Zeitschrift: Journal forestier suisse : organe de la Société Forestière Suisse
Herausgeber: Société Forestière Suisse
Band: 67 (1916)
Heft: 1-2

Artikel: Que savons-nous de l'accroissement en épaisseur des arbres ? [suite]
Autor: Jaccard, Paul
DOI: https://doi.org/10.5169/seals-785570

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: 30.11.2025

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

Le produit, c'est l'accroissement; entretenir les sources de l'accroissement, assurer cet entretien en se tenant constamment informé de l'accroissement courant, prendre toujours et à temps les mesures qui peuvent le favoriser, écarter les obstacles qui peuvent le ralentir, c'est assurer la pérennité du revenu plus efficacement que par la constitution d'un matériel prétendu normal, qui, nous l'avons vu, crée la plupart du temps un état de peuplement défavorable à l'accroissement. La pérennité du revenu en matière doit être basée rationnellement sur l'étude de l'accroissement qui est en définitive le but et le critère de la culture, et non sur le matériel qui n'est qu'un moyen.

Quand on aura, avec toute la circonspection qu'exige ce genre d'opération, réalisé le matériel superflu ou mal engagé — stimulé le matériel devenu inerte ou sur le point de le devenir — constitué le matériel manquant — quand on aura formé chaque peuplement sur chaque unité de surface pour la production à perpétuité du maximum d'accroissement; — quand on aura, par l'aménagement, organisé l'enquête perpétuelle de manière à être tenu constamment au courant de l'accroissement et de ses modalités en corrélation avec l'état des peuplements et de leur matériel — alors on aura établi le rapport soutenu (ou mieux encore, assuré son développement progressif) pour la garantie duquel il suffira de pourvoir à ce que le matériel (devenu le matériel rationnel) reste en masse et en composition le matériel suffisant et nécessaire pour assurer cette situation. *H. Biolley.*

Que savons-nous de l'accroissement en épaisseur des arbres?

Par M. le Dr *Paul Jaccard,* professeur à Zurich.

(Suite.)

Périodicité de croissance et couches annuelles.

La majeure partie des botanistes considère encore la périodicité de croissance des arbres de la zone tempérée comme une *particularité héréditaire,* déterminée à l'origine vraisemblablement par les variations saisonnières du climat, mais ayant, par le jeu de la sélection naturelle, atteint depuis longtemps la valeur d'*un caractère acquis, définitivement fixé.*

Les partisans de la périodicité héréditaire admettent, il est vrai, que de fortes variations, naturelles ou provoquées des facteurs

climatiques peuvent modifier le rythme de la croissance, dont la période peut être plus ou moins avancée ou retardée, allongée ou raccourcie ; toutefois, dans leur esprit, ces modifications, pas plus que celles qu'on provoque expérimentalement dans la structure anatomique du bois, ne sauraient ni dépasser une certaine limite, ni annihiler l'action des *causes internes* d'où résultent les caractères *spécifiques,* tant anatomiques que physiologiques, de chaque végétal.

Le fait que la grande majorité de nos essences feuillées, alors même que des conditions météorologiques favorables à la croissance se prolongent jusqu'à l'arrière-automne, jaunissent et perdent leurs feuilles, semble en effet parler nettement en faveur d'une périodicité acquise, devenue plus ou moins indépendante des variations climatiques actuelles.

Il paraît non moins remarquable que certains arbres de nos pays (cerisier, hêtre, chêne, poirier, etc.), transportés sous les tropiques, continuent à perdre leurs feuilles à époque fixe, conservant ainsi une périodicité de croissance qui, semble-t-il, ne concorde pas avec le rythme du climat de leur nouvelle station. Toutefois, l'influence du changement de climat sur ces arbres est loin d'être négligeable; quelques espèces (chêne, cerisier, par exemple) épanouissent leurs bourgeons à deux époques différentes, au printemps et en automne, mais ne perdent complètement leurs feuilles qu'une seule fois, soit au printemps, soit en automne; bien qu'ils fleurissent aussi une ou deux fois par an, leurs fruits n'arrivent guère à maturité.

Ainsi que le remarque *H. Dingler* [1] dans son travail sur la périodicité d'arbres européens transportés dans la région montagneuse de Ceylan, les modifications provoquées par l'influence du changement de climat varient d'une espèce à l'autre. Elles sont encore imparfaitement connues, mais sont en tout cas plus profondes qu'on ne l'a cru pendant longtemps.

Mais c'est surtout dans les contrées équatoriales humides que la périodicité de croissance des arbres présente, en apparence du moins, vis-à-vis des variations du climat, le plus haut degré d'indépendance.

Contrairement à ce que l'on est tenté de croire, les arbres des contrées tropicales humides — telles certaines portions de

[1] Munich, 1911.

l'île de Java, où la température se maintient durant toute l'année entre 21 et 31° C. et où, dans le mois le plus sec (en août), il pleut encore abondamment un jour sur deux — *manifestent dans leur grande majorité,* ainsi que l'ont établi entre autres *A. Schimper*[1], *Volkens*[2] et surtout tout récemment *S.-V. Simon, une périodicité de croissance plus ou moins marquée.* Or, bien qu'au point de vue de la répartition des pluies et de l'insolation, on distingue dans ces contrées deux saisons, l'une plus humide et moins lumineuse que l'autre,[3] on n'observe cependant pas de concordance absolument générale entre les variations saisonnières du climat et le cycle de la végétation. A cet égard, les diverses espèces arborescentes se comportent d'une façon totalement différente. D'après *S.-V. Simon, „Etude sur la périodicité du développement des arbres des contrées tropicales constamment humides"*,[4] on peut dans chaque mois de l'année, à Buitenzorg, observer à la fois l'entrée de certains arbres dans leur période de repos, tandis que d'autres épanouissent leurs bourgeons.

Alors même que la majeure partie des arbres poussent leurs nouvelles feuilles de novembre à avril, c'est-à-dire dans la période la plus humide et la moins lumineuse, il semble difficile d'attribuer ce fait à l'influence directe du climat, attendu que *divers exemplaires de la même espèce et croissant côte à côte,* manifestent, dans leur périodicité de croissance, un rythme tout à fait dissemblable, les uns épanouissant leurs bourgeons en janvier, c'est-à-dire durant la période la plus humide, d'autres à la fin de mai, pendant l'un des deux mois le moins pluvieux. De quatre exem-

[1] *Schimper:* Pflanzengeographie auf physiologischer Grundlage. Jena, 1898

[2] *Volkens:* Laubfall und Lauberneuerung in den Tropen. Berlin, 1912.

[3] A *Buitenzorg* (Java) où depuis des années, grâce à la station botanique renommée qui y est établie, les études de botanique tropicale se sont multipliées, on observe, quant à la répartition des pluies et de l'insolation, deux périodes distinctes : l'une, de novembre à février, caractérisée par une nébulosité croissante, réduisant à 3 à 4 heures l'insolation diurne, et par des chutes de pluies presques quotidiennes (27 à 30 par mois) ; l'autre, de mars à octobre, où la luminosité augmente, atteignant 5 à 6 heures de soleil par jour en moyenne, tandis que le nombre des jours de pluie n'est plus que de 25 à 20 et même, pendant les mois de juin et août, de 15 par mois. La quantité de pluie mensuelle, qui s'élève à 500 à 600 mm dans le mois le plus humide, descend à 200 à 250 mm en août, le mois le moins humide.

[4] Studien über die Periodizität der Lebensprozesse der in dauernd feuchten Tropengebieten heimischen Bäume. Jahrbuch für Wissenschaftliche Botanik, Band 54, 1914.

plaires d'un manguier observés par Simon, l'un se feuilla le 7 janvier, un autre le 20 février, un troisième au milieu de mai, tandis que le quatrième était encore complètement défeuillé à la fin de juin.

Certaines espèces se feuillent, suivant les années, à des moments différents: une année, par exemple, en novembre ou décembre, et, quelques années plus tard, en février seulement.

Enfin, plusieurs espèces arborescentes se feuillent partiellement plusieurs fois par année, épanouissant une partie de leurs bourgeons en octobre par exemple, d'autres en janvier, d'autres enfin en juin, de sorte que le développement des divers rameaux du même arbre s'effectue suivant un rythme différent.

Pour terminer, mentionnons encore que si la chute des feuilles s'effectue chez les arbres de Buitenzorg à divers moments de l'année, la durée de la période de repos varie aussi d'une espèce à l'autre dans de larges limites, ne durant, dans certains cas, que quelques jours et persistant, dans d'autres, deux à trois mois.

En ce qui concerne l'accroissement en épaisseur et l'activité du cambium chez les arbres des régions tropicales humides, les observations sont malheureusement encore très incomplètes et très clairsemées. Toutefois, il paraît établi, comme on pouvait s'y attendre, que l'activité du cambium cesse avec la chute des feuilles, pour reprendre avec l'épanouissement des bourgeons ; néanmoins, comme, selon toute probabilité, cette interruption précède de plusieurs jours le moment de la chute des feuilles, le bois formé avant et après la période de repos ne diffère pas d'une manière suffisante pour rendre visibles les diverses couches annuelles. Chez nombre d'espèces, la structure du bois n'est cependant pas parfaitement homogène, mais présente des *zones d'accroissement,* caractérisées par la prédominance soit des fibres, soit des vaisseaux, soit du parenchyme ligneux, différences en rapport avec les diverses phases d'activité de la végétation (formation des graines, emmagasinement des réserves, épanouissement partiel des bourgeons, etc.), mais ne présentant pas la réduction de diamètre et l'aplatissement des cellules caractéristiques du bois d'automne chez nos essences.

Bien qu'il soit difficile, en face des manifestations si variées et si dissemblables que nous venons d'énumérer, d'apercevoir, entre la périodicité de la végétation tropicale et les variations du climat,

une corrélation analogue à celle qui se manifeste dans la zone tempérée, il semble cependant peu probable qu'une telle corrélation, alors même qu'elle est moins apparente et plus difficile à déceler et à comprendre, fasse complètement défaut. Cette opinion paraît d'autant plus justifiée que, d'après les remarques de Simon, la chute des feuilles s'effectue à Buitenzorg, chez le plus grand nombre des arbres, de janvier à mars, soit pendant la seconde moitié de la saison des moussons d'ouest, et cela avec une telle généralité, dit cet auteur, *qu'on a l'impression très nette d'entrer dans une période automnale!* [1]

Ajoutons que dans toutes les régions équatoriales humides où s'établit une saison sèche, si courte soit-elle, cette circonstance devient déterminante dans la périodicité de la végétation et entraîne la chute des feuilles de la presque totalité des arbres à feuillage caduque. La conclusion à laquelle s'arrête Simon, c'est que la cause première de la périodicité de croissance qui se manifeste chez les arbres de la région tropicale humide, *réside dans la structure spécifique de chaque espèce,* mais que le rythme observé dans la végétation peut être influencé par les conditions extérieures. On peut admettre, dit-il, que la structure spécifique implique la *nécessité* d'une période de repos, les conditions extérieures déterminant d'une façon plus ou moins précise le *moment* où l'interruption de croissance se manifeste.

Cette manière de voir, partagée par de nombreux botanistes, n'est pas celle de *G. Klebs* qui, à la suite de plusieurs études expérimentales, entre autres celles publiées récemment sur „l'éclosion des arbres indigènes, spécialement du hêtre“,[2] arrive à des conclusions complètement différentes.

Pour Klebs, *la croissance périodique n'est pas une propriété intrinsèque dépendant de la structure spécifique des plantes, mais bien la conséquence nécessaire de l'action du milieu extérieur sur chaque espèce.*

Et pour préciser sa pensée par un cas concret, Klebs ajoute que rien dans la structure spécifique du hêtre, par exemple, n'implique la nécessité d'un temps de repos interrompant périodiquement sa croissance ; l'arrêt de développement qui, normalement,

[1] Loc. cit. page 159.

[2] Über das Treiben der einheimischen Bäume, speziell der Buche. Heidelberg, 1914.

se produit chaque année, provenant, selon lui, uniquement de l'entrave apportée à la nutrition de la plante par les conditions extérieures.

Cette manière de voir repose sur la possibilité de suspendre artificiellement la période de repos des plantes hibernantes.

Voyons comment et dans quelle mesure le repos hivernal, soit l'arrêt périodique de croissance chez les végétaux de nos climats, peut être suspendu.

Depuis un temps immémorial, les horticulteurs pratiquent par la culture en serre le forçage de plantes variées, celui des fleurs d'agrément surtout, dont ils avancent et raccourcissent la période de repos. Depuis quelques années, le nombre des procédés de forçage s'est considérablement accru ; les nouvelles méthodes employées maintenant intéressent plus encore le physiologiste que le jardinier. Après l'utilisation des vapeurs d'éther recommandée par *Johannsen,* des bains d'eau chaude imaginés par *Molisch*, on a tour à tour utilisé avec succès, pour raccourcir la durée de la période de repos, des injections d'eau à la base des bourgeons, des arrosages au moyen de solutions nutritives, des mutilations de l'écorce ou des bourgeons, enfin l'influence de courants électriques et, plus récemment, celle d'une lumière intensive.

Tel procédé, efficace avec certaines plantes, reste sans effet sur d'autres ; quelques espèces enfin se montrent réfractaires au forçage au moyen des procédés usuels. Tel est le cas du hêtre dont, jusqu'à ces dernières années, on n'avait pas réussi à provoquer à volonté le développement des bourgeons d'hiver, jusqu'à ce que *Klebs,* comme l'avait fait *Bonnier,* à Paris, pour obtenir artificiellement des plantes à caractères arctiques, eut l'idée de les soumettre à l'action d'une forte lumière électrique agissant d'une façon continue.

A titre d'exemple, relevons l'influence de l'éclairage continu d'une lampe de 200 bougies sur un hêtre *(Fagus silvatica)* de 38 cm de hauteur, dont la tige, à 5 cm sur le sol, mesurait 12 mm de diamètre et qui, au début de l'expérience le 11 septembre 1913, était encore complètement feuillé. Voici comment Klebs relate les résultats de cette expérience : Au bout de 10 jours de traitement, les bourgeons d'hiver commencent à s'allonger ; deux jours plus tard, apparaissent des jeunes feuilles vertes qui, le 25 septembre,

sont complètement épanouies. Un mois plus tard, 32 des 48 bourgeons de la plante étaient épanouis et portaient des feuilles moins foncées et plus petites que les feuilles d'été. D'octobre à décembre, la plante fut placée dans une serre tempérée, où sa croissance se ralentit, tandis que de nouveaux bourgeons se formèrent à l'extrémité des rameaux.

A partir du 25 décembre, le hêtre en question fut soumis de nouveau à l'éclairage continu, mais cette fois au moyen d'une lampe de 1000 bougies. Tout d'abord, quelques-uns des petits bourgeons dormants axillaires commencèrent à s'épanouir, puis les bourgeons terminaux récemment formés se gonflèrent à leur tour ; le 27 janvier, ils étaient complètement épanouis, tandis que, les unes après les autres, les vieilles feuilles se desséchaient et tombaient. En février, la *seconde foliation* était complète. Au milieu de mars, par suite de l'épanouissement des bourgeons axillaires des jeunes rameaux, apparut une *troisième foliation,* de sorte que, du commencement de janvier à la fin de mars, cette plante manifesta une activité ininterrompue, développant tour à tour feuilles, rameaux et bourgeons. Placée à la fin de mars dans une serre froide, elle entra en période de repos jusqu'à fin avril et recommença tout naturellement sa végétation dans les premiers jours de mai. Klebs ne nous dit pas ce qu'elle est devenue par la suite et si cette suractivité n'a pas entraîné sa mort.

On peut donc bien admettre, avec Klebs, que le développement des bourgeons hivernaux du hêtre, tel qu'il s'effectue normalement dans notre climat, n'est pas essentiellement déterminé par les propriétés héréditaires de la plante, mais bien par l'action des conditions extérieures agissant actuellement sur elle.

Les expériences faites avec d'autres espèces, tant indigènes que tropicales, confirment les résultats obtenus avec le hêtre et conduisent à cette conclusion générale, dont on ne saurait trop souligner l'importance, *c'est que nombre de plantes, lorsqu'elles sont placées dans des conditions appropriées, possèdent la faculté de croître indéfiniment,* de même qu'elles ont celle d'entrer en toute saison, sous l'influence d'autres conditions également déterminées, dans un état de repos dont il est possible, expérimentalement, d'allonger ou de raccourcir la durée.

Après avoir exposé brièvement ce que nous savons concernant

la périodicité de croissance, cherchons à préciser quelle sont les *causes physiologiques du ralentissement et de l'arrêt de végétation de nos arbres en automne.*

L'essence même de l'activité végétale consiste dans la transformation de substances anorganiques puisées dans le milieu extérieur, sol et atmosphère, en substances organiques. Le caractère le plus marquant de ce travail chimique, c'est qu'il nécessite le concours d'une source d'énergie rayonnante, la lumière, et qu'il s'effectue par l'entremise de ferments variés ; en outre, il est partiellement réversible. Tandis que la majeure partie des substances élaborées par la plante se dépose sous forme de cellulose en un squelette plus ou moins rigide dont la structure est caractéristique pour chaque espèce de plante, une autre partie, formée de molécules moins complexes, se désintègre périodiquement en composés plus simples servant chez les végétaux vivaces, à amorcer la répétition d'un nouveau cycle chimique analogue au précédent.

Un autre caractère essentiel du chimisme végétal (caractère propre d'ailleurs, d'une façon générale, à toute réaction chimique), c'est que sa continuité n'est possible que par l'enlèvement des produits de chaque réaction, ou par leur immobilisation sous une forme insoluble. Sitôt que cette élimination ou cette inactivation se ralentit, puis fait défaut, la croissance diminue d'intensité, puis cesse complètement.

Dans ce processus, comme dans tous les échanges nutritifs dont la plante est le siège, l'intensité du courant transpiratoire joue un rôle dominant.

A cet égard, il y a lieu de distinguer nettement les espèces à feuillage persistant des plantes à feuilles caduques. Les premières, possédant généralement des feuilles coriaces, plus ou moins fortement cuticularisées et moins abondamment pourvues de stomates, ont *une transpiration d'eau beaucoup moins considérable* que les secondes. Les échanges nutritifs, dont elles sont le siège, s'effectuent en conséquence plus lentement, *ce qui les rend moins sensibles aux variations extérieures que les espèces à feuilles caduques.*[1]

[1] Ces deux catégories de végétaux présentent à cet égard, dans la zone tempérée, une différence analogue à celle qui sépare les vertébrés à sang froid des mammifères et des oiseaux, dont les échanges nutritifs sont infiniment plus rapides et dont la dépendance, vis-à-vis des variations du milieu extérieur, est beaucoup plus accentuée.

L'expérience prouve que des plantes dont les racines plongent dans un sol fertile, peuvent, lorsque leur transpiration est réduite artificiellement s'accroître moyennant une consommation d'eau très faible, et réaliser tous leurs échanges nutritifs uniquement par diffusion lente.

Dans les plantes de grande dimension, dans les arbres en particulier, l'accroissement simultané de tous les organes du végétal nécessite par contre un transport relativement rapide tant des sels minéraux que des substances élaborées, ce qui n'est possible que lorsqu'un courant d'eau d'une certaine intensité accélère les échanges osmotiques.

Nous venons de parler des substances minérales. Parce qu'elles ne forment qu'une infime partie de la substance sèche des plantes (1 à 2 %), on pourrait être tenté de leur attribuer, dans la nutrition végétale, un rôle tout à fait secondaire, et croire, qu'entrant en si faible quantité dans la composition des plantes, elles doivent ne jamais manquer et qu'elles se rencontrent dans n'importe quel sol en quantité plus que suffisante pour les besoins de l'assimilation chlorophylienne. Or, ce n'est pas le cas, et, dans tous les terrains soumis à une culture intensive, l'absorption des sels minéraux dépasse rapidement leur reconstitution naturelle, de sorte que le sol s'épuise. Cette constatation a conduit certains naturalistes à voir, dans la diminution progressive des substances anorganiques du sol au cour de l'été, une des causes du jaunissement automnal des feuilles à un moment où les conditions de lumière, de température et d'humidité semblent être encore suffisantes pour assurer leur fonctionnement normal.

Les dernières expériences de *Klebs,* complétées par celles de *Lakon,* sont à cet égard tout à fait instructives. Ayant cultivé en serre un certain nombre de plantes tropicales vivaces en pot, *Klebs* réussit, en éliminant par un lavage prolongé les sels nutritifs solubles de la terre du pot, *à provoquer en toute saison chez ces plantes un arrêt de développement,* suivi d'une période de repos plus ou moins longue. Inversément, en remplaçant la terre épuisée d'un pot *par du terreau frais, il est possible de provoquer en plein hiver, c'est-à-dire dans des conditions d'éclairage réduit* et au bout de quelques jours déjà, la reprise de

la végétation chez des plantes venant de perdre leurs feuilles par suite de l'insuffisante nourriture minérale du sol.

En faisant varier expérimentalement à la fois la quantité des sels nutritifs accessibles aux racines et l'intensité de l'éclairage, *Klebs* est parvenu à produire presque à volonté, chez des individus de la même espèce, soit un accroissement continu et prolongé même au-delà d'une année (parfois jusqu'à 3 ans), soit un développement interrompu par une ou plusieurs périodes de repos.

A côté de leur rôle nutritif, les sels minéraux transportés par le courant transpiratoire exercent une influence notable sur l'activité des ferments et par eux sur la transformation des substances élaborées par la plante. On sait que les sels alcalins d'aluminium, de calcium, de potassium entre autres, sont capable d'agir comme *accélérateurs des diastases* et peuvent, suivant leur concentration dans le suc cellulaire, *accroître sensiblement la rapidité des transformations chimiques dues à l'action catalytiques des ferments,* ou bien, au contraire, la ralentir ou l'entraver tout à fait. Bien qu'on ne soit pas encore au clair sur le rôle des sels minéraux dans la mobilisation des réserves nutritives, on peut tout au moins affirmer qu'il n'est pas négligeable et que, sous ce rapport également, l'intensité du courant transpiratoire entre en ligne de compte.

Le rôle des sels minéraux dans la formation des membranes végétales et, par contre-coup, dans la perméabilité des cellules et dans l'absorption de l'eau par les plantes, a été, ces dernières années, l'objet d'études fort instructives de la part de *Hansteen.*[1] Les expériences entreprises par cet auteur ont beaucoup précisé nos connaissances sur le rôle que jouent les sels de calcium, de potassium et de magnésium dans le pouvoir d'absorption des racines. Les premiers ont une part dominante dans la constitution de la membrane végétale, mais, pour que celle-ci possède une perméabilité suffisante, *il est nécessaire qu'aux sels de calcium soient mélangés, en proportion définie, des sels de potassium et de magnésium.*

La proportion du calcium mélangé aux deux autres éléments, soit le rapport ou le *facteur calcique* le plus favorable, diffère

[1] Über das Verhalten der Kulturpflanzen zu den Bodensalzen. Jahrbuch für wissenschaftliche Botanik. 1910.

d'une espèce végétale à l'autre. D'après *Hansteen,* les sels alcalins du sol entrent en combinaison avec les acides gras dont les membranes cellulaires des racines sont imprégnées et donnent naissance à des savons solubles de nature spécifique, c'est-à-dire propres à chaque plante, et qui jouent dans le pouvoir électif des racines, vis-à-vis de l'absorption des sels minéraux du sol, un rôle décisif. La pénétration dans la plante des sels nutritifs du sol, que l'on envisagea pendant longtemps comme un phénomène d'osmose particulier, dépend en réalité de réactions chimiques complexes et extrêmement subtiles. Leur connaissance ouvre une voix nouvelle à l'étude des propriétés nutritives du sol, laquelle prendra de plus en plus d'importance dans la sylviculture moderne.

Les travaux publiés sur le rôle des diverses substances minérales dans l'alimentation des plantes sont extrêmement nombreux et ne sauraient être envisagés ici ; signalons seulement, comme complétant les résultats de *Hansteen,* les études de *W. Sieber, sur le rôle physiologique du calcaire, du magnésium et de l'acide phosphorique dans le cambium,*[1] d'où résulte que l'absorption de ces différentes substances et leur teneur dans la couche génératrice des arbres varient considérablement au cours de la végétation. Au printemps, l'épanouissement des bourgeons s'accompagne d'une diminution rapide et considérable du calcium dans le cambium, dont, par contre, la teneur en potassium augmente. D'une façon générale, *les fluctuations dans la teneur en calcium du cambium marchent de pair avec les variations d'intensité de la production ligneuse,* ce qui confirme le rôle dominant attribué par *Hansteen* à cet élément dans la constitution de la membrane cellulaire. Le calcium, qui pénètre, avec la sève brute, dans le cambium sous forme inorganique, se trouve ainsi en bonne partie immobilisé à l'état de combinaison organique.

* * *

Deux mots encore, au sujet de la circulation de l'eau dans ses rapports avec la nutrition des plantes.

Il ne suffit pas, pour que la circulation de l'eau soit ralentie, que l'humidité du sol soit insuffisante ; tout abaissement de température et de lumière conduit au même résultat. C'est ce qui arrive régu-

[1] Würzburg, 1912.

lièrement chaque nuit pendant la période de végétation, sans que pour cela la croissance, qui se poursuit aux dépens des substances élaborées pendant le jour, soit entravée. Il n'en est pas de même en automne, où la réduction progressive de *la durée d'insolation* [1] et de la température déterminent *un ralentissement prolongé et croissant de la circulation de l'eau,* entraînant un ralentissement de tous les échanges nutritifs. Si donc, à ce moment-là, bon nombre de végétaux vivaces perdent leurs feuilles et cessent de s'accroître, ce n'est pas qu'ils aient besoin d'une période de repos, ce n'est pas que l'emmagasinement des réserves ait atteint sa limite de capacité, ni que les racines ou les feuilles soient altérées par suite d'un fonctionnement prolongé ; c'est simplement parce que les conditions extérieures nécessaires à la poursuite d'une activité conforme à la structure de leurs organes font maintenant défaut.

En réalité, seules les plantes dont les feuilles coriaces et cuticularisées sont construites pour végéter avec une faible circulation d'eau [2] et qui sont capables de supporter sans dommage un arrêt prolongé d'activité, peuvent, en tout temps,[3] interrompre et reprendre leur vitalité, sans modifications apparentes dans leur aspect extérieur.

Pour les espèces à forte consommation d'eau, il n'en va pas de même, et tout ralentissement *prolongé* de la circulation d'eau entraîne insensiblement la perte de leurs organes assimilateurs ; ce n'est que lorsque les conditions extérieures et spécialement *la durée d'insolation* redevient suffisante, que la plante est en mesure de reprendre son activité et de développer de nouvelles feuilles, lesquelles, comme celles qu'elles remplacent, ne pourront fonctionner et se maintenir vivantes que si les conditions extérieures ne s'écartent pas de certaines limites relativement étroites.

---

[1] Tandis que vers la mi-octobre, *par un temps clair,* la durée utile du jour n'est que de 9 heures environ contre 15 heures de nuit ou de demi-jour, elle est, à la fin d'avril, de 13 heures environ contre 11 heures de nuit, et va chaque jour en augmentant !

Dans la montagne, il est vrai, c'est surtout l'abaissement prolongé de la température nocturne qui paraît décisif dans le jaunissement automnal des feuilles.

[2] Rappelons, par exemple, que les conifères consomment en moyenne dans nos climats, *dix fois moins d'eau* que les feuillus.

[3] Les laurelles et les fusains par exemple *(Prunus lauro-cerasus, Evonymus)* sont encore capables, par un temps clair, d'assimiler faiblement lorsque la température de l'air est, à l'ombre, de — 6 ° C.

Par contre, lorsque, artificiellement, *on réalise la continuité de conditions extérieures favorables,* en assurant à la plante une nourriture minérale et surtout un éclairage en même temps qu'une humidité et un degré de chaleur suffisants, il est possible, comme nous l'avons vu, *d'obtenir en toute saison,* et sans intercalation de périodes de repos, *un développement quasi ininterrompu* de plantes qui, dans leurs stations naturelles, subissent un arrêt périodique de croissance.

Les notions „d'usure des organes" et de „repos nécessaire", fondées en physiologie animale, le sont beaucoup moins lorsqu'il s'agit des végétaux vivaces *qui constamment développent des organes nouveaux,* tandis que leurs organes anciens disparaissent (vieilles feuilles et vieille écorce) ou bien servent de squelette, autrement dit de support à la formation de nouvelles couches vivantes (bois de la tige, des racines et des branches).

Lorsqu'un animal pourvu de nourriture meurt de vieillesse, c'est que ses organes sont usés, encrassés, par divers produits de déchets qu'il n'est plus capable d'éliminer ; par contre, lorsqu'un grand arbre meurt, c'est avant tout de faim et de soif : c'est tout d'abord qu'il éprouve une difficulté croissante à tirer du sol, en quantité suffisante, les matériaux nécessaires à la formation de plus en plus dispendieuse de nouvelles couches vivantes autour d'un squelette dont la surface va chaque année en augmentant ; c'est ensuite, que les conditions physiques de l'absorption et du transport de l'eau devenant plus difficiles aussi, les échanges osmotiques, ainsi que l'activité chlorophylienne, se ralentissent de telle sorte *que la quantité des substances élaborées par les feuilles finit par ne plus compenser celle consommée pour les besoins de la respiration :* la disassimilation l'emporte sur l'assimilation. Passons maintenant au troisième point de notre étude. (A suivre.)

COMMUNICATIONS.

Le lierre peut-il être nuisible aux arbres ?

Un sylviculteur allemand, le Dr Fürst, qui traitait dernièrement cette question, concluait comme suit : „On peut admettre, en général, que le lierre n'est pas nuisible aux arbres ; ceux-ci lui servent simple-