





Informations pratiques

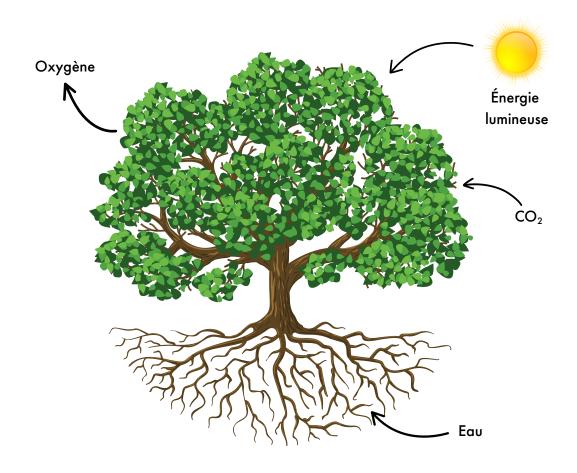
Cette fiche est conçue pour aider les personnels enseignants et d'animation à préparer une sortie de terrain axée sur le changement climatique.

Cet outil vous donne les clés pour repérer les signes visibles du changement climatique en forêt et amener les élèves à les rechercher lors d'une sortie en forêt.

- Publics cibles : élèves de cycle 4 et lycée, personnels enseignants.
- Ö Durée approximative :
 - o Préparation par le personnel enseignant : 2h
 - Sortie avec les élèves : entre 1h30 et 3h
 - o Exploitation en classe: 1-2h
- 📍 Lieu : forêt ou terrain boisé
- Matériel nécessaire : carnets, crayons, fiches d'observation, outils de mesure, jumelles (en option).
- Objectifs pédagogiques : observer l'écosystème forestier / distinguer les effets du changement climatique sur la forêt / coopérer entre élèves pour relever les traces visibles du changement climatique.
- 📌 Compétences EDD visées :
 - o S'ouvrir à la complexité des thématiques de développement durable
 - Agir individuellement et collectivement pour construire un monde durable
- Pré-requis éventuel : lecture du livret secondaire "Les forêts alliées d'un monde durable".

Repérer les signes visibles du changement climatique en forêt

De par leur fonctionnement, les forêts sont des puits de carbone. Grâce au processus de photosynthèse, les arbres captent le CO_2 atmosphérique et rejettent de l'oxygène (O_2) . C'est pourquoi les forêts sont des piliers dans la lutte contre le changement climatique.



Bon à savoir:

En forêt, il est normal de trouver du bois mort, des feuilles mangées ou encore des branches cassées. Tout cela fait partie de la vie d'un écosystème forestier en bonne santé. Il est donc tout à fait normal d'observer des arbres dépérissant ou morts au milieu d'arbres bien portants. Ce bois mort présente d'ailleurs un intérêt pour la biodiversité.

Or, en raison des émissions de CO₂ liées aux activités humaines, sa concentration dans l'air a beaucoup augmenté et seule la moitié de la quantité émise est mondialement captée par les océans et par les terres émergées, dont la forêt (source : <u>GIEC, 2021</u>). De plus, la capacité de stockage des puits de carbone atteint ses limites.

Aujourd'hui, les forêts souffrent des effets induits par le changement climatique. Nos alliées pour lutter contre cette menace en sont aussi les victimes.

Lors d'une balade en forêt, il n'est pas rare d'observer des signes visibles du changement climatique.

À noter : selon les régions, les effets du changement climatique ne sont pas les mêmes.

Voici quelques exemples d'indices observables avec les élèves sur le terrain :

LE STRESS HYDRIQUE:

Avec le changement climatique, les épisodes de sécheresse se multiplient et les arbres souffrent du manque d'eau : on parle de stress hydrique.

Les arbres mettent alors en place des stratégies de défense : ils ferment leurs stomates (petits orifices sous les feuilles), réduisant ainsi leur transpiration, ce qui ralentit la photosynthèse, freine leur croissance et la régulation thermique au sein des feuilles.

En période de sécheresse, les feuilles peuvent flétrir, rougir, ou tomber selon l'intensité du stress et l'essence d'arbre concernée. À long terme, les arbres les plus vulnérables meurent.

Le manque d'eau impacte la croissance de l'arbre. Sur une souche coupée, les élèves peuvent observer des cernes très rapprochés : cela peut indiquer que l'arbre a souffert et n'a pas pu se développer correctement. Mais cette croissance lente ne résulte pas que du changement climatique et manifeste que l'arbre s'adapte à d'autres contraintes : des cernes rapprochés peuvent aussi résulter de choix sylvicoles visant à garantir une croissance fine et régulière des arbres (par exemple pour les bois de merrains, utilisés en tonnellerie) ou de conditions particulières dans lesquelles les arbres poussent (en montagne par exemple où la saison de végétation est courte).



Dépérissement de hêtres en raison de sécheresse (2020) - © Hubert SCHMUCK / ONF



Sapins pectinés en stress hydrique à cause du manque de pluviométrie - © Erwin Ulrich / ONF

LES PROLIFÉRATIONS ET ATTAQUES DE PARASITES :

Les conditions climatiques extrêmes de ces dernières années en France ont engendré de multiples crises sanitaires en forêt. Dans certaines conditions, elles ont favorisé d'importantes proliférations de parasites (insectes et/ou champignons) provoquant d'importants dépérissements des arbres. Par exemple, les hivers trop doux ne permettent plus d'éradiquer les colonies de ravageurs, qui persistent et se développent la saison suivante.

Le scolyte de l'épicéa:

Le scolyte de l'épicéa est un insecte qui mesure de 2 à 7 millimètres. Les femelles creusent des galeries dans le cambium (fine couche sous l'écorce) pour y déposer leurs œufs, ce qui cause des dégâts considérables aux arbres et provoque leur dépérissement.

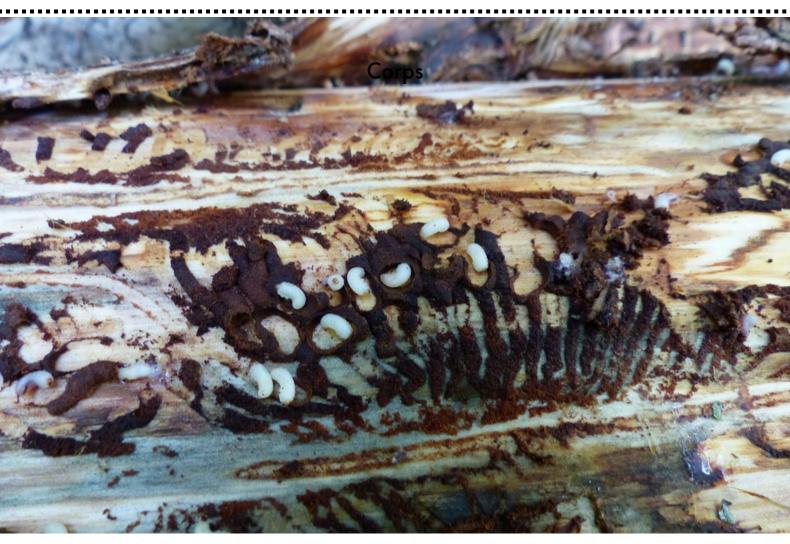
Depuis 2018, les effets conjugués des printemps et des étés exceptionnellement chauds et secs provoquent deux phénomènes. D'une part, les arbres ont subi des stress hydriques (voir plus haut). Ces stress les ont rendus vulnérables à des attaques de parasites secondaires, c'est-à-dire des parasites qui profitent d'un manque de vigueur des arbres pour les attaquer. D'autre part, les périodes chaudes ont entrainé une prolifération de scolytes dans les forêts d'épicéas. Les larves d'insectes se développant plus rapidement sous l'effet de la chaleur, leur temps de développement a été accéléré permettant ainsi deux voire trois générations par an, contre une (en montagne) ou deux (en plaine) auparavant. D'abord localisée dans les forêts du Grand Est, cette épidémie de scolytes s'étend maintenant sur la quasi-totalité des forêts d'épicéas de la moitié est de la France (Bourgogne-Franche-Comté) jusqu'à l'Auvergne Rhône-Alpes et dans les Pyrénées.

Les arbres attaqués par les scolytes sont facilement identifiables par le changement de la couleur de leurs aiguilles : elles virent du vert au brun, puis finissent par tomber.

Le saviez-vous? Les scolytes constituent une large famille d'insectes. Beaucoup de scolytes sont spécifiques d'une essence en particulier. Par exemple, le typographe attaque l'épicéa tandis que le sténographe attaque le pin sylvestre.



Épicéas attaqués par les scolytes en forêt communale de Bitche (2019) - © Hubert SCHMUCK / ONF



Galeries et larves de typographes - © Hubert SCHMUCK / ONF

Les chenilles processionnaires du pin :

Les chenilles processionnaires sont les larves d'un papillon de nuit. Elles vivent en colonie, de plusieurs centaines d'individus. Leurs poils très urticants peuvent créer de très fortes réactions allergiques, ils sont dangereux pour la santé des humains ainsi que des animaux.

Les chenilles processionnaires du pin, longtemps cantonnées sur le pourtour méditerranéen et sud atlantique, sont aujourd'hui, du fait du changement climatique, présentes dans presque toute la France, y compris dans des villes comme Paris ou Reims.

Elles apparaissent à la fin de l'été et vivent l'automne et l'hiver dans des nids qui ressemblent à de grosses boules blanches en soie, placées sur les cimes des arbres. Au printemps, elles descendent en procession de leur arbre, se mettent en quête d'un sol drainant, où elles s'enterreront pour former une chrysalide et se transformer en papillon.

Elles se nourrissent d'aiguilles de pin. La perte d'aiguilles cumulée à des sécheresses successives, qui sont de plus en plus fréquentes à cause du changement climatique, peuvent amener à la mort de l'arbre.

Le saviez-vous?

La mésange charbonnière est une mangeuse de chenilles processionnaires par excellence, avec une consommation familiale de 500 chenilles par jour! Elle contribue à limiter la quantité de cet insecte ravageur même si elle ne suffit malheureusement pas à limiter les dégâts des deux espèces processionnaires!

Les chauves-souris, les araignées, certains coléoptères comme les calosomes, et le coucou gris sont aussi des consommateurs de papillons ou de chenilles des processionnaires. Cet équilibre naturel entre les arbres, les insectes et leurs prédateurs est fragilisé à cause des changements rapides du climat, mais aussi à cause de l'introduction d'espèces de ravageurs exotiques par le voyage des personnes, et surtout le transport de plantes et de bois en provenance d'autres pays.

En action!

rabriquez avec les élèves des nichoirs à mésanges à installer préventivement dans la cour de l'école et dans les jardins. Le nichoir, avec une ouverture de 32 millimètres, doit être installé entre 2,5 à 3,5 mètres de hauteur sur le tronc et doit être exposé au sudest à l'abri des vents dominants.



Nid de chenilles processionnaires du pin - © Hubert SCHMUCK / ONF



Chenilles processionnaires du pin - \bigcirc Hubert SCHMUCK / ONF

La maladie de l'encre du châtaignier:

La maladie de l'encre est due à un agent pathogène microscopique appelé Phytophthora cinnamomi, qui se propage dans les forêts via l'eau qui circule dans les sols. Il infecte puis nécrose et détruit les fines racines des arbres (forestiers et ornementaux). Ce microorganisme n'est pas un champignon : il appartient au règne des Oomycètes. Il est originaire d'Asie de l'Est et a été introduit en Europe au cours du XIXème siècle.

Avec un système racinaire dégradé, les châtaigniers peinent alors à s'alimenter en eau et en éléments minéraux notamment lors des épisodes de sécheresses printanières et estivales, qui sont de plus en plus intenses et fréquentes en raison du changement climatique. Cela mène au déclin voire à la mortalité de ces arbres.

Après avoir fait des dégâts considérables dans les châtaigneraies du sud de la France, la maladie s'est propagée sur toute la moitié ouest du territoire et elle connait une amplification depuis les années 2000. L'alternance et la multiplication de périodes humides et de périodes sèches, en partie en raison du changement climatique, aident à la prolifération de la maladie. En effet, les périodes arrosées favorisent la production et la dissémination des spores du pathogène puis l'infection des racines, et les périodes sèches entrainent un stress hydrique préjudiciable aux châtaigniers attaqués. Ces arbres n'ont alors plus le système racinaire suffisant pour s'alimenter en eau et en éléments minéraux. De plus, ce pathogène est thermophile : la récurrence d'hiver doux favorise sa survie dans le sol.

Le changement climatique permet ainsi le développement du pathogène dans des régions où jusqu'à récemment, son impact était très limité, comme en région parisienne. Seuls les châtaigniers du nord-est de la France sont jusqu'à présent épargnés en raison des hivers trop froids pour assurer sa survie.



Châtaignier atteint par la maladie de l'encre - © ONF



Racines d'un châtaignier atteintes par la maladie de l'encre - © Cécile Robin / INRAE

La Forêt s'invite à l'École



MA FICHE D'OBSERVATION EN FORÊT

LES SIGNES VISIBLES DU

CHANGEMENT CLIMATIQUE REPÉRÉS:



INFORMATIONS SUR LA SORTIE:

- Date de la visite :
- Lieu de la visite :

LES ESSENCES RENCONTRÉES:



MES IDÉES POUR AIDER LA FORÊT À FAIRE FACE AU CHANGEMENT CLIMATIQUE :



NOTES



FICHE LEXIQUE



Cambium

Fine couche de cellules qui produit l'écorce et la couche de bois nouveau.

Cerne

Chaque année, un nouveau cerne de bois se forme autour de celui de l'année précédente qui devient progressivement bois de cœur à mesure que les cellules meurent. La proportion de bois de cœur augmente donc avec la croissance de l'arbre, tandis que le bois conserve une épaisseur presque constante.

Cime

Sommet d'un arbre. Il s'agit de la partie la plus haute de l'arbre.

Écorce racinaire

Revêtement extérieur des racines de l'arbre.

Mycélium

Pour se nourrir et pour grandir, les racines des arbres sont associées à des filaments de champignons appelés mycélium qui les aident à absorber plus d'eau et de substances nutritives.

FICHE LEXIQUE



Pathogène

Qualifie ce qui provoque une maladie, en particulier un germe capable de déterminer une infection.

Photosynthèse

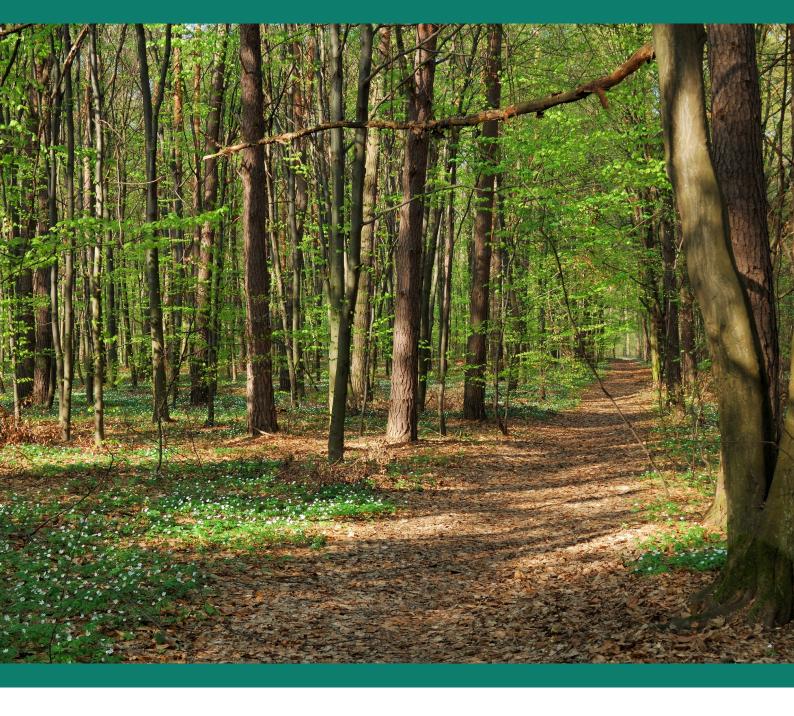
Sous l'action du soleil, l'eau (H₂O) et le dioxyde de carbone (CO₂) sont transformés en dioxygène (O₂) et en sucres (glucides). Ces sucres viennent composer la sève élaborée qui sera redistribuée dans toutes les parties de l'arbre pour sa croissance.

Puits de carbone

ils captent le CO₂ présent dans l'atmosphère et le stockent sur de très longues périodes avant de le libérer à nouveau. Ces écosystèmes sont les principaux régulateurs naturels du climat.

Stomate

Pores situés sur ses feuilles permettant à l'arbre de transpirer.



Cette fiche pédagogique est réalisée par l'association Teragir, en collaboration avec l'Office national des forêts, dans le cadre du programme Journée internationale des forêts.





















