

Zeitschrift: Journal forestier suisse : organe de la Société Forestière Suisse
Herausgeber: Société Forestière Suisse
Band: 70 (1919)
Heft: 1

Artikel: Sur les dégâts causés par le némate de l'épicéa (*Nematus abietum* Htg.) dans les forêts suisses
Autor: [s.n.]
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-785676>

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: 13.01.2026

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

JOURNAL FORESTIER SUISSE

ORGANE DE LA SOCIÉTÉ DES FORESTIERS SUISSES

70^{me} ANNÉE

JANVIER

N^o 1

Sur les dégâts causés par le némate de l'épicéa (*Nematus abietum* Htg.) dans les forêts suisses.¹

Introduction.

Quelques insectes nuisibles ont souvent causé dans les forêts européennes des destructions d'importance si extraordinaire que l'imagination a de la peine à les concevoir. Les plus redoutables appartiennent aux ordres des coléoptères et des lépidoptères. Chacun a entendu parler des bostryches dont les nombreuses espèces peuplent nos forêts, mais dont l'une surtout, le b. typographe, a acquis une triste célébrité parmi les forestiers. En Europe, c'est un lépidoptère qui détient le record dans la destruction de nos boisés, le terrible bombyce moine (la nonne). Il a fait de fréquentes apparitions dans les peuplements résineux de la Russie, d'Autriche et d'Allemagne depuis bientôt 125 ans. L'épidémie la plus effrayante, en Pologne et en Wolhynie, a duré de 1845 à 1860. Elle nécessita la coupe rase dans ces deux pays de 140.000 ha. de boisés — soit $\frac{1}{7}$ de l'étendue totale des forêts de la Suisse. Le volume des bois abattus, 183 millions de stères, représente environ 55 fois la coupe annuelle de toutes les forêts de notre pays. Vers 1858, une invasion du bostriche typographe était venue aggraver et compléter l'œuvre destructrice du néfaste lépidoptère.

L'invasion périodique d'insectes forestiers nuisibles semblait être le triste apanage des forêts européennes dans lesquelles une culture déjà ancienne a souvent modifié les conditions de végétation et diminué la force de résistance aux influences du dehors. Celles de l'Amérique du Nord, qui ont subi des dévastations effrayantes par l'incendie, semblaient être relativement à l'abri du danger des insectes. Mais ce qui était vrai hier ne l'est plus aujourd'hui. Aux Etats-Unis de l'Amérique du Nord, le danger existe maintenant; il s'y est déjà révélé très grave.

Le grand ennemi de la futaie américaine, c'est aujourd'hui un lépidoptère qui, en Suisse, a ravagé vers 1888 une partie des forêts

¹ Conférence faite, le 16 décembre 1918, à la Société des sciences naturelles de Zurich.

d'Orvin, près de Bienne, mais qui dès lors n'a plus fait parler de lui chez nous. C'est le *Liparis dispar* L., le bombyce disparate (der grosse Schwammspinner), dont les forêts de Bulgarie eurent fort à souffrir de 1891 à 1893.

Le bombyce disparate fut introduit par imprudence, en 1868, sous forme de quelques exemplaires, dans l'Etat du Massachusetts. En l'absence de ses ennemis naturels, il se développa rapidement et prit une extension effrayante. Aujourd'hui il est répandu dans tous les Etats de la Nouvelle-Angleterre et ses déprédations en forêt comptent parmi les plus terribles dont l'histoire fasse mention. Les parasites ordinaires de ce ravageur font périr, dans son aire naturelle de distribution, environ 80 % des chenilles et rendent ainsi impossible l'éclosion d'une invasion en masse. Aux Etats-Unis d'Amérique, faute de ces parasites, il a pu se développer sans entrave; il est devenu une plaie dont on a peine à saisir l'effroyable grandeur et contre laquelle les Américains luttent depuis 1905 avec une admirable énergie. Aujourd'hui 11.000 lieues carrées sont soumises à ses dégâts, les Etats de Massachusetts et du New-Hampshire sont les plus gravement atteints. Depuis 1905, il a été dépensé 1 million de dollars par an dans cette lutte.

Tous les moyens répressifs usuels employés à l'origine — soit la récolte des œufs, le ceinturage au moyen de substances gluantes, le vitriolage, etc. — s'étant montrés insuffisants, il a fallu recourir à d'autres moyens. Aujourd'hui les entomologistes américains luttent en appliquant la méthode biologique, c'est-à-dire en recourant aux parasites du terrible ravageur.

Parmi les insectes forestiers ravageurs capables de causer la ruine de peuplements entiers en peu de temps, il faut citer encore: le bombyce du pin (*Bombyx pini* L); la noctuelle piniperde (*Noctua piniperda* Panz), la fidonie du pin (*Geometra piniaria* L) et divers hyménoptères (Blattwespen) ravageurs de feuilles.

Les plus dangereux de ces ravageurs s'attaquent surtout au pin sylvestre. Cette essence étant peu répandue en Suisse, ce fait seul explique déjà en partie pourquoi la forêt suisse a été généralement épargnée jusqu'ici. Mais la principale raison, c'est qu'en Suisse la forêt homogène composée d'une seule essence, introduite artificiellement, manque sur de grandes étendues. La forêt d'essences mélangées prédomine dans nos boisés. C'est grâce à cette composition imitée de la forêt naturelle qu'elle a eu peu à souffrir du monde des insectes.

En Suisse, l'insecte forestier le plus dangereux a été jusqu'à présent le bostryche typographe. Dans les Grisons, de 1900 à 1901, plus de dix mille mètres cubes sont devenus sa proie. A vrai dire, le bostryche typographe n'était pas seul; dans les hautes régions, il était accompagné du grand bostryche de l'arolle (*Tomicus cembrae* Heer). Le forestier doit lutter en permanence contre ces insectes. Il y réussit sans trop de peine en prenant quelques précautions dictées par l'expérience

et qui ont pour but surtout d'éloigner de la forêt les plantes dépérissantes et malades. C'est un simple service de police.

Lors de l'invasion de la nonne, de 1889—1892, en Bavière et en Wurtemberg, le vent apporta dans les forêts limitrophes suisses quelques vols du dangereux papillon. Les craintes furent vives à un moment donné. Elles ne se réalisèrent heureusement pas. Et, bien que ce lépidoptère existe en permanence dans nos peuplements, jamais ils n'ont eu jusqu'ici à en souffrir.

Nous avons vu que le bombyce disparate a fait parler de lui en 1888, à Orvin; mais l'étendue ravagée ne dépassait pas 47 ha sur laquelle, au reste, la coupe rase ne fut nécessaire nulle part.

Ajoutons à ces deux ravageurs le hanneton, la pyrale grise du mélèze (*Steganoptycha pinicolana*), qui décime les mélézains des Grisons et du Valais à intervalles périodiques, puis la tordeuse verte du chêne (*Tortrix viridana*) qui une seule fois, de 1903 à 1908, a décimé les forêts de chêne de Chassagne à la ville d'Orbe. Nous aurons ainsi indiqué le total des espèces qui ont vraiment causé de sérieux dégâts dans nos forêts.

Les ravageurs de peuplements à redouter chez nous sont ainsi une demi-douzaine à peine. Jamais, au fond, leurs déprédations n'ont atteint une importance telle qu'on puisse parler d'une calamité ou d'une catastrophe. Les coupes rases qu'ils ont nécessitées n'ont jamais dépassé une étendue tout à fait restreinte. Comparées aux forêts allemandes, par exemple, les forêts suisses se sont révélées beaucoup plus résistantes à l'action destructrice des insectes.

Passons maintenant au sujet de notre étude.

Historique des dégâts causés par le némate de l'épicéa.

Depuis quelques années, un insecte qui, en Europe, avait peu fait parler de lui, retient souvent l'attention du forestier suisse et menace de devenir un grave danger pour nos forêts d'épicéa. C'est le némate de l'épicéa (*Nematus abietum* Htg.), die kleine Fichtenblattwespe, un représentant de l'ordre des hyménoptères.

Les données que l'on trouve à son sujet dans les anciens traités de „Forstschutz“ sont peu nombreuses. Elles manquent presque toujours de précision. Les traités les plus anciens ne mentionnent pas le némate, ainsi celui de Bechstein qui date de 1805. Même Ratzebourg, l'auteur du classique traité des „Waldverderber“, l'ignore encore (1842). Hess, dans la première édition du „Forstschutz“ (1878) le signale sous le nom de „braunschwarze Fichtenblattwespe“, mais il fait une confusion quand il écrit: „Die Afterraupen fressen familienweise die *Knospen* aus und vereinzeln sich später auf den Nadeln“. Il y a probablement confusion avec la Fichtengespinnst-Blattwespe (*Lyda hypotrophica* Htg.) dont la larve, effectivement, ronge „familienweise“, ce qui n'est pas le cas pour le *Nematus abietum*.

Judeich et Nitsche sont les premiers qui en donnèrent une des-

cription complète et exacte (Lehrbuch der mitteleuropäischen Forstinsektenkunde, II, p. 658). Ils différencient enfin cette espèce d'autres avec lesquelles on l'avait confondue souvent; même Th. Hartig, qui lui a pourtant donné son nom, a fait cette confusion. Ils écrivent (1895): „Das Eingehen ganzer Stämmchen ist unseres Wissens noch nicht beobachtet worden, sondern nur ein Zuwachsverlust. Der Frass scheint mehr im Innern der Schonungen als am Rande stattzufinden. Ein einmal aufgetretener Frass nimmt gewöhnlich einige Jahre zu, um dann gänzlich zu verschwinden.“ Ils ne citent que quelques cas de peu d'importance, en particulier aux environs de Tharand, en Saxe.

Les dernières publications allemandes sont plus précises et nous montrent une nocivité toujours croissante de l'insecte. Suivant Nüsslin (Leitfaden der Forstinsektenkunde, 1913), les dégâts peuvent atteindre une réelle importance, en particulier depuis quelques années. Il admet même, quand les invasions durent plusieurs années, que les arbres atteints peuvent en périr.

L'ouvrage le plus récent, soit le Forstschutz de Hess-Beck (édition 1914), dit ceci: „Die Fichtenblattwespe ist in neuerer Zeit in Rauchgebieten und in tieferen Lagen, in welche die Fichte als nicht standortsgemässe Holzart durch Kultur gebracht worden ist, stellenweise recht bedenklich schädlich geworden. Auffälliges Massenaufreten ist im Odergebirge, im Wienerwalde und in sächsischen Revieren beobachtet worden“.

La première invasion sérieuse en Allemagne fut celle du Wermisdorfer Staatsforstrevier, en Saxe, où le némate durant 8 ans (1842-1850) s'attaqua aux peuplements d'épicéa. Ceux-ci n'en périrent pas, il y eut simplement perte d'accroissement.

En 1868, Judeich signale une invasion générale dans presque toutes les forêts de Saxe.

Le cas le plus grave constaté en Allemagne est celui du *Naunhoferrevier*, près de Leipzig. La forêt de Naunhof, à 136 m. d'alt. mesure 1185 ha. Le némate y est apparu en 1892. A l'origine, on supposait qu'il s'agissait de *Tortrix tedella*; on ne reconnut le véritable auteur des ravages qu'en 1897. Dès lors, l'épidémie a sévi sans interruption jusqu'à aujourd'hui. Tous les moyens de destruction essayés contre le ravageur se sont montrés impuissants. Tous les boisés d'épicéa du massif comprenant une étendue de 600 ha. sont considérés comme perdus. Et nous lisons dans un mémoire sur la question: „Lors d'une inspection des peuplements ravagés, en 1912, tenant compte de l'aspect désolant des peuplements d'épicéa et de l'improbabilité d'une décroissance de l'épidémie, il fut décidé en principe de renoncer dorénavant à la culture de l'épicéa. On utilisera à l'avenir, dans ces cantons, le pin sylvestre et, quand les conditions de fertilité du sol le permettront, les feuillus.“¹

¹ Les renseignements précédents sur l'invasion du Naunhoferwald sont extraits d'un article de M. *Paul Jaehn*: Die Geschichte des *Nematus*-Frasses auf dem kgl. Sächs. Staatsforstrevier Naunhof bei Leipzig, Zeitschrift für angewandte Entomologie, 1914.

Ce qui précède suffit pour montrer que le némate de l'épicéa est devenu malheureusement un ennemi très redoutable de nos forêts. Nous verrons plus loin les raisons spéciales pour lesquelles l'invasion du Naunhoferwald fut si grave.

Dégâts causés par le némate en Suisse.

Le renseignement le plus ancien à notre connaissance émane du professeur El. Landolt. C'est une notice parue en 1870, à la Schweiz. Zeitschrift für Forstwesen, où le „Fichtenblattsauger“ (*Nematus abieti*) est signalé dans le canton de Zurich. Il mentionne qu'à plusieurs endroits ses dégâts donnent lieu à des craintes sérieuses. Il le mentionne à nouveau en 1871, puis en 1872, mais en le dénommant alors *Nematus pinetti*, sans indication de l'auteur.

En 1897, le professeur C. Keller dans son „Forstzoologischer Exkursionsführer“ en parle dans ces termes: „In den letzten Jahren kamen mir in der Ostschweiz wiederholt starke Schädigungen zu Gesicht, die sich aber meistens nur auf vereinzelte Bäume bezogen“.

En 1900, le némate se montre dans le canton de Vaud. M. de Luze, inspecteur forestier d'arrondissement à Morges, a décrit au Journal forestier suisse, en 1901, cette première apparition sérieuse de l'insecte dans la Suisse française. C'était dans la forêt particulière du Sépey (alt. 720 m.), près de Ballens. Une plantation d'épicéa de 5 à 22 ans fut soudain attaquée sur une étendue de 30 ha. L'invasion dura deux ans. Les dégâts ne furent pas bien graves. Localisée à la forêt du Sépey en 1900, l'invasion s'étendit en 1901; on observa des taches jusqu'à 8 km. de la forêt de Sépey, ainsi au sommet du Mont de Bière, à 1500 m. d'altitude.

Peu après, nous pûmes observer une invasion peu importante dans une plantation d'épicéa au Mont de Chexbres. Ayant fait appliquer, au moment de la période des dégâts des larves, une aspersion d'un liquide contenant du savon noir et de la benzine, les larves avaient disparu complètement et n'ont plus reparu, dès lors, à cet endroit.

Dans la Suisse Orientale et du Nord, le némate a été souvent signalé depuis environ 10 ans.

Au canton de *Schaffhouse*, les rapports sur la gestion des forêts signalent ses dégâts depuis 1907, chaque année jusqu'en 1912. Le rapport pour 1910 contient entr'autres ceci: „Die Raupe von *Nematus abietum* trat auf neuen Standorten auf und verursachte an den jungen Fichten arge Beschädigungen“.

Canton de Zurich. Aux rapports annuels de gestion, les dégâts par le némate sont mentionnés régulièrement depuis 1909, sans interruption jusqu'à aujourd'hui. Mais on ne précise pas les stations où il fut observé, sauf pour la forêt du *Höhragen*, près de Bulach, d'une étendue de 150 ha. Il semblerait que là l'insecte a fait sa première apparition vers 1910; il s'y est installé à demeure si bien que main-

tenant toute la forêt est gravement contaminée. L'épidémie a augmenté en intensité chaque année. Aujourd'hui, presque tous les épicéas sont secs en cime; de nombreuses tiges ont déjà séché. De ce centre rayonnent des éclaboussures dans plusieurs directions; nous ne serions pas surpris que les parcs de Zurich reçoivent la visite de cet hôte indésirable, car nous l'avons déjà constaté dans un jardin, près de l'église de Fluntern, sur un jeune épicéa.

Dans le courant de l'année 1918, nous avons personnellement observé le némate aux endroits suivants:

- a) Entre *Glattfelden* et *Bulach*, le long de la voie ferrée des C F F, sur des perchis d'épicéa.
- b) Au *Eichrain*, forêt appartenant à la commune de Büren sur l'Aar. L'invasion est apparente dans toute la forêt; les arbres atteints sont âgés de 5 à 60 ans. La première apparition de l'insecte remonte à 1917.
- c) Au *Spreitenbach*, dans le canton de Schwytz. L'invasion semblait avoir débuté en 1918 sur des épicéas isolés.
- d) Dans les forêts basses de *Bonaduz* (Grisons), le long de la route de Bonaduz à Versam (alt. 700 m.). L'examen des arbres contaminés montrait que le némate a fait sa première apparition en 1918. Seuls étaient atteints des arbres de 10-25 ans et uniquement dans le haut de la cime.
- e) Au canton de *Lucerne*, sur le territoire communal d'Ebikon. L'invasion était intense et semblait remonter à quelques années déjà. M. l'inspecteur forestier d'arrondissement *K. von Moos* nous écrit à ce sujet: „Je constatai cet insecte pour la première fois, vers 1890, dans la commune de Schwarzenberg, à l'état isolé. Dès lors, il a disparu de cette contrée. Vers 1900, il se montra en assez grand nombre dans la commune de Malters, dans les forêts de la rive droite de l'Emme. Depuis ce moment, les dégâts diminuèrent progressivement si bien qu'aujourd'hui on ne le rencontre plus que sur des pieds isolés. Un autre foyer s'est déclaré, voilà bientôt 20 ans, dans la forêt dite du Lisibachwäldli, au sud de la papeterie de Perlen. De là, l'insecte a rayonné dans toutes les directions et a atteint, il y a 4 ans, la forêt domaniale de Rathausen. Son action a été désastreuse dans la forêt corporative de Root, au sud de la voie ferrée d'Ebikon à Gisikon. Aucun épicéa n'a été épargné, même des arbres dépassant 10 mètres de hauteur“.

Ce qui précède montre que le némate a pris, dans notre pays, les allures d'un ravageur dangereux qui risque de compromettre le développement de plusieurs forêts d'épicéa, là surtout où il croît à l'état de peuplements homogènes, issus de plantation.

Description de l'insecte; sa biologie.

Le nématé de l'épicéa est, nous l'avons déjà vu, un hyménoptère, de la famille des Tenthredinides.

Dénommé d'abord *Tenthredo Abietis* par Linné, il a reçu successivement les noms suivants: *Nematus abietinus* Christ., *Nematus abietum* Hartig, puis *Lygaeonematus pini* Retz. En allemand: Tannennager, Tannenblattwespe; aujourd'hui, die kleine Fichtenblattwespe.

L'insecte parfait atteint environ la moitié de la grosseur d'une mouche commune; la femelle est légèrement plus grande que le mâle. Longueur, chenille: 14 à 16 millimètres; insecte mâle, 4,5 à 5 mm.; femelle, 5,5 à 6 mm.; insecte étalé, mâle, 9 à 10 mm.; femelle, 12 à 14 mm. Le mâle est brun pâle avec une bande transversale jaune entre la tête et le prothorax; la tête, la face dorsale du thorax et de l'abdomen sont d'un brun noirâtre. La teinte générale de la femelle est le brun foncé; son corps est luisant; les pattes sont brun pâle; le fémur et le tarse des pattes postérieures sont noirs. La chenille (ou larve) peut atteindre 16 mm.; elle porte 20 pattes; elle est de couleur vert clair tout comme les aiguilles naissantes de l'épicéa; la tête et le bouclier nuchal sont d'un brun clair, les yeux sont noirs. La chenille répand l'odeur de la punaise.

L'essaimage des insectes parfaits a lieu au printemps, pendant les journées ensoleillées, vers le milieu de la journée. Au Höhragen, nous l'avons observé, en 1918, du 10 au 20 mai. Peu après l'essaimage, la femelle dépose ses œufs sur les pousses en voie d'éclosion. La femelle possède un oviscapte en forme de scie qui lui permet de déposer ses œufs à l'intérieur de l'aiguille; elle pratique dans celle-ci une entaille en forme de poche longue d'un millimètre et demi. Dans chaque entaille elle ne dépose qu'un seul œuf, mais sans le recouvrir ainsi que c'est le cas chez la plupart des autres représentants des tenthredinides. Nous avons pu observer au Höhragen que la ponte d'un œuf, y compris la préparation de la poche, dure en moyenne une minute et demie. Nous ne savons rien sur le nombre d'œufs que pond une femelle; nous n'avons trouvé aucune indication quelconque à ce sujet dans les publications entomologiques.

L'éclosion des larves a lieu 3 ou 4 jours après la ponte.¹ Les jeunes chenilles sont très difficiles à observer à cause de leur teinte verte qui leur permet de se dissimuler sur les aiguilles en voie de développement. La chenille aussitôt éclosée commence ses ravages, exclusivement sur les aiguilles. La durée des dégâts est d'environ un mois². A un moment qui varie, suivant les années, entre la fin de mai et la mi-juin, les larves descendent dans la couverture du sol.

¹ Suivant W. Baer, cette durée ne comporte même que quelques heures quand le temps est chaud et beau. — Tharander forstliches Jahrbuch, 1903, p. 186.

² Au Höhragen, cette période a comporté, en 1918, à peine 3 semaines, soit du 18 mai au 5 juin; calculée depuis le moment de la ponte, soit du 10 mai, la durée totale des dommages aurait comporté ainsi à peine 4 semaines.

Relevons parmi les particularités biologiques de cet insecte la rapidité de son développement et la brièveté de la période des dommages par la chenille. C'est là un facteur qui, d'emblée, doit rendre difficile la lutte contre ce ravageur et l'application des moyens répressifs.

Pendant l'été, l'automne et l'hiver les larves séjournent dans la couverture morte du sol, de 1 à 3 cm. de profondeur, enfermées dans un solide cocon de couleur brune, de forme cylindrique et arrondi aux deux extrémités. L'élaboration du cocon semble devoir se passer rapidement. Ainsi, nous avons rapporté du Höhragen de nombreuses larves, le 29 mai 1917 au soir. Le lendemain matin une était déjà enfermée dans son cocon; à la fin de la journée, il y en avait quatre. Le 31 mai 1918, nous avons prélevé de nouveaux échantillons; le lendemain matin, plus de 10 avaient déjà tissé leur cocon. (A suivre.)

NOS MORTS.

† J.-C. Roulet.

De nouveau une figure très sympathique, connue et aimée de nombreux forestiers suisses et étrangers, disparaît avec James-Constant Roulet.

Tous ses contemporains se souviendront de sa haute stature et de sa belle prestance, de l'aménité de son abord, de l'affabilité, de la cordialité de son accueil envers chacun. Sa nature enjouée, ses relations étendues, ses goûts et son savoir en faisaient un compagnon et un causeur charmant, aimant l'anecdote, le trait, la boutade spirituelle. Il n'en était pas moins un ami très sûr; les petits, les humbles, les enfants, se sentaient attirés vers lui, lui faisaient confiance et cela le touchait.

Doué d'une fort belle intelligence et d'une grande capacité de travail, il s'est voué aux questions les plus diverses d'intérêt général et local, y apportant le plus grand désintéressement personnel et toujours disposé à accepter les rôles les plus effacés. Il a su servir son pays dans toutes les situations; dans le domaine fédéral, comme lieutenant-colonel d'artillerie sous l'ancienne organisation; dans le domaine cantonal, comme chef du Service forestier neuchâtelois et comme commissaire général pour la lutte contre le phylloxéra; dans le domaine communal, comme membre des autorités locales et d'organisations s'occupant du bien public.

Nous avons à retracer ici surtout les moments principaux de sa carrière forestière.

Né en 1842, il manifesta très jeune un goût prononcé pour les choses de la nature; sorti du gymnase de Neuchâtel, il fut admis en 1860 à l'Ecole des hautes études de Carlsruhe dont il suivit pendant trois ans les cours de sciences forestières. Puis il fit un stage pratique