

# Notice pour le praticien

ISSN 1012-6554

Institut fédéral de recherches  
sur la forêt, la neige et le paysage  
CH-8903 Birmensdorf



© WSL/FNP Birmensdorf, 1999

2e édition remaniée

Diffusé par la  
Bibliothèque FNP, Zürcherstr. 111  
CH-8903 Birmensdorf

23  
1999

## Biologie des insectes corticoles du sapin blanc

Dagmar Nierhaus-Wunderwald



### Introduction

En Suisse, le sapin blanc, ou sapin pectiné, (*Abies alba*) est présent dans diverses associations végétales forestières. Il est surtout répandu dans les Préalpes et le Jura. L'aire d'expansion des corticoles du sapin blanc, notamment celle du scolyte curvidé, peut aller jusqu'à 1400 m d'altitude dans le Jura suisse, 1600 m dans les Alpes bernoises, voire 1700 m dans les vallées du sud des Alpes.

Les cinq corticoles du sapin blanc présentés ici partagent parfois le même biotope. Ils sont généralement des ravageurs secondaires, c'est-à-dire qu'ils ne trouvent des conditions favorables à leur développement que dans les arbres affaiblis ou dépréssants. Certains d'entre eux tendent à pulluler en masse; si leurs populations sont denses, ils sont alors capables d'attaquer irrémédiablement des sapins sains, qui ne sont que passagèrement affaiblis; ces insectes deviennent alors des ravageurs primaires.

Leurs lieux de ponte sont principalement des sapins affaiblis par une sécheresse ou une chaleur persistante, mais aussi des sapins renversés par le vent, abîmés par la neige ou le gel (notamment après les gelées printanières) ou colonisés par des insectes (comme la tordeuse du sa-

Fig. 1. Arbre d'hivernage: Ces traces d'écoulement de résine sur le tronc d'un sapin blanc trahissent des attaques de *Pityokteines curvidens* qui auraient eu lieu l'année précédente ou avant encore.

pin blanc). Si leurs populations augmentent très rapidement en cas de forte pullulation, cela est dû au fait que ces insectes parviennent souvent à former une deuxième génération ainsi que des générations sœurs (tabl. 1). Soulignons toutefois qu'ils ne causent généralement d'importants dommages que dans les peuplements où le sapin blanc n'est pas approprié à la station.

## Le scolyte curvidenté

### Importance forestière

Parmi les insectes corticoles du sapin blanc, le scolyte curvidenté (*Pityokteines curvidens*) est celui qui est responsable du plus grand volume d'exploitations forcées. Il attaque de préférence les vieux sapins affaiblis et dépérissants où il s'installe dans les parties du tronc dépourvues de branches (fig. 2). On le rencontre rarement dans des troncs d'un diamètre inférieur à 16 cm. En cas d'invasion massive, il touche aussi les arbres sains (attaque primaire) dont il colonise d'abord les parties supérieures du tronc avant d'évoluer vers le bas. Le scolyte curvidenté ne se

rencontre généralement pas avec d'autres espèces; il cohabite occasionnellement avec *Pityokteines spinidens*, présent dans la même partie du tronc; on le trouve parfois aussi sur le même arbre que *Pityokteines vorontzovi*, une espèce qui nidifie dans la région sommitale du houppier, ou avec le petit scolyte du sapin qui, lui, attaque les branches moins épaisses.

### Description et mœurs

L'insecte mesure entre 2,5 et 3,2 mm. Le mâle et la femelle ont à peu près la même taille et une pilosité semblable. Une touffe plus ou moins dense de poils jaunes orne le front de la femelle, à la différence du mâle dont la pubescence est peu abon-

Tabl. 1: Importants insectes corticoles du sapin blanc (selon MAKSYMOW 1950; KUDELA 1974; POSTNER 1974; STARZYK 1996; LAUBER et WAGNER 1998)

Insecte	Arbre hôte	Principaux essaimages dès	Nombre de générations par an	Lieux d'hibernation
<b>Scolyte curvidenté</b> <i>Pityokteines curvidens</i> (Germar)	Sapin blanc ( <i>Abies alba</i> Mill.) occasionnellement le mélèze ( <i>Larix decidua</i> Mill.) ou le cèdre ( <i>Cedrus</i> sp.) très rarement l'épicéa ( <i>Picea abies</i> [L.]) le pin sylvestre ( <i>Pinus sylvestris</i> L.) le pin Weymouth ( <i>Pinus strobus</i> L.) le Douglas ( <i>Pseudotsuga menziesii</i> [Mirbel] Franco)	mars/avril (essaimants hâtifs) et juillet	2 par temps chaud une seule en haute altitude générations sœurs	- larves, nymphes et insectes immatures dans l'arbre de ponte: dans l'écorce et dans le berceau de nymphose dans l'aubier - insectes immatures et adultes: dans l'écorce de l'arbre d'hivernage (sapins exempts de pontes) - les insectes quittent leurs quartiers d'hivernage au printemps
<b>Pityokteines spinidens</b> (Reitter)	Sapin blanc parfois le mélèze très rarement l'épicéa le pin sylvestre	mars/avril (essaimants hâtifs) et juillet	2 par temps chaud générations sœurs	comme chez <i>P. curvidens</i>
<b>Scolyte moyen du sapin</b> <i>Pityokteines vorontzovi</i> (Jacobson)	Sapin blanc très rarement le mélèze l'épicéa le Douglas	avril et juillet	2 par temps chaud générations sœurs	comme chez <i>P. curvidens</i>
<b>Petit scolyte du sapin</b> <i>Cryphalus piceae</i> (Ratzeburg)	Sapin blanc rarement l'épicéa le mélèze le pin sylvestre le Douglas	mars/avril (essaimants hâtifs) et juin	2 par temps chaud générations sœurs	- larves, nymphes et insectes immatures: dans le système de pontes - insectes immatures et adultes: également dans les arbres d'hivernage, qu'ils quittent au printemps
<b>Pissode du sapin</b> <i>Pissodes piceae</i> (Illiger)	Sapin blanc	avril à septembre/octobre	1 voire deux, par temps favorable	- à tous stades de développement, dans le système de pontes - l'insecte hiverne également dans la litière d'aiguilles au pied de l'arbre colonisé

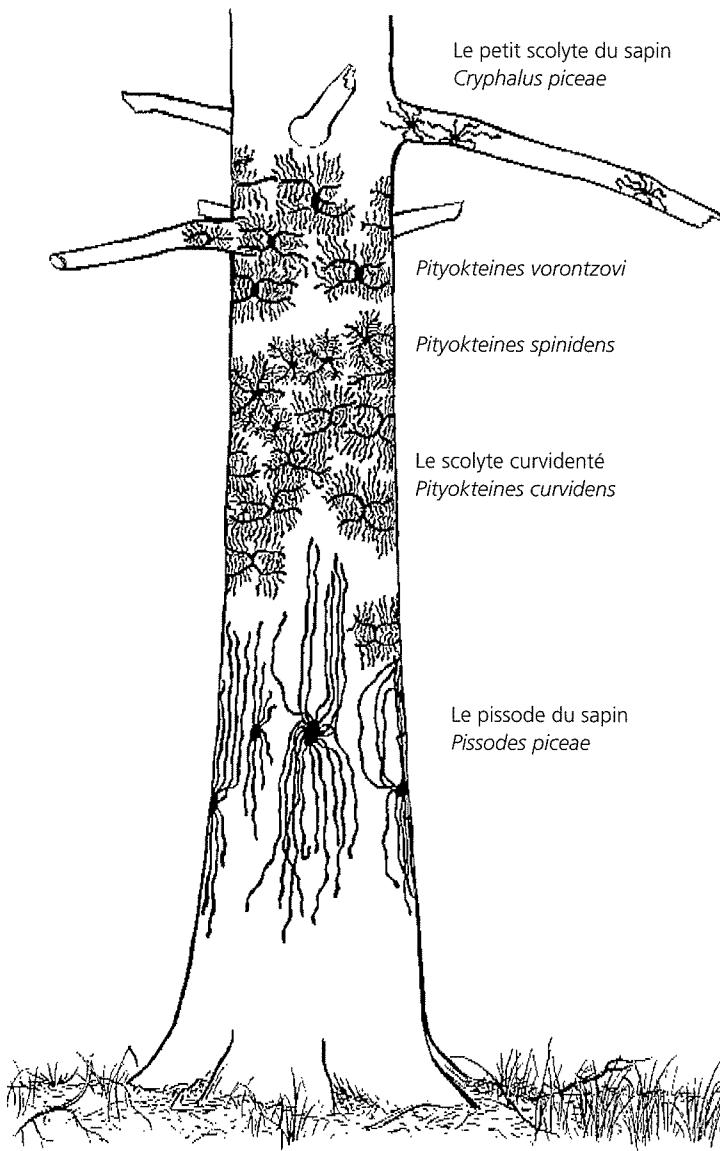


Fig. 2. Lieux d'attaque les plus recherchés par les insectes corticoles du sapin blanc et système de ponte.

dante (fig. 3); ces caractéristiques s'appliquent également à *P. spinidens* et à *P. vorontzovi*.

La principale différence entre les deux sexes ainsi qu'entre les mâles des trois espèces de *Pityokteines* réside dans la déclivité des élytres: celle des mâles est bordée de dents incurvées, appelées crochets. La dent supérieure se prête particulièrement bien à ce genre d'identification (fig. 4a). La déclivité des femelles est munie de dents semblables, mais nettement plus petites (fig. 4a).

La chambre d'accouplement du scolyte curvidenté est un prolongement discret du couloir de pénétration. Dans les troncs à couche corticale épaisse, elle est cachée à l'intérieur de l'écorce, ce qui la

rend difficilement visible. Dans les troncs à écorce mince, elle repose légèrement sur l'aubier. C'est dans cette zone que la femelle fore une galerie maternelle (de 4 à 5 cm) dont les bras partent à gauche et à droite, transversalement à l'axe du tronc. Il est fréquent qu'une deuxième femelle issue du même orifice d'entrée creuse, elle aussi, un couloir transversal à deux bras. C'est ainsi que prend forme le système de galerie, typique de l'espèce, qui évolue transversalement aux fibres du bois et ressemble à une double accolade (fig. 6).

Les galeries larvaires mesurent généralement entre 4 et 5 cm, mais elles peuvent être beaucoup plus longues si le lieu de reproduction est soumis à un rapide dessèchement. Ces galeries aux formes

ondulantes sont très proches les unes des autres (on en compte 30 à 80 par double accolade); situées généralement dans l'écorce à fleur d'aubier, elles évoluent parallèlement aux fibres du bois.

Trois stades larvaires s'y dérouleront. L'emplacement du berceau de nymphose (ou loge nymphale) – dans l'aubier ou dans l'écorce – dépend de l'humidité contenue dans l'un ou l'autre de ces endroits. Le scolyte curvidenté et ses deux congénères se nymphosent d'habitude dans l'aubier (fig. 7) à moins que l'écorce contienne une humidité supérieure à celle de la partie extérieure de l'aubier.

Les larves pénètrent dans l'aubier à une profondeur de 3 ou 4 mm en général (mais on a aussi vu des traces d'infiltration allant jusqu'à 8 ou 10 mm). Les berceaux de nymphose sont bouchés à l'aide de la fine sciure issue du forage des insectes. Avant d'essaier, l'adulte immature effectue des morsures de maturation en partant du berceau de nymphose. Ces couloirs de maturation (d'une longueur allant jusqu'à 3 cm), ainsi que les couloirs de régénération creusés par les insectes adultes, sont souvent ramifiés et ils reposent à fleur d'aubier.

Les générations sœurs (deuxième ponte d'une femelle) sont généralement installées dans un nouveau biotope. Chez les trois espèces de *Pityokteines*, le système de galeries des générations sœurs est nettement différent de celui des générations principales. Disposées en forme d'étoile, ces galeries évoluent de façon irrégulière (fig. 5); la chambre

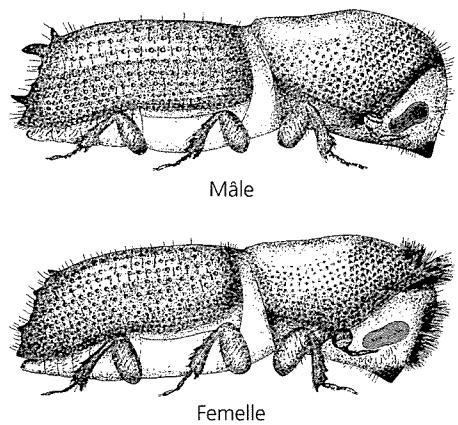


Fig. 3. *Pityokteines curvidens*: Insecte adulte (2,5–3,2 mm de long).

d'accouplement fait généralement défaut. Le ratio des sexes des adultes immatures de la première génération principale est à peu près de 1 à 1. En Suisse, la durée de développement entre le stade de l'œuf et celui d'adulte immature est de 10 à 11 semaines en moyenne, tant dans les régions au-dessous de 800 m que sur les versants exposés au sud allant jusqu'à 1000 m. Cela signifie que par un temps chaud et sec, deux générations principales et une génération sœur au moins ont le temps de se développer complètement durant l'année. Ce processus est ralenti sous l'effet de basses températures nocturnes, d'une pluie constante ou d'un fort dessèchement du biotope.

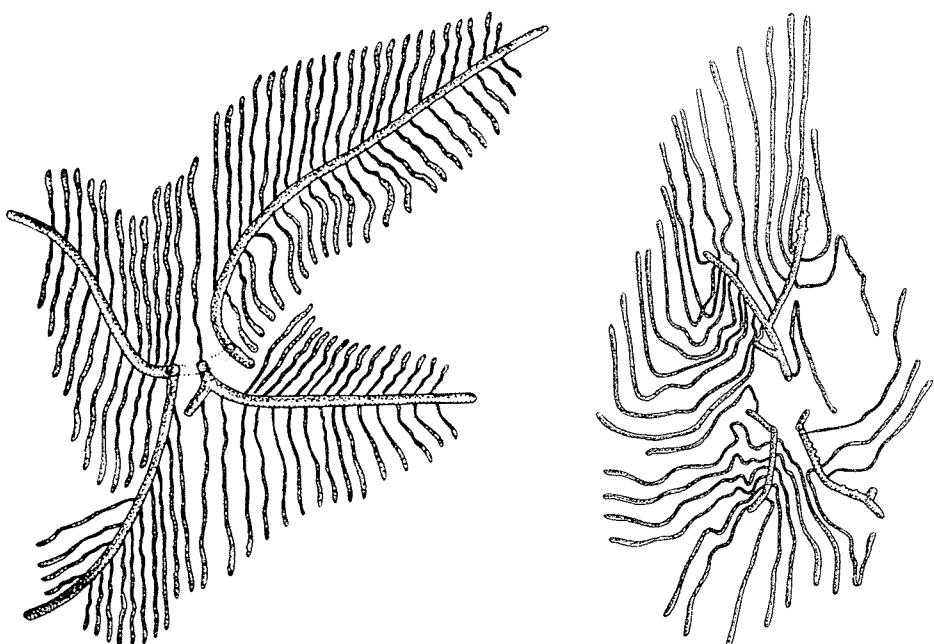


Fig. 5. Galeries de pontes creusées par les générations soeurs de *Pityokteines curvidens* (à gauche) et de *Pityokteines spinidens*.

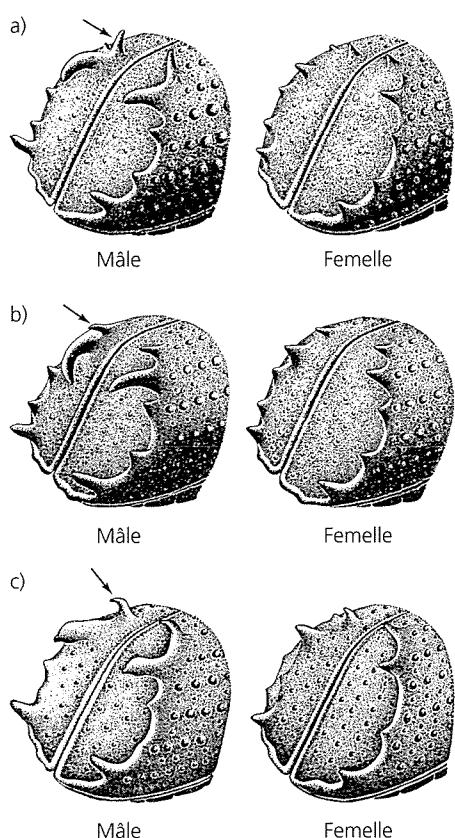


Fig. 4. a) *Pityokteines curvidens*: Déclivité des élytres. La première dent sur la déclivité du mâle (flèche) est un important critère de détermination des trois espèces de *Pityokteines*. b) *Pityokteines spinidens*: Déclivité des élytres. c) *Pityokteines vorontzovi*: Déclivité des élytres.

## ***Pityokteines spinidens***

### **Importance forestière**

*Pityokteines spinidens* colonise les mêmes parties du tronc que le scolyte curvidenté (fig. 2) en compagnie duquel il se trouve occasionnellement. Il convient pourtant de souligner que *P. spinidens* se manifeste beaucoup plus rarement que ses deux autres congénères.

### **Description et mœurs**

L'insecte mesure entre 2,0 et 2,8 mm (déclivité: fig. 4b). En partant d'une petite chambre d'accouplement, la femelle creuse, à fleur d'aubier, de multiples galeries arquées, en forme d'étoile. Ces galeries atteignent souvent 4 à 5 cm de long; elles peuvent même aller jusqu'à 10 cm (fig. 8). Les encoches de ponte sont proches les unes des autres. Les galeries larvaires, relativement courtes, évoluent dans la diagonale ou la transversale des fibres du bois; elles effleurent parfois l'aubier. Les berceaux de nymphose sont tous aménagés dans l'aubier.

## ***Pityokteines vorontzovi***

### **Importance forestière**

*Pityokteines vorontzovi* préfère les parties sommitales du tronc, à l'écorce fine et lisse, et les branches de diamètres allant de 1 à 16 cm (fig. 2). Voilà pourquoi on le

rencontre surtout dans la zone de la cime. Mais lorsqu'il s'attaque aux jeunes arbres, il arrive qu'il colonise le tronc tout entier. *P. vorontzovi* est moins répandu que le scolyte curvidenté.

### **Description et mœurs**

L'insecte mesure entre 1,6 et 2,4 mm (déclivité: fig. 4c). La chambre d'accouplement, spacieuse, se remarque facilement (à fleur d'aubier). Elle est entourée des galeries maternelles, profondément ancrées dans l'aubier (fig. 9), qui forment une étoile de 3 à 9 branches. Les encoches de ponte, grandes elles aussi, sont prolongées par des couloirs larvaires de 3 à 4 cm qui évoluent principalement le long du tronc. Les berceaux de nymphose reposent le plus souvent dans l'aubier.

## **Le petit scolyte du sapin**

### **Importance forestière**

Le petit scolyte du sapin (*Cryphalus piceae*) pond de préférence dans l'écorce mince des branches et des rameaux situés dans la zone du houppier (fig. 2). Il attaque surtout les vieux sapins affaiblis. Mais on le trouve aussi dans les cimes cassées ou dans les branches tombées au sol. Tout comme le scolyte chalcographe (*Pityogenes chalcographus*), il est capable d'endommager des fourrés et des perchis lorsque ses populations sont denses. Le



Fig. 6. *Pityokteines curvidens*: Image typique de son système de galeries forées au-dessous de l'écorce – les quatre bras horizontaux de cette galerie en accolade évoluent sous la forme d'un H ou d'un X couché.

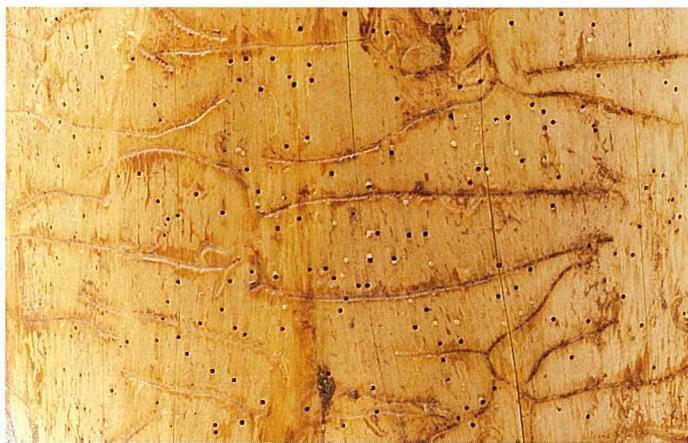


Fig. 7. *Pityokteines curvidens*: Les galeries maternelles se remarquent sur l'aubier tout comme les nombreux berceaux de nymphose désertés; certains sont encore recouverts de bâtonnets de sciure blanche.

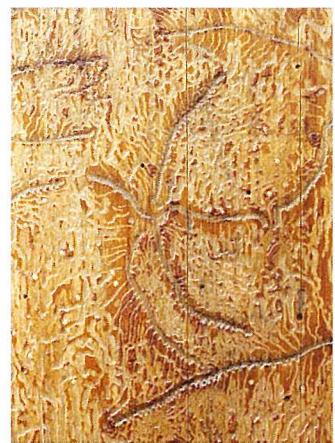


Fig. 8. *Pityokteines spinidens*: Système de galeries creusées à fleur d'aubier – les multiples branches de cette galerie en étoile évoluent dans tous les sens.



Fig. 9. *Pityokteines vorontzovi*: Image typique de son système de galeries profondément ancrées dans l'aubier – ces galeries en étoile peuvent avoir de trois à neuf branches.



Fig. 10. *Cryphalus piceae*: Image typique de son système de galeries, avec une logette maternelle irrégulièrement élargie ainsi que des galeries larvaires qui évoluent en prenant la forme d'une étoile.



Fig. 11. *Cryphalus piceae*: Les morsures d'hibernation provoquent la formation d'excroissances à la ramifications des branches du sapin. On voit aussi les trous de pénétration ainsi que les gouttelettes de résine.



Fig. 12. *Pityokteines vorontzovi*: Après une longue période de sécheresse, ce sapin blanc marque les premiers signes d'attaque: les aiguilles de la partie inférieure du houppier commencent à brunir.



Fig. 13. *Pissodes piceae*: Insecte adulte (6,0–10,0 mm de long).

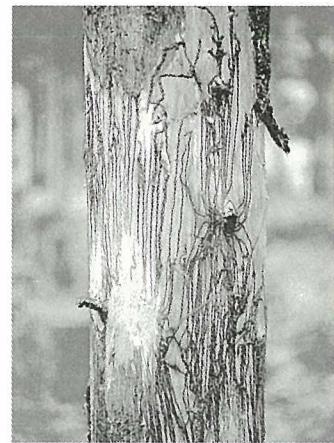


Fig. 14. *Pissodes piceae*: Système de galeries typique, avec de multiples branches ramifiées de nombreux couloirs larvaires qui se prolongent le long du tronc.



Fig. 15. *Pissodes piceae*: Les berceaux de nymphose, plus ou moins encastrés dans l'aubier, sont rembourrés de fines particules de bois.

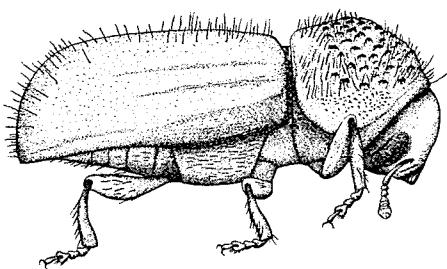


Fig. 16. *Cyphalus piceae*: Insecte adulte (1,1–1,8 mm de long).

petit scolyte du sapin s'apparente au scolyte curvidenté dans ses tendances à pululer.

#### Description et mœurs

L'insecte mesure entre 1,1 et 1,8 mm. Aucune caractéristique évidente ne distingue le mâle de la femelle (fig. 16). Tous deux ont une déclivité bombée qui ne présente aucun signe distinctif. Les élytres sont légèrement recouvertes de longs poils hérissés. La femelle creuse, à fleur d'aubier, un petit couloir maternel qu'elle élargit par de nombreuses sinuosités. Elle y pond 20 à 40 œufs qu'elle entasse sans les déposer dans des encoches de ponte. Les galeries larvaires partent de la chambre maternelle dans toutes les directions en formant ainsi un système de ponte en forme d'étoile (fig. 10).

Les berceaux de nymphose, assez peu marqués, se dessinent à peine dans l'aubier. Lorsque l'arbre est densément peuplé, un entrelacs de galeries larvaires fissure complètement l'écorce qui se décolle alors par plaques. Les imposantes morsures de maturation sont effectuées par les adultes immatures dans les branches fines du houppier.

#### Signes d'attaque

Les signes énumérés ci-après trahissent la présence d'une des trois espèces de *Pityokteines* ou celle du petit scolyte du sapin:

- Les écoulements de résine ou l'apparition de gouttelettes de résine fraîche sont des signes particulièrement évidents. Cette résine, d'aspect brillant et incolore, suinte sur le tronc de sapins, apparemment sains et exempts de toute ponte (attaque primaire!). Ces arbres auront été choisis par l'un des *Pityokteines* en quête de quartiers d'hivernage vers la fin septembre et le début octobre (les insectes immatures et les

adultes y forent de petits couloirs dans l'écorce [tabl. 1]). Les arbres d'hivernage, qui voient partir leurs habitants dès le printemps, surmontent généralement l'attaque sans difficulté.

- Les arbres sains présentant des écoulements de résine ou des gouttelettes de résine solidifiée, de couleur jaunâtre, qui perlent sur le tronc (voir fig. 1) n'abritent aucune espèce de *Pityokteines* en hibernation dans leur écorce. Ces traces proviennent d'une attaque de l'année précédente, voire d'une période antérieure. Les hibernants ayant quitté ces lieux, il ne reste que les petits couloirs d'hibernation creusés dans l'écorce. Ces derniers seront entourés d'un phelloderme qui se formera durant la période de végétation, puis ils seront rejetés petit à petit sous forme de tissu cortical desséché. Les parties voisines de l'écorce vivante sont ponctuées de petites taches brunes, puis violettes, qui ressortent sur la face intérieure de l'écorce. Des attaques répétées peuvent amoindrir la vitalité de ces arbres d'hivernage qui serviront alors d'arbres de ponte.
- L'écoulement de résine qui se produit pendant l'essaimage des espèces de *Pityokteines* (tabl. 1) étant beaucoup plus faible que celui observé sur les arbres d'hivernage, il passe souvent inaperçu.
- Les morsures d'hibernation effectuées par *Cyphalus piceae* dans les branches et les rameaux de vieux sapins se concentrent surtout à proximité des ramifications. Il peut s'ensuivre un décolllement de l'écorce ou la formation de renflements chancreux (fig. 11).
- Les rejets de sciure fine (en quantité bien inférieure à celle provoquée par les typographes sur les épicéas) ne sont détectables qu'après un examen minutieux. Ils se remarquent surtout derrière les écailles de l'écorce. Ce n'est que lors d'une attaque massive qu'il en reste des traces évidentes au pied des arbres atteints et sur les plantes qui les entourent. Les décollements d'écorce provoqués par le pic illustrent également un symptôme d'attaque.
- Citons enfin les fréquents rougissemens d'aiguilles qui commencent dans la partie inférieure du houppier (fig. 12) et gagnent progressivement le reste de l'arbre. Ces signes s'accompagnent d'une défoliation du houppier qui évo-

lue également de la couronne inférieure vers la cime.

## Le pissoide du sapin

#### Importance forestière

Le pissoide du sapin (*Pissodes piceae*) est un ravageur secondaire qui attaque surtout les vieux sapins malades et affaiblis, des sujets surcimés et altérés dans leur croissance. Il colonise aussi les arbres renversés par le vent, les perchis, le bois empilé ou les souches. Il nidifie de préférence dans la partie inférieure des arbres (fig. 2), parfois aussi au collet des racines principales ou dans les gros troncs où il progresse du bas vers la couronne. Le pissoide du sapin succède souvent à d'autres insectes nuisibles comme le petit scolyte du sapin, la tordeuse du sapin (*Choristoneura murinana*), la tordeuse des bourgeons du sapin (*Epinotia nigricana*) ou certaines espèces de bombyx, comme la nonne (*Lymantria monacha*). On le rencontre parfois aux côtés du scolyte curvidenté où tous deux pondent dans la même partie du tronc.

Le pissoide du sapin se distingue par sa forte capacité de reproduction – une femelle pond plus de 200 œufs au cours de sa vie. Ces insectes ont une longue durée de vie; ils sont capables d'hiberner 2 ou 3 fois et de créer plusieurs générations. Il leur suffit souvent de forer quelques galeries pour amener l'arbre au dépérissement.

#### Description et mœurs

L'insecte mesure entre 6,0 et 10,0 mm (fig. 13). Son corps est brun, ponctué de squames jaunes. Après avoir quitté leurs quartiers d'hivernage, les insectes entament leurs morsures de nutrition et de maturation. Ils creusent à cet effet de petites cavités dans l'écorce en choisissant de préférence – tout comme pour la ponte – la proximité des verticilles, des blessures de l'écorce ou d'autres parties chancrees, endroits riches en sève, ainsi que les lenticelles. La femelle dépose ses 10 à 20 œufs dans des encoches taillées plus ou moins profondément dans l'écorce. Ces encoches de ponte se trouvent partiellement dans l'aubier ou entièrement dans l'écorce lorsqu'elle est épaisse. Les pontes s'échelonnent durant toute la période de végétation (même si la majorité des œufs sont pondus au printemps). Cela signifie

qu'il est possible d'assister à tous les stades de développement au même endroit et en même temps.

Les larves, apodes et au corps arqué, se développent en passant par 4 mues. Durant cette période, elles creusent dans le liber des couloirs de 50 cm en moyenne (fig. 14). Ces endroits sont remplis d'un mélange de sciure brun foncé et d'excréments foncés. Les berceaux de nymphose, de forme ovale, plus ou moins encastrés dans l'aubier, sont rembourrés de fines particules de bois récoltées au cours du forage. D'une longueur de 0,5 à 12,0 mm, ils sont placés dans le sens des fibres ligneuses (fig. 15). Les jeunes insectes, déjà parés de leur couleur brune, quittent le système de ponte en passant par des trous d'essaimage de forme arrondie. La période de développement, de l'œuf à l'insecte, est relativement courte. Pour les pontes du printemps et des premiers mois d'été, elle dure entre 6 et 18 semaines, un laps de temps dicté par les températures. Quant aux pontes de la fin de l'été ou de l'automne, leur évolution s'étend sur 7 à 11 mois.

#### Signes d'attaque

- La partie inférieure du houppier présente quelques branches sèches, aux aiguilles rougies, tandis que le reste est encore vert, bien que quelque peu dégarni.
- Il ne reste que 2 ou 3 générations d'aiguilles.

## Interventions

Les interventions suivantes s'appliquent à tous les corticoles décrits dans cette notice:

#### Prévention sylvicole

- Favoriser la culture sous abri et l'étagement du peuplement; opter pour le rajeunissement naturel dans tous les milieux propices au sapin blanc.
- Ecorcer ou évacuer les sapins cassés ou abattus par la neige ou la tempête en veillant à opérer avant le début de la période de végétation.
- Adopter des méthodes d'entretien et de récolte qui ménagent le peuplement.

#### Mesures curatives

##### Assainissement des foyers

Les mesures suivantes s'appliquent au scolyte curvidenté, à *P. spinidens* et souvent aussi au pisseode du sapin:

- Abattre et évacuer dès leur découverte les arbres colonisés l'année précédente et abritant des insectes en hibernation; cette opération se fera durant hiver, mais avant la mi-mars, c'est-à-dire avant les premiers essaimages; installer, avant l'essaimage, des arbres piéges dans leur voisinage; reporter sur une carte les arbres d'hivernage sur lesquels suinte une grande quantité de gouttelettes de résine.
- Ecorcer à temps les arbres nouvellement attaqués au printemps et en été; cette opération se fera avant que les larves n'aient creusé dans le bois leurs berceaux de nymphose. A cette époque, le couvain devrait encore se trouver au début du stade larvaire (la plupart des galeries larvaires mesurent alors près de 2 cm); la présence sur l'aubier de petits bâtonnets de ver-mouiture blanche signifie par contre que la nymphose est déjà accomplie. Les larves qui se sont déjà introduites dans le bois peuvent alors, même si les troncs sont écorcés, continuer à se développer jusqu'au stade d'insectes immatures et aller s'installer sur un sapin du voisinage où elles pratiqueront leurs morsures de maturation. Dans ces conditions, il est inutile d'ecorcer. Les déchets d'écorce peuvent être laissés au sol car les pontes qui s'y trouvent dépérissent rapidement.

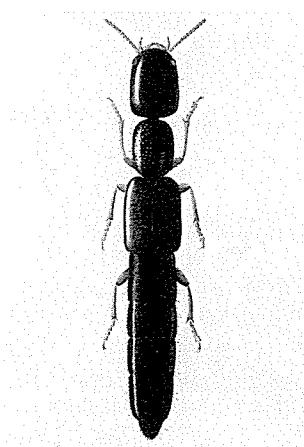


Fig. 17. *Metoponcus brevicornis* Er. (5,5–7,5 mm de long), un insecte prédateur, à élytres très courtes, qui s'introduit dans les couloirs de nutrition des trois espèces de *Pityokteines*.

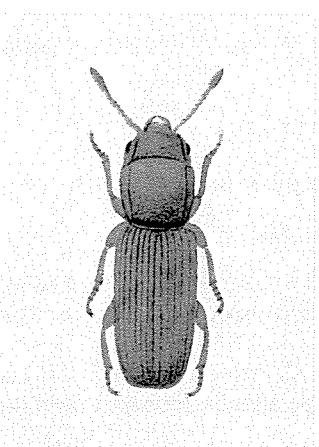


Fig. 18. *Laemophloeus alternans* Er. (2,0–2,5 mm de long), un insecte qui vit en prédateur, notamment dans les galeries de certaines espèces de *Cryphalus*.

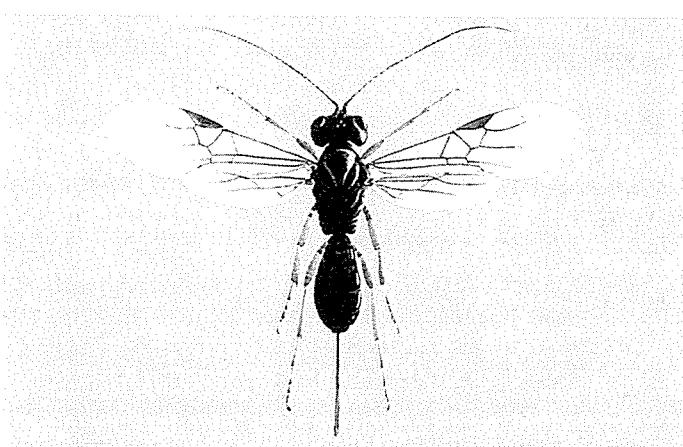


Fig. 19. *Eubazus* sp. (3,0–5,0 mm de long, endoparasitoïde), une femelle de la famille des Braconidae, très efficace dans le parasitisme des œufs et des larves des espèces de *Pissodes*.

- Brûler les branches et les cimes attaquées par *Pityokteines vorontzovi* ou par le petit scolyte du sapin. En cas de forte attaque, on peut également brûler, réduire en poussière ou évacuer les branches et les cimes vertes encore attractives; les branches sèches ou les branches d'où les bstryches ont déjà essaimé ne représentent plus de danger et peuvent être laissées au sol.

### Mise en place d'arbres pièges

Disposer des arbres pièges à des distances ne dépassant pas 30 à 40 m. Une distance de sécurité de 5 m sera respectée aux abords des sapins du voisinage. Choisir de préférence des sapins blancs, affaiblis mais non attaqués, d'un diamètre à hauteur de poitrine de 30 cm au moins, ainsi que des arbres, exempts de pontes, qui exsudent de la résine (arbres d'hivernage); après les avoir ébranchés, déposer ces arbres sur de petites traverses de bois écorcé en évitant de les placer en plein soleil (ils dessécheraient trop rapidement) ou trop à l'ombre; numérotter consécutivement les troncs et reporter les chiffres sur une carte; trois semaines après l'attaque principale – décelable par la rapide augmentation des petits tas de sciure – écorcer ces arbres, si possible au-dessus d'un tissu protecteur, en veillant à n'oublier aucune bande de liber sur le tronc; examiner les branches tombées au sol afin d'y détecter l'éventuelle présence du petit scolyte du sapin.

Il importe de s'assurer avant tout qu'aucun autre biotope favorable à la ponte ne se trouve à proximité des arbres pièges. Nous pensons notamment aux arbres sur pied affaiblis, au bois de feu, aux parties de houppiers et aux

branches jonchant le sol, autant d'éléments susceptibles d'attirer aussi ces insectes.

Les phéromones d'agrégation sont des appâts connus pour attirer les trois espèces de *Pityokteines*. Pour des raisons économiques, ces appâts ne sont pas produits par l'industrie.

### Antagonistes

A tout stade de développement, les scolytes du sapin blanc sont poursuivis par de nombreux prédateurs et parasitoïdes. Trois d'entre eux sont illustrés aux figures 17, 18 et 19. Les champignons et les nématodes sont également des agents pathogènes qui s'attaquent surtout aux larves et aux nymphes.

Traduction Monique Dousse

### Bibliographie

- CAPEK, M., 1957: Beitrag zur Kenntnis der Entomophagen von *Pityokteines vorontzovi* Jac. und anderen Tannenborkenkäfern. Z. Angew. Entomol. 41, 2-3: 277-284.
- CHARARAS, C., 1962: Etude biologique des Scolytides des Conifères. Encyclopédie entomologique. Série A – XXXVIII. Paris, Lechevalier. 556 S.
- KENIS, M.; MILLS, N.J., 1994: Parasitoids of European Species of the Genus *Pissodes* (Col.: Curculionidae) and their Potential for the biological Control of *Pissodes strobi* (Peck) in Canada. Biol. Control 4, 1: 14-21.
- KUDELA, M., 1974: Pissodini. In: SCHWENKE, W. (Hrsg.): Die Forstsäädlinge Europas. Bd. 2: Käfer. Hamburg/Berlin, Parey. 309-310.
- LAUBER, K.; WAGNER, G., 1998: Flora Helvetica. 2., überarbeitete und verbesserte Aufl. Bern/Stuttgart/Wien, Haupt. 1614 S.
- MAKSYMOW, K., 1950: Untersuchungen über den krummzähnigen Weisstannenborkenkäfer *Ips curvidens* Germ. während seiner Massenvermehrung 1947-49 in der Schweiz. Mitt. Eidgenöss. Forsch.anst. Wald Schnee Landsch. 26, 2: 499-581.
- NIERHAUS-WUNDERWALD, D., 1997: Liste der Borkenkäfer-Antagonisten. 3., überarb. Aufl. Birmensdorf, Eidgenössische Forschungsanstalt für Wald, Schnee und Landschaft. 34 S. (Photocopie).
- NOVAK, V.; HROZINKA, F.; STARY, B., 1989: Atlas schädlicher Forstinsekten. 4., durchges. Aufl. Stuttgart, Enke. 126 S.
- POSTNER, M., 1974: Scolytidae, Borkenkäfer. In: SCHWENKE, W. (Hrsg.): Die Forstsäädlinge Europas. Bd. 2: Käfer. Hamburg/Berlin, Parey. 428-430 et 445-449.
- STARY, B. (Hrsg.), 1990: Atlas der nützlichen Forstinsekten. Stuttgart, Enke. 119 S.
- STARZYK, J.R., 1996: Bionomics, ecology and economic importance of the fir weevil, *Pissodes piceae* (Ill.) (Col., Curculionidae) in mountain forests. J. Appl. Entomol. 120, 2: 65-75.

### Crédits photographiques

Je remercie les personnes suivantes pour l'exécution des dessins et la mise à notre disposition des images: SPOI/FNP, Birmensdorf, fig. 1, 6, 7, 8, 9, 11, 12; Verena Fataar/FNP, Birmensdorf, fig. 2; Dr. Klaus Maksymow/FNP, Birmensdorf, fig. 3 et 5; Enke Verlag, Stuttgart (1989) fig. 4a et 4b; Mirek Sebek/FNP, Birmensdorf, fig. 4c; Editions P. Lechevalier, Paris, fig. 16; Dr. Margret Feemers, Bayerische Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft, Freising, fig. 10; Entomologie/FNP, Birmensdorf, fig. 13 et 15; Forstliche Bundesversuchsanstalt (FBVA), Wien, fig. 14; Enke Verlag, Stuttgart (1990), fig. 17, 18 et 19.

### Liste des derniers numéros parus dans la série des «Notice pour le praticien»

- no 24\* NIERHAUS-WUNDERWALD, D., 1995: Le Grand scolyte du mélèze. Biologie, surveillance et interventions sylvicoles. 6 p.
- no 25\*\* EGLI, S.; AYER, F.; LUSSY, S.; SENN-IRLET, B.; BAUMANN, P., 1995: La protection des champignons en Suisse. Un aide-mémoire à l'intention des autorités et des milieux intéressés. 8 p.
- no 26\* STÖCKLI, B., 1996: La régénération des forêts de montagne sur du bois mort. 8 p.
- no 27\* NIERHAUS-WUNDERWALD, D., 1996: Maladies fongiques en haute altitude. Biologie et symptômes. 8 p.
- no 28\* NIERHAUS-WUNDERWALD, D.; LAWRENZ, P., 1997: Biologie du gui. 8 p.
- no 29\*\* NIERHAUS-WUNDERWALD, D., 1998: Biologie et régulation naturelle des hyponomeutes. 8 p.
- no 30\*\* FORSTER, B.; BUOB, S.; COVI, S.; OEHRY, E.; URECH, H.; WINKLER, M.; ZAHN, C.; ZUBER, R., 1998: Nettoiemment du parterre de coupe. 4 p.

\*Egalement disponible en allemand /\*\* et en italien