>Fiche imprimable</b>
L’affiche « FAUCHAGE TARDIF » (voir “Ressource 1”, page 38)
<b>Temps estimé</b>
Une période de 50 minutes

### Déroulement

#### Faire émerger le problème

L’enseignant affiche ou projette l’affiche illustrée et recueille les réactions spontanées des élèves. Il veille à susciter le questionnement des élèves à partir de l’observation de l’affiche et notamment des liens entre l’image et le texte :

- *Qu’entend-on par fauchage tardif ?*
- *De qui/quoi parle-t-on en disant « laisser pousser » ?*
- *De qui/quoi parle-t-on en disant « laisser vivre » ?*

Ensuite, l’enseignant fait émerger le lien unissant les plantes et les animaux et fait identifier un problème :

- *Quelle relation y a-t-il entre les animaux et les plantes ?*
- *Pourquoi les animaux ne peuvent-ils vivre que si les plantes poussent ?*

#### Remarque :

En P1, les élèves ont identifié :

- qu’un vivant naît, se développe/grandit, se reproduit et meurt ;
- la distinction entre vivants et non-vivants et ont mis en évidence que, dans la nature, il existe une grande diversité de vivants ;
- que l’homme est un animal.

En P3, ils ont identifié que le mot « plante » désigne l’ensemble des végétaux.



Ensemble, les élèves et les enseignants reformulent une question d'ordre scientifique correspondant au problème posé.

### Exemples

- *Pourquoi les plantes sont-elles indispensables à la survie des animaux ?*
- *Comment expliquer que les animaux ont besoin des plantes pour survivre ?*

## Émettre des hypothèses

L'enseignant invite chaque élève à émettre une hypothèse explicative.



### Remarque :

L'hypothèse est une explication a priori devant un phénomène, un problème scientifique. Une explication raisonnée, possible, plausible, face à une question. C'est une prédiction basée sur un raisonnement.

Des petits groupes d'élèves sont constitués afin de confronter les hypothèses et les discuter.

Ensuite, collectivement, la classe écarte les hypothèses qui ne permettent pas de répondre à la problématique ou qui ont été jugées non plausibles.

- *L'hypothèse proposée permet-elle de répondre à la question de recherche ?*
- *L'hypothèse proposée est-elle vraisemblable (possible) ?*

Les hypothèses explicatives retenues font l'objet d'une trace collective (par exemple, sur un panneau).

- *Certaines hypothèses montrent que certains élèves ont déjà une certaine connaissance de la relation entre les êtres vivants.*  
Ex. : Sans végétation, la vie est impossible sur Terre. Les plantes sont à la base de la nourriture des animaux.
- *D'autres hypothèses font simplement allusion aux animaux herbivores.*  
Ex. : Si les plantes disparaissent, les animaux qui mangent de l'herbe vont mourir.
- *D'autres hypothèses encore ciblent la plante uniquement en tant que « refuge ».*  
Ex. : Les animaux ont besoin des plantes pour se cacher, se protéger des ennemis. Sans les plantes, ils sont plus exposés et risquent de mourir.



### Remarque :

L'hypothèse sera confrontée à la réalité des faits par enquêtes, expérimentations, observations. C'est la correspondance (ou non) des résultats de la recherche avec les prédictions qui nous dira si l'hypothèse est confirmée ou infirmée.

# Fauchage tardif





## INVESTIGUER

# Activité 2 – Proposer, choisir des moyens d’investigation pour vérifier les hypothèses

### Temps estimé

Environ une période de 30 minutes

## Déroulement

### Proposer des moyens d’investigation

L’enseignant demande aux élèves de définir des moyens d’investigation et suscite un échange collectif :

- *Le moyen proposé permet-il de vérifier les hypothèses ?*
- *Le moyen proposé est-il réaliste ?*



#### Remarque :

L’émission et la vérification des hypothèses scientifiques par différents moyens définissent la démarche d’investigation.

La classe retient les moyens d’investigation qui répondent aux deux questions précédentes par l’affirmative.

### Exemples

- Observer un milieu de vie ;
- Réaliser une recherche documentaire ;
- Consulter une personne-ressource.



#### Remarque :

Confronter les élèves à un milieu de vie est essentiel pour qu’ils constatent que des animaux et des plantes cohabitent.

## Organiser la sortie et l'observation

La classe détermine le cadre de sortie sur la base d'un guidage par questionnement :

- Dans quel but sortons-nous ?
- Quel milieu de vie allons-nous observer ?
- Où pouvons-nous le trouver ?
- Quand et comment allons-nous y aller ?
- De quel matériel avons-nous besoin ?

### **Remarque :**

Donner du sens à la sortie est primordial. Ceci permet d'éviter des malentendus chez certains élèves qui pourraient associer le mot « sortie » à « activité libre ».



Dans ce cas précis, l'observation sur le terrain et la récolte d'échantillons d'êtres vivants permettront d'avoir des indices pour vérifier les hypothèses de réponse des élèves. Ces derniers sont là dans le cadre d'une recherche visant à la construction de concepts. Lorsqu'ils sont à l'affût des organismes et les observent, c'est avec une question dans la tête : ils s'intéressent à leur mode de nutrition et aux relations entre ces êtres vivants dans ce milieu.





## INVESTIGUER

### Activité 3 – Observer

#### Matériel nécessaire

- Tout matériel propice à l'observation : loupes, pinces, épuisettes ...
- Boîtes transparentes pour la récolte.
- Tablettes ou appareils photo pour permettre aux élèves de capturer des éléments observés.
- Cahier et crayons.

#### Temps estimé

Si le milieu de vie se trouve dans l'école ou dans un environnement proche de l'école, plusieurs courtes séances de 30 minutes peuvent être proposées.

Si le milieu de vie nécessite un déplacement, prévoir une demi-journée à une journée d'observation.

## Déroulement



#### Remarque :

L'observation est une méthode d'investigation qui permet de confronter les représentations des élèves au réel. Dans un cadre scientifique, observer consiste à rechercher délibérément des informations précises en rapport avec le problème posé.

Il revient donc à l'enseignant :

- d'expliciter l'objectif de l'observation ;
- d'amener les élèves à une observation de plus en plus ciblée (se baser sur des critères précis) et objective (décrire ce que l'on voit) ;
- d'encourager les élèves à garder des traces de leur observation.

La classe se rend sur les lieux choisis pour l'observation du milieu de vie.



**Remarque :**

- Les activités proposées partent de l'observation d'un espace boisé, car c'est un environnement que l'on retrouve tant en milieu urbain qu'en milieu rural. D'autres biotopes peuvent bien sûr être observés : le jardin de l'école, une haie et ses environs, un parc, un ruisseau, une mare ...
- Ne pas hésiter à faire appel à une personne-ressource (guide nature), qui par sa connaissance du site, peut amener des informations supplémentaires sur les espèces rencontrées et orienter les recherches des élèves.
- Prévoir du matériel permettant l'observation des petits animaux (loupes, boîtes transparentes...) et l'identification des espèces rencontrées (clés de détermination).

L'enseignant rappelle ou fait rappeler l'objectif de la sortie : observer un milieu de vie et identifier les espèces qui y vivent dans le but de répondre à la question de recherche « Comment expliquer que les animaux ont besoin des plantes pour survivre ? ».

Il est nécessaire de rappeler les règles de respect du milieu de vie :

- collecter les petits animaux et les plantes avec respect ;
- replacer les espèces dans leur milieu après les avoir observées ;
- se déplacer en prenant soin de ne pas piétiner les plantes ;
- dans tous les cas, le milieu doit avoir retrouvé son état initial au terme de l'observation.



**Remarque :**

Si la classe se rend en forêt, informer les élèves des règles de circulation reprises dans la Charte du Promeneur.

Les élèves sont invités à faire l'inventaire des plantes et animaux vivant dans le milieu observé.



**Remarque :**

Les champignons ne sont ni des animaux ni des végétaux. Ils font partie des décomposeurs de la matière et ne sont pas étudiés à ce stade de la scolarité.

L'enseignant fait procéder à la récolte d'espèces vivantes ou d'indices témoignant de la présence d'êtres vivants par petits groupes.

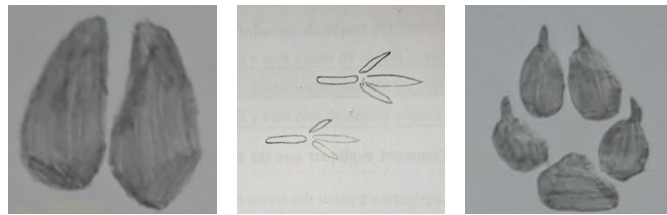


**Remarque :**

Dans un espace boisé, les animaux restent souvent cachés et les observer peut s'avérer difficile. Il est alors possible de s'intéresser aux nombreux indices de leur présence, comme des chants d'oiseaux, des empreintes, des cônes grignotés, des plumes, des poils, des pelotes de réjection, des excréments...

Ensuite, les élèves

- dessinent les espèces ou les traces des espèces rencontrées ;



- prennent des photos des animaux et des plantes rencontrés : cela permet d'« emporter » les êtres vivants en classe sans les soustraire à leur milieu de vie, mais également de mieux les observer en utilisant la technologie numérique.



À l'aide de documents, de clés de détermination et/ou des indices attestant de leur présence, les élèves identifient les différentes espèces.

#### Exemples

- *L'oiseau que j'ai pris en photo est un merle ;*
- *Un cône grignoté peut témoigner de la présence d'un écureuil ;*
- *Une empreinte de patte ou de sabot peut témoigner de la présence d'un chevreuil, d'un sanglier ou d'un renard.*



## INVESTIGUER

# Activité 4 – Consulter des documents et/ou personnes-ressources

<b>Matériel nécessaire</b>
Ressources documentaires format papier ou numérique sur les animaux et plantes observés.
<b>Fiches imprimables</b>
Canevas d'une fiche informative concernant les animaux ou les plantes ("Ressource 2 - Fiche informative", page 46) Une banque d'images est annexée en version PDF.
<b>Temps estimé</b>
Deux périodes de 50 minutes

## Déroulement

Suite aux observations sur le terrain, l'enseignant propose aux élèves de construire des fiches informatives sur les plantes et les animaux rencontrés. Ce matériel permettra aux élèves de construire ensuite des chaînes d'au moins trois maillons.

Les animaux et les plantes sont répartis entre les élèves.



### Remarque :

- s'assurer qu'au moins deux élèves travaillent sur le même animal ou végétal. Cela permet de confronter les recherches et de vérifier la fiabilité des informations relevées ;
- si le nombre d'animaux ou de végétaux identifiés grâce aux indices est insuffisant, amener les élèves à se renseigner sur le milieu de vie observé afin d'enrichir la liste des habitants de ce milieu ;
- si aucun des élèves n'a évoqué la présence de l'humain, inviter deux d'entre eux à compléter une fiche informative à son propos comme pour les autres animaux.

Le canevas de la fiche informative à compléter est présenté aux élèves. Il est conseillé de la parcourir collectivement pour s'assurer que tous les élèves comprennent ce que désigne chaque point de la fiche (voir "Ressource 2 - Fiche informative", page 46).



**Remarque :**

Le canevas peut être adapté ou fourni sur un support numérique de type tablette. Ce type de support permet notamment de faciliter la mise en commun des travaux réalisés par les élèves.

L'enseignant fournit les documents nécessaires à la recherche et/ou invite les élèves à en apporter. Les recherches peuvent également s'effectuer sur des supports numériques.

Les élèves qui ont travaillé sur un même animal ou une même plante sont rassemblés pour confronter les informations collectées en vue de créer une fiche commune. Cette dernière est destinée à être présentée à l'ensemble de la classe.

L'enseignant invite ensuite les élèves à comparer l'alimentation des animaux et des plantes et fait évoquer le mode de nutrition des plantes abordé en 3<sup>e</sup> année.

La nutrition végétale est l'ensemble des processus qui permettent aux végétaux d'absorber dans le milieu et d'assimiler les éléments nutritifs nécessaires à leurs différentes fonctions physiologiques : croissance, développement, reproduction...

Pour vivre, les plantes ont besoin :

- d'air (oxygène et dioxyde de carbone pour permettre le processus de photosynthèse abordé en S3) ;
- de lumière et de chaleur ;
- d'eau et de sels minéraux, puisés dans le sol par les racines.



**Remarque :**

Mettre momentanément de côté les cartes plantes afin d'aborder la notion de régime alimentaire dans l'activité suivante.

## Ressource 2 - Fiche informative

PHOTOGRAPHIE

**Nom commun :**

**Nom scientifique :**

**Milieu(x) de vie :**

**Alimentation :**

**Menaces et dangers :**



## INVESTIGUER

# Activité 5 – Identifier les régimes alimentaires des animaux

### Matériel nécessaire

Un exemplaire des fiches informatives des animaux par élève.

### Temps estimé

Une période de 50 minutes

L'enseignant fournit l'ensemble des cartes « animaux » à chaque élève et leur demande de les classer en fonction de leur alimentation. L'enseignant explique le terme « classer » en donnant des exemples différents de celui qui est attendu.

La mise en ordre d'une collection d'objets ou d'êtres vivants peut s'effectuer suivant différentes modalités : ranger, trier, classer.

- Ranger, c'est organiser des objets selon un ordre croissant ou décroissant.
- Trier, c'est discriminer des objets par des choix successifs en fonction de critères binaires (« oui » ou « non »).
- Classer, c'est établir des regroupements sur la base du partage de caractères communs.

Les classements sont confrontés en petits groupes. Chaque élève justifie le sien.

Ensuite, l'enseignant recueille les propositions de chaque sous-groupe et organise une discussion.

### Remarque :

Il est possible que...

- ... les élèves ne créent pas de colonne « omnivore », mais qu'ils placent le même animal dans plusieurs colonnes. Dans ce cas, rappeler le principe d'un classement qui exclut la présence d'un même élément dans plusieurs catégories.
- ... les élèves créent des catégories supplémentaires (ex. : insectivore, frugivore...) par rapport au classement attendu. Les échanges lors du débat permettent d'effectuer des regroupements.



L'enseignant fait expliciter le critère commun à chaque catégorie et introduit le vocabulaire « herbivore » et « carnivore ». Il fait également apparaître que les animaux qui appartiennent aux herbivores et aux carnivores font en réalité partie d'une troisième catégorie : les « omnivores » comme l'humain, le sanglier ou le geai des chênes.

### Remarque :




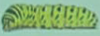



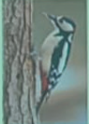







Les élèves peuvent avoir une représentation erronée de ce que recouvre chaque régime alimentaire :

- le régime alimentaire d'un animal ne se cantonne pas à un seul aliment, mais il varie en fonction des saisons ;
- les animaux herbivores ne se nourrissent pas exclusivement d'herbe, mais aussi de végétaux divers tels que les céréales, les fruits, les pousses ou feuilles d'arbre ...
- les animaux carnivores se nourrissent d'autres animaux tels que les insectes, les poissons, les petits rongeurs ... Ils ne consomment donc pas exclusivement de la viande rouge et ne sont pas forcément des animaux féroces.
- Les élèves peuvent faire remarquer la complexité du régime alimentaire de l'humain (omnivore, vegan, végétarien...) en fonction du lieu où il vit et des choix culturels ou autres. Préciser que, outre ces disparités, l'être humain est de nature omnivore, c'est-à-dire que son système digestif lui permet de digérer des aliments d'origines animale et végétale.



Enfin, l'enseignant organise un échange pour dégager un classement commun.

### Exemple

HERBIVORES	CARNIVORES	OMNIVORES
 la biche	 le hibou	 l'humain
 la chenille	 la buse	 le geai des chênes
 le lapin	 le pic épeiche	 le renard
 l'escargot	 la grenouille	 le sanglier
		 l'écureuil
		 le mulot
		 la fourmi

Statuer sur le fait que les termes « herbivore », « carnivore » et « omnivore » désignent la façon dont un organisme s'alimente. Cela s'appelle le « régime alimentaire ».





## INVESTIGUER

# Activité 6 – Utiliser des représentations/ modèles scientifiques

<b>Matériel nécessaire</b>
Les fiches informatives sur les plantes et animaux construites par les élèves.
<b>Fiche imprimable</b>
Gabarit de la flèche « est mangé(e) par » (“Ressource 3 - Gabarits”, page 53)
<b>Temps estimé</b>
Deux périodes de 50 minutes

## Déroulement

L'enseignant fournit les fiches informatives « plantes » aux élèves et les invite à reprendre les fiches « animaux » utilisées lors de l'activité précédente. Il leur donne également les flèches « est mangé.e par » (voir “Ressource 3 - Gabarits”, page 53).

Il est alors demandé à chaque élève de sélectionner trois à quatre fiches et de les organiser de manière à répondre à la question « qui est mangé par qui ? ».

Ensuite, les élèves sont groupés par deux. Chacun doit alors vérifier la proposition de son binôme.

L'enseignant recueille les observations et organise une mise en commun des différentes propositions. Le but est de faire constater que, quelles que soient les fiches choisies, on obtient une suite d'êtres vivants dans laquelle chacun mange celui qui le précède et est mangé par celui qui le suit.





**Remarque :**

Il convient de veiller à rappeler ou à préciser aux élèves que les êtres vivants produisent de l'énergie et de la matière à partir de leur nourriture. Le lien entre le sens de la flèche et le transfert de la matière se doit d'être explicite.

L'enseignant explicite que cette relation est définie par les termes « chaîne alimentaire », et que chaque élément de la chaîne est appelé « maillon ».

Il convient également de faire constater que le premier maillon de la chaîne est toujours une plante, ou provient d'une plante (ex. : le fruit).

Ensuite, l'enseignant veille à attirer l'attention des élèves sur les maillons suivants et fait émerger que :

- les herbivores occupent toujours le deuxième maillon ;
- les carnivores n'occupent jamais le deuxième maillon ;
- les omnivores peuvent occuper différents maillons hormis le premier.



**Remarque :**

Les décomposeurs ou détritivores (êtres vivants qui contribuent à la dégradation de la matière organique morte ou des excréments en les restituant sous forme minérale) ne sont abordés qu'en S1.

Le premier maillon de la chaîne alimentaire est toujours occupé par un organisme autotrophe, c'est-à-dire un organisme chlorophyllien capable de produire, fabriquer, synthétiser sa propre matière organique. Cette caractéristique permet d'attribuer à ces organismes le nom de « producteurs ».

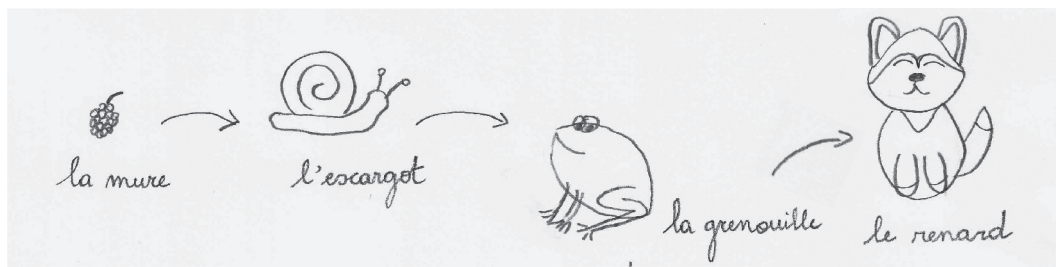
La communauté scientifique a choisi de symboliser les relations alimentaires dans le sens des transferts de matière, autrement dit, du premier vers le dernier maillon de la chaîne.

Le premier maillon est donc toujours un végétal car il produit lui-même la matière destinée à le nourrir. Le deuxième maillon est l'animal qui se nourrit de cette plante. Les maillons suivants sont des animaux carnivores ou omnivores. Puis les éléments nutritifs sont alors recyclés par les décomposeurs ou détritivores vers la production primaire (les végétaux). Et la chaîne alimentaire peut repartir.

L'enseignant explicite le sens de la convention scientifique « est mangé(e) par » et ajuste les propositions erronées.

Les élèves sont invités à représenter une des chaînes alimentaires construites par un dessin.

### Exemple



#### Remarque :

Passer de la manipulation à la représentation par le dessin permet de s'assurer que les élèves ont bien abandonné la relation « mange » au profit de la relation « est mangé(e) par », qui exprime l'idée du transfert de matière d'un maillon à l'autre de la chaîne.

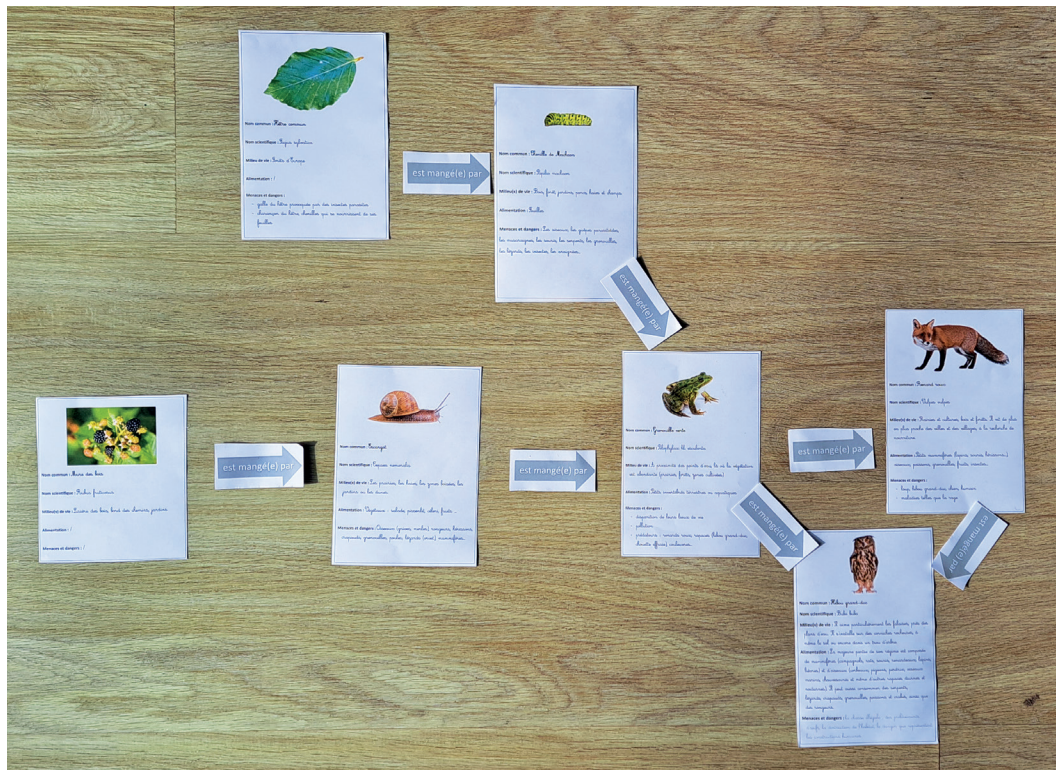
Le vocabulaire « prédateur » et « proie » est alors introduit.



#### Remarque :

- Le prédateur n'est pas nécessairement l'animal le plus gros.
- Les carnivores qui n'ont pas ou très peu de prédateurs eux-mêmes sont appelés superprédateurs. Ce sont les derniers éléments de la chaîne si on ne compte pas les décomposeurs.
- L'homme est souvent considéré comme un superprédateur, bien qu'il mange aussi des végétaux.

Après, les élèves sont rassemblés en petits groupes pour mettre en relation les différentes chaînes construites à l'aide des cartes informatives.



L'enseignant fait constater :

- qu'un même maillon peut faire partie de plusieurs chaînes alimentaires ;
- qu'un même animal peut à la fois avoir le statut de prédateur et de proie, que ce soit dans une même chaîne ou dans une autre ;
- qu'un même animal peut avoir plusieurs prédateurs ou plusieurs proies.

Il peut également faire émerger qu'au sein d'un même milieu, différentes chaînes peuvent se croiser. Il explique enfin aux élèves que c'est grâce aux croisements entre les différentes chaînes alimentaires que le milieu de vie est en équilibre : manger et être mangé, c'est l'une des lois de la nature qui évite qu'il y ait trop ou trop peu d'individus d'une même espèce.

**est mangé·e par**



**est mangé·e par**



**est mangé·e par**



## Activité 7 – Reconnaître la nécessité d'un équilibre au sein des chaînes alimentaires

### Matériel nécessaire

Chaînes alimentaires construites par les élèves.

### Temps estimé

Une période de 50 minutes

## Déroulement

### Amplification d'un maillon

L'enseignant présente la situation aux élèves :

*Une forêt abrite une famille de renards et quelques lapins. De nouveaux lapins sont introduits dans le bois. Sur quelques années, la population de lapins augmente massivement.*

*L'augmentation du nombre de lapins a-t-elle un impact sur le nombre de renards ?*

*Quel est l'impact de l'augmentation des lapins sur la végétation de la forêt ?*

Individuellement, les élèves représentent la chaîne alimentaire illustrée par la situation, puis répondent aux deux questions.

Ensuite, les élèves confrontent les propositions en petits groupes avant un retour collectif.

### Exemples

- ➔ Dans un premier temps, s'il y a plus de lapins,
- il peut y avoir plus de renards car ceux-ci ont plus de nourriture ;
  - il y a moins de végétation car les lapins la mangent.

Végétation →	Lapins →	Renards
-	+	+

- ➔ À plus long terme, s'il y a plus de lapins,
- il y aura moins de végétation ;
  - mais s'il y a moins de végétation, c'est embêtant pour les lapins qui sont herbivores. Si les lapins ne trouvent plus à se nourrir, leur nombre va sans doute diminuer et donc en cascade, le nombre de renards aussi.

Végétation →	Lapins →	Renards
-	-	-

## Disparition d'un des maillons

L'enseignant présente une situation aux élèves :

*Une forêt abrite de nombreuses chenilles et une multitude d'oiseaux dont le geai des chênes. Une route traversant le bois doit être construite, ce qui nécessite la coupe de nombreux arbres et arbustes. Quelle(s) conséquence(s) cela a-t-il sur la chaîne alimentaire ?*

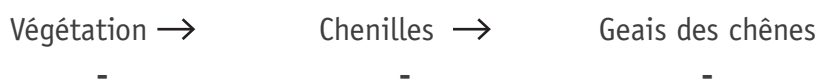
Individuellement, les élèves représentent la chaîne alimentaire illustrée par la situation puis répondent à la question.

Ensuite, les élèves confrontent les propositions en petits groupes avant un retour collectif. L'enseignant guide la discussion par questionnement :

- *Quel maillon est directement impacté par cette situation ?*
- *Quelle(s) conséquence(s) cela a-t-il sur les habitants de cette forêt ?*

La classe s'accorde alors sur une représentation et une réponse collectives.

### Exemple



- ➔ Si l'humain coupe des arbres pour construire une route, il y a moins de végétation.
  - S'il y a moins de végétation, c'est embêtant pour les chenilles qui s'en nourrissent. Leur nombre diminue.
  - Si le nombre de chenilles diminue, cela a une influence sur l'alimentation des geais des chênes. Ils doivent trouver autre chose à manger, cela peut donc modifier une autre chaîne alimentaire.

L'activité doit aboutir à la conclusion que la chaîne alimentaire consiste à relier un ensemble d'êtres vivants du point de vue de leur alimentation de telle façon que l'apparition ou l'absence de l'un d'entre eux affecte tous les autres membres.



### Remarque :

Il est important d'attirer l'attention des élèves sur le fait que dans une représentation d'une chaîne alimentaire, chaque maillon représente non pas un individu unique, mais bien une catégorie d'individus. Sans cela, toute chaîne est vouée à une disparition rapide.



## Activité 8 – Réinvestir dans un autre milieu (évaluation formative)

### Fiche imprimable

Exemple d'exercice sur les conséquences de la modification d'une chaîne alimentaire. ("Ressource 4 - Exercice sur les conséquences de la modification", page 57")

### Temps estimé

Une période de 30 minutes.

## Déroulement

L'enseignant propose une situation de réinvestissement dans un autre milieu de vie, dans laquelle un maillon de la chaîne alimentaire a été modifié (voir "Ressource 4").

Les élèves doivent répondre individuellement à la question : "Quelle sera l'influence du départ des buses sur les plantations de l'agriculteur ?"

Ensuite, l'enseignant fait confronter les réponses en petits groupes en insistant sur la nécessité de justifier la réponse choisie.

Il recueille les propositions et valide celle qui est correcte en explicitant la réflexion à mener :

- représenter la chaîne alimentaire ;
- utiliser les signes « + » et « - » afin de montrer les modifications au sein de la chaîne ;
- observer les conséquences des modifications et répondre à la question.

Blé →	Campagnols →	Buses
-	+	-

### Exemple

S'il n'y a plus de buses, il y a plus de campagnols et donc moins de blé.  
Les campagnols occasionnent donc plus de dégâts.



## Ressource 4 - Exercice sur les conséquences de la modification d'une chaîne alimentaire

Le campagnol des champs est un rongeur d'une dizaine de centimètres. Il se nourrit de pousses d'herbe, de luzernes et de céréales, de graines... en quantité journalière importante : deux fois son poids par jour.

Depuis quelques années, un agriculteur a remarqué qu'un couple de buses venait chasser les campagnols dans son champ de blé. Puis, une année, les buses sont parties.

Quelle sera l'influence du départ des buses sur les plantations de l'agriculteur ?

- Il y aura moins de dégâts causés par les campagnols dans le champ de blé.
- Il y aura les mêmes dégâts causés par les campagnols dans le champ de blé.
- Il y aura plus de dégâts causés par les campagnols dans le champ de blé.



Le campagnol des champs est un rongeur d'une dizaine de centimètres. Il se nourrit de pousses d'herbe, de luzernes et de céréales, de graines... en quantité journalière importante : deux fois son poids par jour.

Depuis quelques années, un agriculteur a remarqué qu'un couple de buses venait chasser les campagnols dans son champ de blé. Puis, une année, les buses sont parties.

Quelle sera l'influence du départ des buses sur les plantations de l'agriculteur ?

- Il y aura moins de dégâts causés par les campagnols dans le champ de blé.
- Il y aura les mêmes dégâts causés par les campagnols dans le champ de blé.
- Il y aura plus de dégâts causés par les campagnols dans le champ de blé.



Le campagnol des champs est un rongeur d'une dizaine de centimètres. Il se nourrit de pousses d'herbe, de luzernes et de céréales, de graines... en quantité journalière importante : deux fois son poids par jour.

Depuis quelques années, un agriculteur a remarqué qu'un couple de buses venait chasser les campagnols dans son champ de blé. Puis, une année, les buses sont parties.

Quelle sera l'influence du départ des buses sur les plantations de l'agriculteur ?

- Il y aura moins de dégâts causés par les campagnols dans le champ de blé.
- Il y aura les mêmes dégâts causés par les campagnols dans le champ de blé.
- Il y aura plus de dégâts causés par les campagnols dans le champ de blé.



## STRUCTURER, VALIDER, SYNTHÉTISER, COMMUNIQUER

# Activité 9 – Répondre à la question de recherche

<b>Matériel nécessaire</b>
Question de recherche conservée visible. Traces réalisées tout au long de l'investigation.
<b>Temps estimé</b>
Une période de 30 minutes

Collectivement, l'enseignant fait évoquer la question de recherche « **Comment expliquer que les animaux ont besoin des plantes pour survivre ?** ».

### Structurer

L'enseignant invite les élèves à rappeler les différentes étapes de l'investigation à partir des traces réalisées.

### Synthétiser

Collectivement, les élèves et l'enseignant synthétisent les découvertes pour répondre à la question de recherche.

#### Exemple

« **Comment expliquer que les animaux ont besoin des plantes pour survivre ?** ».

Les chaînes alimentaires sont composées d'une suite d'êtres vivants où chacun est mangé par celui qui suit. Elles montrent parfaitement à quel point les êtres vivants dépendent les uns des autres.

Les plantes vertes forment le premier maillon des chaînes alimentaires et fournissent de la matière aux animaux qui les mangent. Tous les autres êtres vivants qui suivent fabriquent leur matière à partir de la matière d'un autre être vivant.

Tous les animaux, qu'ils soient végétariens ou carnivores, dépendent donc des végétaux verts de leur milieu de vie pour se nourrir. Ils se situent toujours après eux dans les chaînes alimentaires.

### Faire évoluer les représentations

Ensemble, les élèves et l'enseignant reviennent sur les hypothèses émises lors de l'activité 2. L'enseignant fait observer l'évolution des conceptions.