

Journée suisse de l'arbre - 28 novembre 2019 – Genève, Pavillon Sicli

« Parlons chênes ! »

Le chêne dans tous ses états : nature, culture, perspectives

Mesdames et Messieurs, chers collègues, bonjour. Je tiens tout d'abord à remercier chaleureusement Madame Caroline Paquet-Vannier (Service des espaces verts de Genève) pour l'invitation et la qualité de cette journée.

Ma présentation s'intitule « **Les chênes, un modèle de résilience architecturale** ». Elle aurait aussi pu s'appeler « Les deux arbres » tant la bivalence des chênes est grande.

Un arbre qui résiste et un arbre qui résilie. La résistance définit la capacité de se maintenir en état, en présence de facteurs de perturbation (vent, sécheresse, insectes, etc.). La résilience caractérise la capacité de revenir à un état normal après un écart à la normale. D'un point de vue méthodologique, le point faible de l'architecture végétale a longtemps été la reconstitution des dynamiques de développement des arbres à partir de la comparaison d'individus différents. Ce biais peut induire en erreur, surtout pour les vieux arbres. Aussi cherchons-nous à suivre les mêmes arbres dans le temps à partir de photos historiques, de suivis de placettes forestières (2 235 arbres suivis depuis 2010) et d'analyses rétrospectives de la croissance par dendrochronologie. Les anciennes cartes postales, par exemple, véritables pièces à conviction de cet exercice, sont particulièrement éclairantes. Elles montrent que les gestionnaires d'arbres, dans leur grande majorité, d'une part, agissent dans la précipitation sans tenir compte du temps long des arbres, et, d'autre part, surestiment la gravité des problèmes observés. Quand ils se trompent, ils se trompent généralement par excès de pessimisme (rares sont ceux qui « font confiance » aux arbres). C'est vrai pour tout ce qui est relatif aux dépérissements des arbres (d'où l'intérêt de ne pas se fier aux symptômes souvent passagers que sont le déficit foliaire et la mortalité de branches en cime), ça l'est aussi pour les aspects de biomécanique (combien de fourches sont-elles jugées à risque alors qu'elles ne le sont pas ?). De ce constat découlent deux conseils :

Conseil n°1: lors d'un diagnostic, ne pas être induit en erreur par des symptômes parfois passagers (déficit foliaire, mortalité de branches)

Conseil n°2: respecter le temps long des arbres (savoir attendre, surveiller sans intervention)

Un arbre qui dépense et un arbre qui épargne. Les chênes dépensent et épargnent beaucoup plus que d'autres espèces. A l'échelle d'une pousse annuelle mise en place au printemps, il y a généralement un dilemme entre les bourgeons qui deviendront des rameaux le printemps suivant et ceux qui resteront en réserve. Les premiers porteront les feuilles et les fleurs, les seconds constitueront un stock, une épargne dans laquelle l'arbre pourra puiser en cas de besoin. Chez le frêne commun, le

hêtre ou le platane par exemple, « plus de rameaux » veut donc dire « moins de bourgeons épargnés » (aussi dénommés bourgeons latents). De nombreuses espèces de chênes réussissent à s'affranchir de cette contrainte par différents moyens. Prenons l'exemple du chêne-liège. Astuce n°1 : ne pas attendre le printemps suivant pour se ramifier (ramification immédiate), ce qui permet d'augmenter le nombre d'axes feuillés (appelés « anticipés ») dès la première année. Astuce n°2 : utiliser les cellules de la tige, juste au-dessus des bourgeons, pour former par dédifférenciation les rameaux anticipés, et ainsi ne pas diminuer le stock de bourgeons. Astuce n°3 : faire deux à trois pousses par an (polycyclisme) au lieu d'une, ce qui accroît le nombre de bourgeons et de feuilles. Astuce n°4 : se ramifier à chaque nouvelle pousse émise au cours de l'année, ce qui entraîne une triple ramification du chêne-liège (ramification immédiate au printemps, ramification différée en été et ramification différée au printemps suivant). Au final, le chêne-liège, comparé au frêne commun par exemple, multiplie par trois le nombre de rameaux et par deux les bourgeons latents. En revanche, il en résulte une architecture souvent moins hiérarchisée que celle d'un frêne commun, d'un merisier ou d'un peuplier. D'où le conseil suivant :

Conseil n°3: polycyclisme, ramification immédiate, les chênes se ramifient beaucoup, mais il ne faut pas se précipiter pour intervenir en taille de formation, (les fourches de jeunesse se résorbent généralement d'elles-mêmes)

Un arbre programmé et un arbre hors programme. Le premier est le résultat d'une séquence de développement prévisible et endogène. La croissance en hauteur et en épaisseur en fait partie. Le développement dit « séquentiel » également. Il inclut la ramification séquentielle qui se fait selon un rythme annuel en des points connus à l'avance ; une construction automatique à l'origine des 24 modèles architecturaux décrits par Francis Hallé en 1970. Il est suivi par la réitération séquentielle, processus permettant à l'arbre de réitérer son architecture de jeunesse (appelée « Unité Architecturale »). Un chêne adulte est par conséquent le résultat d'un empilement de réitérations successives, chaque fourche maîtresse marquant le passage de l'une à l'autre. L'arbre hors programme, quant à lui, correspond aux stratégies d'adaptation, aux moyens de défense. Encore une fois, le processus impliqué est la réitération, mais celle-ci est particulière car déclenchée par les événements extérieurs à l'arbre. Elle est donc imprévisible tant en termes de localisation dans l'arbre qu'en termes de moment d'apparition. Les structures produites viennent renforcer, remplacer ou réparer les branches cassées, coupées ou dépérissantes. Nous les appelons « suppléants », dénomination moins négative que « gourmands ». Les suppléants ne sont pas des parasites ! Ils sont à la fois le signal d'un écart à la normale et la solution pour un retour à la normale ! Réitérations séquentielles et suppléants ne sont pas systématiques chez toutes les essences. Le douglas est un résineux qui se développe par simple agrandissement de son unité architecturale sans réitération séquentielle (stratégie du gigantisme), mais cela ne l'empêche pas de produire des suppléants le long de son tronc après une forte éclaircie forestière. A l'inverse, le pin parasol édifie un houppier par réitération séquentielle mais est génétiquement incapable d'émettre des suppléants. Les chênes de nos régions, bien évidemment, font les deux, d'où les recommandations suivantes :

Conseil n°4: apprendre à distinguer les branches des suppléants

Conseil n°5: préserver les suppléants vigoureux, assurance-vie des chênes

Un arbre aérien et un arbre souterrain. Des similitudes de développement existent entre les racines et les tiges. On y retrouve le gigantisme, la réitération séquentielle (à l'origine des fourches le long des

charpentières racinaires superficielles) et les suppléants (à proximité des racines sectionnées par exemple). En revanche, on constate chez certaines espèces, dont le chêne pédonculé, une stratégie originale et spécifique aux racines qui consiste à produire plusieurs générations de charpentières au cours de la vie de l'arbre. Ainsi, lorsque les premières racines horizontales s'allongent en éloignant du collet leurs extrémités pourvues de fines racines, une deuxième génération de racines superficielles se met en place en occupant, réoccupant pourrait-on dire, l'espace central. On pourrait rapprocher cette dynamique de celle des araucarias (*Araucaria bidwilli* notamment). Chez ces résineux se développant par gigantisme, un deuxième houppier vient en effet s'emboîter sous le premier au fur et à mesure de l'allongement des branches le long du tronc. De quelle façon s'exprime la résilience chez les racines ? Prenons l'exemple d'un plant arraché en pépinière et replanté. Si le diamètre des racines coupées est inférieur à 4 cm, les suppléants racinaires se développant ont la capacité de reconstruire une architecture normale. Au-delà, deux cas de figure : soit les suppléants n'apparaissent pas, soit ils perdent l'aptitude à remplacer ce qui a été amputé. Et l'histoire s'arrête là. Sauf si l'espèce possède un joker, celui de produire de façon continue plusieurs générations de charpentières. Ces dernières viennent alors se substituer aux racines superficielles horizontales sectionnées et peuvent même produire de nouveaux pivots s'enfonçant dans le sol.

Conseil n°6: ne pas sectionner les racines de plus de 4 cm de diamètre

Conseil n°7: préserver les couches de sol superficielles contre les tassements, les tranchées, les engorgements en eau, etc.

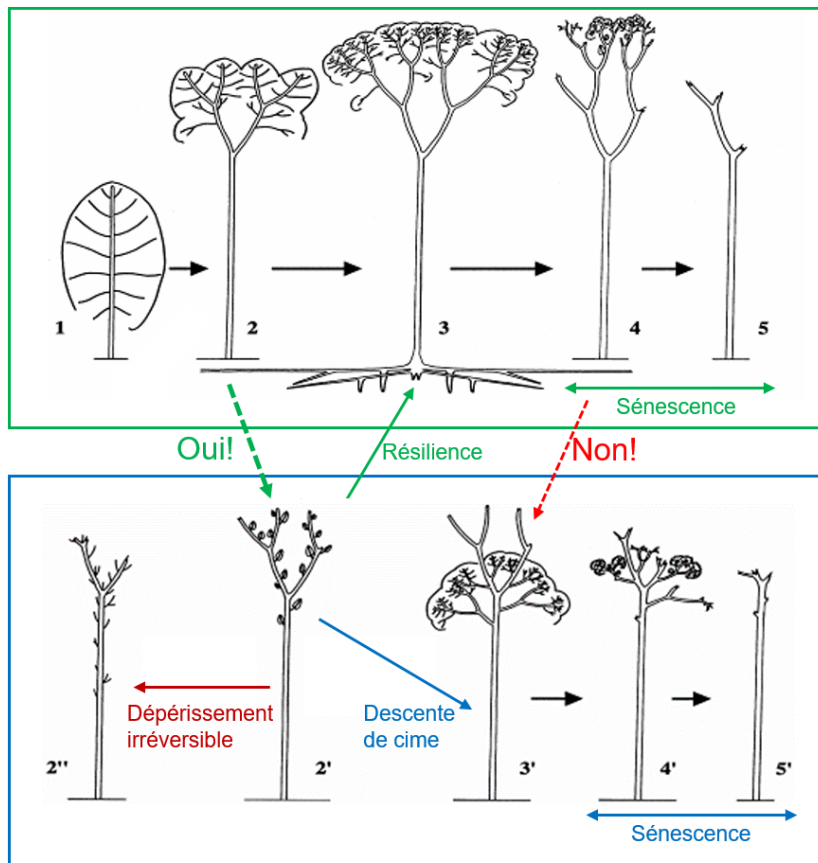
Un arbre cyclique et un arbre linéaire. L'hypothèse d'un développement cyclique des arbres a été proposée par Edelin en 1991, reprise comme certitude par Raimbault en 1993 (vie d'un arbre découpée en 10 stades) et malheureusement encore enseignée aujourd'hui (2015) par Millet au Québec. Je dis « malheureusement » car, en effet, la vision cyclique du développement ne correspond à aucune réalité biologique. Pourquoi ? En 1992, la sénescence des arbres était associée à une phase de lente régression architecturale assimilée au processus de descente de cime. On pensait que la mortalité progressive du houppier était accompagnée de l'apparition de suppléants de plus en plus vigoureux et de plus en plus bas dans l'arbre jusqu'à, dans certains cas, l'enracinement d'un suppléant et la naissance d'un nouvel arbre. J'ai étudié pendant 4 ans cette hypothèse, sur les arbres tempérés et en forêts tropicales, pour arriver à la conclusion suivante : un arbre sénéscent a perdu la capacité d'exprimer une quelconque descente de cime. Il est bloqué, il ne se passe plus rien. Le sujet sénéscent ne peut remplacer ce qu'il perd, sa mort est inéluctable. Toutes les études réalisées après ma thèse, par moi ou des collègues, n'ont fait que confirmer ce résultat. Malheureusement, je constate que les idées reçues ont la vie dure ! L'égalité « sénescence = descente de cime » est encore enseignée aujourd'hui... Pourquoi ? Sans doute parce que l'idée d'un cycle éternel de vie alternant phases d'expansion et phases de régression séduit l'homme moderne en manque de spiritualité. Sans doute aussi, et c'est plus grave, parce qu'il est tentant de reconstituer l'histoire d'un arbre à partir d'individus différents ayant chacun eu une histoire différente (point faible de l'architecture, déjà évoqué précédemment). Les arbres suivent-ils pour autant une trajectoire parfaitement linéaire à l'image de celle des animaux supérieurs ? Oui, en conditions optimales et stables, comme dans certaines forêts tropicales primaires, mais en dehors de ces contextes, il est très rare qu'un arbre passe de la jeunesse à la sénescence sans avoir à profondément modifier son architecture. Si vous voulez retenir une vision globale du développement d'un arbre, c'est l'image ci-dessous qu'il faut retenir. La flèche verte symbolise le programme architectural endogène. Le cycle jaune matérialise les écarts imprévus et les retours à la normale ou résilience. Ce cercle jaune peut être positionné en début de vie, au milieu, mais

pas à la fin ! En effet, les possibilités de résilience déclinent tout au long de la longue vie d'un arbre, y compris d'un chêne.



Les schémas ci-après montrent les relations possibles entre les stades de développement (jeune, adulte, mature et sénescant) et divers états physiologiques possibles. Une mise en garde s'impose ici. La résilience des chênes connaît des limites ! Quand un sujet subit une répétition de stress sur une courte période (5 à 7 ans), l'écart à la normale devient si fort qu'un point de non-retour est atteint. On se trouve alors confronté à une situation de dépérissement irréversible, un état si fragile que quelques facteurs aggravants supplémentaires suffisent pour entraîner une mort inéluctable (cas malheureusement fréquent en ville).

Stades de développement/Etats physiologiques



Schémas : Ch. Drénou © IDF

Je vais maintenant vous montrer le déroulement dans le temps d'un évènement survenu au cours de la vie d'un arbre. Cet arbre est un chêne pédonculé se trouvant en Angleterre. Cet évènement est une mise en lumière de l'arbre après que celui-ci se soit initialement développé en contexte forestier. Ce genre d'évènements n'est pas rare dans la vie d'un arbre. Avec l'étalement urbain, les arbres des zones boisées ne sont en effet pas tous abattus, heureusement d'ailleurs. Certains sont conservés et se trouvent alors confrontés à un changement brutal d'ambiance lumineuse. Que se passe-t-il alors ? Voici la séquence sur notre exemple anglais.



1906	1920	1950	1981	2008
Reproduction des photos avec l'aimable autorisation de Philip. J. Stewart.				

1906 : l'arbre montre typiquement un port forestier - tronc vertical, houppier haut perché - et se trouve être l'objet de deux transformations simultanées : une lente dégradation de la cime et l'apparition de suppléants ; ces derniers, coupés régulièrement selon la technique d'émondage, n'apparaissent pas sur la photo. **1920** : avec l'arrêt de l'émondage, les suppléants deviennent visibles ; ceux du bas, régulièrement mangés par les vaches, sont limités dans leur développement, mais au-dessus ils s'expriment librement. **1950** : du houppier d'origine, il ne reste que des branches mortes et quelques touquets de feuilles ; en-dessous, la prédation par les animaux ayant cessé, les suppléants s'organisent entre eux et se hiérarchisent, les plus bas deviennent plus grands que ceux du haut. **1981** : le houppier d'origine n'existe plus et les suppléants forment un nouvel houppier en position basse. **2008** : le contour du nouvel houppier s'homogénéise et une nouvelle cime s'identifie nettement. Il aura fallu presque 100 ans pour que cet arbre s'adapte à son nouvel environnement en passant par plusieurs étapes : une phase de stress (1906 à 1920), une phase de descente de cime (1950 à 1981) et enfin un retour à une architecture normale (2008). Maintenant, je vous propose de faire une hypothèse. Supposons que cet arbre ne se soit pas développé librement au milieu de la campagne anglaise, mais dans un parc d'une petite commune française. Que se serait-il passé ? Il aurait, très certainement, été abattu. Plusieurs raisons auraient été invoquées, toutes aussi mauvaises les unes que les autres ! Première mauvaise raison : l'arbre est dépérissant, son espérance de vie est limitée. En réalité, il exprime une remarquable métamorphose qui lui sera bénéfique ! Deuxième mauvaise raison : l'arbre exprime une descente de cime, donc il est sénescant, arrivé au terme de son développement. Cette idée reçue est fautive, c'est au contraire parce qu'il s'agit d'un sujet adulte plein de vigueur qu'il possède l'extraordinaire capacité de se transformer, aptitude qui disparaîtra en fin de vie ! Troisième mauvaise raison : l'arbre est dangereux en raison des branches mortes en cime. Certes, le risque n'est pas nul, mais, d'une part, il ne justifie en aucun cas un abattage, et, d'autre part, ce risque ne concerne qu'une courte période de la vie de l'arbre ! Quatrième mauvaise raison : le tronc est creux donc il est malade. Cette relation de cause à effet n'est pas fondée. Tant qu'une cavité se limite au bois de cœur,

l'arbre peut continuer à vivre car les circulations de la sève brute et de la sève élaborée se font juste sous l'écorce !

Depuis 2010, le CNPF développe un outil de diagnostic visuel de l'état des arbres dénommé « méthode ARCHI ». Toutes les observations à réaliser sont regroupées et ordonnées selon la logique développement/réaction des arbres. Des clés d'identification des états Archi sont proposées, une par essence ou groupe d'essences proches. La méthode a scientifiquement été validée par dendrochronologie sur le chêne pédonculé (Lebourgeois et *al.*, 2015, Revue Forestière Française). Son apprentissage nécessite des formations. Chacune traite d'une essence ou de plusieurs similaires, se déroule sur deux jours et s'organise autour d'une matinée théorique en salle suivie de trois demi-journées d'exercices pratiques sur le terrain. Je vous signale celle organisée début avril 2020 en Suisse par l'association ProQuercus.

Conseil n°10: suivre une formation pour apprendre à utiliser la méthode ARCHI

Pour en savoir plus, je vous recommande la lecture de mes derniers livres « Face aux arbres – Apprendre à les observer pour les comprendre » (deuxième édition revue et augmentée en 2019 aux éditions Ulmer) et « Arbres – Un botaniste au musée » (2018, éditions Fage).

Je vous remercie pour votre attention.

Christophe Drénou, IDF-CNPF, Toulouse, Novembre 2019.