

Au pied du chêne



Francis Hallé

Francis Hallé nous a quitté le 31 décembre 2025. Son décès, entre celui de Brigitte Bardot, et l'enlèvement de Maduro n'a pas passionné nos médias. Botaniste, biologiste et dendrologue il a pourtant su nous faire partager toute sa vie sa passion pour les arbres (« *La vie des arbres* », « *Plaidoyer pour l'arbre* », « *L'architecture des arbres* » et tant d'autres livres...).

A Rambouillet, au cœur d'une des plus belles forêts de France, il me fallait signaler sa disparition.

J'en profite pour vous conseiller les excellents ouvrages de Laurent Tillon (« *Etre un chêne* », « *Et si on écoutait la nature ?* »).

Un arbre

Plus de soixante-dix mille espèces sont aujourd'hui répertoriées, et les botanistes en découvrent chaque année une centaine de nouvelles. Les plus grands (les redwood de Californie) peuvent atteindre 120 mètres de haut : deux fois la hauteur des tours de Notre-Dame. Un spécimen de Houx Royal de Tasmanie détient (pour le moment) le record de longévité avec plus de quarante trois mille ans. Il a connu l'homme de Néandertal !

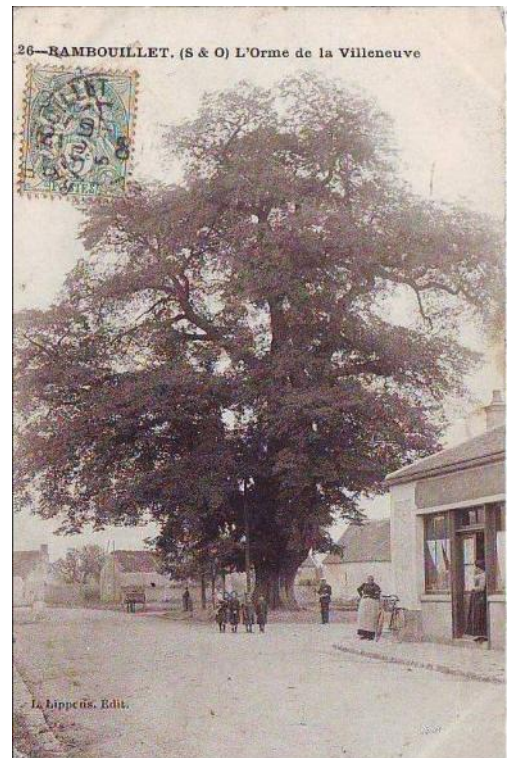
En fait, un arbre est potentiellement immortel : l'homme possède environ 26 000 gènes. Ils cessent progressivement d'être actifs de sorte que notre mort est programmée. L'arbre perd lui aussi des gènes actifs chaque année, mais au printemps suivant quand ses bourgeons s'ouvrent, il récupère des gènes actifs aussi nombreux que lorsqu'il était jeune. Sa mort ne peut donc être qu'accidentelle (tempête, foudre, prédateur etc.) ou causée par l'absence des quelques éléments vitaux qui lui sont indispensables.

Or il lui faut bien peu de chose : de l'eau, un peu de sels minéraux, de la lumière et du CO₂.

Enfant, je pensais que l'arbre se nourrissait de la terre, puisque c'est dans le sol que la graine lui donne naissance. Or dès le XVII^e siècle, van Helmont a constaté qu'un saule planté en bac avait pris 77 kg en cinq ans alors que le sol contenu dans le bac n'avait diminué que de 57g. L'arbre fonctionne en réalité comme une station d'épuration qui se nourrit d'eau et des polluants atmosphériques contenus dans l'air.

Le tronc, qui nous impressionne par son diamètre et sa solidité, n'est que le support du réseau de ses vaisseaux. La sève les parcourt, reliant les deux arborescences vivantes qui constituent l'arbre : les racines, et les feuilles.

Ces vaisseaux n'existent d'ailleurs qu'en périphérie, protégés par l'écorce. Même sur les plus gros arbres, la part vivante et active du tronc ne constitue qu'un anneau de quelques millimètres d'épaisseur dont les cellules meurent chaque année. Toute la partie centrale est constituée de bois mort dont le seul intérêt pour l'arbre est de lui donner sa résistance et de lui permettre de grandir pour déployer ses feuilles dans le plus grand volume possible d'atmosphère.



L'orme de la Villeneuve, aujourd'hui disparu

Ces milliers de vaisseaux minuscules montent la sève brute jusqu'aux feuilles : rien de plus que de l'eau et un peu de sels minéraux. La comparaison avec notre système sanguin ne tient pas longtemps : la sève monte par capillarité mais elle ne redescend jamais. Lorsqu'elle atteint la feuille, chauffée par le soleil, l'eau s'évapore. Des nuages se forment à partir de cette vapeur d'eau et arrosent à nouveau la terre.

Quant à la transformation chimique, la *photosynthèse*, elle se passe dans les feuilles.

Une substance verte, la chlorophylle, capte l'énergie lumineuse et l'utilise pour transformer les deux éléments qu'elle absorbe. 6 molécules d'eau venues des racines se combinent à 6 molécules de dioxyde de carbone présent dans l'air pour rejeter dans l'air 6 molécules d'oxygène et créer une molécule de glucose qui va nourrir l'arbre et lui permettre de fabriquer bois, fruit, etc.

En chimie cela s'écrit : $6 \text{ H}_2\text{O} + 6 \text{ CO}_2 = 1 \text{ C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 + 6 \text{ O}_2$

Le réchauffement climatique

La Terre a connu dans son très lointain passé des taux de CO₂ beaucoup plus importants que ceux qui nous posent problème aujourd'hui, et les choux de Bruxelles se souviennent sans doute avec nostalgie qu'ils avaient alors la taille des baobabs. Si nous étions des plantes, nous n'aurions pas à nous soucier du taux actuel de 425 ppm (*parties par million*).

Si l'accroissement du taux de CO₂ serait donc plutôt une bonne nouvelle pour les arbres, les conséquences du réchauffement climatique n'en sont pas une.

Un chêne adulte a besoin de 150 à 250 litres d'eau par jour, voire 600 à 1 000 litres, en période de forte chaleur. En cas de stress hydrique par insuffisance d'eau, les tissus de l'arbre



peuvent se dégrader, les racines mourir, et l'arbre dépérir totalement. Cependant, des précipitations trop fortes peuvent lui être tout aussi fatales. En cas d'inondation l'air disparaît du sol, et sans oxygène les racines ne peuvent plus absorber l'eau et les nutriments nécessaires à l'arbre.

Le malheureux séquoia de la place de la gare, à Rambouillet, ne manque ni de CO₂, ni de lumière. Mais comment pourrait-il satisfaire son besoin en eau avec un réseau de racines enfoui dans un sol imperméabilisé par son environnement de béton ?

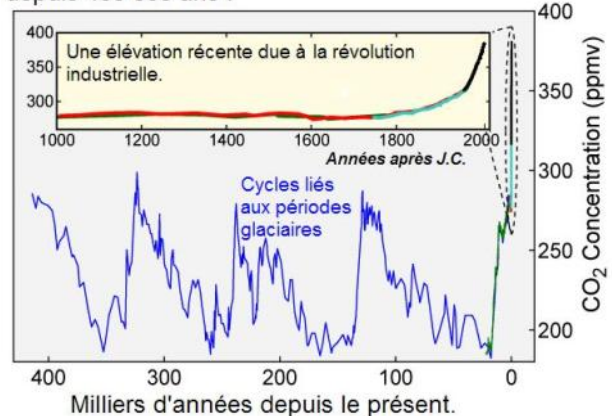
Notre forêt est déjà fragilisée. Quelles espèces devons-nous planter pour qu'elles puissent se développer aujourd'hui, tout en étant adaptées aux conditions climatiques qu'elles subiront adultes ?

Certes, ce n'est pas *notre planète* qui est menacée par le réchauffement climatique. Le monde minéral n'en a cure. Le monde végétal va s'adapter : des espèces, comme notre chêne, risquent de disparaître, mais d'autres les remplaceront. Quant au monde animal, il est certes plus facile de parier sur la multiplication de milliards d'insectes, que sur l'espérance de vie des ours blancs sur leur banquise... mais la vie ne disparaîtra pas.

En fait, ce qui a de quoi nous inquiéter, c'est « seulement » la disparition probable de certaines des conditions de vie actuelles de l'humanité, sans pouvoir, aujourd'hui, en imaginer les conséquences.

J'arrête ici, de peur de voir la Maison Blanche résilier son abonnement.

Les variations de concentrations en CO₂ atmosphérique depuis 400 000 ans .



La reproduction du chêne

Un chêne produit à la fois des *fleurs mâles* et des *fleurs femelles*. Les premières se présentent sous forme de chatons constitués d'étamines qui contiennent le pollen. Les secondes, de couleur verte et rouge, sont solitaires, chacune contenue dans un *involucre*, collerette formée de petites écailles imbriquées.

Le vent dépose le pollen sur la fleur femelle et la fécondation de la fleur a lieu quelques mois plus tard (juillet).

Une fois fécondée, la fleur femelle se transforme en gland qui tombe au sol lorsqu'il est mûr (fin de l'été, début de l'automne). Chaque gland contient une graine qui devrait germer dans les 6 à 18 mois selon l'espèce, donnant naissance à un nouveau chêne... si elle échappait à ses nombreux prédateurs et aux accidents climatiques ou autres. En moyenne seules 5% des graines vont pouvoir germer, et les jeunes pousses commenceront alors une croissance durant laquelle elles rencontreront encore bien des dangers !



La production de ses fleurs, de ses glands et de ses graines utilise une part importante des ressources du chêne qu'il distrait ainsi de sa croissance. L'homme et la plupart des espèces animales sont capables de se sacrifier pour leurs petits, mais l'arbre va ainsi bien plus loin dans la priorité qu'il donne à la survie de son espèce.

Cependant cet effort varie énormément d'une année à l'autre. Lors des années de fortes productions un chêne adulte produit généralement de plusieurs milliers à plusieurs dizaines de milliers de glands. Dans des cas exceptionnels, la production peut atteindre de l'ordre de 100 000 glands par arbre.

En dehors de ces années, la fructification est faible et même parfois nulle.



La récolte de glands pour nourrir les porcs (psautier de la reine Marie vers 1320-1330)

Le ramassage des glands –notamment les années de glandée– était très réglementé sous l'Ancien-Régime. Ils nourrissaient les porcs, mais aussi les humains en période de famine, et de nombreux cahiers de doléances en réclamaient la libéralisation.

Le masting

Ce terme anglais n'a pas été officiellement francisé dans nos dictionnaires, mais il s'est imposé au cours des dernières décennies. Il est issu du vieil anglais *mæst* (fruits forestiers, glands...) et du proto-germanique *mastaz* (nourriture, engraissement, fruits...). Il désigne la production massive mais très irrégulière de graines par certains arbres, avec des années de forte fructification alternant avec des années très pauvres. Pour le chêne on utilisait le terme spécifique de « glandée ».



la glandée, gravure de Jacques Callot vers 1607

Plusieurs hypothèses sont avancées pour expliquer le masting, encore mal connu. En voici deux.

Les rongeurs constituent le premier danger rencontré par les graines. La chute des glands, en automne, correspond à la période durant laquelle mulots et autres campagnols s'alimentent le plus, pour se constituer les graisses qui les aideront à passer l'hiver. Certains rongeurs se constituent en outre des réserves en prévision de leurs réveils successifs au cœur de l'hiver.

Quand les graines sont nombreuses les rongeurs grossissent, leur fertilité augmente, ils ont des portées plus nombreuses et leur population croît immédiatement (le nombre de tiques aussi et donc la maladie de Lyme progresse, mais c'est un autre sujet !).

Pour le chêne, produire l'année suivante une grande quantité de graines serait un gaspillage inutile, puisqu'elles seraient toutes mangées. Durant plusieurs années, le chêne ne va donc produire qu'une quantité très faible de graines, ce qui entraînera une baisse de la population de rongeurs. Trois ou quatre ans plus tard, leur nombre aura assez baissé pour que le chêne produise à nouveau une quantité maximale de graines, dont beaucoup pourront ainsi échapper aux rongeurs... qui l'année suivante se multiplieront à nouveau, mais seront derechef mis au régime pour quelques années...

Qu'un chêne puisse ainsi évaluer le risque couru par ses graines, et déterminer le moment opportun pour leur production de masse serait déjà étonnant. Mais que tous les arbres d'un territoire le fassent en même temps indiquerait un moyen de communication encore plus surprenant.

Or, on sait qu'un signal chimique peut être transporté de chêne en chêne par le vent, ou par le réseau de racines qui les relie. Une insuffisance d'eau, l'attaque de certains insectes... de nombreuses informations sont échangées en permanence entre sujets d'une même espèce. Mais comment un chêne pourrait-il évaluer la menace que présente le nombre de rongeurs présents sur son territoire ?

Alors peut-être l'évolution du nombre de rongeurs n'est-elle que la conséquence et non la cause du masting ? La coordination apparente des chênes ne proviendrait-elle pas plus simplement de conditions climatiques optimales (en température et en précipitations) qui, statistiquement ne se produiraient que certaines années, sans que l'on ait su jusqu'à présent les mesurer. Et dans ce cas, le masting résulterait-il des conditions de floraison, ou du taux de fructification ?

Si c'est la bonne explication, alors comment le réchauffement climatique va-t-il changer la fréquence et l'importance des mastings ? Et quelles vont en être les conséquences en chaîne pour la forêt, pour les populations de rongeurs, pour celle de leurs prédateurs, pour la maladie de Lyme etc. ?



le chêne Montorgueil, en face de la Bergerie Nationale

En résumé, il nous reste encore beaucoup à découvrir et à comprendre dans le monde végétal qui a commencé son évolution il y a plus de 500 millions d'années (voire le double pour les plantes aquatiques) ! A côté de nos travaux pour le développement de l'IA (intelligence artificielle) sans doute existe-t-il ce que nous pourrions appeler une IV (*intelligence végétale*) dont la connaissance pourrait nous apporter autant !

Pour terminer sur une note plus plaisante, je rappelle que le porcher qui amenait ses cochons *glander* en forêt, c'est-à-dire se nourrir des glands, s'appelait le *glandeur*. Si l'on en juge d'après le sens qu'a pris le terme aujourd'hui, son travail ne devait pas être éreintant !

Christian Rouet
janvier 2026