



HAL
open science

Mais que font donc les arbres en hiver ?

Thierry Ameglio, Karima Bettayeb

► **To cite this version:**

Thierry Ameglio, Karima Bettayeb. Mais que font donc les arbres en hiver ?. Science et Vie, 2015, Science&Vie Questions-Réponses (Décembre 2015), 3 p. hal-01269498

HAL Id: hal-01269498

<https://hal.science/hal-01269498>

Submitted on 27 May 2020

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

QUESTIONS-RÉPONSES

MAIS QUE FONT DONC LES ARBRES EN HIVER ?



Dépourvus de leur feuillage, les arbres rentrent en dormance l'hiver – Ph. Wefi_Official / Flickr / CC BY SA 2.0

C'est étrange, un arbre, en hiver. Immobile, sombre, décharné. Seul, sur fond de ciel blanc et terne. Subissant sans broncher les assauts hostiles du vent, du froid, de la pluie, de la neige aussi. Ses branches comme celles d'un malheureux escogriffe. Au printemps, il exulte. Ses bourgeons éclatent, il se pare de mille feuilles, le vert est annoncé, c'est la fête au végétal. Mais l'hiver ? Que fait-il ? Comment passe-t-il le temps ? Il attend ? Mais quoi exactement ?

Si on pose la question à un biologiste, il répond : en hiver, les arbres dorment... à moitié ! Mais encore ? Cela s'appelle la "dormance". Soit une longue somnolence, dans laquelle sombre doucement l'arbre, sans heurt, dès l'automne, lorsque le fond de l'air annonce le froid à venir.

Car l'arbre a un objectif : protéger ses bourgeons, que menace notamment le gel. Et pour remplir cette mission, l'arbre se met en veille. C'est-à-dire qu'il ralentit sa croissance. Un exploit ! Protecteur, il va même jusqu'à former des écailles là où naîtront les futures pousses feuillées, leur faisant comme un nid douillet d'où elles pourront éclore sans crainte, lorsque les beaux jours seront revenus.

L'HIVER, ILS PLONGENT DANS UN ÉTAT DE DORMANCE

Cette phase où l'arbre prend ses quartiers d'hiver, c'est la "paradormance". Elle dure jusqu'à la fin octobre – car l'arbre est

lent... Puis il entre dans une phase nommée l'“endormance” (la dormance au sens strict), où il n'y a plus de croissance du tout.

Mais qu'on ne s'y trompe pas ! *“Il se passe maintes choses à l'intérieur d'un arbre en hiver ! Si des mécanismes cruciaux pour leur survie persistent ou s'interrompent momentanément, d'autres, en revanche, tels que les processus de protection contre le gel, s'enclenchent. Et ce, partout dans la plante : dans les bourgeons, les rameaux, le tronc et les racines. Ces mécanismes sont influencés par les températures du sol et de l'air et par leurs fluctuations au cours d'une journée d'hiver, souvent négatives le matin mais pouvant atteindre 15 °C l'après-midi”*, souligne Thierry Améglio, chercheur en biologie végétale hivernale à l'[Institut national de la recherche agronomique \(Inra\)](#) de Clermont-Ferrand.

L'arbre n'est donc pas mort ! Si on osait, on dirait qu'il est *stricto sensu* dans un état végétatif. En tout cas, il maintient, de façon aussi invisible que tenace, depuis ses racines jusqu'aux tissus conducteurs de son tronc et de ses branches, tous les mécanismes biologiques nécessaires à sa survie. A savoir la respiration des cellules, la pousse des racines et même, chez ceux qui ont la chance de garder leurs feuilles (pins, sapins, chênes verts), la photosynthèse ainsi que la transpiration. Toutefois, faible ensoleillement et températures fraîches voire glaciales ralentissent tous ces mécanismes...

ILS ONT BESOIN DU FROID POUR REVIVRE

Parallèlement, l'arbre ne fait pas seulement le dos rond contre le froid : il oppose aussi à celui-ci une résistance dont il a le secret. Car du plus profond de ses gènes, il enclenche certains processus destinés à faire échec au gel. Sans eux, il ne pourrait traverser l'hiver sans gros dégâts pour ses cellules et tissus (explosion des cellules, rupture des rameaux, tronc fendu, etc.), au risque de mourir pour de bon...

Et il compte aussi les jours ! Car aussi paradoxal que cela puisse paraître, l'arbre a besoin d'être exposé un certain nombre de jours au froid pour finalement pouvoir revivre.

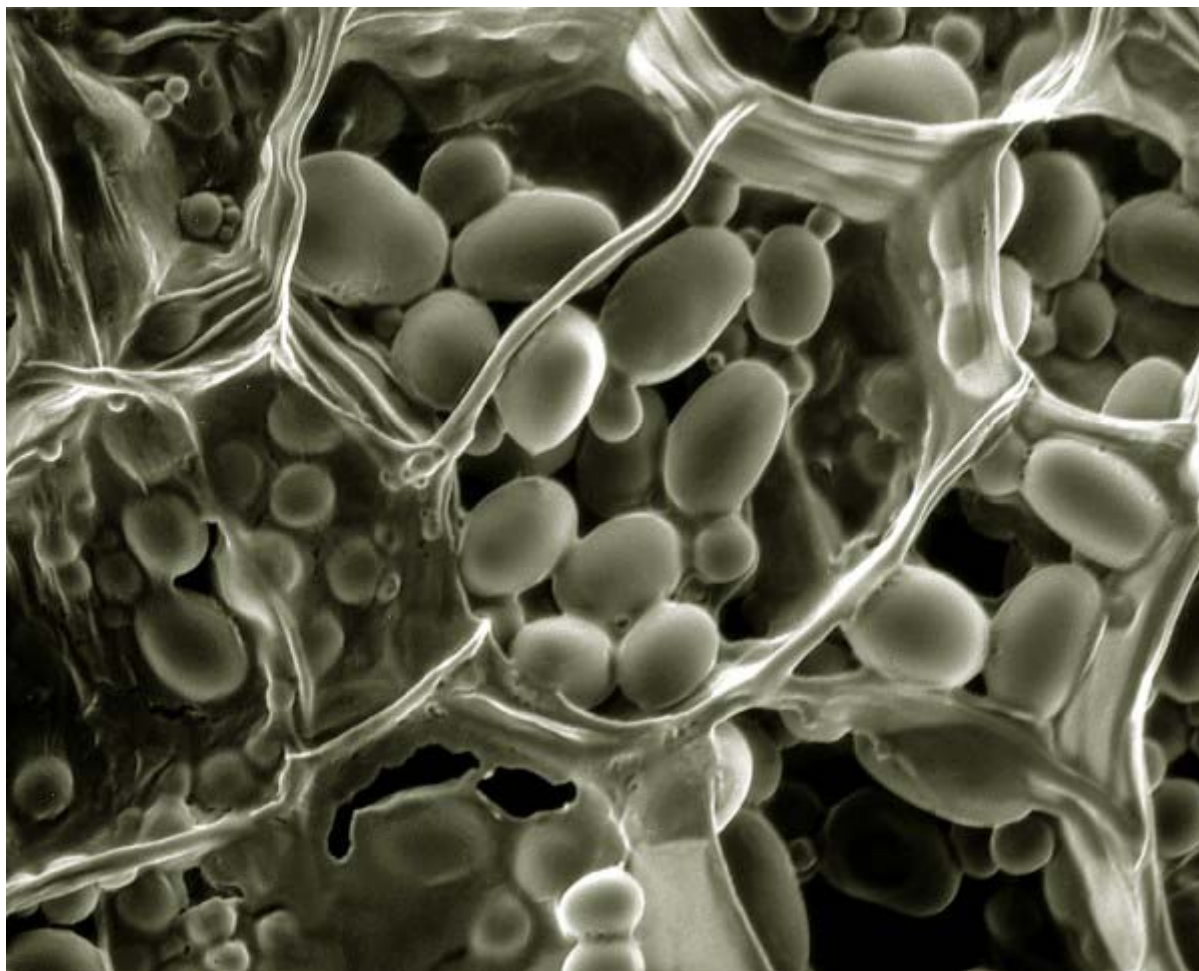
Au final, *“il existe trois grands mécanismes ‘antigel’, énumère Thierry Améglio. La dormance elle-même, qui empêche le gel des jeunes tissus fragiles issus de la croissance en stoppant celle-ci ou en la limitant fortement ; le phénomène de l'endurcissement, qui augmente la tolérance des cellules et des tissus de l'arbre au froid ; et les mécanismes de réparation et de production des vaisseaux transporteurs de sève brute, endommagés par une embolie hivernale.”*

Car en plus des mécanismes de protection proprement dits, les arbres ont mis en place des processus de réparation. Complémentaires aux premiers, ils sont là pour empêcher la formation de bulles d'air (embolie) lors des cycles de gel-dégel dans les vaisseaux [qui transportent la sève brute des racines jusqu'au sommet de l'arbre](#). Et ainsi permettre la remontée de la sève au printemps.

Offrir le moins de prise au froid, le repousser de toutes ses forces et, si besoin, panser ses plaies : voilà ce que fait un arbre l'hiver. A le voir, on ne le croirait jamais. C'est pourtant à cette condition que résiste ce géant qui, contrairement aux autres êtres vivants, reste continûment exposé au froid sans nul endroit où se mettre à l'abri. Ni terrier ni... arbre pour s'abriter sous son aile.

On comprend mieux le raffinement des stratégies hivernales qu'il déploie. Car, que l'un ou l'autre de ces processus soit perturbé, et c'est l'éclosion des bourgeons, la floraison et/ou la production de fruits qui s'en trouveront alors compromis. Que font les arbres pendant l'hiver ? Ils risquent leur vie. Silencieusement. Dignement. Chaque hiver.

1. Ils stoppent leur croissance – Les plantes sont des organismes poïkilothermes, dont la température varie avec celle de leur environnement. Contre la rigueur de l'hiver, les arbres ont développé des stratégies de survie. La première consiste à entrer graduellement dans la dormance, encouragée par les températures de plus en plus fraîches (entre 8 et 12 °C), voire froides. Comment ? En interrompant la division de leurs cellules ! Celles-ci se trouvent alors dans l'incapacité d'utiliser les nutriments et autres hormones de croissance amenés par les racines via la sève, car certaines molécules indispensables à leur fonctionnement (les enzymes) sont alors inhibées par les températures. Du coup, l'hiver venu, les arbres, qu'ils soient caducs (ceux qui perdent leurs feuilles) ou persistants, cessent toute activité de croissance. Ils donnent l'impression d'être morts ; comme si leur vie était figée le temps de la mauvaise saison...



L'amidon sert de base pour construire un antigel végétal – Ph. Philippa Uwins / CC BY-SA 3.0 / Wikimedia Commons

2. Ils fabriquent de l'antigel – Pour faire face aux deux mois les plus froids de l'année en France, janvier et février, les arbres s'endurcissent. Pas au sens littéral, mais en développant des processus de résistance au froid et au gel. Ceux-ci se mettent en place dès l'automne, avec la chute progressive des températures, et permettent aux arbres d'abaisser graduellement le point de congélation de leurs cellules, afin qu'elles n'éclatent pas sous l'effet du gel, même à des températures très basses. *"C'est un processus très complexe. Il consiste en plusieurs modifications moléculaires et cellulaires progressives qui découlent de réactions biochimiques s'activant, s'inhibant et se réactivant constamment selon les fluctuations de la température extérieure"*, s'enthousiasme Thierry Améglio, chercheur à l'Inra. Parmi elles, la fabrication d'"antigel". Ainsi, dès que la température passe sous les 5 °C, l'arbre synthétise des enzymes qui vont dégrader l'amidon (de grosses molécules de sucre) – fabriqué par photosynthèse et mis en réserve à la belle saison dans l'écorce et le bois – en sucres plus petits et solubles à fort pouvoir "antigel". Mais, dès que la température grimpe au-dessus de 5 °C, (l'après-midi, même en hiver), l'amidon se reconstitue car les protéines antigel fusionnent entre elles pour le reformer. Puis, quand la température rechute en soirée, il est de nouveau hydrolysé, et ainsi de suite. Inscrite dans les gènes de l'arbre, cette capacité d'endurcissement diffère d'une espèce à l'autre : si le noyer peut résister à – 20 °C maximum, les aiguilles du pin *Pinus sylvestris* survivent encore par... – 80 °C !

3. Ils réparent les dommages si besoin – Dès la fin février, l'arbre se prépare à l'arrivée des beaux jours. Là, sous l'écorce, débute un processus de réparation, voire de production de nouveaux vaisseaux transporteurs (le xylème) de sève brute (de l'eau et des sels minéraux). Une étape essentielle, car dans les feuilles, la photosynthèse transforme cette sève brute en sève élaborée, redistribuée ensuite des racines à l'ensemble de l'arbre. Or, sous l'effet du gel, l'air dissous dans l'eau et circulant dans les vaisseaux forme des bulles qui, si elles sont suffisamment grosses, restent coincées et obstruent le passage de la sève. On parle d'embolies hivernales. Pour les réparer, la plante fait un appel d'eau et de sucres dans les vaisseaux, qui génère une pression chassant les bulles d'air.

4. Ils préparent l'arrivée des beaux jours – Dès le mois de janvier et jusque fin février, parfois même jusqu'en mars, la croissance des arbres, au niveau de leurs bourgeons, est relancée. Mais elle est alors si lente qu'elle reste invisible. Et paradoxalement, c'est le froid qui lève cette phase de dormance. En effet, pour sortir de sa léthargie, l'arbre doit avoir cumulé les heures froides (températures inférieures à 7 °C) durant trois à quatre semaines. Dès que son quota est atteint, souvent fin décembre, il entre alors dans une phase de croissance, limitée par les conditions environnementales : c'est "l'écodormance". Cette dernière se prolonge tant que l'arbre n'a pas cumulé, cette fois, suffisamment d'heures chaudes, supérieures à 7 °C. Elle se joue essentiellement au niveau cellulaire, la sève ne circulant pas encore dans l'arbre. Dans les tissus du bourgeon, la multiplication des cellules indifférenciées a repris. Elles se divisent, grandissent, se différencient et assurent imperceptiblement la croissance du bourgeon.

D'après Science&Vie Questions-Réponses n°14

> Lire également :

- [Qu'est-ce qui fait monter la sève dans les plantes](#)
- [Comment les végétaux se défendent-ils des infections ?](#)

> Lire aussi dans les Grandes Archives de Science&Vie :

- [L'intelligence des plantes enfin révélée](#) – S&V n°1146 – 2013 – La mécanique complexe de la montée de la sève n'est rien comparée aux autres compétences des plantes : elles ont le sens de l'ouïe, savent communiquer, ont l'esprit de famille et même de la mémoire. Les biologistes découvrent à peine ce que les plantes savent faire.



- [Vers la fin des grands arbres ?](#) — S&V n°1151, 2013. Le réchauffement comme la déforestation menacent la survie des grands séquoias, baobabs et autres géants des forêts.



- [La forêt comme vous ne l'avez jamais vue](#) — S&V n°1127, 2011. Un nouvel outil radar permet de visualiser en 3D tous les paramètres d'une forêt : la biodiversité qu'elle abrite, la quantité de CO2 qu'elle renferme...



VACANCES D'HIVER EN HAUTE-SAVOIE : LES STATIONS SE PREPARENT



vidéo en cours



24/12/15



Vidéo : à Calais, la "nouvelle jungle" se...

24/12/15

