

Zeitschrift: Journal forestier suisse : organe de la Société Forestière Suisse
Herausgeber: Société Forestière Suisse
Band: 60 (1909)
Heft: 2

Artikel: Influence du gel sur la chute des feuilles [fin]
Autor: Jaccard, Paul
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-785180>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

Download PDF: 15.01.2026

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

Ces exemples pourraient être encore multipliés ! Ce que nous en disons nous paraît devoir suffire pour montrer que le problème de l'enseignement forestier à l'Ecole polytechnique renferme encore, pour les laïques, beaucoup d'inconnues.

Nous pouvons être reconnaissant qu'on ait bien voulu lever un coin du voile cachant les réformes à l'étude, mais nous devons émettre le vœu que le voile se lève encore davantage. Les praticiens en savent assez pour être pleins d'espoir sur l'avenir de l'Ecole forestière, mais ils n'en savent pas encore assez pour assurer que la critique est désarmée et qu'il a été remédié à toutes les lacunes ou à tous les déficits dont on a cru — à tort ou à raison — pouvoir se plaindre.

E. Muret.



Influence du gel sur la chute des feuilles.

(Fin.)

Cherchons maintenant pourquoi, dans les feuilles de notre marronnier, la couche séparatrice ne s'est pas formée.

Dans les conditions habituelles, sous l'influence du ralentissement de la transpiration et de la diminution de l'intensité lumineuse qui se manifeste plus ou moins brusquement dès le début de l'automne, la chlorophylle commence à se désorganiser. Dans les cellules du mésophylle s'accumulent des substances diversement colorées, anthocyan, tannin ou tannoïdes et composés humiques, causes de la coloration automnale des feuilles, puis des acides organiques, notamment de l'acide oxalique dont il est facile de constater la présence dans les feuilles. Toutes ces transformations sont accompagnées d'une déshydratation insensible des tissus de la feuille et précédées par la dissolution et le transport dans les rameaux, où elles s'emmagentisent, des dernières quantités d'amidon élaborées par les feuilles.

C'est au premier début de la période de désorganisation chlorophyllienne que certaines cellules parenchymateuses de la base du pétiole commencent à s'allonger dans le sens transversal de façon à former, parallèlement à la couche de liège cicatriciel, la *couche*

séparatrice au milieu de laquelle s'effectuera le décollement de la feuille d'avec le rameau auquel elle était attachée.*

Or, cette année, la mort des feuilles que nous envisageons, au lieu d'être la conséquence d'une suite de modifications insensibles, est survenue brusquement. Grâce au temps exceptionnellement beau et chaud des trois premières semaines d'octobre, la végétation se poursuivit sans interruption, tout en subissant un ralentissement insensible jusqu'aux premiers froids qui intervinrent brusquement à partir du 20 octobre. Les feuilles, ainsi surprises en pleine activité, n'étaient pas préparées à une disparition prochaine, ainsi qu'en témoigne l'amidon qu'elles renfermaient encore en notable quantité. Sous l'influence du gel, les cellules vivantes du limbe ayant été altérées, les processus normaux qui accompagnent la désorganisation de la chlorophylle ne se sont pas produits, ce que confirme d'ailleurs la persistance de la couleur verte dans les feuilles recroquevillées. En un mot, les feuilles habituellement caduques de notre marronnier, se sont comportées comme des feuilles marcescentes.

Comme, d'autre part, les cellules parenchymateuses du pétiole, mieux protégées que celles du limbe, paraissaient encore vivantes et pleines de sève, contrastant ainsi avec les cellules fortement déshydratées du mésophylle, ce fait semblerait prouver que la formation de la couche de séparation est bien corrélative de l'apparition dans le pétiole des produits dérivés de la décomposition de la chlorophylle, plutôt que la conséquence pure et simple de l'arrêt de la fonction chlorophyllienne et de la transpiration.

Ce qui prouve d'ailleurs que les cellules du pétiole se sont conservées vivantes ou du moins que leur activité n'a pas été complètement arrêtée par le gel, c'est que l'amidon qu'elles renfermaient encore le surlendemain du gel, ne s'y trouvait plus

* Voir, entre autres, Wiesner : Untersuchungen über die herbstliche Entlaubung der Holzgewächse. Sitzungsberichte der k. Akad. der Wissenschaften, Bd. 64, I. Abtl., 1871, p. 465—510 ; du même auteur : Die biologische Bedeutung des Laubfalles, Berichte der Deutschen botan. Gesellschaft, Bd. XXIII, 1905, p. 172—181, et Zur Laubfallfrage, même périodique, Bd. XXIV, 1906, p. 32, et, pour le côté anatomique de la question, l'important travail de A. Tison : „Recherches sur la chute des feuilles chez les Dicotylédones“. Mémoires de la Soc. linnéenne de Normandie. Cæn. 1900, dans lequel on trouvera une étude détaillée, avec planches à l'appui, du mécanisme de la chute des feuilles chez 90 espèces végétales environ.

quinze jours plus tard, tandis qu'il s'était maintenu sans diminution *dans le limbe* de toutes les feuilles vertes ; on pouvait encore le déceler jusqu'au 20 novembre dans les dernières feuilles non tombées.*

On pourrait, il est vrai, supposer que seul le protoplasma des cellules du pétiole et de la nervure centrale aît été altéré, tandis que les ferments contenus dans le suc cellulaire, l'amylase en particulier chargé de dissoudre l'amidon pour permettre son transport dans la tige, n'auraient pas perdu leur activité. On sait en effet que les diastases résistent à des températures qui tuent le protoplasma, et qu'en outre les diastases exercent leur action spécifique aussi bien „in vitro“ que „in vivo“. La couche de périoderme cicatriciel n'ayant, au moment du gel, pas encore traversé les faisceaux fibro-vasculaires et ceux-ci n'étant pas encore obstrués, ainsi que nous l'avons dit déjà, par la matière gommeuse qui les bouche après la chute, pouvaient parfaitement servir au transport des réserves solubilisées, comme ils le font au premier printemps pour assurer l'alimentation des jeunes bourgeons. Ainsi pourrait s'expliquer le fait que les cellules du pétiole, tout en étant encore le siège de phénomènes osmotiques, ne fussent plus en état de se différencier pour former la couche de séparation.

Voyons maintenant quelle a été l'influence du gel sur la chlorophylle. L'examen spectroscopique m'a montré que, malgré sa teinte verte persistante et la couleur vert clair de son extrait alcoolique, la chlorophylle des feuilles gelées contenait cependant une notable proportion de xanthophylle, ce qui se traduisait dans son spectre par l'absence de bandes d'absorption entre l'orangé-jaune et l'indigo. D'autre part, la solution alcoolique traitée par la benzine, au lieu de se séparer en cyanophylle et xanthophylle, conservait presque sans changement sa teinte verte un peu affaiblie.

Sous l'influence du gel, la chlorophylle des feuilles de notre marronnier n'a donc subi qu'une décomposition partielle, tout en acquerrant, sous ce nouvel état, une résistance plus grande vis-à-vis de transformations ultérieures. Cette résistance peut être rapprochée de celle de la chlorophylle modifiée, mais encorte verte, trouvée dans certaines mousses emprisonnées, depuis des siècles, dans des dépôts tourbeux,* ou de celle observée par W. Thompson

* Dans les feuilles tombées, grâce à l'eau qu'elles absorbent et qui favorise leur décomposition l'amidon disparaît insensiblement.

et E. Schunke ** dans des feuilles ensevelies, depuis quelques siècles sous une couche de limon à 7 mètres de profondeur.

Dans ces deux cas, la chlorophylle n'a résisté à une décomposition complète que grâce à l'enfouissement des feuilles lesquelles furent ainsi soustraites à l'accès de l'air et de la lumière. Nos feuilles de marronniers, par contre, sont restées exposées à toutes les influences extérieures et c'est ce qui rend la résistance de leur chlorophylle vis-à-vis de la décomposition d'autant plus intéressante. La teinte verte légèrement fanée de la chlorophylle ne s'est, il est vrai, maintenue complètement jusqu'au 20 novembre que sur la face foliaire supérieure qui, grâce à l'enroulement des feuilles, se trouvait protégée contre l'influence directe de la lumière, tandis que la face inférieure, exposée directement à l'air, à la lumière et à l'humidité, prenait insensiblement une teinte brunâtre.

* * *

Nous pensons intéresser les lecteurs du „Journal forestier“ en terminant cette brève étude par quelques notes complémentaires sur la signification biologique de la chute des feuilles.

Les conditions dans lesquelles les plantes se séparent de tout ou partie de leur feuillage sont des plus variables. J. Wiesner, qui, depuis une quarantaine d'années, s'est occupé d'une façon suivie des conditions physiologiques qui déterminent la chute des feuilles, désigne les divers types qu'il a pu observer par les expressions très heureuses et tout à fait appropriées de „Sommerlaubfall“, „Hitzelaubfall“, „Trieblaubfall“, enfin de „Herbst“- et de „Frostlaubfall“, suivant que la chute est occasionnée soit par l'insuffisance de la lumière qui pénètre à l'intérieur de la couronne trop dense des grands arbres, soit par la sécheresse et la chaleur déterminant une rupture d'équilibre entre la quantité d'eau restant dans le sol à la disposition des racines et celle réclamée par la transpiration des feuilles, soit par la sortie des jeunes bourgeons axillaires emprisonnés ou protégés par la base des feuilles adultes, ainsi qu'on peut l'observer si bien chez le platane, soit enfin, par le ralentissement général de l'assimilation de la transpiration et

* Voir Früh et Schröter : Die Moore der Schweiz. Bern 1904.

** On leaves found in the cutting for the Manchester ship-canal (Memoirs of the Manchester Society, II, 1891, p. 216 - 233).

de la respiration qui se manifeste normalement en automne et qui, parfois, se trouve accélérée par des froids précoces (Frostlaubfall).

Dans tous ces cas, sauf le dernier où le froid agit comme circonstance anormale et exceptionnelle, on peut considérer la chute des feuilles à la fois comme une *réaction naturelle* vis-à-vis des conditions extérieures, c'est-à-dire en somme vis-à-vis des *circonstances présentes*, et comme une manifestation avantageuse pour la *vie ultérieure* du végétal qui se défeuille.

1° En tombant sur le sol, les feuilles restituent à celui-ci non seulement une partie des éléments minéraux qu'elles lui ont empruntés, mais encore le carbone qu'elles ont puisé dans l'air sous forme d'acide carbonique et qui s'est fixé dans leurs tissus. Les feuilles, qui dans les conditions normales de leur chute automnale, se sont préalablement débarrassé de leur amidon pour l'emmagasiner dans les organes persistants, renferment encore, indépendamment de la cellulose et de la lignine des parois cellulaires, une notable proportion de substances organiques ternaires et quaternaires. Ces substances se transforment sous l'influence de fermentations variées, de nombreuses bactéries assurent leur décomposition, quelques-unes même (*Azotobacter*), ne se bornent pas à une simple décomposition des substances qu'elles attaquent, mais enrichissent le sol, d'une façon parfois très sensible, en azote qu'elles réussissent à soustraire à ce réservoir inépuisable qu'est l'air atmosphérique.*

2° Par la décomposition des feuilles mortes, le sol se trouve non seulement enrichi en carbone et en azote, mais, par la formation d'humus, ses caractères physiques se trouvent modifiés et les propriétés qu'il acquiert ainsi sont des plus importantes pour la végétation (absorption calorifique, hygroscopique et chimique); en outre, les feuilles mortes forment sur le sol une couverture protectrice contre la déperdition de chaleur et la pénétration du froid.

3° Les racines et le sol qui les nourrit ne sont pas seuls à bénéficier de la chute des feuilles, les organes aériens en tirent également de sérieux avantages. Au premier printemps, les branches dénudées laissent pénétrer sans entrave, jusqu'aux jeunes bourgeons, la lumière, spécialement la radiation solaire dont l'influence est indispensable pour leur développement rapide. Ce qui montre bien le rôle considérable joué par la lumière dans le dé-

* Voir Henry, Ed., Journal d'agriculture pratique, 1897, p. 411 et 485.

veloppement des bourgeons, c'est que chez la plupart des espèces à feuillage persistant les jeunes bourgeons sont tous placés à la périphérie, tandis que chez les espèces à feuillage caduc ils naissent également à l'intérieur de la couronne.

Les mesures photométriques de J. Wiesner ont établi que $\frac{1}{60}$ seulement de la lumière totale pénètre à l'intérieur de la couronne feuillée d'un grand hêtre, tandis que cette quantité s'élève à $\frac{1}{3}$ si l'arbre est défeuillé.

Ajoutons enfin que les arbres dépouillés de leurs feuilles sont moins exposés aux vents et aux chutes de neige de l'hiver.

Il est probable qu'il existe encore, en dehors de celles que nous venons d'énumérer, d'autres raisons biologiques de la chute des feuilles, dont la recherche pourra, nous l'espérons, tenter la sagacité de nos lecteurs.

Zurich, novembre 1908.

Paul Jaccard,

Professeur à l'Ecole polytechnique fédérale.



Affaires de la Société.

Assemblée de la Société des forestiers suisses en 1908.

Discours de M. le Landammann Adalbert Wirz à Sarnen.

Au nom des autorités de mon canton, ainsi que de tout le peuple d'Obwalden j'ai l'honneur de souhaiter à la Société des forestiers suisses une cordiale bienvenue dans le bourg de Sarnen! L'an passé vous vous êtes réunis à l'extrême Est de la Suisse, sous les auspices du vénérable Gallus, fondateur de la belle ville de St-Gall. Aujourd'hui vous vous êtes donnés rendez-vous au centre géographique de notre patrie. Sans doute vos assemblées nomades poursuivent un double but: d'une part d'enrichir vos connaissances en sylviculture et de vous familiariser avec les particularités de chacune des petites républiques que représentent nos cantons; d'autre part de jeter partout dans le pays la bonne semence forestière, pour le plus grand bien de tous. Vous apportez de bons conseils et si parfois vous prononcez un blâme, ce n'est que dans l'intention de provoquer un retour salutaire sur eux-mêmes de ceux auxquels il s'adresse. Vous apprenez ainsi à mieux connaître la richesse nationale, constituée par nos forêts, et vous devenez plus à même de jouer votre rôle de gardiens et d'administrateurs de ce capital forestier, dans l'intérêt du pays tout entier.