

ARBOWEB:

L'arboriculture sur le Net

Pourquoi les feuilles changent-elles de couleur en automne ?

Nul autre thème que les couleurs d'automne n'aura fasciné et inspiré tant d'artistes, de peintres, de poètes ou de photographes. Les peintres font sans doute partie de ceux qui ont le plus représenté cette diversité de couleurs dans leurs œuvres. Monet, Van Gogh, Cézanne,... pour ne citer que ceux-là ont cherché à saisir la palette des pourpre, rouge, sienne, orange, rouille, vermillon, mordoré, brun, ocre, or, jaune,... dont se pare la nature dès que les jours commencent à raccourcir et que les températures deviennent plus fraîches.

Pour nous arboriculteurs amateurs qui suivons tout au long de l'année le cycle de la nature, cette période est synonyme de fin des récoltes, puis d'entrée en dormance des arbres de notre verger.

Mais d'où viennent ces couleurs dont seule la nature a le secret ?



Photo : Article " La chimie des couleurs de l'automne" sur (<http://www.erabliere-lac-beauport.qc.ca/colors/falcolr.htm>)

L'article dont j'ai tiré cette photographie nous apprend que trois facteurs influencent l'apparition des couleurs d'automne : les pigments déjà présents dans les feuilles, la longueur des nuits qui augmente et la température qui baisse. En fait, c'est surtout l'augmentation de la durée des nuits qui déterminent le début des processus biochimiques qui vont engendrer les couleurs automnales et finalement la chute des feuilles.

La palette colorée du peintre est le mélange de différents pigments : il en est de même de la feuille d'un arbre qui contient des pigments de différentes couleurs.

Commençons par le pigment le plus connu, celui qui donne aux plantes leur couleur verte. Cette molécule est sans doute l'une des plus merveilleuses inventions de la nature sans laquelle la vie sur terre serait impossible : je veux parler de la **chlorophylle**, ou plus précisément des chlorophylles, puisqu'il y en a deux types, la chlorophylle A et la chlorophylle B. La mesure précise du rapport quantitatif entre les deux types de chlorophylles est d'ailleurs un indicateur de stress pour les plantes. On peut, en mesurant ce rapport et longtemps avant l'apparition de symptôme visuel sur les feuilles, détecter des carences physiologiques et les corriger par des apports adéquats.

Nul n'est besoin de préciser que la chlorophylle permet la photosynthèse et l'élaboration des matières hydrocarbonées (sucres) par les plantes. En ce qui concerne la couleur des feuilles, c'est cette chlorophylle qui va accaparer tout l'espace en masquant d'autres pigments moins envahissants, comme les pigments à base de **caroténoïdes** ou les **anthocyanines**. Les caroténoïdes produisent toute la palette des couleurs jaunes, oranges et brunes que l'on voit apparaître dans les grains de maïs, les carottes, les bananes et qui donnent aussi leur couleur aux jonquilles et autres renoncules. Les anthocyanines produisent le rouge des pommes, des raisins, des myrtilles, des cerises, des fraises et des prunes. Tous ces pigments sont hydrosolubles et présent à des concentrations variables à l'intérieur même des cellules végétales durant toute l'année. De la même façon qu'un peintre va mélanger ses couleurs pour obtenir de nouvelles teintes, c'est la quantité relative de ces pigments qui va déterminer la couleur des feuilles.

La chlorophylle et les caroténoïdes sont présents dans les chloroplastes des cellules des feuilles tout au long de la saison de croissance de la végétation. La plupart des anthocyanines sont produites au début de l'automne, en réponse une haute teneur en sucre dans la feuille conjuguée à une exposition lumineuse encore intense à cette époque de l'année. Pendant la belle saison, la chlorophylle est continuellement produite et décomposée, ce qui donne aux feuilles leur belle couleur verte. Au fur et à mesure que la longueur des nuits augmente en automne, la production de chlorophylle ralentit, puis s'arrête et la chlorophylle restante est peu à peu détruite. Les caroténoïdes et les anthocyanines qui étaient jusqu'alors présent mais masqués, dévoilent leurs couleurs souvent caractéristiques de l'espèce. Les chênes tournent au rouge-brun, les trembles et peupliers jaunes au jaune d'or, le cornouiller au rouge violacé. Les feuilles des ormes ou de certains de nos arbres fruitiers se ratatinent simplement vers le haut et tombent, exhibant peu de couleurs autres que le jaune puis le brun avant leur chute.

On comprend maintenant aussi pourquoi les carences en oligo-éléments (fer, magnésium,...) qui sont des catalyseurs ou qui entrent directement dans la production de la chlorophylle et des autres pigments provoquent diverses décolorations des feuilles. La chlorophylle et l'un ou l'autre des ces pigments ne sont plus produits et les couleurs jusque là masquée apparaissent : la feuille prend alors la couleur du pigment qui reste en plus grande quantité.

Vous avez sans doute remarqué que certains automnes sont plus impressionnants que d'autres au niveau de la palette de couleurs que peuvent déployer nos paysages. Le changement de couleur des feuilles varie en fait d'un automne à l'autre car il dépend des conditions climatiques particulières au moment où la quantité de chlorophylle dans les feuilles commence à diminuer. La température extérieure et l'humidité du sol sont les principaux facteurs qui influencent l'intensité des couleurs automnales. Une succession de journées chaudes et ensoleillées avec des nuits fraîches, mais où les températures ne deviennent pas négatives, semble provoquer les plus belles couleurs automnales. On sait que la feuille avant sa chute restitue à l'arbre les matières hydrocarbonées (sucres) qu'elle contient. Or, lorsque de telles conditions sont réunies, la production de sucre continue pendant les journées ensoleillées alors que les canaux du pétiole se bouchent progressivement empêchant la feuille de restituer les sucres produits. La présence en grande quantité de sucres alliée aux journées ensoleillées est l'idéal pour la production massive d'anthocyanines qui teintent les feuilles de rouge, de pourpre et de cramoisi, ce qui explique les couleurs exceptionnelles observées dans de telles conditions (même phénomène pour la coloration des fruits : nécessité de soleil et d'un taux de sucre élevé). En l'absence de ces conditions particulières, les caroténoïdes étant toujours présents dans les feuilles, le jaune, les couleurs dorées et le brun restent assez constants d'une année à l'autre et sont observés le plus fréquemment. Comme l'humidité du sol (deuxième facteur qui influence les couleurs d'automne) est différente d'une année à l'autre, les combinaisons innombrables de ces deux facteurs assurent que chaque automne est unique pour le plus grand plaisir de ceux qui savent encore s'émouvoir en regardant la nature.

Une chose est sûre : quelles que soient les couleurs automnales, lorsque les canaux reliant la tige au pétiole de la feuille sont complètement bouchés et cicatrisés de part et d'autre, les feuilles tombent inexorablement.

L'hiver est une certitude à la laquelle toute la végétation des zones tempérées doit faire face tous les ans et la chute des feuilles est une nécessité de survie pour les espèces pérennes telles que nos arbres fruitiers lorsque les températures commencent à devenir négatives. Les tiges, les brindilles, et les bourgeons sont équipés pour survivre au froid alors que les tissus tendres des feuilles gèleraient en hiver. Ainsi les plantes, au cours de l'évolution, ont dû apprendre à se débarrasser d'elles en hiver ou à les protéger comme c'est le cas chez les résineux. Ici, le « feuillage » résiste aux températures négatives car les aiguilles sont recouvertes de cires et le liquide à l'intérieur de leurs cellules contient des substances qui résistent à la congélation. Ces aiguilles survivent pendant quelques années et tombent par la suite en raison de leur vieil âge. Une fois au sol, ces feuilles et ces aiguilles ne seront pas gaspillées : en se décomposant, elles réapprovisionnent le sol des éléments qui les composent en formant l'humus par un processus de compostage naturel.

Profiter des couleurs d'automne n'est pas l'apanage de quelques privilégiés, il suffit d'observer, de se promener et de ne pas se laisser démoraliser par ces journées qui diminuent et ces températures qui baissent. Vous pouvez aussi planter chez vous un arbre sélectionné, justement pour la couleur qu'il peut afficher en automne. Vous trouverez sous <http://les.arbres.free.fr/feuille-part.php> dans le paragraphe **FEUILLAGE D'AUTOMNE**, une liste d'arbres et d'arbustes d'ornements classés selon la couleur du feuillage en automne.

Voici un site (<http://www.evergreen.ca/fr/lg/lessons/leaf-forestry.html>) proposant une expérience amusante à faire pour découvrir soi-même et sans appareillage complexe les couleurs présentes (masquées et non masquées) dans les feuilles. Vous pouvez répéter cette expérience en utilisant des feuilles de différents arbres fruitiers ou de vos arbres d'ornement pour faire la comparaison et ceci à différentes époques. Prenez trois feuilles vertes d'un même arbre pour réaliser l'expérience. Couper ces feuilles en petit morceaux, mettez-les dans un pot en verre et ajoutez assez d'alcool pour recouvrir les feuilles. De l'alcool à 90° ou à 70° fera l'affaire. Remuez le mélange avec une cuillère en métal. Attendez 10 minutes. Coupez une bande de papier de 1cm de large dans un filtre à café et laissez-la pendre dans le bocal de telle sorte qu'elle touche seulement le liquide. Le liquide commencera à être absorbé par le papier filtre. Quand le liquide est monté jusqu'à la moitié des bandes, retirez-les et laissez-les sécher.

Vous devriez voir une ou plusieurs bandes vertes (chlorophylle A et B) et d'autres bandes de couleurs jaune ou orange qui correspondent aux autres pigments présents dans ces feuilles.

Pour finir cet article sur une note de poésie, je vous conseille de faire un tour sur <http://www.meteomedia.com/Inter/Savoir/Pages/couleurs.htm> où vous découvrirez comment les amérindiens, eux aussi intrigués par ces changements de couleurs, expliquaient l'apparition des couleurs d'automne.

Références :

Cet article est en partie une traduction de l'article sous : <http://www.na.fs.fed.us/spfo/pubs/misc/leaves/leaves.htm>

Autres références : <http://www.lycee-camille-guerin.net/groupe1.pdf>

F. Christnacher