Zeitschrift: Schweizerische Zeitschrift für Forstwesen = Swiss foresty journal = Journal forestier suisse

Herausgeber: Schweizerischer Forstverein

Band: 148 (1997)

Heft: 10

Artikel: Sylviculture de deux essences héliophiles et diversité de l'entomofaune

Autor: Barbalat, Sylvie / Junod, Pascal / Plachta, Milan

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-765490

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: 17.08.2025

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

Sylviculture de deux essences héliophiles et diversité de l'entomofaune

Observations menées dans des rajeunissements naturels de chêne sessile (*Quercus petraea* (Matt). Liebl.) et de pin sylvestre (*Pinus sylvestris* L.) dans la partie basse des Gorges de l'Areuse (Neuchâtel)

Par *Sylvie Barbalat, Pascal Junod* et *Milan Plachta*

Keywords: Shelterwood felling; xylophagous beetles; biodiversity; forest ecology; *Quercus; Pinus;* canton of Neuchâtel (Switzerland). FDK 145.7: 174.7 Pinus: 176.1 Quercus: 22: (494.43)

1. Introduction

De nombreuses études démontrent qu'une faune entomologique variée contribue de façon essentielle au maintien de l'équilibre de l'écosystème forestier.

Dans cette perspective, une étude a été menée par Sylvie Barbalat dans le canton de Neuchâtel, dans la partie basse des Gorges de l'Areuse, avec pour objectif de mieux comprendre quelles étaient les structures et les méthodes d'exploitation forestière les plus favorables à la diversité de la faune entomologique. Comme les insectes constituent un groupe très important, qu'il est impossible d'étudier dans son ensemble, seules quatre familles de Coléoptères ont été retenues. Il s'agit d'une part des Buprestes *(Buprestidae),* des Longicornes *(Cerambycidae)* et des Lucanes *(Lucanidae)* dont les larves se nourrissent, selon les espèces, de bois vivant, mourant, mort ou décomposé et d'autre part des Scarabées phytophages *(Scarabaeidae)* dont les larves se nourrissent plutôt des racines de diverses plantes ou de matière organique en décomposition. Les résultats détaillés de cette étude ont fait l'objet de publications séparées (*Barbalat,* 1996b; *Barbalat, Borcard*, sous presse).

Dans le canton de Neuchâtel, le chêne sessile et le pin sylvestre sont des essences peu représentées (0.9 % respectivement 1.4 % du volume sur pied

selon les données de l'inventaire forestier national). Ce sont des espèces qui ne soutiennent guère la concurrence du hêtre et qui, sans l'action des cultivateurs d'antan et des sylviculteurs d'aujourd'hui, se trouveraient essentiellement confinées dans des stations extrêmes. Du fait de leur haute valeur biologique, mais aussi en raison d'arguments culturels, économiques et paysagers, ces essences marginales méritent d'être encouragées sur les stations où elles se trouvent en adéquation avec les conditions locales.

L'étude menée par Sylvie Barbalat durant plus de trois ans, liée à la sylviculture particulière de ces deux essences, apporte des résultats débouchant sur des conseils pratiques destinés à accroître la biodiversité générale en forêt.

2. Les essences concernées: le chêne sessile et le pin sylvestre

Le *chêne sessile* est une essence frugale qui est cultivable sur toutes les stations sèches. Il a besoin de chaleur et est sensible au gel tardif ainsi qu'au poids de la neige. Il est peu compétitif, tolère l'ombrage en prime jeunesse mais devient rapidement héliophile à partir du stade de développement du fourré (>1.5 m). Le chêne sessile est une plante typiquement européenne, son aire de répartition se limite aux étages collinéen et montagnard, avant tout dans la zone climatique plutôt océanique. On peut, dans notre région qui jouit de l'influence du lac de Neuchâtel, l'utiliser jusqu'à l'altitude de 800 m pour une sylviculture de qualité.

La densité de la fructification du chêne sessile est très variable d'année en année et selon les individus. Les glandées complètes sont généralement espacées de 8 à 12 ans sur le littoral neuchâtelois.

Le *pin sylvestre* est une essence pionnière peu compétitive, qui a besoin d'un sol minéral pour germer et de beaucoup de lumière pour prospérer. D'un caractère frugal et robuste, il fait preuve d'une tolérance stationnelle exceptionnelle à l'égard du sol et du climat. Son aire de répartition naturelle est extrêmement vaste, recouvrant une grande partie de l'Europe et de l'Asie du Nord. Le pin sylvestre supporte les manques d'eau périodiques, ce qui en fait une espèce particulièrement intéressante sur les sols superficiels de la région qui a fait l'objet de cette étude.

Le pin sylvestre fructifie partiellement toutes les années et plus abondamment tous les 2–3 ans. La maturité des graines intervient en automne de la deuxième année. La chute des graines se déroule généralement au printemps suivant (mars-juin) après quelques jours de temps sec, souvent par régime de bise. Les cônes s'ouvrent durant les heures chaudes de la journée en émettant un bruit d'ouverture caractéristique (craquèlement). La capacité de germination des graines ainsi libérées est extrêmement élevée, particulièrement sur les sols décapés de leur humus. Nos observations recoupent parfaitement celles

relatées dans le plan d'aménagement du Chanet de Bevaix, révision de 1958, qui recommande de maintenir suffisamment de semenciers sur les surfaces destinées à être rajeunies car le pin sylvestre ne propage pas ses graines bien loin, 10 à 20 mètres au maximum.

3. Historique de la culture du chêne sessile et du pin sylvestre sur le littoral neuchâtelois

Très tôt, le *chêne* est lié à l'histoire humaine du littoral neuchâtelois. Les bois récoltés dans les sites lacustres protohistoriques témoignent de la préférence des habitants de l'époque pour l'utilisation du chêne sessile comme bois d'oeuvre. Sa fréquence certainement élevée dans les anciennes forêts des grands plateaux bordant le lac de Neuchâtel, les dimensions de ses fûts et leur bonne fissibilité ainsi que sa durabilité ont fait de cette essence rustique le matériau de construction idéal des civilisations lacustres.

Jusqu'à la fin du Moyen-Age, le chêne avait une valeur dont on ne peut, de nos jours, que difficilement saisir toute l'importance. Pour le chêne, le paysan ou porcher de l'époque représentait le forestier d'aujourd'hui. L'arbre était cultivé pour ses nombreuses richesses (glands pour l'affouragement des porcs, bois pour le chauffage et les constructions, tanins des écorces pour rendre les peaux imputrescibles, fane utilisée pour la litière, ...). C'est en particulier la production de glands qui était déterminante pour la population soumise aux aléas de famines trop fréquentes.

Malgré un pacage intense, la situation restait favorable au chêne grâce au maintien de conditions locales conformes à son tempérament. Même si les porcs consommaient la presque totalité des glands, ils remuaient le sol, créant de meilleures conditions pour la germination. Les glands enfouis et oubliés suffisaient à assurer le rajeunissement. De même, le parcours répété du petit bétail avait une fonction bénéfique en limitant la végétation concurrente. Les forêts de chênes de l'époque, véritables vergers à glands, se distinguaient des chênaies actuelles par une ambiance très lumineuse, optimale pour les héliophiles.

Dès le 18e siècle, l'évolution fut marquée par une diminution générale des feuillus et du chêne en particulier qui dut céder du terrain aux résineux et à l'agriculture. De nombreux lieux-dits, aujourd'hui défrichés ou enrésinés, attestent ce recul: Chanet, Chanélaz, Chenalletaz, Querquevi, Chassagne, Devens: *bois en défends, c'est-à-dire fermé au parcours du bétail sauf à celui des porcs pour le glandage (Pierrehumbert,* 1926). L'introduction de la pomme de terre et l'engraissement des porcs avec des produits agricoles marqua la fin de l'ère de gloire du chêne. De plus, de nombreuses chênaies furent liquidées autour de 1850 pour servir à la fabrication des traverses de chemin de fer (*Meyer,* 1937).

Le *pin sylvestre* est une essence moins polyvalente que le chêne, cultivée essentiellement pour son bois de construction et comme pourvoyeuse de résine. Son histoire relève plutôt du climat et de la nature du sol que de l'activité humaine. Tout porte à penser que sa présence était plus étendue qu'elle ne l'est actuellement dans les boisements très lacuneux de l'époque. D'autre part le traitement en taillis, pour la production de bois de chauffage, fut néfaste au pin sylvestre à bien des endroits où il se trouvait en station, par exemple dans la hêtraie à Laîches sur les sols calcimorphes de l'étage submontagnard *(Richard,* 1965).

Après des siècles d'exploitation désordonnée dans toutes nos forêts – *«On allait à la montagne couper du bois comme on va puiser de l'eau dans un ruisseau»* selon l'historien *de Chambrier, in Péter-Contesse,* 1953 – il y eut depuis 1850 environ de nombreuses mesures destinées à les sauvegarder. Le parcours du bétail fut interdit en forêt par le prince Berthier. Les coupes furent fortement réduites. Des plantations furent exécutées. D'autre part, la reconstitution naturelle de la forêt se fit par apport massif de graines de sapin blanc (*Abies alba* Mill.) emportées par le Joran (vent local coulant du haut de la première chaîne du Jura les soirs de beau temps). La mode des résineux du 19e siècle ainsi que la volonté délibérée d'augmenter le matériel sur pied et de produire, par jardinage, une proportion élevée de résineux de fortes dimensions en diminuant les possibilités, accentua la prédominance du sapin et pénalisa l'expression des essences héliophiles (*Richard,* 1965). *«On s'est longtemps laissé guider par la solution la plus simple, du recrû de sapin s'installant partout»,* (*Péter-Contesse,* 1939).

Ainsi, le rétablissement des peuplements forestiers, surexploités par le passé, se fit presque exclusivement au profit des essences ordinaires : sapin, épicéa (*Picea abies* L.), hêtre (*Fagus sylvatica* L.). Les descriptions des peuplements du début du siècle sont éloquentes: *«...nous arrivons à la situation de vers 1925, où tout le pied de la Montagne de Boudry était couvert presque exclusivement de sapin et épicéa, avec le hêtre comme feuillu plutôt rare», (Péter-Contesse,* 1956).

L'application de cette sylviculture aboutit à une brusque décrépitude des peuplements sur le versant sud de la première chaîne du Jura. En effet, vers le milieu de ce siècle, la répétition d'années de sécheresse dévoila la faible vitalité des sapinières de basse altitude. Ce désastre, lié au développement de la phytosociologie et de la pédologie, justifia dès les années 1950 l'arrivée d'un style nouveau de sylviculture basé sur des coupes de transformation et de reconstitution, privilégiant les essences héliophiles ainsi que celles qui se trouvaient sous-représentées. Les praticiens d'aujourd'hui poursuivent sur cette voie, s'ingéniant à perfectionner les méthodes de rajeunissement des héliophiles.

4. Pourquoi conserver ces essences?

A notre sens, il existe au moins quatre raisons de préserver ces deux espèces.

La première est culturelle: ces deux arbres, le chêne en particulier, représentent un élément non négligeable de notre patrimoine.

La deuxième est paysagère: il se trouve un intérêt manifeste à garder et à protéger ces essences, source d'agrément, de diversité et d'esthétisme.

La troisième est biologique: la faune est particulièrement diversifiée sur les arbres à écorce épaisse car ils offrent nourriture, cachettes, lieux de reproduction et d'hibernation à de nombreux organismes. D'autre part, plus un écosystème est riche, plus il est capable de résister aux maladies naturelles et aux divers aléas.

Le chêne est l'essence abritant le plus grand nombre d'espèces d'insectes. *Ammer* et *Pfarr/Schrammel* (*in LSPN*, 1993) estiment à 900 le nombre d'espèces de Coléoptères vivant sur le chêne. Lors de notre étude dans les Gorges de l'Areuse il a pu être mis en évidence, que sur 13 espèces de Buprestes capturées, plus de la moitié se développaient plus ou moins strictement sur le chêne et dépendaient donc de cette essence pour leur survie *(Barbalat,* 1996a).

Dans les régions où le pin est largement répandu à l'état naturel, il héberge une faune spécifique diversifiée. Toutefois, dans le canton de Neuchâtel, cette essence relativement marginale paraît n'abriter qu'une faune de Buprestes et de Longicornes capable de s'adapter également aux autres conifères. En effet, lors de notre étude, aucune espèce spécifique du pin n'a pu être mise en évidence.

La quatrième raison est économique: une forêt mélangée, en parfaite adéquation avec la station, s'adapte de la meilleure manière aux besoins de l'homme. De plus, les essences héliophiles étant pour la plupart polyvalentes, elles permettent de répartir les avantages que nos successeurs retireront de la forêt, à la manière du banquier qui répartit ses investissements.

5. Importance de l'entomofaune pour l'écosystème forêt

Certains insectes xylophages peuvent commettre des dommages considérables aux peuplements forestiers en accélérant le dépérissement des arbres, ce qui entraîne parfois leur mort, en propageant des agents pathogènes ou encore en dépréciant le bois d'œuvre.

Toutefois, sur les centaines d'espèces de Coléoptères de nos régions dont les larves se nourrissent de bois, seules quelques-unes sont connues pour les dégâts qu'elles occasionnent. Les autres jouent, souvent dans la plus grande discrétion, un rôle essentiel pour l'écosystème forestier en contribuant activement à la dégradation du bois mort. Elles facilitent en effet sa colonisation par les champignons et les bactéries, responsables de la remise en circulation des éléments nutritifs mobilisés dans le bois. A ce sujet, une étude menée en Ukraine (*Mamaev; Ghilarov in Dajoz,* 1980) a montré que la décomposition d'un

tronc de pin dure 7 ans quand il est accessible aux invertébrés et 12 ans lorsqu'il n'est accessible qu'aux champignons et aux bactéries. Pour le chêne, cette dégradation se fait respectivement en 12 et 20 ans.

Bon nombre de ces Coléoptères se nourrissent de pollen et de nectar à l'état adulte et participent ainsi à la pollinisation des arbres et des fleurs.

Ces insectes sont en outre un maillon important de la chaîne alimentaire, non seulement en tant que décomposeurs, mais en servant de nourriture à de nombreux autres animaux, aussi bien invertébrés comme les Araignées, les Carabes ou certains Mille-pattes, que vertébrés comme les Reptiles, les Oiseaux ou les Mammifères.

Des études comme celle de *Schroeder* et *Weslien* (1994) ont montré que la descendance d'une espèce véritablement nuisible comme *Tomicus piniperda* (L.) *(Col., Scolytidae)* pouvait être réduite de 78% lorsqu'elle était élevée avec *Acanthocinus aedilis* (L.) *(Col. Cerambycidae)* et de 92% en présence de *Thanassimus formicarius* (L.) *(Col., Cleridae)*. Ce type d'études démontre que la compétition et la prédation d'autres insectes peuvent jouer un rôle important pour contrôler les populations de ravageurs.

Certains Coléoptères, comme les Longicornes et les Buprestes, constituent des hôtes de substitution pour divers insectes parasitant les espèces ravageuses. Ainsi, même lorsque les populations de ravageurs sont faibles, une faune entomologique diversifiée permet à leurs antagonistes de se maintenir et de contribuer ainsi à juguler une éventuelle pullulation *(Bogdanova, Kolomiets; Valenta in Gutowski,* 1988). D'une façon plus générale, *Gutowski* (1988) constate que les forêts proches de l'état naturel sont très peu sujettes aux pullulations de Buprestes et de Longicornes.

6. Rajeunissement naturel des héliophiles sous abri et ses effets sur l'entomofaune

Il serait tout à fait égoïste de glorifier les vieux arbres, riches d'une vie multiforme, sans penser aux jeunes qui formeront la relève! En forêt, l'équilibre des classes d'âge est indispensable pour assurer le renouvellement.

Les rajeunissements naturels de chêne sessile, comme ceux de pin sylvestre, requièrent les mêmes procédés sylvicoles pour s'installer: *«Les deux essences ont besoin de trouées pour assurer leur survie. ... Chêne et pin faisant partie du boisement naturel des sols de basse altitude du Jura, la trouée sur sol nu est une mesure culturale indispensable. Bien entendu au moment et aux endroits convenables; ...» (Péter-Contesse,* 1972).

La *coupe progressive avec une phase d'ensemencement en situation d'abri* connaît de nombreuses variantes. L'expérience nous montre clairement que

la nature répond avec la plus grande largesse lorsque ces interventions sont pratiquées de manière relativement brutale en ne laissant subsister que les semenciers et qu'elles sont dirigées de préférence du côté du soleil du matin; en d'autres termes, lorsque les semis sont protégés du soleil chaud de l'après-midi par le rideau subsistant de la forêt. La grandeur de ce genre de coupe varie dans notre région, selon les conditions de station entre 0.2 et 1 ha.

Les meilleurs résultats sont obtenus lorsque les semenciers sont récoltés dans les 2 à 8 ans suivant l'installation du semis pour le chêne et dans les 10 à 30 ans pour le pin sylvestre. Cette décision résulte d'un compromis entre les critères sylvicoles (mise en lumière du rajeunissement, âge des semenciers, dégâts au recrû lors de l'exploitation, développement de branches gourmandes, ...) et les critères économiques (marché des bois) étant donné que cette récolte définitive représente les produits de meilleure valeur, qu'il serait malheureux de brader. En présence d'un cheptel de chevreuil et de chamois abondant, des protections collectives contre l'abroutissement pour le chêne et individuelles contre la frayure pour le pin sylvestre s'avèrent dans la plupart des cas indispensables. Protections qui sont artificielles, coûteuses et inesthétiques.

Comme nous venons de le voir, la sylviculture des essences héliophiles nécessite l'ouverture de trouées afin de garantir une croissance optimale des jeunes arbres. Ces dernières sont également très favorables aux insectes. Comme ce sont des animaux à température variable, leur activité est fortement liée à la température extérieure. Par exemple, les Longicornes ne sont actifs que lorsque la température dépasse 16 à 18 degrés. Dans une futaie, les clairières représentent donc des «îlots de chaleur» très propices à leur activité. De plus, ces ouvertures dans la canopée permettent non seulement aux arbres de se développer, mais également aux fleurs. Ces dernières représentent une importante source de nourriture pour de nombreux insectes et sont de plus essentielles à leur reproduction. Elles constituent en effet un lieu privilégié de rencontre entre les sexes et l'on peut y observer de nombreux accouplements. Ces observations rejoignent celles de *Gonseth* (1993) qui signale 78 espèces de papillons diurnes *(Lepidoptera, Rhopalocera)* dans les clairières et le long des chemins forestiers du Jura neuchâtelois. Cela représente 66% de la faune régionale des papillons diurnes. Parmi les espèces recensées, 8 sont menacées au niveau national et 22 au niveau régional.

Dans les forêts primitives, les arbres morts et les vieux arbres au feuillage clairsemé sont autant de petites clairières qui permettent à la lumière d'arriver jusqu'au sol. Au contraire, dans les forêts exploitées, les arbres sont abattus relativement jeunes. Cela maintient un couvert dense qui n'est guère favorable à la biodiversité. Dans une certaine mesure, on peut donc considérer les coupes d'abri comme un substitut bienvenu à ces clairières naturelles.

7. Possibilité d'enrichissement de la biodiversité générale en forêt

En plus des trouées dont nous venons de voir l'effet positif sur la diversité de l'entomofaune, d'autres aspects peuvent grandement contribuer à préserver la richesse naturelle de la sylve. La *figure 1* présente le schéma d'une coupe progressive avec une phase d'ensemencement en situation d'abri et des différentes structures favorables aux Coléoptères du bois.

7.1. Les souches

Dans une souche de chêne encore relativement fraîche on peut, par exemple, trouver les larves du Longicorne *Plagionotus arcuatus* (L.) *(figure 2)*. Ce bel insecte, parfaitement inoffensif, est rayé de noir et de jaune de manière à ressembler à une guêpe. Cette ruse lui permet ainsi d'échapper au bec des oiseaux qui, croyant avoir affaire à un insecte piqueur, ne s'y attaquent pas. La larve se nourrit d'abord sous l'écorce, puis après 1 à 2 ans, s'enfonce dans le bois où elle se transforme en insecte adulte.

Les souches de chênes dans un état de décomposition plus avancé sont parfois colonisées par le spectaculaire Cerf-volant (*Lucanus cervus* (L.)). Le mâle

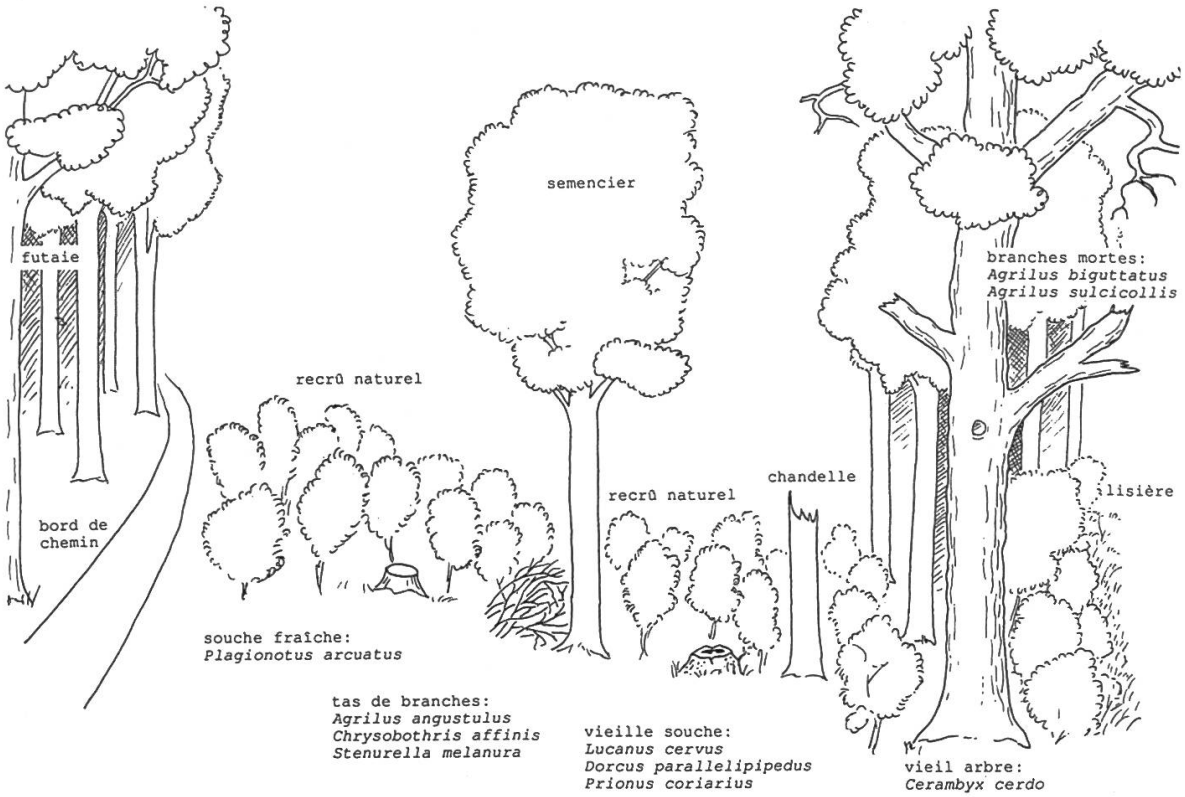

Figure 1. Schéma d'une coupe progressive avec phase d'ensemencement en situation d'abri, en chênaie.

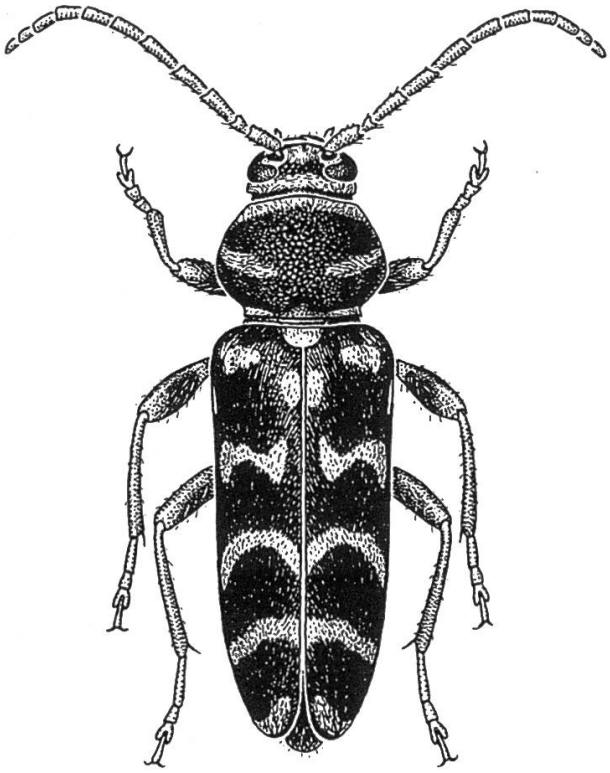

Figure 2. Plagionotus arcuatus. Grandeur réelle environ 15 mm. (Dessin Yves Borcard) (D'après Barbalat, 1997).

de cette espèce présente des mandibules impressionnantes. Ce Coléoptère, l'un des plus grands de nos régions, peut mesurer jusqu'à 7,5 cm. Il a fortement régressé un peu partout en Europe à cause de la raréfaction des vieilles souches où se développent ses larves. Dans plusieurs pays, dont la Suisse, il est devenu rare au point d'être protégé légalement. Son développement est lent, de 3 à 8 ans. Au printemps, on peut assister à des duels entre mâles, le vainqueur chassant son adversaire de son territoire. Les adultes affectionnent la sève fermentée s'écoulant des arbres blessés, au point parfois de s'enivrer.

Parent du Cerf-volant, le Dorcus (*Dorcus parallelipipedus* (L.)) est nettement plus commun, puisqu'on le retrouve jusque dans les villes et les jardins. Il se distingue de son cousin par sa taille plus petite, sa couleur noire, ainsi que par l'absence de mandibules hypertrophiées chez le mâle. Sa larve se développe également dans le bois pourri de feuillus.

Un autre Coléoptère spectaculaire lié aux vieilles souches pourrissantes est le Prione tanneur (*Prionus coriarius* (L.)) *(figure 3)*. Ce Longicorne est cependant assez difficile à observer en raison de ses mœurs nocturnes.

Les souches de conifères abritent également une faune entomologique variée. Citons par exemple le Longicorne *Corymbia rubra* (L.) *(figure 4)*, dont le mâle est très différent de la femelle. Cette espèce est relativement peu exigeante en ce qui concerne le type de bois où vivent ses larves. Celles-ci se développent préférentiellement dans des souches pourrissantes mais peuvent éga-

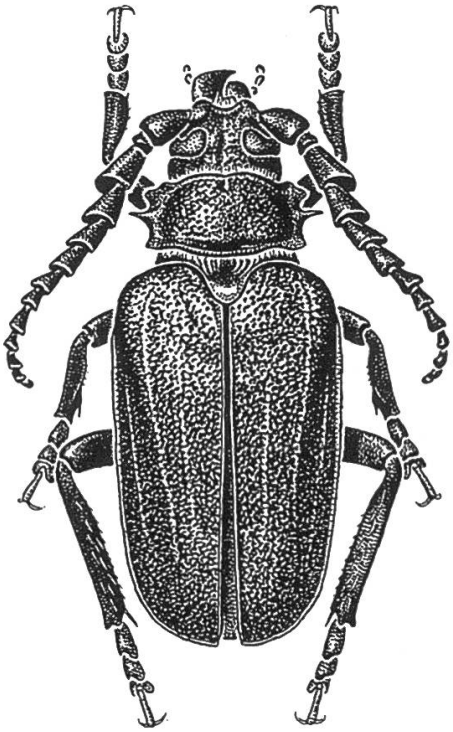

Figure 3. Prionus coriarius. Grandeur réelle environ 30 mm. (Dessin Yves Borcard) (D'après Barbalat, 1997).

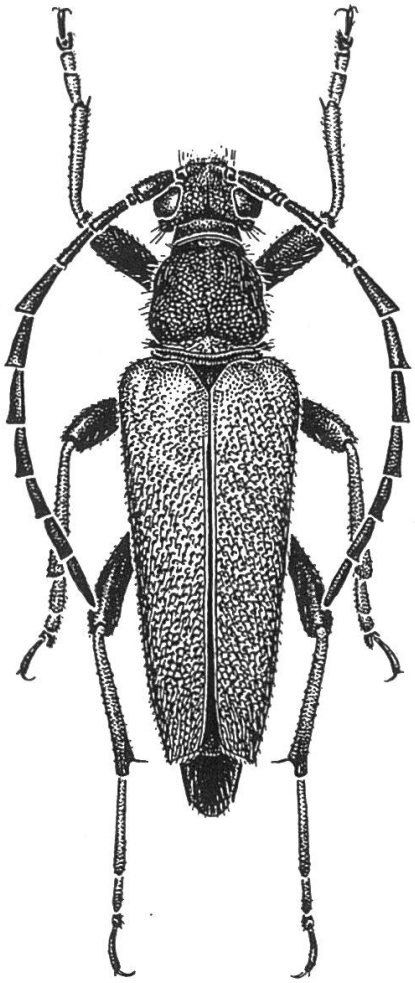

Figure 4. Corymbia rubra. Grandeur réelle environ 15 mm. (Dessin Yves Borcard) (D'après Barbalat, 1997).

lement coloniser du bois mort plus frais. De même, les femelles de *Corymbia rubra* (L.) pondent le plus souvent sur les conifères, mais il peut aussi leur arriver de pondre sur des feuillus.

Une autre espèce fréquente, colonisant les souches de conifères, est *Rhagium inquisitor* (L.). Les larves de ce Longicorne se développent sous les écorces. Quand elles sont trop abondantes par rapport à la nourriture disponible, elles ont tendance à s'entre-dévorer. On se demande donc si le curieux cocon de sciure, dont la larve s'entoure avant de se métamorphoser, ne constituerait pas une protection contre le cannibalisme (*Friedrich in Horion,* 1974). En effet, durant sa métamorphose en insecte adulte, la larve, qu'on appelle alors nymphe, est totalement incapable de bouger, ce qui la rend très vulnérable. L'adulte se confond remarquablement avec les écorces de conifères, ce qui lui confère une bonne protection contre les prédateurs.

L'espèce voisine *Rhagium bifasciatum* (F.) vit également dans les souches de conifères, mais plutôt dans le bois en décomposition. Comme les autres

Rhagium, elle se métamorphose en automne, passe l'hiver à l'état adulte en attendant le printemps pour s'envoler. Cela explique que les *Rhagium* sont parmi les premiers Longicornes à apparaître au printemps, souvent dès le mois d'avril. La plupart des autres espèces se métamorphosent au printemps et sortent généralement plus tard dans la saison.

Dans les régions où le pin forme d'importants peuplements naturels, on peut rencontrer deux insectes spectaculaires qui vivent dans ses vieilles souches. Il s'agit d'une part du Longicorne *Ergates faber* (L.), qui à l'occasion peut également coloniser l'épicéa, et d'autre part du Bupreste *Chalcophora mariana* (L.). Ces deux espèces aiment beaucoup la chaleur et colonisent de préférence des souches bien ensoleillées. En Suisse, elles ne se rencontrent pratiquement que dans le Valais central.

7.2 Les tas de branches

Jusqu'à la fin de la deuxième guerre mondiale, le bois «mort» était un combustible très convoité. Les plus démunis avaient le droit légal de le ramasser avec une charrette et sans outils tranchant. De nos jours, de plus en plus de rémanents de coupe sont laissés en forêt faute d'amateur. Contrairement à une fausse croyance, cette matière ligneuse en décomposition n'est pas néfaste pour la santé de la forêt. Elle permet au contraire l'accueil de toute une faune spécialisée et parfois spectaculaire, indispensable à l'équilibre de l'univers forestier.

Sur les tas de branches, on peut observer, si l'on a de bons yeux, de petits Buprestes bleu-vert métallisé, qui s'envolent très rapidement dès qu'ils se sentent dérangés. Ils appartiennent pour la plupart à l'espèce *Agrilus angustulus* (Illig.) et ne mesurent souvent guère plus d'un demi-centimètre de longueur. Leurs larves colonisent les petites branches, surtout de chêne, mais également d'autres essences feuillues.

Chrysobothris affinis (F.) est un autre Bupreste que l'on rencontre sur les tas de branches. Nettement plus gros que le précédent, puisqu'il mesure plus d'un centimètre, il se reconnaît à ses élytres (ailes antérieures cuirassées, formant la carapace typique des Coléoptères) couleur de bronze ainsi qu'à son dos, d'un turquoise éclatant, qu'il découvre en s'envolant.

Stenurella melanura (L.) *(figure 5)* est un petit Longicorne très commun dans les Gorges de l'Areuse. Bien que fréquent partout, il est dix à vingt fois plus abondant dans certaines coupes d'abri que dans les placettes d'étude situées en lisière. Cela est dû à sa prédilection particulière pour les petites branches pourrissant au sol (*Horion,* 1974), ainsi qu'à ses grandes facultés d'adaptation, puisqu'il est capable de coloniser aussi bien les feuillus que les conifères. Cette espèce est très facile à observer le long des chemins forestiers sur les fleurs où elle butine. Elle se reconnaît à sa peti-

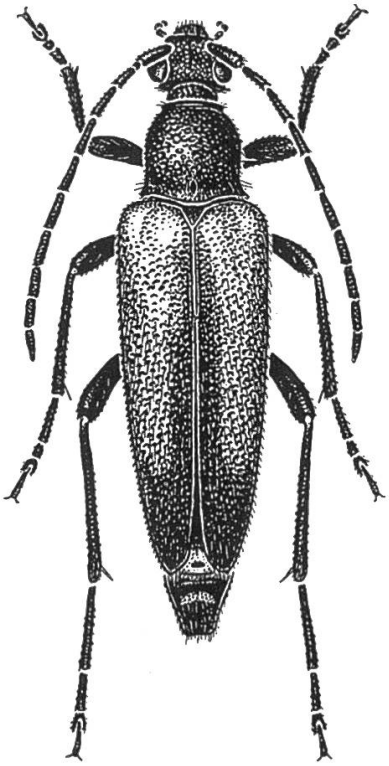

Figure 5. Stenurella melanura. Grandeur réelle environ 8 mm. (Dessin Yves Borcard).

te taille (de 0,5 à 1 cm), à sa tête, antennes et thorax noirs et à ses élytres brun-rouge.

Sur les épervières (*Hieracium spp* L.), le long des chemins forestiers, on remarque également de petits Buprestes noirs, dont les larves se développent dans les branches mortes de conifères. Ils appartiennent au genre *Anthaxia* Eschschz. dont les différentes espèces sont difficiles à distinguer.

7.3 Les vieux arbres

Un arbre, surtout lorsqu'il devient âgé, contient à lui tout seul une multitude d'habitats pour les animaux. La reconnaissance de cette valeur transparait dorénavant dans la législation forestière neuchâteloise (article 46) qui stipule que *«la sylviculture vise aussi au maintien en suffisance d'arbres voués à l'accomplissement complet du cycle biologique»*.

Nous ne présenterons ici que des Coléoptères liés au bois, en délaissant ceux qui vivent sur les feuilles, dans les graines ou qui se nourrissent aux dépens de la sève ou des bourgeons.

Les insectes du bois ne s'intéressent guère aux jeunes arbres. En effet, ceux-ci, en pleine santé, ont généralement vite fait de noyer une jeune larve dans un torrent de sève ou de l'étouffer dans sa galerie lors de la croissance du bois. C'est seulement lorsque les défenses de l'arbre s'affaiblissent à cause de

l'âge, de la sécheresse ou de la maladie, que certains insectes se risquent à y pondre leurs œufs. La plupart préfèrent toutefois les arbres mourants ou morts. Des arbres encore vigoureux mais avec des branches dépérissantes peuvent également présenter un certain intérêt pour les insectes.

Dans les branches dépérissantes ou mortes de chêne, on trouve certaines espèces que l'on peut rencontrer dans les coupes d'abri, comme le Bupreste *Agrilus angustulus* (Illig.) qui colonise les petits rameaux. Dans les branches plus grosses ou dans les troncs, on trouve deux autres Buprestes: *Agrilus sulcicollis* et *Agrilus biguttatus (figure 6)*. Ce dernier se métamorphose dans l'écorce. Il a donc besoin d'une écorce épaisse et affectionne tout particulièrement les troncs ou les branches de gros diamètre (*Wachtendorf*, 1955).

Dans le tronc des vieux chênes se développe la larve du grand Capricorne (*Cerambyx cerdo* L.). Dans les régions méditerranéennes, où cette espèce thermophile se sent plus à l'aise, elle est capable de coloniser des arbres plus jeunes. Jadis fréquent dans toute l'Europe centrale où il a causé des dégâts non négligeables, ce Longicorne s'est beaucoup raréfié et a même disparu de certaines régions.

En Suisse, cette espèce ne subsiste que dans les très vieux chênes déjà passablement affaiblis et de préférence isolés ou en lisière. Ces derniers sont devenus très rares et on ne rencontre plus le grand Capricorne que dans les cantons de Vaud, Genève, du Valais et du Tessin. Différentes sources font état de la

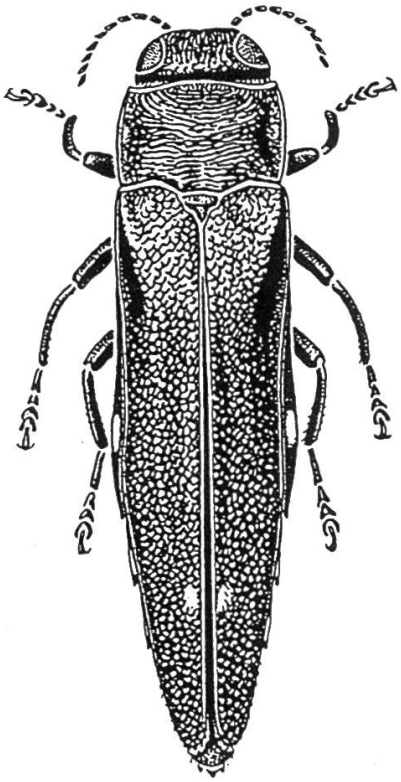

Figure 6. Agrilus biguttatus. Grandeur réelle environ 10 mm. (Dessin Yves Borcard) (d'après Barbalat, 1996a).

présence de cet insecte au bord des lacs de Neuchâtel et Bienne, ainsi que dans la région bâloise, mais une confirmation de ces mentions serait la bienvenue.

Les vieux arbres n'hébergent pas que des insectes xylophages. De nombreuses espèces saprophages se régalent de l'humus qui se trouve dans les troncs creux. On peut citer parmi elles la Cétoine dorée (*Cetonia aurata* L.), un beau Scarabée vert métallique, dont la larve se développe également dans les souches décomposées de feuillus et même dans les composts de jardin. L'adulte, qui aime le soleil et la chaleur, se rencontre aux heures chaudes de la journée sur les fleurs de différentes plantes comme l'églantier (*Rosa canina* L.), l'aubépine (*Crataegus sp.* L.) ou les ombellifères *(Apiaceae).* Lorsqu'elle se sent menacée, la Cétoine se laisse tomber en simulant la mort (*Bily,* 1990).

La Trichie (*Trichius fasciatus* (L.)) est un autre Scarabée aux élytres rayées de noir et de jaune-beige et au thorax poilu, ce qui la fait ressembler à une abeille. Ses mœurs sont très voisines de celles de la Cétoine. Sa larve vit également dans le bois pourri et sa métamorphose a lieu à l'intérieur d'un cocon formé de débris ligneux et d'excréments.

Le Rhinocéros (*Oryctes nasicornis* (L.)) est un autre habitué du bois pourri, qui appartient aussi à la famille des Scarabées. Comme le mammifère du même nom, le mâle de cette espèce, qui mesure de 2,5 à 4 cm, possède une corne sur la tête. Autrefois le Rhinocéros habitait dans les vieilles chênaies mais il s'est adapté aux composts et aux tas de sciure. On peut donc le rencontrer maintenant dans le voisinage de l'homme. En Suisse, toutefois, cette espèce est confinée aux régions chaudes et reste discrète en raison de ses habitudes nocturnes (*Bily*, 1990).

8. Exemples de milieux favorables à la biodiversité *(figures 7 – 10)*

Figure 7. Boudry division 17, vieux chêne sessile (dhp 109 cm) en lisière, laissé sur pied lors du dernier passage en coupe de cette division pour des raisons biologiques. *«Arbre voué à l'accomplissement complet du cycle biologique»* selon les termes de la nouvelle loi cantonale sur les forêts. (Photo P. Junod, novembre 1996).

Figure 8. Boudry division 19, pin sylvestre cassé par le vent et «chandelle», laissés sur place dans le recrû naturel. Rajeunissement naturel initialisé par coupe d'abri en hiver 1988 – 89. (Photo P. Junod, novembre 1996).

Figure 9. Cortaillod division 3, cadavre du grand chêne de Perreux abattu en 1979. Le fût de ce grand chêne est encore visible en forêt (Coordonnées: 551.980/199.980, altitude 600 m). La tranche prélevée à 2 m du sol a permis de compter 453 cernes, ce qui, pour l'instant, en fait l'un des plus vieux chênes mesurés d'Europe. L'ajout des cernes manquants, entre le sol et la hauteur de prélèvement, permet d'estimer son âge réel à environ 470 ans. (Photo P. Junod, novembre 1996).

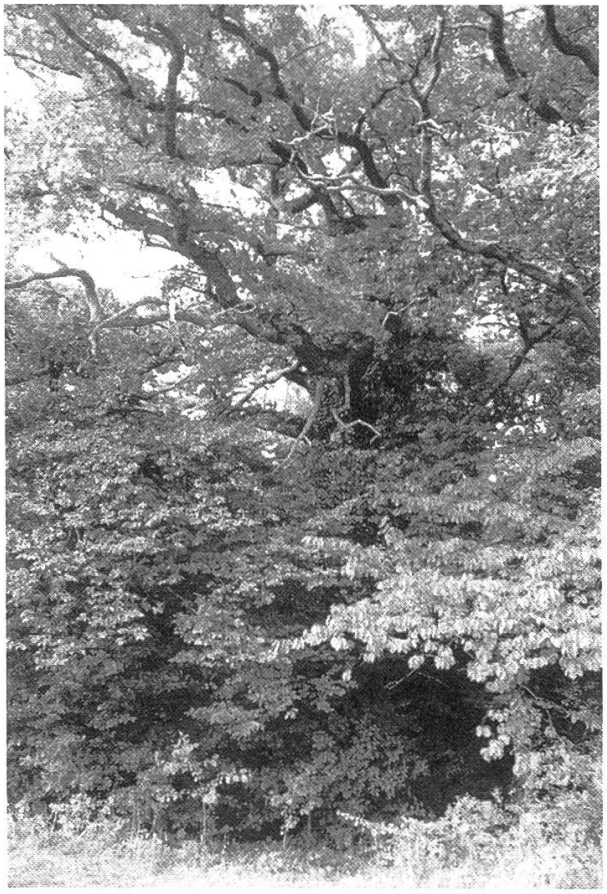

Figure 10. Bevaix division 46, chêne pédonculé (dhp 120 cm) en lisière présentant des signes de vieillissement. Les nombreuses branches dépérissantes ou «mortes» représentent autant de milieux favorables à l'entomofaune. (Photo P. Junod, septembre 1996).

Synthèse

- L'accès de la lumière au sol est indispensable non seulement pour le développement des jeunes chênes sessiles et pins sylvestres, mais également pour augmenter la diversité de l'entomofaune.
- Le «propre en ordre» généralisé se fait aux dépens de la biodiversité!
- Une sylviculture différenciée, adaptée aux particularités de chaque essence contribue à l'enrichissement de la biodiversité.

Résumé

Cet article présente les nombreuses richesses de deux essences héliophiles, le chêne sessile *(Quercus petraea* (Matt.) Liebl.) et le pin sylvestre (*Pinus sylvestris* L.), ainsi que la coupe progressive avec une phase d'ensemencement en situation d'abri: technique sylvicole parfaitement adaptée pour initialiser leur régénération naturelle. Une étude entomologique portant sur quatre familles de Coléoptères liées au bois (*Buprestidae, Cerambycidae, Lucanidae* et *Scarabaeidae* phytophages) a été menée dans ces coupes qui se sont révélées très favorables à la faune étudiée en raison de la lumière et de la chaleur ainsi apportées au sol. Nous avons également pu mettre en évidence différentes structures favorables à l'entomofaune, comme les souches et les tas de branches laissés après les coupes, et présentons quelques exemples de Coléoptères qui les colonisent. Des mesures concrètes destinées à augmenter la diversité biologique en forêt, comme la conservation d'une certaine quantité de troncs renversés et de vieux arbres qui pourront effectuer tout leur cycle, sont également présentées.

Zusammenfassung

Waldbauliche Besonderheiten zweier sonnenliebender Baumarten und die Diversität der Entomofauna

Diese Studie befasst sich mit den Besonderheiten von zwei sonnenliebenden Baumarten, der Traubeneiche (*Quercus petraea* (Matt.) Liebl.) und der Waldföhre (*Pinus sylvestris* L.) sowie mit dem Femelschlag mit einer Ansamungsphase unter Schirm. Entomologische Untersuchungen, die vier Käferfamilien (*Buprestidae, Cerambycidae, Lucanidae* und phytophage *Scarabaeidae)* betreffen, wurden in den entsprechenden Lichtungen durchgeführt. Letztere haben sich als sehr günstig für die studierte Fauna erwiesen, vor allem dank dem Licht und der Wärme, die dadurch auf den Boden dringen. Zudem konnten auch verschiedene für die Entomofauna günstige Strukturen festgestellt werden, wie umgeworfene Bäume und Asthaufen. Einige artspezifische Käfer wurden dargestellt. Konkrete Massnahmen um die Biodiversität im Wald zu verbessern, wie der Schutz von gefallenen Stämme und alten Bäumen, werden auch beschrieben.

Summary

Silvics of two heliophilic tree species and insect fauna diversity

This paper presents the characteristics of two heliophilics, the sessile oak (*Quercus petraea* (Matt.) Liebl.) and the Scots pine (*Pinus sylvestris* L.), which require shelterwood felling for their regeneration. An entomological study concerning four wood beetle families (*Buprestidae, Cerambycidae, Lucanidae* and phytophagous *Scarabaeidae)* was carried out in these clearings. They appeared to be very favourable to the studied fauna mainly because they allow light and heat to reach the ground. The importance of certain structures which are favourable for these insects such as stumps or branch heaps has been shown and some beetles which colonize them are presented. Concrete measures to increase biodiversity in forests, such as the conservation of fallen stems or old trees are also presented.

Bibliographie

Barbalat, S., 1996a. Faunistique de quelques Coléoptères Buprestides capturés dans les Gorges de l'Areuse (Neuchâtel, Suisse). Bull. Soc. Neuchâtel. Sci. Nat. *119:* 37–45.

Barbalat, S., 1996b. Influence de l'exploitation forestière sur trois familles de coléoptères liés au bois dans les Gorges de l'Areuse. Rev. Suisse Zool. *103,* 2: 553–564.

Barbalat, S., soumis. Importance of forest structures on four beetle families *(Col., Buprestidae, Cerambycidae, Lucanidae* and phytophagous *Scarabaeidae)* in the Areuse Gorges (Neuchâtel, Switzerland).

Barbalat, S., Borcard, D., sous presse. Distribution of four beetle families (*Col., Buprestidae, Cerambycidae, Lucanidae* and phytophagous *Scarabaeidae)* in different ecotone types in the Areuse Gorges (Neuchâtel, Switzerland).

Barbalat, S., (1997) Faunistique de 47 Cerambycides (Col., *Cerambycidae)* capturés dans les Gorges de l'Areuse (NE). Bull. Soc. Neuchâtel. Sci Nat.

Bily, S., 1990. Coléoptères. Gründ. Paris. 223 pp.

Chaire de sylviculture, chaire de pathologie forestière et dendrologie, EPF Zurich, 1993. Essences forestières d'Europe centrale, description botanique et écologique des essences forestières valable principalement pour la Suisse, non publié. 110 pp.

Dajoz, R., 1980. Ecologie des insectes forestiers. Bordas, Paris. 489 pp.

Eidg. Anst. forstl. Versuchswes.; Bundesamt für Forstwesen und Landschaftschutz, 1988. Schweizerisches Landesforstinventar. Ergebnisse der Erstaufnahme 1982 – 1986. Résultats pour le canton de Neuchâtel novembre 1991. 25 pp.

Gutowski, J., 1988. The role of *Cerambycidae* and *Buprestidae (Coleoptera)* in forest ecosystems and some remarks on their economic significance. Warsaw Agricultural University SGGW-AR IVth Symposium on the Protection of Forest Ecosystems: 165–174.

Horion, A., 1974. Faunistik der mitteleuropäischen Käfer. Band 12: *Cerambycidae* – Bockkäfer. Überlingen. 228 pp.

Gonseth, Y., 1993. Les Lépidoptères diurnes *(Lep. Rhopalocera)* des clairières et des chemins forestiers du Jura neuchâtelois. Bull. Soc. Ent. Suisse *66:* 283–302

Inspection des forêts du IIIe arrondissement, 1958. Plan d'aménagement de la forêt cantonale du Chanet de Bevaix, 8ème révision, 1958, non publié. 29 pp.

Klausnitzer, B.; Sanders, F., 1981. Die Bockkäfer Mitteleuropas. Wittenberg Lutherstadt. 224 pp.

LSPN, 1993. Réserves forestières et protection de la nature. Contribution à la protection de la nature en Suisse 14. 76 pp.

Meyer, K.-A., 1937. Holzartenwechsel und frühere Verbreitung der Eiche in der Westschweiz. I: Kanton Neuenburg. Mittlg. der eidg. Anstalt f. d. forstl. Versuchswesen, *20,* 1: 115–242.

Péter-Contesse, J., 1939. Problème de culture forestière sur le versant sud de la montagne de Boudry. Journal forestier suisse, année 1939, N° 5. 8 pp.
Péter-Contesse, J., 1953. Sur les peuplements non en station. Journal forestier suisse, année 1953, N° 7/8. 13 pp.
Péter-Contesse, J., 1956. Clôture et mise à ban. Feuille de la Béroche. 4 pp.
Péter-Contesse, J., 1960. Essences de lumière, essences d'ombre. La forêt, 1969, N°6. 4 pp.
Péter-Contesse, J., 1972. Essences forestières de lumière et d'ombre. Journal forestier suisse, année 1972, N° 7. 16–26.
Pierrehumbert, W., 1926. Dictionnaire historique du parler neuchâtelois et suisse romand. Edition Victor Attinger. 759 pp.
Richard, J.-L., 1965. Extraits de la carte phytosociologique des forêts du canton de Neuchâtel. Editions Hans Huber Berne. p.25.
Schroeder, L. M., Weslien, J., 1994. Interactions between the phloem-feeding species *Tomicus piniperda (Col., Scolytidae)* and *Acanthocinus aedilis (Col., Cerambycidae)* and the predator *Thanasimus formicarius (Col., Cleridae)* with special reference to brood reproduction. Entomophaga *39*, 2: 149–156.
Wachtendorf, W., 1955. Beiträge zur Kenntnis der Eichenprachtkäfer *Agrilus biguttalus* Fabr. und *Coraebus undatus* Fabr. *(Col Buprestidae)*. Zeitschr. für angew. Ent. 37: 327–339.

Remerciements

Nous tenons à remercier les Prof. W. Matthey et J.-Ph. Schütz, le Dr Y. Gonseth, MM. L. Farron et S. JeanRichard pour la relecture de ce manuscrit, ainsi que M. Y. Borcard pour les illustrations.

Auteurs:
Dr Sylvie Barbalat, Brévards 2, CH-2000 Neuchâtel.
Pascal Junod, Ingénieur forestier du 3e arrondissement, CH-2016 Cortaillod.
Milan Plachta, Ingénieur forestier du 2e arrondissement, CH-2012 Auvernier.