



# [ LES ARBRES POUR LE CLIMAT ]

GUIDE PÉDAGOGIQUE POUR LE CYCLE 3





## SOMMAIRE

<b>SOMMAIRE</b> .....	<b>3</b>
<b>CRÉDITS</b> .....	<b>4</b>
<b>PRÉAMBULE</b> .....	<b>ERREUR ! SIGNET NON DEFINI.</b>
<b>MISE EN ŒUVRE DU SUJET D'ÉTUDE</b> .....	<b>7</b>
<b>LETTRE AUX PARENTS</b> .....	<b>9</b>
<b>PROGRESSION DU MODULE</b> .....	<b>10</b>
<b>SCENARIO CONCEPTUEL</b> .....	<b>14</b>
<b>MATÉRIEL NÉCESSAIRE</b> .....	<b>15</b>
<b>SÉANCE 0 : QUESTIONNAIRE D'INTRODUCTION ?</b> .....	<b>16</b>
<b>SÉQUENCE 1 : COMMENT LES ARBRES FAVORISENT-ILS LA BIODIVERSITE ?</b> .....	<b>18</b>
<b>SÉANCE 1 : RENCONTRE AVEC LES ARBRES</b> .....	<b>18</b>
<b>SÉANCE 2 : RECONNAITRE LES ESSENCES (CLEF DE DETERMINATION DES ARBRES)</b> .....	<b>21</b>
<b>SÉANCE 3 : L'ARBRE SUPPORT DE VIE</b> .....	<b>24</b>
<b>SÉQUENCE 2 : LES BESOINS DES VEGETAUX</b> .....	<b>26</b>
<b>SÉANCE 4 : Hypothèses et élaboration de protocoles</b> .....	<b>26</b>
<b>SÉANCE 5 : Expérimentations</b> .....	<b>26</b>
<b>SÉANCE 6 : Synthèse et conclusion (eau, lumière, sels minéraux)</b> .....	<b>26</b>
<b>SÉQUENCE 3 : POURQUOI LES ARBRES NOUS RAFRAICHISSENT-ILS ?</b> .....	<b>30</b>
<b>SÉANCE 7 : A l'ombre des arbres</b> .....	<b>30</b>
<b>SÉANCE 7 : Que devient l'eau des plantes ?</b> .....	<b>33</b>
<b>SÉANCE 8 : Le rôle de la sève</b> .....	<b>36</b>
<b>SÉANCE 9 bis : Pourquoi les arbres nous rafraîchissent-ils ?</b> .....	<b>38</b>
<b>SÉQUENCE 4 : COMMENT LES ARBRES PEUVENT-ILS ABSORBER LE CO2 ?</b> .....	<b>40</b>
<b>SÉANCE 10 : Pourquoi y a-t-il plus de CO2 en hiver qu'en été ?</b> .....	<b>40</b>
<b>SÉANCE 11 : Qu'est-ce que la photosynthèse ?</b> .....	<b>42</b>
<b>SÉANCE 11 :Le filtrage de l'air par les feuilles</b> .....	<b>44</b>
<b>DEFINITIONS ET EXPLICATIONS</b> .....	<b>46</b>

## CRÉDITS

Ouvrages de référence :

*Arbre et Biodiversité d'Arbre & Paysage 32*

Module « DECOUVRIR UN ECOSYSTEME : La forêt » sur le site de la Fondation la main à la pâte

Sites utilisés :

<http://www.fondation-lamap.org/fr>

<http://www1.onf.fr>

Vidéo YouTube « Photosynthèse et respiration » de la chaîne Unisciel

Vidéo YouTube « A Year in the Life of Earth's CO2 » de la chaîne NASA Goddard

Remerciements à :

Pierre Kmiecik, professeurs des écoles

Cyril Bocaux, animateur nature CPIE

Jérôme Szerwiniack, élève polytechnicien

Auguste Bourgeois, élève polytechnicien

Un projet pédagogique initié par la fondation la main à la pâte  
(Virginie VITSE)

Adaptation et coordination :

Virginie VITSE et Nicolas DEMARTHE

En partenariat avec l'OCE (Office for Climate Education) et les scientifiques de l'IPSL

## PREAMBULE

## LES ARBRES POUR LE CLIMAT - Les enjeux liés au changement climatique

Ce guide pédagogique a pour objectif d'aider les enseignants à faire prendre conscience aux élèves du cycle 3 de l'utilité des arbres pour lutter contre la pollution.

Il s'agit d'un projet d'éducation au développement durable, destiné à sensibiliser enseignants, enfants et parents à une des principales menaces écologiques, sanitaires et sociales du XXI<sup>e</sup> siècle : le changement climatique.

Projet pluridisciplinaire (sciences, histoire, géographie, mathématiques, EMC, TICE...), *Les arbres pour le climat* met en avant l'activité des élèves par le questionnement, l'étude documentaire, l'expérimentation et le débat favorisant les apprentissages fondamentaux en français et en mathématiques.

Il permet aux élèves de comprendre comment les arbres participent activement à l'absorption du CO<sub>2</sub>, protègent la surface de la terre de l'ombre du soleil et favorisent la biodiversité.

Ceux-ci se sensibilisent à la protection des arbres et de l'environnement dans leurs gestes quotidiens et se responsabilisent en prenant conscience de leur rôle de citoyen.

Il est conçu pour être mené autant que possible sur les 3 années du cycle 3 avec comme avantages :

- ✓ **Pour l'élève**
  - Permettre une appropriation progressive des concepts
  - Assurer la continuité pédagogique ou des apprentissages (Un cahier « Arbres » qui suit l'élève tout au long du cycle)
  
- ✓ **Pour l'enseignant**
  - Favoriser le travail en équipe
  - Travailler sur une progression et répartir ainsi les nombreuses notions à acquérir sur 3 ans. L'étude du rôle des arbres dans le changement climatique nécessite une progression spiralaire

Le rôle des arbres dans la lutte contre le changement climatique sera concerté au sein du cycle et sera étayé chaque année ou viendra s'enrichir d'explications de plus en plus rigoureuses. Un temps de valorisation annuel inclus dans le projet permet de favoriser le lien avec les familles mais aussi de créer une dynamique locale entre écoles et/ou établissements d'un même territoire. Enfin, les partenariats locaux et nationaux viendront renforcer cette action.

- ✓ **Outils de liaison nécessaire pour les élèves et les enseignants**
  - Un cahier « Arbres » qui suit l'élève tout au long du cycle
  - Un scénario conceptuel, outil de l'enseignant pour les élèves qui se construit au fil des séances et des années sous forme d'affichage (texte/photos, clés d'identification des arbres, schémas)
  
- ✓ **Ressources à disposition pour les 3 niveaux**
  - Eclairage scientifique pour les enseignants (partie document / OCE, articles de presse)
  - Banque d'images (OCE – LAMAP...) + audiovisuel + documents + fiche détaillée des séances

- **Conférences TARA**
- **Sitographie**
- **Partenariats société civile selon les actions**
- **Interventions de scientifiques durant le projet**

✓ **Instances de liaison - appuis – modalités d'accompagnement**

- **Conseil de cycles**
- **Conseil Ecole Collège**
- **Centre Pilote La main à la pâte et Pôle Ressources Sciences**
- **Formation départementale (PDF) et de proximité (Animation pédagogique)**
- **CSP Orientation des programmes EDD – rentrée 2020**

## MISE EN ŒUVRE DU SUJET D'ÉTUDE

### Planification

Les 6 séquences de ce sujet d'étude représentent entre 15 et 18 séances d'1h30.

Pour assurer une continuité dans la construction des connaissances et plutôt que d'étaler les séances dans le temps, nous préconisons un rythme soutenu de deux séances hebdomadaires.

### Le questionnaire d'introduction

Ce questionnaire est un test à programmer en préambule aux séquences. Il permet :

- d'introduire le sujet traité et de motiver les élèves,
- d'identifier ce que les élèves connaissent déjà ou croient connaître.

### Le rôle du maître

L'objectif principal du maître est d'aider les élèves dans la construction d'une attitude scientifique et l'acquisition progressive d'une démarche : se poser des questions, émettre des hypothèses, faire des expériences, relever des données, discuter des résultats et des conclusions possibles. Le travail de groupe et les échanges constituent une base essentielle à la construction des connaissances des élèves. Il n'est pas nécessaire d'agir en expert scientifique pour diriger les séances ; faire acquérir cette démarche signifie plutôt :

- l'avoir acquise soi-même,
- se permettre et permettre aux élèves de tâtonner, voire de faire des erreurs et montrer comment elles peuvent être utiles,
- accepter de ne pas tout connaître et habituer les élèves à chercher une information auprès d'autres personnes, de livres, à reprendre des explorations,
- poser des questions et accepter de prendre en compte toutes les réponses,
- remettre en question ses propres représentations si nécessaire.

### Organisation des séances

Chaque séance est organisée sensiblement de la même manière :

#### Travail en groupe classe :

Rappeler le fil conducteur du sujet d'étude, les réponses déjà apportées, les questions en suspens, poser le problème du jour.

#### Travail en petits groupes :

Les élèves cherchent et découvrent des solutions possibles au problème proposé. Ils discutent de leurs idées, confrontent leurs représentations à la réalité, essaient de se mettre d'accord pour proposer à la classe un compte rendu commun.

Le maître veille au partage des tâches : il peut proposer aux élèves des rôles définis au sein du groupe.

Au cours de l'activité, le maître observe les élèves, facilite les échanges, relance le travail par le questionnement. Il permet à chaque groupe d'aller jusqu'au bout de ses investigations en gardant à l'esprit le sens de l'activité.

Lors du travail de groupe, le maître gardera en mémoire les réflexions des élèves susceptibles de construire et structurer la synthèse. En effet, nombreux sont les élèves, qui au moment du bilan, ont oublié comment ils en sont arrivés à leur conclusion et les arguments qu'ils avaient proposés pour convaincre.

#### Synthèse collective :

Les comptes rendus de groupe et les discussions qui en résultent ont pour rôle d'aider les élèves à identifier les concepts scientifiques et les articuler entre eux. En tant qu'animateur du débat, le rôle du maître est de guider les élèves pour clarifier leurs idées, organiser leur pensée et comparer les différentes solutions, analyser et interpréter les résultats.

### Le cahier d'expériences

Le cahier d'expériences est une mémoire individuelle de l'enfant ; c'est pourquoi chacun a son propre cahier dont le contenu varie d'un élève à l'autre.

#### Quel contenu possible ?

- Des comptes rendus d'expériences élaborés par l'élève avec ou sans trame : problème posé, hypothèses émises, schémas ou explications des expériences, conclusions momentanées, nouvelles questions...
- Des bilans de classe différenciés des traces individuelles (par la couleur par exemple) qui sont le résultat de la synthèse collective. Ces synthèses pourront également donner lieu à l'élaboration d'affiches et/ou d'un cahier de classe.
- Un lexique individuel.

#### À quoi sert-il ?

Pour l'enfant :

- À **se souvenir** (pour poursuivre son exploration, pour communiquer avec ses pairs ou sa famille)
- À **structurer sa pensée**
- À **comprendre** l'importance de la trace écrite et de son utilité dans d'autres domaines que celui de la langue.

Pour le maître, c'est :

- Un regard permanent sur le cheminement de l'enfant.
- Un outil d'aide à l'évaluation au niveau de la maîtrise de la langue, des connaissances scientifiques, du raisonnement.
- Une ressource pour l'élaboration des écrits collectifs.

#### Comment le faire évoluer ?

- Inciter les élèves à s'y référer (pour poursuivre le travail, pour communiquer...).
- Mettre en valeur les notes importantes et pertinentes.
- Laisser assez de temps à l'enfant ou lui ménager un moment personnel pour écrire, parfaire ses notes ; faire le bilan écrit de ce qu'il a appris.
- Aider à l'orthographe et à la syntaxe (dans la mesure où ce cahier n'est en général pas corrigé par le maître pour permettre à l'enfant une expression libre et spontanée). On pourra afficher des supports en classe ou tout outil de référence qui semblera approprié.

### Le travail à la maison

Proposé de manière régulière, le travail à la maison a pour objectifs :

- D'assurer une continuité avec le travail effectué en classe (recherches, réinvestissement...).
- De favoriser les liens école-familles ; l'aspect universel des sujets proposés suscite souvent beaucoup d'intérêt chez les parents, intérêt qui apporte une motivation supplémentaire aux élèves pour le travail scolaire.

### L'évaluation

Il est important de distinguer trois domaines d'évaluation : celui de l'évolution des comportements sociaux inhérents au travail de groupe et aux échanges entre les élèves, celui de l'acquisition de la démarche scientifique et celui des connaissances.

#### Au cours des séances :

La structure des séquences permet un travail approfondi de certaines compétences transversales et de compétences relevant de la maîtrise de la langue. On pourra observer leur évolution tout au long du travail : l'enfant s'inscrit-il dans l'activité ? Trouve-t-il sa place dans le groupe ? Produit-il un écrit ? Est-il capable de communiquer (qualité d'expression, prise de parole...) ?

Plus spécifiquement, le maître sera en mesure d'apprécier si les élèves tendent vers l'acquisition d'une véritable attitude scientifique.

#### L'évaluation finale :

Elle permet d'évaluer de façon formelle, les connaissances scientifiques et méthodologiques et d'apprécier le niveau de développement de la démarche scientifique de chaque élève.

## LETTRE AUX PARENTS

Madame, Monsieur,

Dans le cadre de l'enseignement scientifique, votre enfant participera dans les semaines à venir à des activités concernant **l'étude des arbres**. Ce projet lui permettra d'apprendre à observer, réaliser des expériences, faire des recherches documentaires, questionner, résoudre des problèmes...

Au cours des séances, je serai accompagné(e) par **nom de l'accompagnant (PDM ou stagiaire polytechnicien)**.

La **recherche** a un rôle particulier pendant lequel les élèves écrivent eux-mêmes ce qu'ils font et ce qu'ils pensent. Ce travail est réalisé sur des feuilles de couleur (**au gré de l'enseignant**) qui volontairement ne sont **pas corrigées** par l'enseignant pour respecter ses écrits personnels. Il est important que l'enfant s'exprime librement avec ses mots à lui. Cela lui permettra également de mesurer ses progrès. Ce **cahier** comprend quant à lui des activités de recherches individuelles, de travail de groupe (ex : protocoles d'expérience), de synthèse...

Votre enfant aura quelquefois des travaux ou des recherches à faire à la maison, et c'est pour cela que je souhaite votre contribution. En effet, si l'on veut que les sciences deviennent concrètes, il est nécessaire de faire un lien avec la maison. C'est une façon d'aider votre enfant à étendre et appliquer ce qu'il apprend en classe.

**Cela peut se faire de plusieurs façons :**

- En permettant à votre enfant d'apporter du matériel simple de la maison.
- En aidant votre enfant à observer des phénomènes liés à notre thème ou simplement en discutant avec lui de ce qu'il fait en classe.
- En relisant avec lui son cahier d'expériences. Ce sera pour votre enfant une nouvelle façon de s'approprier ce qu'il a appris au cours de ses expériences.

Je vous remercie pour votre aide.

Si vous avez des questions, faites-moi parvenir un mot par l'intermédiaire de votre enfant. J'y répondrai et nous nous rencontrerons.

Signature des parents :

## PROGRESSION DU MODULE – 17 SEANCES ENVIRON

## Séquence 1 : Comment les arbres favorisent-ils la biodiversité ?

	Séance	Objectifs	Résumé	Dispositif
0	<b>Questionnaire d'introduction</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Faire exprimer aux élèves leurs idées sur l'utilité des arbres</li> <li>- Prendre conscience des enjeux actuels relatifs aux arbres</li> </ul>	Après un bref questionnement sur la présence des arbres dans l'actualité, notamment les feux de forêts, les élèves écoutent une bande son évoquant les conséquences de la sécheresse et de la canicule sur les arbres.	Document audio
1	<b>Rencontre avec les arbres</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Prendre conscience de la diversité des espèces d'arbres</li> <li>- Apprendre à reconnaître quelques arbres</li> </ul>	Les élèves se rendent à l'extérieur de l'école pour observer les arbres environnants. En prévision de la séance 2, l'enseignant évoque les critères d'identification des arbres, et ramasse des feuilles diverses.	Sorties dans la cour, au parc ou en forêt
2	<b>Reconnaître les essences</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Pratiquer une démarche d'investigation</li> <li>- Observer et rechercher des critères de classification des feuilles</li> <li>- Apprendre à utiliser une clé de détermination</li> </ul>	En classe entière, l'enseignant questionne les élèves sur les moyens d'identifier un arbre. Les élèves sont ensuite répartis en groupes et essaient de comprendre comment utiliser une clé d'identification des arbres, puis s'en servent pour retrouver les arbres porteurs des feuilles ramassées précédemment	Clé d'identification des arbres
3	<b>L'arbre support de la biodiversité animale (2 Séances)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Emettre et valider des hypothèses</li> <li>- Définir et comprendre le concept de biodiversité</li> <li>- Réfléchir au rôle des arbres dans la biodiversité</li> </ul>	Après avoir défini la biodiversité, les élèves réfléchissent aux espèces animales ou végétales dépendantes des arbres, puis en font l'inventaire grâce aux photos distribuées par l'enseignant	Texte, photos

Séquence 2 : Quels sont les besoins des végétaux ?

	Séances	Objectifs	Résumé	Dispositif
4	Hypothèses et de élaboration protocole	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Pratiquer une démarche d'investigation</li> <li>- Rédiger un protocole expérimental</li> </ul>	Les élèves réfléchissent aux besoins des végétaux. Les hypothèses sont listées et un protocole expérimental est élaboré. L'enseignant met l'accent sur la nécessité d'une expérience témoin pour vérifier les hypothèses.	Conception d'un dispositif expérimental
5	Expérimentations	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mettre en œuvre un protocole expérimental</li> </ul>	Les élèves font leur expérience, puis notent et schématisent leurs observations.	
6	Synthèse et conclusion (eau, lumière, sels minéraux)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Synthétiser une expérience</li> <li>- Prendre conscience des besoins vitaux des espèces végétales</li> </ul>	Après une mise en commun, l'enseignant tire l'essentiel des expériences de chacun et fournit une trace écrite aux élèves	

Séquence 3 : Pourquoi les arbres nous rafraichissent-ils ?

	Séances	Objectifs	Résumé	Dispositif
7	A l'ombre des arbres	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Découvrir le rôle de l'arbre climatiseur dans une ville</li> <li>- Analyser des documents</li> </ul>	En analysant des relevés de températures sur des photos, les élèves prennent conscience du rôle prédominant des arbres dans la régulation des températures urbaines	Relevés de températures et analyse de documents ex : photos prises par caméras thermiques
8	Que devient l'eau des plantes ?	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Découvrir les mécanismes de transpiration des plantes</li> <li>- Rédiger un protocole expérimental</li> </ul>	Les élèves se posent la question du devenir de l'eau absorbée par les plantes. Ils émettent des hypothèses et mettent en place des protocoles expérimentaux mettant en évidence la transpiration des plantes.	
9	Le rôle de la sève	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Découvrir les mécanismes de montée de la sève</li> <li>- Rédiger un protocole expérimental</li> </ul>	Les élèves se demandent comment l'eau circule dans la plante des racines vers les feuilles via la montée de la sève. Pour cela, ils imaginent un protocole expérimental et le mettent en œuvre.	

9 Bis	<b>Pourquoi les arbres nous rafraichissent-ils ?</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Découvrir le rôle de l'arbre climatiseur dans une ville</li> <li>- Découvrir les mécanismes de transpiration des plantes</li> <li>- Découvrir les mécanismes de montée de la sève</li> <li>- Rédiger un protocole expérimental</li> <li>- Analyser des documents</li> </ul>	Cette séance est un condensé des trois précédentes.	Etude de documents
-------	--	--	---	--------------------

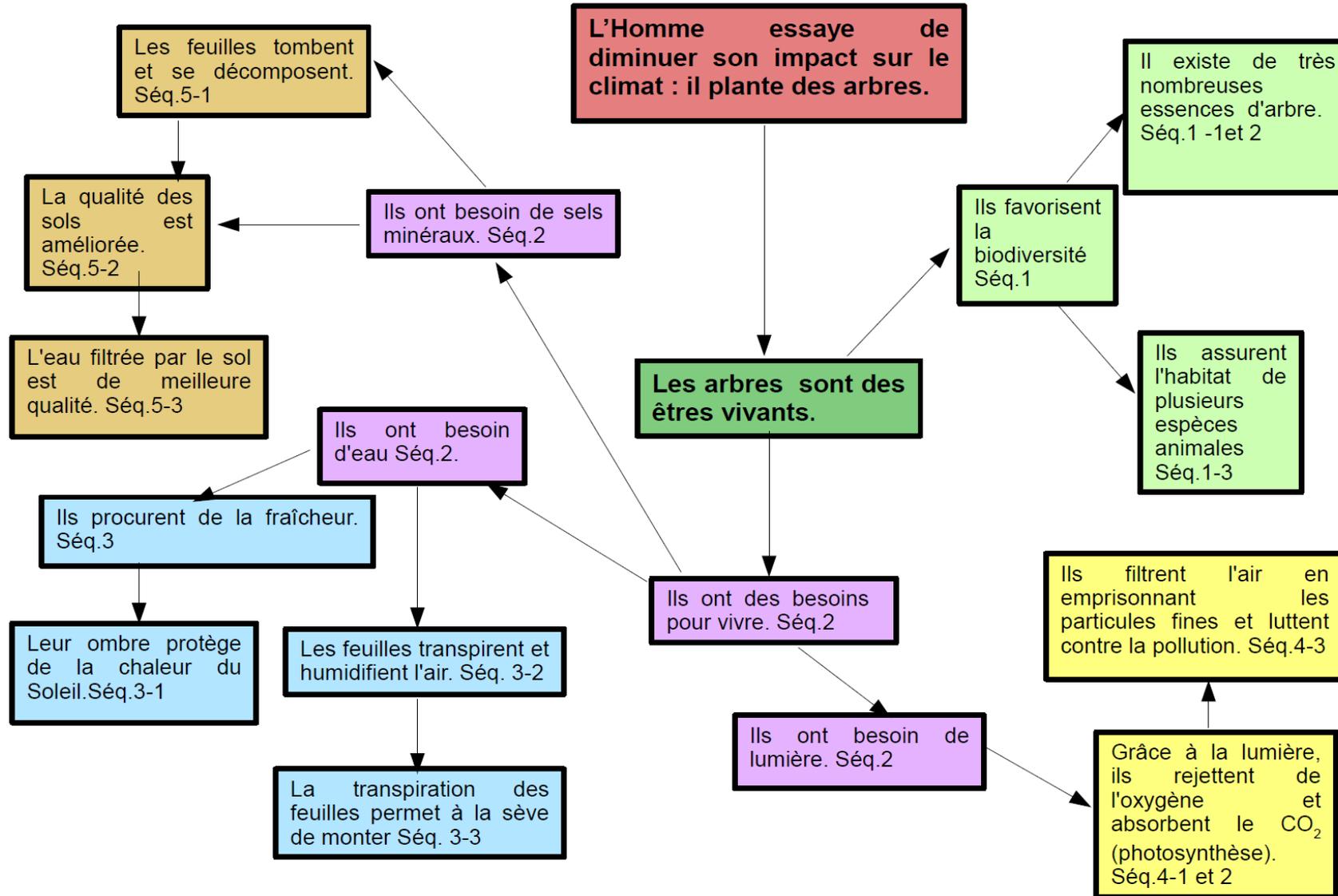
**Séquence 4 : Comment les arbres peuvent-ils absorber du CO<sub>2</sub> ?**

	Séances	Objectifs	Résumé	Dispositif
10	<b>Pourquoi y a-t-il plus de CO<sub>2</sub> en hiver qu'en été ?</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Emettre des hypothèses</li> <li>- Analyser une vidéo</li> <li>- Découvrir le lien entre les végétaux et la composition de l'air</li> </ul>	Les élèves visionnent un film sur la répartition du CO <sub>2</sub> au cours du temps et émettent des hypothèses pour l'expliquer. Ils découvrent le rôle des végétaux dans la composition de l'air (teneur en CO <sub>2</sub> ).	Visionnage et analyse du film de la Nasa
11	<b>Qu'est-ce que la photosynthèse ?</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Emettre des hypothèses</li> <li>- Analyser une vidéo</li> <li>- Découvrir le lien entre les végétaux et la composition de l'air</li> </ul>	Les élèves visionnent une vidéo et tentent d'expliquer le mécanisme de la photosynthèse en réalisant un schéma par groupe. La mise en commun et la synthèse permettent de réaliser la trace écrite.	Vidéo et analyse de documents.
12	<b>Le filtrage de l'air par les feuilles : les particules fines</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Comprendre le rôle des feuilles dans le filtrage de l'air</li> <li>- Analyser des documents</li> <li>- Découvrir le lien entre les végétaux et la composition de l'air</li> <li>- Effectuer une expérience</li> </ul>	Les élèves découvrent le rôle des feuilles dans le filtrage de l'air par une étude documentaire. Une modélisation leur permet de visualiser la capture des particules fines.	

**Séquence 5 : Que se passe-t-il dans les sols ?**

	<b>Séances</b>	<b>Objectifs</b>	<b>Résumé</b>	<b>Dispositif</b>
13	<b>La décomposition des feuilles</b>			
14	<b>La qualité des sols</b>			
15	<b>La filtration de l'eau</b>			

SCENARIO CONCEPTUEL



**MATÉRIEL NÉCESSAIRE**  
**POUR 6 GROUPES DE 4 OU 5 ÉLÈVES**  
**POUR LES TROIS PREMIÈRES SÉQUENCES**

**Pour une classe :**

Matériel fourni :

- 

Matériel à fournir par l'enseignant :

-

SÉANCE 0 : QUESTIONNAIRE D'INTRODUCTION ?

1. Qu'est-ce qu'un arbre ? Fais un dessin sur une feuille et légende-le.

---

---

2. Tous les arbres sont-ils identiques ? Donne des noms d'arbres que tu connais.

---

---

3. Est-ce qu'un arbre est un être vivant ? Explique pourquoi.

---

---

4. Selon toi, dans ta ville y a-t-il trop, beaucoup, un peu, ou pas assez d'arbres ? Justifie ta réponse.

---

---

5. Que peut apporter un arbre dans la ville ? Liste les inconvénients et les avantages selon toi.

Les inconvénients	Les avantages

6. Quel est le rôle de l'arbre pour le climat ?

---

---

7. Qu'est-ce qu'une forêt ?

---

---

8. Connais-tu des forêts près d'ici? Si oui lesquelles ?

---

---

9. Vas-tu en forêt : souvent, rarement, jamais ? \_\_\_\_\_

10. Qu'aimerais-tu faire en forêt ?

---

---

## SÉQUENCE 1 : COMMENT LES ARBRES FAVORISENT-ILS LA BIODIVERSITE ?

## SÉANCE 1 : RENCONTRE AVEC LES ARBRES

**RESUME**

Les élèves lors d'une sortie dans la cour, près de l'école et/ou en forêt, prennent connaissance de l'environnement (forêt), des arbres de la cour. Ce moment est l'occasion d'une rencontre sensorielle de l'arbre (toucher, vue, odorat, ouïe). Ils font quelques prélèvements (feuilles, fruits...), ils prennent des photos et réalisent des dessins d'observations, dessins par frottage/grattage... Cette première approche pourra se renouveler à différentes saisons et selon les besoins de la constitution d'un herbier.

**OBJECTIFS**

- Prendre conscience de la biodiversité de leur environnement (forêt, cour...) et de la quantité d'essences différentes d'arbres par l'observation (différents sens : vue, toucher, odorat, ouïe)
- Déterminer des critères qui permettent de différencier les essences d'arbres (feuille, fruit, tronc, forme de l'arbre, bourgeons, fleur)
- Récolter des données des arbres rencontrés : dessins, photographies, empreintes, prélèvements...

**MATERIEL**

- Boîtes pour récolter, sachets papier, boîtes chaussures pour récolter
- Appareil photo
- Feuilles dessin, crayons pour dessins d'observation
- Feuilles pour grattage et craies
- Fiche CPIE – Comment faire un herbier ?

**LEXIQUE**

Essence, arbre, essences d'arbres (feuille, fruit, tronc, forme de l'arbre, bourgeons, fleur), sens (ouïe, vue, odorat, toucher), rameau, mousse, fougère, arbuste, végétaux, chêne, charme, hêtre...

**RESSOURCES**

- ✓ Module : découvrir un écosystème : la forêt
- ✓ <https://www.fondation-lamap.org/fr/page/11899/decouvrir-un-ecosysteme-la-foret>

**REMARQUES RELATIVES A LA PREPARATION :**

Penser à prélever des rameaux entiers (en utilisant si possible un sécateur pour ne pas abîmer l'arbre) et non pas seulement des feuilles isolées car la détermination des essences d'arbre se fait entre autres grâce à la position des feuilles sur le rameau.

Une sensibilisation sur le respect de la nature est nécessaire : ne pas écraser les petites bêtes, les végétaux, ne pas arracher les rameaux, les végétaux, réfléchir sur les modalités des prélèvements sur les arbres.

**DEROULEMENT**

Cette séance peut se réitérer à plusieurs moments dans l'année et dans différents lieux (école, parc, forêt).

**1. Sortie en forêt, cour, parc**

Lors de ces sorties, qui peuvent être accompagnées par un intervenant extérieur lors d'une sortie en forêt (CPIE, ONF, PNR...), les élèves vont au contact des arbres.

**Quelques astuces pour guider l'observation :**

- ✓ On les incite à observer les arbres grâce à leurs sens (toucher les poils et dents des feuilles et les distinguer, toucher les écorces, observer les « pattes d'éléphant » du hêtre (base du tronc)
- ✓ On peut comparer différents diamètres du tronc en rassemblant les élèves autour sous forme d'une chaîne
- ✓ Prise de photographies : tronc, feuille, rameau, fruit, bourgeon, fleur, arbre (son houppier)
- ✓ Croquis d'observation dans la cour : feuille, arbre, bourgeon...
- ✓ Dessins d'observation en classe des feuilles, fruits... et leurs caractéristiques
- ✓ Récolter des feuilles, fruits...
- ✓ Noter les questions, les remarques des élèves

**Proposition d'activité :**

Choisir un arbre individuellement ou par groupe :

- Dessiner l'arbre, la feuille, une branche, le fruit
- Photographier l'arbre, feuille, branche, fruit

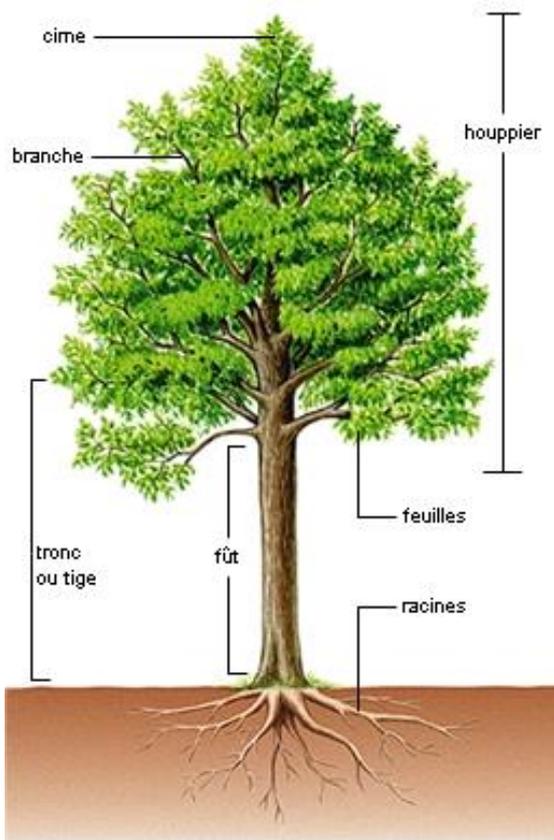
**2. Retour en classe**

- Rédiger un court texte individuel et collectif, mémoire de la sortie, associé aux photographies, dessins. Un premier lexique du vocabulaire rencontré est constitué.

Une première réflexion s'engage sur ce qui a été collecté (dessin, feuilles, photographies...), leur devenir et leur organisation. La constitution d'un herbier est évoquée pour conserver ces collectes (fiche CPIE – Comment faire un herbier ?)

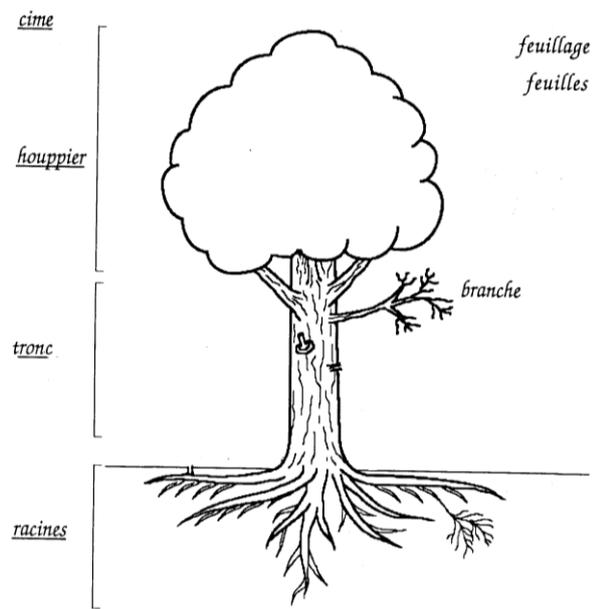
3. Conclusion

Notre sortie en forêt nous a permis d'aller à la rencontre des arbres. Nous les reconnaissons car c'est un végétal formé, de racines, un tronc, et un houppier (formé des branches, rameaux et feuilles). A l'âge adulte il atteint la taille d'au moins 7 m, ce qui le différencie d'un arbuste



les différentes parties de l'arbre

*Les différentes parties de l'arbre*



## SÉQUENCE 1 : COMMENT LES ARBRES FAVORISENT-ILS LA BIODIVERSITE ?

### SÉANCE 2 : RECONNAITRE LES ESSENCES (CLEF DE DETERMINATION DES ARBRES)

#### RESUME

Après avoir rencontré les arbres lors d'une sortie en forêt ou dans la cour, les élèves ont rapporté des feuilles, des photographies des arbres (feuillus et résineux). Lors de cette séance les élèves vont tenter à l'appui d'une clef de détermination de nommer les arbres vus ou correspondant aux feuilles ramassées.

#### OBJECTIFS

- Pratiquer une démarche d'investigation
- Observer et rechercher des critères de classification des feuilles
- Apprendre à identifier un arbre grâce à ses feuilles en utilisant une clef de détermination

#### MATERIEL

- feuilles ramassées lors de la sortie en forêt et/ou rameaux frais rapportés par l'enseignant (tilleul, aulne, hêtre, robinier, érable, bouleau, frêne, charme)
- photographies des arbres prises lors de la sortie en forêt
- images de feuilles de différents arbres
- Fiches clef de détermination ONF : feuillus / résineux
- Fiches documents complémentaires herbier (CPIE) : fiche enseignant, fiche élève

#### LEXIQUE

Clef de détermination, feuillus, feuillage persistant, résineux, essence, feuilles simples, opposées, alternées, aiguilles, rameau, bourgeon, pétiole, limbe, nervure, tilleul, aulne, hêtre, robinier, érable, bouleau, frêne, charme...

#### RESSOURCES

- ✓ Module : découvrir un écosystème : la forêt  
<https://www.fondation-lamap.org/fr/page/11899/decouvrir-un-ecosysteme-la-foret>
- ✓ Clefs de détermination – site ONF  
[http://www1.onf.fr/activites\\_nature/++oid++43f4/@@display\\_advise.html](http://www1.onf.fr/activites_nature/++oid++43f4/@@display_advise.html)

#### DEROULEMENT

##### 1. Introduction

Les élèves font l'inventaire de ce qu'ils ont rapporté de leur sortie en forêt : feuilles, branches, écorces, photographies... L'enseignant leur demande d'observer les feuilles et de préciser ce qu'ils voient : le bord de la feuille (lobé, dentelé, lisse), sa forme (paumée, en triangle...), son aspect (brillant...), sa couleur...

##### 2. Question : Comment nommer et reconnaître les arbres de la forêt ?

##### 3. Hypothèses collectives

Propositions de réponses : internet, livres, dictionnaires, jardinier...

##### 4. Recherche

Selon la récolte on peut préciser qu'il existe 2 grands ensembles :

- les feuillus : ce sont des arbres qui perdent leurs feuilles à l'automne dans nos forêts.
- les résineux : ce sont des arbres qui ont des feuilles sous forme d'aiguilles qu'ils conservent toute l'année, on parle alors de feuillage persistant.

Aujourd'hui nous nous intéresserons aux feuillus

**Consigne :** Par groupe, vous avez différentes feuilles d'arbre. Vous allez les observer, les décrire et chercher à les classer.

Attention : certaines espèces sont pourvues d'épines !



Mise en commun des critères de classement. Puis présentation de la clé de détermination, en cachant la dernière partie où apparaissent les feuilles.



On peut retrouver le nom des arbres à partir d'un document spécifique appelé une clef de détermination :

- Projeter le document au tableau et retrouver quels critères on a conservé.
- Expliquer collectivement comment le lire (il faut procéder par observation et élimination).
- Utiliser la clef de détermination collectivement pour identifier un arbre à partir d'une photographie d'une feuille d'arbre ou d'un vrai rameau. Il est important de bien observer : la forme, le bord, l'aspect...
- Les élèves vont rechercher par 2 ou par groupe de 4 en utilisant la clef de détermination le nom des arbres auxquels les feuilles appartiennent (échantillons collectés individuellement et/ou collectivement)

**Note scientifique**

De gauche à droite : chêne, frêne, érable et tilleul



5. Mise en commun des recherches des élèves en s'appuyant sur le vocabulaire d'identification de la clef de détermination.

Les feuilles ramassées peuvent ensuite être séchées et conservées (sous la forme d'un herbier *ou dans le cahier*) pour identification et mémoire collective.

6. Conclusion

Pour reconnaître les différentes essences des arbres de la forêt, nous avons utilisé une clef de détermination. Nous avons pu identifier : le charme (photos feuilles et arbres), le hêtre (photos feuilles et arbres), le chêne...

Les élèves dessinent une feuille de leur choix. Le dessin d'observation doit être de grande taille, sur une feuille blanche au crayon à papier, il présente un titre et des légendes. Les légendes sont alignées sur un côté de la feuille et reliées au dessin par un trait tiré à la règle.

**SAVEZ-VOUS RECONNAÎTRE LES FEUILLUS ?**

Pour reconnaître un feuillus, il faut savoir « lire » ses feuilles

© ONF dessins : Jean-Michel Douche / ONF - Pour en savoir plus, consultez [www.onf.fr](http://www.onf.fr) et indiquez « Bac » dans le moteur de recherche






**Direction Générale**  
2, avenue de St-Mandé  
75570 Paris Cedex 12  
Tél. 01 40 19 58 00  
[www.onf.fr](http://www.onf.fr)

## SÉQUENCE 1 : COMMENT LES ARBRES FAVORISENT-ILS LA BIODIVERSITE ?

### SÉANCE 3 : L'ARBRE SUPPORT DE VIE

#### RESUME

Après avoir pris conscience de la diversité des espèces d'arbres et de savoir en reconnaître certains, les élèves vont réfléchir à la vie engendrée et favorisée par l'arbre. Ils émettent des hypothèses sur les formes de vie autour de l'arbre, puis ils iront les vérifier par de l'observation directe dans la cour. Puis la recherche documentaire sous forme de texte et de photos leur permettra d'approfondir.

#### OBJECTIFS

- Pratiquer une démarche d'investigation
- Observer et rechercher des critères de classification des feuilles
- Apprendre à identifier un arbre grâce à ses feuilles en utilisant une clef de détermination

#### MATERIEL

- cahier de sciences
- photographies des arbres avec des « habitants »
- Texte documentaire

#### LEXIQUE

Biodiversité, cavité

#### RESSOURCES

[https://ap32.fr/wp-content/uploads/2019/10/livretAP32\\_arbre\\_biodiversite.pdf](https://ap32.fr/wp-content/uploads/2019/10/livretAP32_arbre_biodiversite.pdf)

#### DEROULEMENT

##### 1. Introduction : rappel de la séance précédente

Qu'avons-nous fait lors de la séance précédente ? Nous avons appris à reconnaître différentes espèces d'arbre grâce à leurs feuilles. Nous savons que les arbres ne sont pas tous identiques et qu'il existe une grande diversité d'espèces d'arbres. C'est la biodiversité.

#### *Note scientifique*

##### **Qu'est-ce que la biodiversité ?**

Biodiversité est un mot savant pour désigner la diversité de la vie sur la terre.

La biodiversité, c'est vous et tout ce qui vit sur la planète. Nous avons tous les jours la biodiversité sous les yeux, mais ce n'est pas simplement les insectes, les animaux et les arbres. C'est aussi la façon dont tout est relié. Si nous perdons un élément de la biodiversité, tout le reste en est affecté.

##### **Nous sommes tous reliés**

Toutes les espèces – y compris les humains – sont reliées entre elles et dépendent les unes des autres pour leur survie. Si un des éléments de la biodiversité disparaît, d'autres espèces peuvent en pâtir. Il est important de protéger la biodiversité pour que nous ne perdions aucun de ces importants éléments.

## 2. Question : Quelles formes de vie trouve-t-on quand il y a un arbre ?

### 3. Hypothèses individuelles

Les élèves réfléchissent quelques instants et écrivent leurs hypothèses sur le cahier.

Propositions de réponses : *animaux, oiseaux, mousse...*

### 4. Mise en commun des hypothèses

### 5. Observations dans la cour



Dans la cour de l'école, sur le tilleul par exemple, on peut observer de la mousse et du lichen sur le tronc, des gendarmes, un nid de pie... Les élèves prennent des notes et des photos.

### 6. Recherche documentaire



Grâce à la lecture du texte et des photos, vous devez faire l'inventaire des formes de vie que l'on peut trouver sur l'arbre, classer ces êtres vivants et les replacer au bon endroit sur l'arbre en faisant un schéma.

### SCANNER Cahiers dessin de groupe

### 7. Conclusion, trace écrite

**L'arbre est un habitat pour de nombreuses espèces animales et végétales.**

**Il joue un rôle très important pour le maintien et le développement de la biodiversité.**

## SÉQUENCE 2 : LES BESOINS DES VEGETAUX

## SÉANCE 4 : HYPOTHESES ET ELABORATION DE PROTOCOLES

## SÉANCE 5 : EXPERIMENTATIONS

## SÉANCE 6 : SYNTHÈSE ET CONCLUSION (EAU, LUMIÈRE, SELS MINÉRAUX)

**RESUME**

Les élèves réfléchissent aux besoins des végétaux. Les hypothèses sont listées et un protocole expérimental est élaboré puis mis en place. L'observation se poursuit sur plusieurs semaines et on conclura sur les besoins des plantes.

**OBJECTIF**

Pratiquer une démarche expérimentale : rédiger un protocole expérimental

**MATERIEL**

- ✓ Une feuille de groupe pour le protocole
- ✓ Cahier de l'élève

**LEXIQUE**

Protocole expérimental, engrais, sels minéraux

**DEROULEMENT****1. Questionnement en groupe classe :**

De quoi les plantes ont-elles besoin pour grandir ?

Les élèves écrivent dans un premier temps individuellement leurs hypothèses sur leur cahier. Puis on recense les hypothèses au tableau pour garder 5 éléments sur lesquels les élèves vont travailler : eau, lumière du Soleil, terre, engrais et chaleur.

Comment peut-on vérifier que ces éléments aident à la croissance de la plante ?

Après quelques minutes, on fait en commun un point sur les différentes étapes de la démarche d'investigation : question, hypothèse, protocole (schéma d'expérience + explications), conclusion

**2. Recherche par groupe : réalisation du protocole**

Un paramètre est attribué à chaque groupe qui doit imaginer une expérience pour vérifier son importance.

Questions guide : Comment peut-on prouver ? Comment une expérience pourrait le montrer ? Comment être sûr que c'est l'eau qui permet à la plante de grandir, et pas la terre, la lumière etc ?

**3. Mise en commun des protocoles**

Chaque groupe vient exposer au tableau son protocole. En comparant les protocoles, on fait apparaître l'importance d'une expérience témoin.

**4. Mise en place des expériences**

Chaque groupe met en place son protocole. Ils réalisent alors un second schéma de l'expérience en s'appuyant sur ce qu'ils voient. L'enseignant guidera afin d'améliorer la légende (sens des flèches orientées vers l'objet, mots écrits à l'horizontale, noter le jour de la mise en place).

Prévoir sur le cahier de sciences un espace dédié à l'observation : prévoir plusieurs cases sur une page entière où ils pourront dessiner et écrire au fil des semaines.

### **5. Mise en commun des observations et conclusion**

Exemple de trace écrite

**Les plantes sont des êtres vivants. Elles ont besoin d'eau, de lumière, de terre (sels minéraux) pour croître et pour vivre.**

TITRE DE L'EXPERIENCE =	
Question que l'on se pose	
Hypothèse	
<p><u>Schéma de l'expérience :</u> <i>Nous dessinons notre dispositif expérimental et le légendons en indiquant ce que représente chaque élément du schéma.</i></p>	

Protocole expérimental :

*Nous écrivons ce que nous allons faire tout au long de l'expérience : nos manipulations, nos mesures...*

---

---

---

---

---

---

Schéma de fin d'expérience :

*Nous dessinons notre dispositif à la fin de l'expérience, en indiquant ce que représente chaque élément du schéma.*

Conclusion : *Qu'avons-nous observé ? Quelles sont les conclusions de l'expérience ?*

---

---

---

---

---

## SÉQUENCE 3 : POURQUOI LES ARBRES NOUS RAFRAICHISSENT-ILS ?

## SÉANCE 7 : A L'OMBRE DES ARBRES

**RESUME**

Les élèves se posent la question du rôle de l'arbre dans le réchauffement climatique. Ils émettent des hypothèses et grâce à des recherches documentaires, prennent conscience de la nécessité de la couverture forestière d'une partie de la terre.

**OBJECTIF**

Découvrir le rôle de l'arbre « climatiseur » dans une ville

Analyser des documents, photos prises par caméras thermiques, par comparaison avec photos de l'espace, relevés de températures, graphiques, texte documentaire sur le lien entre les pluies et la présence d'arbre extrait de « la plus histoire des plantes » ...

**MATERIEL**

- ✓ Film Lyon
- ✓ Cahier de l'élève

**LEXIQUE**

Protocole expérimental, transpiration, évaporation

**DEROULEMENT****1. Rappel des séances précédentes**

A l'appui du scénario conceptuel (carte mentale) sous forme d'une affiche dans la classe qui se complète au fur et à mesure, nous reprenons les notions apprises depuis le début du projet. Les arbres favorisent la biodiversité et ont des besoins (eau, lumière, sels minéraux). Le climat change, nous avons vu quelques conséquences (fonte des glaces, couleur et température) et nous en avons compris l'origine (CO<sub>2</sub> et effet de serre).

Aujourd'hui, on va rassembler les deux sujets d'étude en se posant la question : quel rôle les arbres peuvent-ils jouer pour lutter contre le réchauffement climatique ?

**2. Questionnement en groupe classe****Que peut apporter un arbre dans la ville par exemple ?**

Hypothèses individuelles sur le cahier puis mise en commun sur une affiche.

Si les élèves répondent seulement qu'ils absorbent le CO<sub>2</sub> et rejettent du O<sub>2</sub> les guider :

**On a vu que les arbres absorbaient une grande partie du CO<sub>2</sub> présent dans l'air et qu'ils nous étaient donc indispensables pour respirer. Mais que peuvent-ils nous apporter de plus ?**

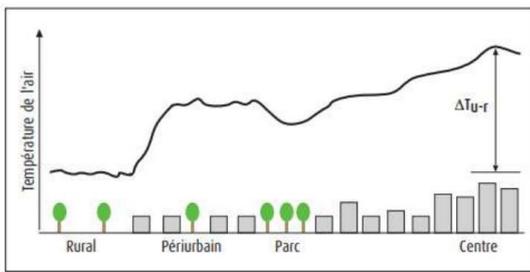
Réponses possibles : *ils nous donnent de l'ombre, de l'air, de l'oxygène, ils nous aident à vivre...*

**3. Etude documentaire par groupe**

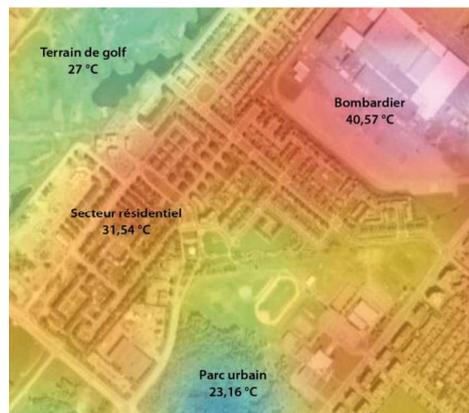
Tous les groupes travailleront sur les mêmes documents : un graphique, un texte sur la transpiration des plantes et une photo de caméra thermique.

Consigne :

- 1) Quelles sont les natures des documents 1 et 2 ?
- 2) Que constatez-vous sur le document 1 ?  
**Questions guide** : Où y a-t-il le plus d'arbres ? Où y a-t-il le moins d'arbres ? Où fait-il le plus chaud ? Où fait-il le moins chaud ?  
 Que peut-on donc dire sur le centre-ville ? (plus chaud, pas d'arbre) Et sur le parc ?  
 Donc on peut dire que : plus il y a d'arbres en ville, ...
- 3) Aidez-vous du document 2 pour l'expliquer.
- 4) Doc 3 : Quelle est la nature de ce document ? Comparez les températures des différents quartiers de Montréal. Que remarquez-vous ?



Température de l'air en fonction de l'environnement en ville



Îlots de chaleur et de fraîcheur à Montréal

Correction :

- 1) Doc 1 : graphique (axes + courbe) ; Doc 2 : texte
- 2) Plus il y a d'arbres en ville, moins il fait chaud.
- 3) Les plantes transpirent par leurs feuilles, c'est-à-dire qu'elles rejettent de la vapeur d'eau dans l'air. Elles l'humidifient et le rendent ainsi plus frais.
- 4) Ce document est une photo satellite prise par une caméra thermique.  
 Entre « Bombardier » et le parc urbain, il y a 17°C de différence. C'est parce qu'il y a beaucoup d'arbres dans le parc et que du goudron/des bâtiments à « Bombardier ».  
 On peut apporter de la subtilité en demandant d'expliquer la différence de T°C entre le terrain de golf (du gazon mais peu d'arbres) et le parc (beaucoup d'arbres).

4. Mise en commun des observations et conclusion

Chaque groupe vient expliquer aux autres ce qu'il a fait.

On colle ensuite la fiche élève. Les élèves formulent une phrase récapitulative.

**Proposition** : en ville, les arbres créent des îlots de fraîcheur grâce à leur transpiration. Il est donc important de planter des arbres, surtout dans les quartiers goudronnés où la température est élevée en été.

#### 5. Visionnage de la vidéo sur le projet à Lyon

On peut demander aux élèves de relever les chiffres donnés dans la vidéo.

**Prolongement** : Lors de fortes chaleurs (courant juin, juillet) relever la température sous un arbre et dans la cour en plein soleil et comparer. Plusieurs relevés dans la journée peuvent permettre de réaliser des courbes.

Vocabulaire :

**Caméra thermique** : caméra qui mesure la température, une échelle de couleur (de l'orange au violet) montre les graduations de température.

## SÉQUENCE 3 : POURQUOI LES ARBRES NOUS RAFFRAICHISSENT-ILS ?

### SÉANCE 8 : QUE DEVIENT L'EAU DES PLANTES ?

#### RESUME

Les élèves se posent la question du devenir de l'eau absorbée par les plantes. Ils émettent des hypothèses et mettent en place des protocoles expérimentaux mettant en évidence la transpiration des plantes.

#### OBJECTIF

Découvrir les mécanismes de la transpiration des plantes

Pratiquer une démarche expérimentale : rédiger un protocole expérimental

#### MATERIEL

- ✓ Récipients en verre, sacs plastiques transparents, plantes en pot
- ✓ Une feuille de groupe pour le protocole
- ✓ Cahier de l'élève

#### LEXIQUE

Protocole expérimental, transpiration, évaporation

#### DEROULEMENT

##### 1. Questionnement en groupe classe :

De quoi les plantes ont-elles besoin pour grandir ? (rappel de la séance précédente)

Elles ont besoin d'eau, de lumière, de terre (sels minéraux) et de chaleur.

Quand on arrose une plante, que devient l'eau ?

Chaque élève note ses hypothèses sur le cahier au crayon de papier. Il peut faire un schéma pour illustrer son hypothèse. On met en commun les hypothèses et on en sélectionne quelques-unes que l'on va vérifier (évaporation de l'eau depuis la terre et absorption de l'eau par la plante par exemple).

##### Réponses possibles :

*L'eau monte dans la plante par les racines, la plante absorbe l'eau, l'eau s'évapore (évaporation), l'eau ressort par les feuilles (transpiration), la terre absorbe l'eau...*

Comment montrer ce que devient l'eau absorbée par la plante ? Est-ce que la plante rejette de l'eau ?

Les élèves doivent mettre au point une expérience permettant de répondre à cette question.

##### 2. Recherche par groupe : écriture du protocole

Les élèves émettent une hypothèse par groupe puis mettent au point un protocole expérimental pour la vérifier.

Les adultes guident la réflexion : comme on ne voit pas d'eau libérée par la plante, sous quelle forme peut-elle être (vapeur d'eau : que se passe-t-il dans la salle de bain si on fait couler beaucoup d'eau chaude ? De la buée se forme sur les parois en verre) ? Comment piéger cette vapeur d'eau ? Les élèves doivent arriver à l'idée d'un contenant

transparent (cloche en verre ou en plastique, sac transparent fermé avec une attache au niveau de la tige, etc...) que l'on place au-dessus de la plante.

*Attention : le dispositif doit être bien hermétique*



### 3. Mise en commun des protocoles

Chaque groupe vient exposer au tableau son protocole. En comparant les protocoles, on fait apparaître l'importance d'une expérience témoin : un second contenant que l'on placera au-dessus de terre sans plante pour s'assurer qu'il n'y a pas évaporation de l'eau et que c'est bien la plante qui la libère.

### 4. Mise en place des expériences

Chaque groupe met en place son protocole. Ils réalisent alors un second schéma de l'expérience en s'appuyant sur ce qu'ils voient. L'enseignant guidera afin d'améliorer la légende (sens des flèches orientées vers l'objet, mots écrits à l'horizontale, noter le jour de la mise en place).

### 5. Mise en commun des observations et conclusion

Les élèves observent l'apparition de gouttelettes d'eau en suspension sur le contenant au-dessus de la plante alors que l'autre reste bien transparent : la plante a libéré de l'eau dans l'air.

Exemple de trace écrite

**Les plantes rejettent de l'eau dans l'air par leurs feuilles : on dit qu'elles transpirent. Cette eau permet de rafraîchir l'atmosphère en l'humidifiant.**

Vocabulaire :

**Évaporation** : L'eau liquide du sol devient gazeuse

**Transpiration** : L'eau contenue à l'intérieur d'un être vivant, rejetée sous forme gazeuse pour refroidir le corps (pour une plante, cela favorise la montée de la sève)

**Évapotranspiration** : combinaison de l'évaporation et de la transpiration



Dans les pots avec une plante, on observe de la buée et même des gouttelettes d'eau sur les parois. C'est la vapeur d'eau qui est redevenue liquide après contact avec le verre.



Dans les pots sans plante, on n'observe aucune évolution : on ne trouve ni buée ni gouttelette d'eau.

## SÉQUENCE 3 : POURQUOI LES ARBRES NOUS RAFRAICHISSENT-ILS ?

## SÉANCE 9 : LE ROLE DE LA SEVE

**RESUME**

Les élèves se demandent comment l'eau circule dans la plante des racines vers les feuilles via la montée de la sève. Pour cela, ils imaginent un protocole expérimental et le mettent en œuvre.

**OBJECTIF**

Découvrir les mécanismes de la montée de la sève

Pratiquer une démarche expérimentale : rédiger un protocole expérimental

**MATERIEL**

- ✓ Branches de céleri, colorant bleu, récipients remplis d'eau colorée
- ✓ Une feuille de groupe pour le protocole
- ✓ Cahier de l'élève

**LEXIQUE**

Protocole expérimental, sève

**DEROULEMENT****1. Questionnement en groupe classe :**

Comment la plante rejette l'eau ? (Rappel de la séance précédente)

Les élèves dessinent en groupe sur une affiche une plante et en bleu le trajet suivi par l'eau à l'intérieur de la plante.

Mise en commun : les groupes viennent présenter leurs affiches au tableau et on confronte leurs représentations.

Comment faire pour vérifier le trajet réellement suivi par l'eau ? Quelle expérience pouvons-nous mettre en place ?

Les élèves doivent mettre au point une expérience permettant de répondre à cette question.

**2. Recherche par groupe : écriture du protocole**

Les élèves cherchent pendant 5/10 minutes, puis l'enseignant leur montre le matériel pour les aider (branches de céleri, colorant bleu, récipients remplis d'eau colorée). S'ils ne pensent pas au colorant, il peut leur demander comment faire pour rendre l'eau visible (on pourra faire le lien avec la séance sur la dilution *Le Climat, ma planète et moi*).

**3. Mise en commun des protocoles**

Chaque groupe vient exposer au tableau son protocole.

**4. Mise en place des expériences**

Chaque groupe met en place son protocole. Ils réalisent alors un second schéma de l'expérience en s'appuyant sur ce qu'ils voient. L'enseignant guidera afin d'améliorer la légende (sens des flèches orientées vers l'objet, mots écrits à l'horizontale, noter le jour de la mise en place).



Branche de céleri plongée dans de l'eau colorée



Feuilles non colorées et colorées à la fin de l'expérience



Morceaux de céleri découpés : la sève colorée est bien visible

### 5. Mise en commun des observations et conclusion

Les élèves observent grâce au colorant le trajet suivi par l'eau dans la plante : elle remonte le long de petits vaisseaux qui jouent le même rôle que les vaisseaux sanguins dans le corps humain. L'enseignant leur demande s'ils connaissent le nom de l'équivalent du sang chez la plante : c'est la sève, qui transporte l'eau jusqu'aux feuilles.

### 6. Schéma

L'enseignant distribue aux élèves le schéma suivant en guise de synthèse.

Exemple de trace écrite

**La sève transporte l'eau jusqu'aux feuilles. Les sels minéraux contenus dans l'eau nourrissent la plante. L'eau s'évapore par les feuilles pour rafraîchir la plante : la plante transpire.**

#### Vocabulaire :

Sève : liquide qui circule dans les végétaux et les nourrit

Sels minéraux : substances microscopiques (très petites) issues de roches dont ont besoin les êtres vivants pour vivre.

**SÉQUENCE 3 : POURQUOI LES ARBRES NOUS RAFRAICHISSENT-ILS ?**  
**SÉANCE 9 BIS : POURQUOI LES ARBRES NOUS RAFRAICHISSENT-ILS ?**

**RESUME**

Les élèves se posent la question du rôle de l'arbre dans le changement climatique et plus précisément découvrent son rôle dans les milieux urbains.

**OBJECTIF**

Découvrir la transpiration de l'arbre

Découvrir le rôle de l'arbre « climatiseur » dans une ville

Analyser des documents, photos prises par caméras thermiques, par comparaison avec photos de l'espace, graphiques de températures

**MATERIEL**

- ✓ Fiche élève
- ✓ Film Lyon
- ✓ Cahier de l'élève

**LEXIQUE**

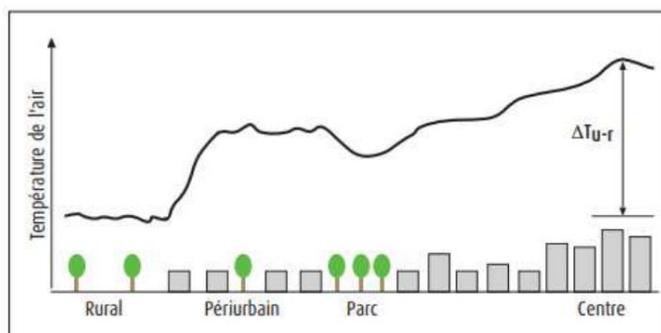
Transpiration, évaporation, caméra thermique

**DEROULEMENT**

Consigne :

- 1) Quelles sont les natures des documents 1&2 ?
- 2) Que constatez-vous sur le document 1 ?
- 3) Aidez-vous du document 2 pour l'expliquer.
- 4) Quelle est la nature de ce document ? Comparez les températures des différents quartiers de Montréal. Que remarquez-vous ?

Document 1 :



Température de l'air en fonction de l'environnement en ville

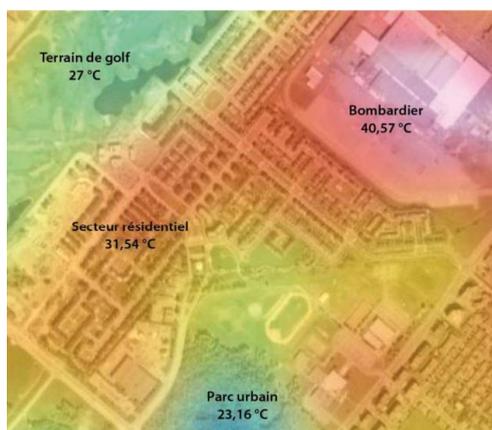
Document 2 :



Les plantes rejettent de l'eau dans l'air par leurs feuilles : on dit qu'elles transpirent. Cette eau rend l'air humide. Par exemple : lorsque l'on laisse une plante dans un bocal en verre hermétique, on voit apparaître au bout de quelques jours de la buée et des gouttes d'eau. Les plantes, en particulier les arbres, permettent de rafraîchir l'atmosphère en l'humidifiant.

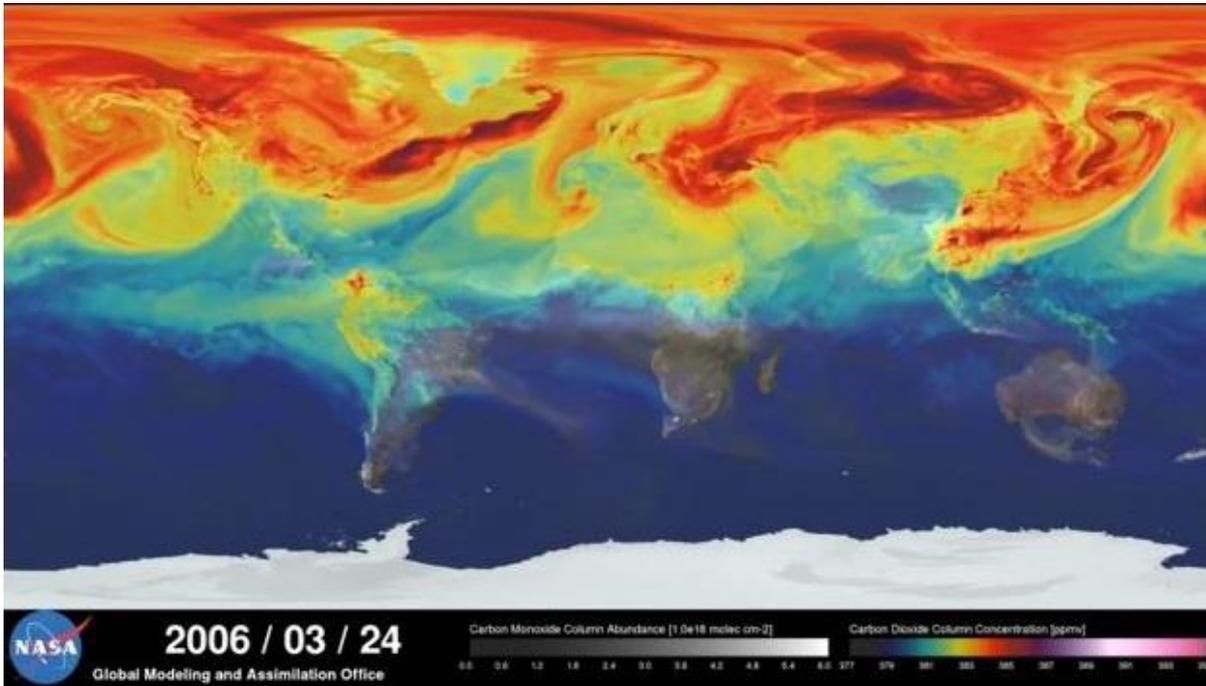
Expérience menée par une classe de CM2

Document 3 :



Îlots de chaleur et de fraîcheur à Montréal  
(Bombardier : entreprise d'aérospatiale)

SÉQUENCE 4 : COMMENT LES ARBRES PEUVENT-ILS ABSORBER LE CO<sub>2</sub> ?  
SÉANCE 10 : POURQUOI Y A-T-IL PLUS DE CO<sub>2</sub> EN HIVER QU'EN ÉTÉ ?



**Préambule :** Pour comprendre tous les enjeux de cette séquence, les élèves doivent avoir préalablement travaillé sur les séances traitant de l'effet de serre et du CO<sub>2</sub> (module climat). *Attention de ne pas révéler les titres de la séquence 4 – et de la séance 1- avant d'avoir analysé la vidéo.*

**RESUME :**

Les élèves visionnent un film sur la répartition du CO<sub>2</sub> au cours du temps et émettent des hypothèses pour l'expliquer. Ils découvrent le rôle des végétaux dans la composition de l'air (teneur en CO<sub>2</sub>).

**OBJECTIF :**

Émettre des hypothèses pour expliquer un phénomène  
Analyser une vidéo  
Découvrir le lien entre les végétaux et la composition de l'air

**MATERIEL :**

- ✓ Vidéo de la NASA
- ✓ Cahier de l'élève

**LEXIQUE :**

CO<sub>2</sub>, dioxyde de carbone, gaz carbonique, gaz à effet de serre, NASA, atmosphère, planisphère

**DEROULEMENT****1. Visionnage de la vidéo et questionnement oral**

Les élèves visionnent la vidéo de la NASA et on les laisse réagir librement sur ce qu'ils viennent de voir.

De quoi s'agit-il ? Qu'avez-vous reconnu ? (*le planisphère*) Qu'avez-vous remarqué ? (*les couleurs changent, on voit les mois qui défilent*) A quoi correspondent ces couleurs? Comment on peut faire pour le savoir ? (*en bas à droite, "carbon dioxide concentration", plus on voit de rouge sur le planisphère, plus il y a de CO2 dans l'atmosphère*) De quand datent les données? *L'année 2006 est indiquée. Les jours défilent les uns après les autres en accéléré.*

Que remarquez-vous ? Que se passe-t-il ? *Les couleurs changent au fil des mois, la couleur rouge est plus importante pendant les mois d'hiver. Il y a plus de CO2 dans l'atmosphère pendant l'hiver. On voit que les masses d'air se déplacent, cela fait comme des tourbillons. Chaque émission de CO2 a un impact sur toute la planète. L'hémisphère Nord émet davantage de CO2 que l'hémisphère Sud. (Pourquoi ? y répondre par une étude documentaire)*

Remarque : On est en hiver dans l'hémisphère nord quand on est en été dans l'hémisphère sud. Cependant les forêts caducifoliées (dont les arbres perdent leurs feuilles pendant l'hiver) sont situées principalement dans l'hémisphère Nord. Les forêts équatoriales gardent leur feuillage toute l'année et n'ont pas d'impact dans la variation de la teneur en CO2.

**2. Hypothèses individuelles**

**Pourquoi y a-t-il plus de CO2 dans l'atmosphère pendant l'hiver ?** Les élèves doivent imaginer une explication à ce phénomène dans leur cahier d'expérience.

Si certains élèves sont bloqués, l'enseignant les guide en leur demandant ce qui change en fonction des saisons, en particulier entre l'hiver et le printemps / l'été.

**3. Mise en commun et synthèse**

On recense les différentes idées des élèves.

On établit un lien entre la végétation et la teneur en CO2 dans l'atmosphère.

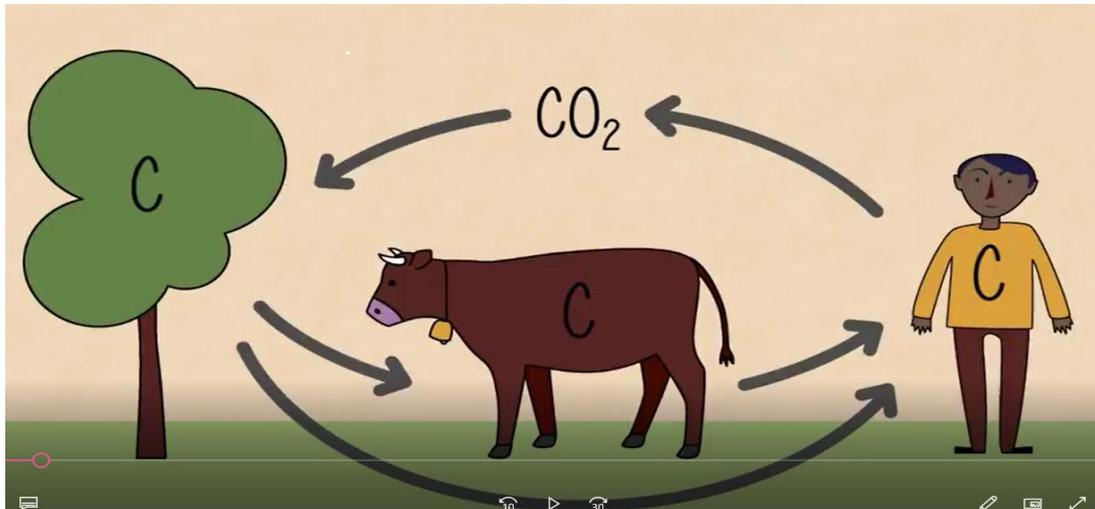
**Quand les feuilles des arbres sont présentes, il y a moins de CO2 dans l'atmosphère.** (Trace écrite)

Que se passe-t-il ? Quel est le rôle des feuilles ?

On note les hypothèses des élèves sur une affiche.

On explique aux élèves que l'objet de la séance suivante sera de comprendre ce phénomène : que se passe-t-il au niveau des feuilles, comment elles font pour faire diminuer le CO2 dans l'air.

SÉQUENCE 4 : COMMENT LES ARBRES FONT-ILS POUR ABSORBER LE CO<sub>2</sub> ?  
SÉANCE 11 : QU'EST-CE QUE LA PHOTOSYNTHESE ?



<https://www.youtube.com/watch?v=iKkP1G9bOD4>

**RESUME :**

Les élèves avaient découvert lors de la séance précédente qu'il existait un lien entre les feuilles des arbres et la concentration de CO<sub>2</sub> dans l'air. Ils reformulent la question. Comment font les feuilles pour réduire le CO<sub>2</sub> dans l'air ? Ils visionnent une vidéo et tentent d'expliquer le mécanisme de la photosynthèse en réalisant un schéma par groupe. La mise en commun et la synthèse permettent de réaliser la trace écrite.

**OBJECTIF :**

Émettre des hypothèses pour expliquer un phénomène  
Analyser une vidéo  
Découvrir le lien entre les végétaux et la composition de l'air

**MATERIEL :**

- ✓ Vidéo de ? lien + vignette
- ✓ Cahier de l'élève
- ✓ Fiche avec un schéma

**LEXIQUE :**

CO<sub>2</sub>, dioxyde de carbone, gaz carbonique, oxygène, carbone, air, photosynthèse

**DEROULEMENT**

**1. Rappel de la séance précédente**

Les élèves rappellent ce qu'ils ont vu, ce qu'ils ont retenu et compris de la vidéo : il y a apparemment un lien entre le feuillage des végétaux et la teneur en CO<sub>2</sub> dans l'atmosphère. L'enseignant leur demande : **Que se passe-t-il au niveau des feuilles, comment elles font pour faire diminuer le CO<sub>2</sub> dans l'air ?**

A l'oral, les élèves listent leurs hypothèses que l'enseignant note au tableau. (*Les feuilles absorbent le CO<sub>2</sub>*)

**2. Visionnage de la vidéo**

L'enseignant passe la vidéo aux élèves. Ensuite, il fait un rapide point à l'oral pour vérifier que le vocabulaire est compris : Qu'avez-vous compris ? De quoi s'agit-il ? Comment s'appelle ce phénomène ? Est-ce qu'il y a des mots compliqués que vous n'avez pas compris ?

Le mot "photosynthèse" est donné, l'enseignant redonne l'étymologie : photo= lumière et synthèse : construction. On repasse alors la vidéo une seconde fois.

### 3. Travail de groupe

L'enseignant demande aux élèves de réaliser par groupes un schéma expliquant comment fonctionne la photosynthèse, accompagné d'une petite phrase décrivant le phénomène.

### 4. Mise en commun

Les différents schémas sont affichés au tableau. Les élèves discutent des ressemblances et des différences : ont-ils tous représenté les mêmes éléments ?

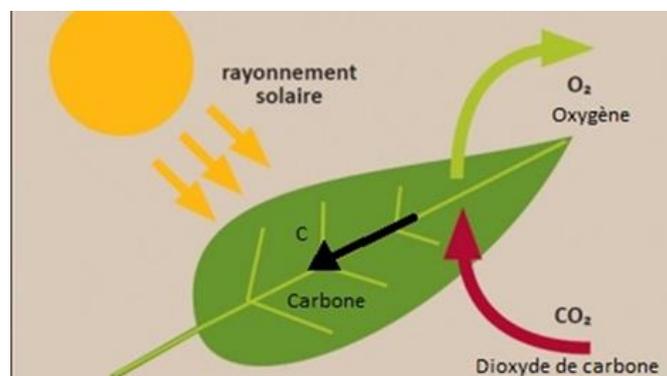
### 5. Synthèse et trace écrite

**Les végétaux ont besoin de lumière pour vivre et pour grandir.**

**Le CO<sub>2</sub> est constitué de deux éléments : le carbone (C) et l'oxygène (O<sub>2</sub>)**

**Grâce à la lumière les feuilles absorbent le CO<sub>2</sub> de l'air et le décomposent en deux parties. Le carbone est utilisé par les plantes pour grandir, et elles rejettent l'oxygène dont elles n'ont pas besoin.**

**Cet oxygène est utilisé par les animaux et les humains pour respirer : sans la photosynthèse, il n'y aurait pas de vie sur Terre.**



## SÉQUENCE 4 : COMMENT LES ARBRES FONT-ILS POUR ABSORBER LE CO<sub>2</sub> ?

### SÉANCE 11 : LE FILTRAGE DE L'AIR PAR LES FEUILLES

#### RESUME :

Les élèves découvrent le rôle des feuilles dans le filtrage de l'air par une étude documentaire. Une modélisation leur permet de visualiser la capture des particules fines.

#### OBJECTIF :

Comprendre le rôle des feuilles dans le filtrage de l'air

Analyser des documents

Découvrir le lien entre les végétaux et la composition de l'air

Modéliser avec une expérience

#### MATERIEL :

- ✓ Documents
- ✓ Cahier de l'élève
- ✓ Feuilles d'arbres

#### LEXIQUE :

Particules fines, polluants atmosphériques, pollens, filtrer, substance...

#### DEROULEMENT

##### 1. Rappel de la séance précédente

Qu'avons-nous appris ? Que savons-nous sur le rôle des feuilles des arbres ?

*Grâce à la photosynthèse, les feuilles absorbent le CO<sub>2</sub> et rejettent de l'oxygène dans l'air.*

Pensez-vous que les feuilles ont un autre rôle ? Sont-elles capables d'absorber autre chose que le CO<sub>2</sub> ? Que pourraient-elles absorber d'autre ?

##### 2. Lecture d'un texte et questionnement

Pour répondre à cette question, les élèves vont lire le texte suivant, d'abord individuellement puis collectivement.

Que nous apprend ce texte ?

L'arbre, un agent de lutte contre la pollution urbaine de l'air (charte de l'arbre du grand Lyon, 2011)

Les arbres contribuent grandement à l'amélioration de la qualité de l'air en milieu urbain. Car, en plus de leur capacité bien connue à produire de l'oxygène lors de la photosynthèse, ils absorbent également les polluants atmosphériques très présents dans l'air de nos villes que sont l'ozone, le dioxyde de soufre, le dioxyde d'azote et le dioxyde de carbone. Enfin ils fixent les poussières, cendres, pollens et autres particules en suspension dans l'air.

##### 3. Modélisation

Comment font les feuilles pour fixer les particules fines ?

Faire l'expérience avec différents supports (tissus, papier, feuilles d'arbres, peut-être avec un peu de colle pour amplifier) et du sucre glace qui représenterait les particules fines, la pollution.

Classer les feuilles de la plus efficace à la moins efficace pour retenir les particules fines.

**4. Mise en commun et synthèse**

Les feuilles duveteuses retiennent mieux le sucre glace.  
Certaines feuilles ont une surface un peu collante.

## DEFINITIONS ET EXPLICATIONS

AAA ?

AAA.

AAA :

AAA