

**Zeitschrift:** Journal forestier suisse : organe de la Société Forestière Suisse  
**Herausgeber:** Société Forestière Suisse  
**Band:** 64 (1913)  
**Heft:** 8

**Artikel:** Accroissement en épaisseur de quelques conifères en 1911 et en 1912, et ruptures de cimes provoquées par la surcharge des cônes [suite et fin]  
**Autor:** Jaccard, Paul  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-784573>

### **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:** 26.01.2026

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

# JOURNAL FORESTIER SUISSE

ORGANE DE LA SOCIÉTÉ DES FORESTIERS SUISSES

64<sup>m</sup>e ANNÉE

AOUT 1913

N<sup>o</sup> 8

## Accroissement en épaisseur de quelques conifères en 1911 et en 1912, et ruptures de cimes provoquées par la surcharge des cônes. <sup>1</sup>

(Suite et fin.)

Mais revenons à nos moutons: les chiffres relevés plus haut nous montrent qu'à Mariabrunn les épicéas ont à la mi-juillet réalisé en moyenne les  $\frac{2}{3}$  de leur accroissement annuel et les pins, les  $\frac{3}{4}$  et même les  $\frac{5}{6}$ , c'est donc de mai à mi-juillet que ces essences-là effectuent en grande partie leur épaissement et c'est là ce qui explique que le caractère météorologique de mi-juillet à fin août 1911 et 1912 ait si peu retenti sur la valeur totale des couches ligneuses formées pendant ces deux années-là. On peut même admettre que les différences observées en faveur soit de 1911, soit de 1912, sont plutôt le fait soit de la nature du sol plus ou moins profond et plus ou moins influençable par la sécheresse, soit de particularités individuelles.

Quant à l'épicéa n° 9 d'Arosa (1800 m), il est vraisemblable que la différence d'accroissement observée en faveur de 1911, dépend davantage de la basse température moyenne de l'été de 1912 plutôt que de la sécheresse de 1911. La température moyenne de juillet 1912 a été en effet de 2,8 ° et celle d'août de 5,1 ° en dessous! de celle des mois correspondants de 1911.

\* \* \*

Les conditions météorologiques n'exercent pas seulement sur la croissance en épaisseur une action immédiate et directe, mais elles l'influencent en outre indirectement en provoquant l'accumulation plus ou moins grande des *réserves*, et, grâce à celles-ci, la formation périodique, à intervalles plus ou moins grands, *de graines et de fruits*.

Les renseignements que nous possédons sont malheureusement encore trop incomplets pour permettre d'établir d'une façon pré-

cise la part qui revient aux matériaux de réserve dans la croissance ultérieure des arbres. Nous savons bien qu'un bon „aoûtement“ résultant d'une assimilation estivale intensive se traduit dans la production des bourgeons et, par ceux-ci, influence d'une manière favorable le développement de la couronne l'année suivante; mais nous savons aussi qu'il n'y a pas *proportionnalité constante* entre la quantité des rameaux et des feuilles et l'épaisseur de la couche annuelle formée.

Nous savons également, d'autre part, que le développement printanier des bourgeons et des pousses annuelles ne consomme *qu'une partie seulement* des réserves emmagasinées dans le tronc et les racines, de sorte que la quantité totale de ces réserves va, dans la règle, en augmentant plus ou moins d'année en année. On peut admettre que les réserves ainsi accumulées jouent un rôle régulateur capable d'atténuer, dans une certaine mesure, l'influence de conditions défavorables à la croissance, de même qu'elles permettent à certains arbres fortement mutilés une régénération parfois étonnamment rapide.

Cette accumulation des réserves n'est cependant pas continue; elle subit des arrêts périodiques correspondant aux années fructifères.

Ainsi qu'Hartig<sup>1</sup> l'a établi pour le hêtre en particulier, par suite de la production des graines, la quantité des réserves du tronc et des racines peut être réduite de moitié ou même des deux tiers, tandis que la couche d'accroissement n'atteint que la moitié de l'épaisseur qu'elle aurait eue sans cela.

Il est donc de première importance, dans l'étude de l'influence des conditions météorologiques sur la croissance en épaisseur des arbres, de tenir compte de la production des graines; c'est ce que nous avons fait.

Bien que 1912 ait été très généralement, dans notre pays, une année de forte production de graines, les matériaux des forêts de Coire, qui m'ont été envoyés par M. l'inspecteur Henne, provenaient d'individus qui n'avaient fructifié d'une manière appréciable ni en 1911 ni en 1912.

Il n'en a pas été de même aux environs de Ste-Croix; les

---

<sup>1</sup> R. Hartig. Über den Einfluss der Samenproduktion auf Zuwachsgrösse und Reservestoffvorrat der Bäume. Allg. Forst- und Jagdzeitung. Bd. 65. 1889.

épicéas de l'envoi de M. l'inspecteur Bornand portaient tous des cônes, quoique en quantité variable, ce qui m'a permis de déterminer l'influence de la production fructifère sur la formation de la couche ligneuse. Cette influence ressort nettement de l'examen d'un épicéa porteur, en 1912, d'une abondante production de graines ; la couche d'accroissement, mesurée à 4 m et à 26 m au-dessus du sol, ainsi qu'à 70 cm au-dessous du sommet, montre une épaisseur sensiblement moindre qu'en 1911 ; le nombre des trachéides est aussi régulièrement plus faible en 1912 qu'en 1911 ; enfin, chose intéressante à relever, la proportion de bois d'automne, c'est-à-dire de tissu mécanique, est sensiblement la même dans les deux années, soit également faible, puisqu'elle ne forme en moyenne que le 9 à 10 % de chaque couche annuelle dans les portions inférieure et moyenne du tronc et le 18 à 19 % vers le sommet.

Les différences observées dans l'épaisseur de deux couches de bois eussent sans doute été plus fortes encore, si la totalité des graines formées avaient atteint une complète maturité, ce qui, grâce aux conditions déplorable de l'été 1912, surtout à l'altitude de 1250 m, d'où provient l'épicéa en question,<sup>1</sup> n'a pas eu lieu.

Un autre épicéa n'ayant porté, en 1912, que peu de cônes, la réduction de la couche annuelle correspondante est aussi moins accentuée que dans le précédent ; par contre, un troisième exemplaire très chargé de cônes, nous montre en 1912, par rapport à 1911, une réduction très appréciable de l'épaisseur de la couche annuelle, du nombre des trachéides et surtout de la proportion du bois d'automne.

Cette réduction du tissu mécanique, particulièrement vers le sommet de la tige et dans les rameaux latéraux porteurs de cônes, c'est-à-dire dans les organes le plus directement intéressés, semble-t-il, à être renforcés dans la mesure où ils sont surchargés, mérite d'être relevée ; elle nous montre que, *vis-à-vis des dangers de rupture provenant d'une surcharge due à la production fructifère, les organes intéressés, loin de renforcer leur système de soutien, le voient au contraire réduit*, et cela, parfois, dans une mesure considérable.

Cette réduction du tissu ligneux portant davantage encore sur la formation du bois d'automne à parois épaisses que sur les

---

<sup>1</sup> Température moyenne : 10° C. en août et 5,5 en septembre à Chaumont à 1127 m en 1912.

éléments conducteurs (trachéides de printemps) moins résistants, nous montre combien les exigences mécaniques du végétal sont subordonnées aux besoins de la nutrition. L'épaississement des parois du bois d'automne nous apparaît ainsi bien plutôt comme une forme de *fixation* des matériaux élaborés en quantité supérieure à

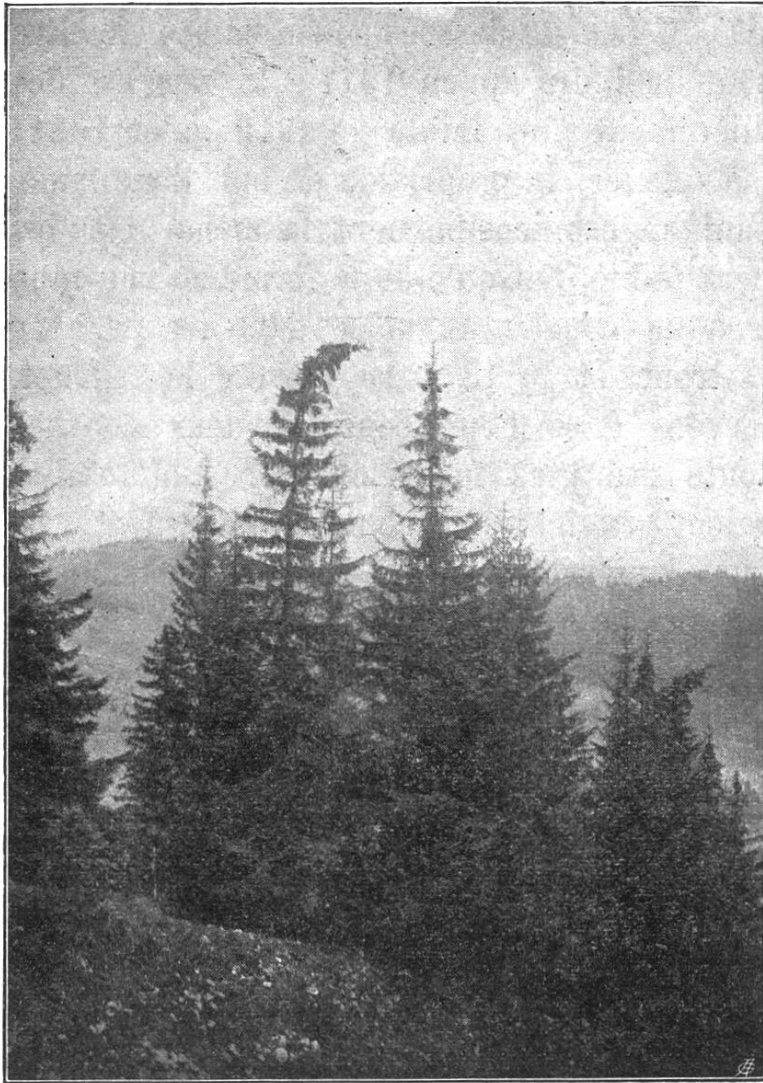


Fig. 1. Cime d'épicéa courbée par le poids des cônes.

celle qui peut être emmagasinée dans les tissus de réserve, que comme une réaction du végétal vis-à-vis des actions mécaniques auxquelles il est exposé.

Un renforcement mécanique des tiges et des branches des arbres vis-à-vis de la surcharge périodique des fruits à laquelle ils sont soumis, rendrait tout à fait exceptionnelles, sans doute, les ruptures qu'on observe régulièrement dans les années de forte production fruitière, chez les arbres fruitiers non soutenus artificiellement, et qu'on a signalées de divers

côtés, en 1912, chez plusieurs arbres forestiers, notamment chez l'épicéa.

A ce propos, F. Fankhauser, dans un article intitulé : „Cimes d'épicéas cassées par suite de l'abondance des cônes“,<sup>1</sup> mentionne

---

<sup>1</sup> „Gipfelbrüche der Fichte infolge Zapfenreichtums.“ Schweizer. Zeitschrift für Forstwesen. Januar 1913.



et figure divers cas de cimes brisées sous le poids excessif des cônes ; l'un concerne un épicéa de 14 m de longueur et mesurant 30 cm de diamètre à hauteur de poitrine, dont la tige, épaisse de 7 cm à 4 m du sommet, portait 350 cônes bien développés, pesant chacun 75 gr en moyenne, ce qui représente, sans le poids du bois, une surcharge de 26 kg. Un autre épicéa de dimensions analogues et portant 330 cônes représentant 23 kg de surcharge, a eu également sa cime rompue à 2 1/2 m sous le sommet ; la portion cassée mesurant 6 cm de diamètre. (Voir figures 1—3.)

Une des cimes cassées de Ste-Croix portait 75 cônes sur une longueur de 70 cm. Son poids total, bois compris, était, au moment de la récolte en février 1913, de 3,850 kg, mais devait, à l'état complètement frais, dépasser 4 kg.

Grâce au poids des cônes, un vent même léger suffit pour faire agir la surcharge en dehors de l'axe de la tige. Par un fort vent donnant à la cime une inclinaison moyenne de 45° par rapport à la verticale, le poids total de la portion supérieure (celle-ci mesurant 70 cm au dessus de la rupture), agissant sur son centre de gravité, exerce son action sur un bras de levier de 20 cm environ. Le diamètre de la portion rompue étant, écorce comprise, de



Fig. 2. Cime d'un grand épicéa cassée sous le poids de ses cônes. (82 cônes sur une longueur de 2,1 m.)

1,8 cm et celui du corps ligneux seul de 1,5 cm environ, le moment de résistance de la tige à l'endroit de la rupture ne dépasse guère 0,3. En admettant, pour le moment de flexion,  $4 \text{ kg} \times 20 \text{ cm} = 80 \text{ kgcm}$  (kilogrammes-centimètres), l'effort de flexion à 70 cm du sommet serait donc de  $\frac{80}{0,3} = 266 \text{ kg par cm}^3$ . On



Fig. 3. Cime d'épicéa cassée par le poids des cônes.

comprend qu'un vent violent, ajoutant son effet mécanique à celui déjà considérable dû à la surcharge des fruits, détermine un effort de flexion auquel la cime ne saurait résister.

La charge résultant de la production fruitière augmentant insensiblement au cours de la période de végétation, et exerçant, par conséquent, son influence d'une manière progressive et continue, devrait, semble-t-il, déterminer, dans les organes porteurs, un renforcement correspondant. Puisque c'est, au contraire, l'inverse qu'on observe, n'est-il

pas évident que, dans la formation des graines et des fruits, la plante se trouve avant tout dominée par les exigences de la nutrition des organes reproducteurs en voie de développement ; c'est vers eux qu'afflue la majeure partie des substances plastiques disponibles qui, sans cela, seraient utilisées pour l'accroissement en épaisseur des organes végétatifs.

Le déficit de production ligneuse n'est pas la seule particu-

larité provoquée par la formation des graines, *la production de résine se trouve réduite également et disparaît même complètement*. Tandis que chez les quatre épicéas de Ste-Croix, que nous avons examinés, le bois de 1911 renferme de nombreux canaux résinifères, le bois de 1912 n'en montre aucun, sauf dans un épicéa dont la production de fruits en 1912 a été très faible et chez lequel quelques rares canaux à résine se sont développés. Ce dernier fait semble établir que l'absence de résine en 1912 est bien la conséquence de la production fruitière et non celle des conditions météorologiques particulières de cette année-là.

\*        \*

Relevons enfin, pour terminer, une particularité que nous avons observées chez deux épicéas provenant de Winterthour, ainsi d'ailleurs que chez quelques individus d'autre provenance. Des échantillons prélevés à un même niveau, mais en divers points du tronc, montrent, les uns, un accroissement plus considérable en 1912 qu'en 1911, tandis que d'autres, au contraire, accusent une plus grande épaisseur de la couche annuelle en 1911 qu'en 1912.

Comme j'ai pu le constater dans un cas tout au moins, ces différences sont en rapport avec l'orientation de la couronne; le côté exposé au sud montrait un épaississement moindre en 1911 qu'en 1912, tandis que, sur le côté exposé au nord, l'anneau de 1911 était plus large que celui de 1912.

Il n'est pas invraisemblable d'admettre que, suivant le caractère météorologique de l'année, tantôt l'un, tantôt l'autre côté se trouve placé dans des conditions plus favorables vis-à-vis de l'assimilation. De nouvelles observations sont encore nécessaires pour établir dans quelle mesure l'activité assimilatrice des divers côtés de la couronne des arbres est influencée soit par leur exposition, soit par les variations diurnes ou saisonnières des facteurs météorologiques.

*Zurich*, mai 1913.

*Paul Jaccard*.

Professeur à l'École polytechnique fédérale.