

Séquence de classe

Les besoins des végétaux pour leur croissance

Cycle 3

Cette ressource peut être menée seule ou intégrée au projet « [Arbres, matière et énergie \(cycle 3\)](#) ».

Les arbres sont des êtres vivants qui fascinent. Ils jouent un rôle clé dans les écosystèmes. Ils rendent de nombreux services à nos sociétés. Le bois, notamment, est un matériau et une forme d'énergie renouvelables dans certaines conditions. Il représente ainsi une alternative aux énergies fossiles, polluantes et limitées. Le projet « [Arbres, matière et énergie \(cycle 3\)](#) » permet aux élèves de comprendre les liens entre la biodiversité et la gestion des ressources naturelles indispensables à nos sociétés.

Dans cette séquence, les élèves comprennent que la croissance des végétaux est associée à une production de matière organique et qu'elle dépend de facteurs environnementaux (lumière, eau, matière minérale).

L'objectif résumé de la séquence :

- Observer et expérimenter pour comprendre les facteurs qui contrôlent la croissance des végétaux.

La séquence en un clin d'œil

Phase 1

- Les élèves analysent une coupe transversale d'un tronc, repèrent des variations dans l'épaisseur des cernes et cherchent des facteurs contrôlant la croissance de l'arbre.

Phase 2

- Les élèves conçoivent (puis réalisent éventuellement) un protocole pour tester des hypothèses supplémentaires sur les facteurs contrôlant la croissance végétale.

Phase 3

- La classe fait un bilan explicite sur les liens entre matière minérale, matière organique et énergie.

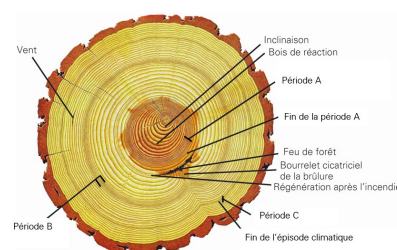
Phase 1 : Raconter la vie d'un arbre

L'enseignant montre aux élèves la photo de la **fiche 1**. Il leur demande de comparer les coupes transversales de ces deux troncs d'arbres de la même espèce. On remarquera que l'arbre le plus âgé a davantage de cernes. On peut faire l'hypothèse suivante : la croissance de l'arbre se fait en hauteur, mais aussi en épaisseur (par ajout de nouveaux cernes).

L'enseignant projette une vidéo (on l'arrête à 1 min 20) dans laquelle un scientifique, expert de la forêt, évoque la croissance des arbres. Chaque année, un arbre produit un nouveau cerne en périphérie du tronc. L'enseignant précise que les cernes sont constitués de matière vivante, que l'on appelle matière organique. Ainsi, les élèves visualisent concrètement le lien entre production de matière organique et croissance (valable pour tous les organismes).



L'enseignant distribue maintenant le dossier de la **fiche 2**. Sur la coupe transversale, trois périodes sont indiquées (A, B et C), marquées par une épaisseur de cernes réduite (et donc un ralentissement de la croissance). Les élèves ont pour mission d'expliquer ces périodes.



Les élèves travaillent par groupes. Leur enquête doit les mener à faire les liens suivants :

- Jusqu'en 1935 (pendant la période A), les cernes sont étroits, ce qui veut dire que la croissance de l'arbre est ralentie. Ceci s'expliquerait par le fait que l'arbre est dans l'ombre de ses voisins. En 1935 (fin de la période A), les cernes sont plus épais, ce qui traduit le fait que la croissance de l'arbre augmente. Ceci s'expliquerait par le fait que l'arbre a soudain accès à plus de lumière.
- En 1950 et en 1966, une période de sécheresse commence. Cela correspond aux périodes B et C. Chaque fois, on observe que les cernes sont plus étroits. Ceci s'expliquerait dans les deux cas par un manque d'eau.

À l'issue de la correction de l'activité, l'enseignant réalise au tableau un schéma-bilan que les élèves doivent reproduire et compléter. L'enquête menée sur la coupe transversale suggère que deux facteurs au moins contrôlent la production de matière organique : la lumière et l'eau.



L'enseignant demande aux élèves s'ils connaissent d'autres facteurs contrôlant la croissance des végétaux. Certains élèves évoqueront la terre, les minéraux ou les engrais, peut-être le dioxyde de carbone (CO₂) ou le dioxygène (O₂). L'enseignant note les hypothèses en insistant sur le fait qu'il ne s'agit pas de connaissances démontrées, mais d'idées à vérifier.

Phase 2 : Concevoir un protocole expérimental

L'enseignant introduit les caractéristiques de l'expérimentation scientifique. Pour tester une hypothèse, il faut concevoir un dispositif expérimental avec deux situations qui ne varient que par un seul facteur (celui dont on teste l'effet). Par exemple, pour tester l'effet de la lumière sur la croissance des plantes, on compare la croissance d'une plante placée à la lumière et celle d'une plante similaire placée dans l'obscurité.

Par groupes, les élèves ont pour mission de concevoir (en rédigeant un texte ou en produisant un schéma) un protocole expérimental visant à tester l'hypothèse de leur choix (parmi celles formulées à l'issue de la phase 1). Si les élèves manquent d'idées, l'enseignant leur montre le matériel à utiliser. Souvent, les élèves oublient la situation témoin ; l'enseignant les amène à réfléchir sur l'impossibilité de conclure sur le rôle d'un facteur donné en l'absence d'un témoin (si la plante ne pousse pas en l'absence de sels minéraux, comment prouver que ce sont bien les sels minéraux qui sont en cause ?).

- Pour quantifier la croissance des végétaux, les élèves peuvent suggérer de mesurer la longueur de la plante au début de l'expérience, puis une semaine plus tard. Comme toutes les pousses n'ont pas la même longueur, il faudra se contenter d'une valeur moyenne. Les élèves peuvent aussi décider de comparer la masse de la plante (ou des plantes) au début et à la fin de l'expérience. Pour que les choses soient comparables entre les situations test et témoin, il faut s'assurer que la masse initiale des deux pots est approximativement la même.
- Pour tester l'influence des sels minéraux, on peut mettre dans un des deux pots une terre enrichie en sels minéraux (situation test) et dans l'autre une terre avec de l'eau déminéralisée (situation témoin). Pour tester l'influence du CO₂, il faut mettre un sac autour des plantes et ajouter, uniquement dans la situation témoin, un bocal avec de la potasse qui absorbe le CO₂ de l'atmosphère.

À l'issue d'une phase de réflexion en groupe, l'enseignant procède à la correction. Il rappelle les éléments clés d'une expérimentation scientifique (la mesure d'un facteur – ici la croissance végétale – dans deux situations qui ne diffèrent que par un seul facteur, celui que l'on veut tester).

L'enseignant peut ensuite donner aux élèves les résultats ou leur faire réaliser les expérimentations.

Phase 3 : Les facteurs qui contrôlent la croissance des arbres

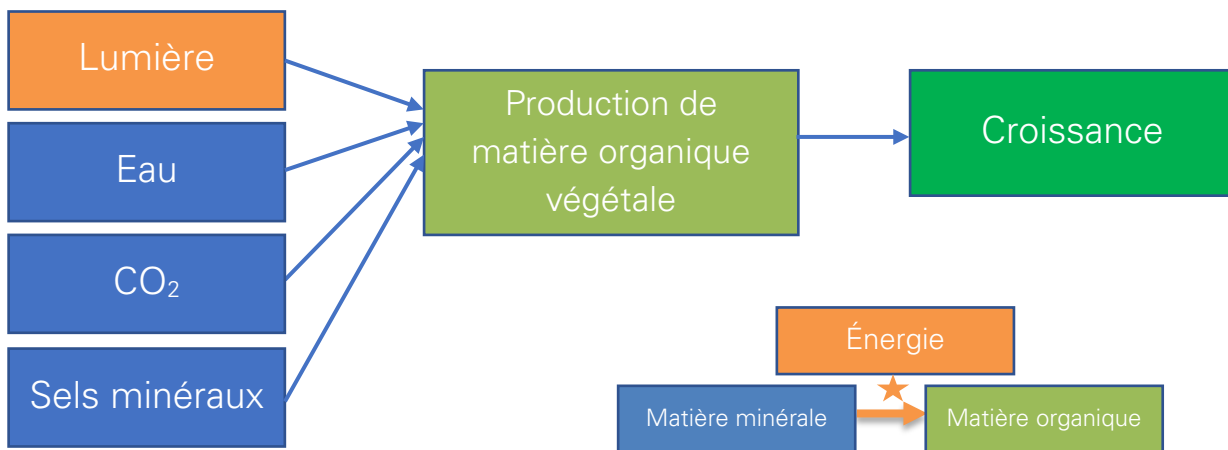
L'enseignant montre la totalité de la vidéo du chercheur.

Il résume ensuite les conclusions et fait noter une trace écrite (en s'inspirant du Message à emporter). Les élèves doivent retenir que, pour produire leur matière organique et croître, les végétaux ont besoin :

- de matière minérale (eau et sels minéraux, dioxyde de carbone) qu'ils puisent dans l'environnement ;
- d'énergie pour convertir la matière minérale en matière organique : c'est de l'énergie lumineuse (qui naturellement vient du soleil).

Note : Le dioxygène est nécessaire à la respiration de la plante, mais pas à sa production de matière organique ! Comme chez les animaux, il ne faut pas confondre respiration et nutrition.

On peut compléter le schéma-bilan :



L'enseignant fait enfin remarquer aux élèves un point important (qui sera repris ailleurs dans le programme) : l'énergie solaire parvenue à la surface de la feuille a été convertie en une autre forme d'énergie, une énergie chimique, sous forme de matière organique. Cette énergie va être convoitée par des animaux (entre autres) qui vont s'en servir pour leur propre fonctionnement (par exemple, pour courir : l'énergie chimique sera alors convertie en énergie mécanique). Ce point est développé dans la [séquence 3 du projet](#). Dans tous les cas, retenons que l'énergie peut être convertie d'une forme à une autre, grâce à des processus biologiques (mais aussi à des dispositifs techniques comme les panneaux photovoltaïques).

Fiche 1 : Photos mystères

Ces deux arbres appartiennent à la même espèce et ont à peu près la même taille. Pourtant, quand on les coupe, on observe des choses très différentes !

Décris ces deux coupes. Fais des hypothèses pour expliquer les différences observées.



Solution :

- L'arbre de gauche a beaucoup de cernes (les lignes concentriques). Chaque cerne correspond à la croissance de l'arbre en épaisseur lors d'une année. En comptant les cernes, on déterminerait que l'arbre a 277 ans.
- L'arbre de droite est beaucoup plus jeune : il a 10 ans à peine. Ses cernes sont beaucoup plus épais.

Fiche 2 : Dossier d'enquête

Coupe transversale

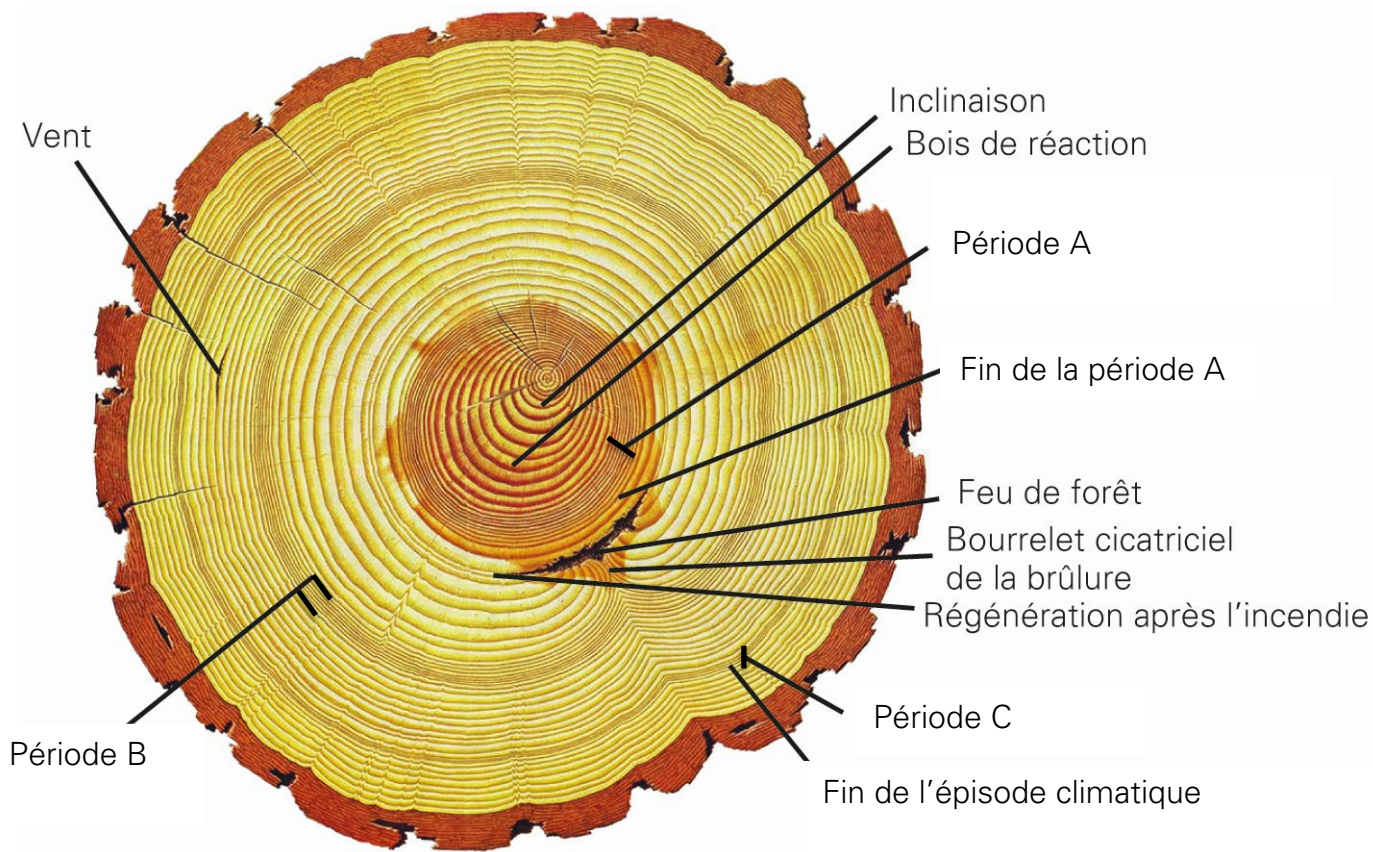


Tableau des événements

Année	Événement
1913	L'arbre (un pin) naît dans une forêt assez dense. Il pousse d'abord incliné, car un obstacle (peut-être un autre arbre renversé sur lui) l'empêche de pousser verticalement. Puis il se redresse.
1935	Les forestiers pratiquent une éclaircie forestière : ils ont choisi certains arbres pour les couper. Le bois prélevé sera vendu à différentes fins (fabrication de meubles ou de papier, par exemple).
1936	Un incendie ravage la région.
1950	Une importante sécheresse débute. Pendant plusieurs années consécutives, il tombe très peu de pluie au printemps et les étés sont également plus chauds qu'habituellement.
1966	Une nouvelle sécheresse importante (mais plus courte que la précédente) touche la région.

Indice pour l'interprétation de la croissance autour de l'année 1935 : quand un arbre est coupé puis prélevé, il ne fait plus d'ombre sur ses voisins et ne prélève plus de ressources dans le sol. Il y a donc plus de lumière (et possiblement plus de ressources minérales du sol) pour les arbres restants.

Coordination

Mathieu FARINA pour la Fondation *La main à la pâte*

Conception et rédaction

Mathieu FARINA

Remerciements

Relecture scientifique : Francis MARTIN

Validation pédagogique : Kévin FAIX, Marion FERNANDES, Gilles GUYOT, Florence LALAIN, Romain NICOLEAU, Pascale VANDERBOOMGAERDE

Relecture générale : Anne BERNARD-DELHORME, Kévin FAIX

Crédits

Photos : p. 1 : Fondation *La main à la pâte* ; p. 6 : pixabay.com; p. 7 : Institut fédéral de recherches sur la forêt, la neige et le paysage (WSL), voir leur site : <https://www.wsl.ch/fr>

Cette ressource a été produite avec le soutien de la Fondation TotalEnergies



Date de publication

Septembre 2024

Licence

Ce document a été publié par la Fondation *La main à la pâte* sous la licence Creative Commons suivante : Attribution + Pas d'utilisation commerciale + Partage dans les mêmes conditions.



Le titulaire des droits autorise l'exploitation de l'œuvre originale à des fins non commerciales, ainsi que la création d'œuvres dérivées, à condition qu'elles soient distribuées sous une licence identique à celle qui régit l'œuvre originale.

Fondation *La main à la pâte*

43 rue de Rennes

75006 Paris

01 85 08 71 79

contact@fondation-lamap.org

www.fondation-lamap.org

