



HAL
open science

Test de choix de Pins méditerranéens par les Scolytides et autres insectes xylophages en conditions naturelles.

François Lieutier, G. Vouland, M. Pettinetti

► To cite this version:

François Lieutier, G. Vouland, M. Pettinetti. Test de choix de Pins méditerranéens par les Scolytides et autres insectes xylophages en conditions naturelles.. *Revue forestière française*, 1997, 49 (3), pp.215-224. 10.4267/2042/5615 . hal-03443673

HAL Id: hal-03443673

<https://hal.science/hal-03443673>

Submitted on 23 Nov 2021

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

TEST DE CHOIX DE PINS MÉDITERRANÉENS PAR LES SCOLYTIDES ET AUTRES INSECTES XYLOPHAGES EN CONDITIONS NATURELLES

F. LIEUTIER - G. VOULAND - M. PETTINETTI

On sait que la sensibilité des conifères aux attaques de Scolytides est accrue lorsque la physiologie des arbres est perturbée. En région Provence-Alpes-Côte d'Azur (PACA), on se souvient par exemple des dégâts causés dans les Maures par l'hylésine *Tomicus piniperda* L. sur les arbres affaiblis par la cochenille *Matsucoccus feytaudi* Duc. (Schvester, 1971). Les dépérissements causés par l'acuminé (*Ips acuminatus* Gyll.) dans toute cette région de 1987 à 1989 ont fait suite à plusieurs années de déficit hydrique (Lieutier *et al.*, 1988). Cependant, bien que les espèces de Scolytides soient réputées avoir en général une faible spécificité, au moins à l'intérieur d'un même genre botanique (Balachowsky, 1949 ; Chararas, 1962), les diverses essences ne semblent pas toutes attaquées au même degré. Leur sensibilité paraît varier pour un même agresseur. Ainsi, en région PACA, on n'observe presque jamais de dégâts dus à *Tomicus piniperda* ou à *Ips acuminatus* sur le Pin d'Alep, alors qu'ils ont souvent été très importants sur le Pin sylvestre. En dehors de conditions physiologiques différentes dans lesquelles les arbres peuvent se trouver, on peut se demander si un facteur spécifique à l'essence botanique ne pourrait pas intervenir. La sensibilité aux attaques dépend, d'une part de l'attraction que les diverses essences exercent sur les insectes et des possibilités de choix de ces derniers, d'autre part des capacités de résistance active des arbres lorsqu'ils sont agressés. En outre, même après la réussite des attaques, les conditions de développement des insectes, et donc les possibilités de multiplication de leurs populations, peuvent différer d'une essence à l'autre.

La présente étude se propose de comparer l'attractivité de divers Pins méditerranéens vis-à-vis des espèces de Scolytides présentes dans cette région au moment de leur ponte. Une telle étude n'avait encore jamais été entreprise au niveau infra-générique.

MATÉRIELS ET MÉTHODES

Quatre essences ont été comparées : le Pin maritime (*Pinus pinaster* Soland.), le Pin sylvestre (*Pinus sylvestris* L.), le Pin noir (*Pinus nigra* Arnold) et le Pin d'Alep (*Pinus halepensis* Mill.).

Le 12 mars 1993, c'est-à-dire avant la période locale d'envol du plus précoce des Scolytides (*Tomicus piniperda*), huit rondins de chacune de ces essences, prélevés dans la partie basale du tronc (entre 0 et 2 m, écorce fissurée et épaisse) d'arbres de 30 ans fraîchement abattus, ont été disposés dans deux placettes forestières de la région de Comps-sur-Artuby (Var) (4 rondins par placette et par essence). Dans chaque placette, chaque rondin a été placé au centre d'une maille carrée de 10 m de côté, l'ensemble formant un quadrillage régulier carré de 40 m de côté. Le choix des placettes, des mailles et des rondins à y disposer a résulté d'un tirage au sort.

Les attaques par les diverses espèces de Scolytidae (*Tomicus piniperda* L., *Tomicus minor* Hartig, *Ips sexdentatus* Boern., *Ips acuminatus* Gyll., *Orthotomicus erosus* Woll.) ont été dénombrées toutes les deux à trois semaines par examen des trous d'entrée sur chaque rondin, jusqu'à ce qu'aucune nouvelle attaque ne soit observée (22 juin). Les rondins ont été ensuite écorcés pour :

- compter le nombre total réel d'attaques (certaines ayant pu passer inaperçues lors de l'examen des trous d'entrée) ;
- séparer les attaques ayant conduit à une ponte (attaques réussies) de celles sans ponte (attaques avortées) ;
- déterminer, pour les espèces polygames, le nombre de galeries de ponte correspondant à chaque attaque réussie ;
- mesurer la longueur des galeries de ponte.

Pour chaque rondin, le taux de réussite des attaques a été calculé en effectuant le rapport entre le nombre d'attaques avec ponte et le nombre total d'attaques. Chez les espèces polygames, le sex-ratio a été calculé dans chaque rondin, en effectuant le rapport du nombre de galeries de ponte au nombre d'attaques réussies. Lors de l'écorçage, l'abondance des autres espèces de xylophages a aussi été notée : nombre de loges nymphales de *Pissodes notatus* F. (*Curculionidae*) ; nombre de larves de *Phaenops cyanea* F. (*Buprestidae*).

Des analyses de variance à deux dimensions placette/essence ont été réalisées pour les variables relatives aux dimensions des rondins et pour celles relatives aux attaques de chaque espèce d'insecte. Elles n'ont pas mis en évidence d'effet placette. Les comparaisons entre essences sont donc présentées pour les deux placettes réunies (8 rondins par essence). Toutes les moyennes des essences ont été comparées par analyse de variance multiple, suivi du test de Neuman-Keuls (cas des effectifs égaux) ou du test de la plus petite différence significative (cas des effectifs inégaux). Les fréquences d'attaques des rondins ont été comparées en testant deux à deux les pourcentages de rondins attaqués et en utilisant la loi hypergéométrique. Tous les tests ont été effectués au seuil de 95 %.

RÉSULTATS

Dimensions des rondins

Aucune différence significative n'existe entre les quatre espèces de Pin (tableau I, p. 217).

Attaques par les Scolytides

Pour toutes les espèces de Scolytides, des différences significatives entre essences sont observées quant au nombre moyen d'attaques par rondin (tableau II, p. 217). Pour *Tomicus piniperda*, celui-ci est plus élevé sur Pin maritime que sur les trois autres Pins, tandis que les attaques d'*Ips sexdentatus* sont plus nombreuses sur Pin noir que sur Pin d'Alep, et celles d'*Orthotomicus erosus* plus nombreuses sur Pin d'Alep que sur les trois autres essences. *Tomicus minor* et *Ips acuminatus* semblent préférer le Pin sylvestre mais, bien que l'analyse de variance indique l'existence globale de différences entre essences, le test statistique utilisé n'a pu classer ces dernières.

Tableau I **Dimension des rondins (8 rondins par essence) de chaque essence.**
Chaque valeur est accompagnée de son intervalle de confiance au seuil de 95 %

	Pin d'Alep	Pin maritime	Pin noir	Pin sylvestre	P
Circonférence (cm)	36,2 ± 3,3	40,0 ± 5,5	34,0 ± 2,9	35,0 ± 5,0	0,1283
Longueur (cm)	100,6 ± 3,3	100,7 ± 4,4	102,1 ± 1,0	100,1 ± 4,2	0,8035
Surface écorce (dm ²) . . .	36,4 ± 2,8	40,4 ± 6,5	34,7 ± 2,8	35,0 ± 4,8	0,1485

Les valeurs de P correspondent au résultat de l'analyse de variance entre essences.
P < 0,05 indique une différence significative.

Tableau II **Nombre moyen d'attaques par rondin pour chaque essence et chaque espèce de Scolytides.**

Chaque valeur est accompagnée de son intervalle de confiance au seuil de 95 %.
Les valeurs de P correspondent au résultat de l'analyse de variance entre essences.
P < 0,05 indique une différence significative. Dans la comparaison entre essences,
2 valeurs affectées de la même lettre ne diffèrent pas significativement au seuil de 95 %.
Le nombre total d'attaques par essence est indiqué entre parenthèses

	Pin d'Alep	Pin maritime	Pin noir	Pin sylvestre	P
<i>Tomicus piniperda</i> . . .	1,8 ± 1,9 b (14)	8,9 ± 3,4 a (71)	0,8 ± 1,8 b (6)	3,7 ± 3,1 b (30)	0,0012
<i>Tomicus minor</i>	0,6 ± 1,5 a (5)	0 a	0 a	1,8 ± 1,8 a (14)	0,0488
<i>Ips sexdentatus</i>	0 b	0,9 ± 1,3 ab (7)	4,0 ± 3,5 a (32)	1,9 ± 2,3 ab (15)	0,0317
<i>Ips acuminatus</i>	0 a	0 a	0 a	1,3 ± 1,6 a (10)	0,0304
<i>Orthotomicus erosus</i> . .	2,2 ± 2,1 a (18)	0 b	0 b	0 b	0,0022

Tous les rondins de Pin maritime ont été attaqués par *Tomicus piniperda*, alors qu'un seul rondin de Pin noir l'a été, le Pin sylvestre et le Pin d'Alep étant en situation intermédiaire (tableau III, p. 218).

Pour *Ips sexdentatus*, le Pin noir a été plus fréquemment attaqué que le Pin d'Alep (aucune attaque). Pour *Tomicus minor*, *Ips acuminatus* et *Orthotomicus erosus*, la fréquence d'attaques des rondins montre la même tendance que pour le nombre d'attaques mais les différences entre essences ne sont pas significatives (tableau IV, p. 218).

La densité des attaques sur les rondins attaqués ne diffère jamais significativement entre Pins mais, pour *Tomicus piniperda* et *Ips sexdentatus*, les mêmes tendances que précédemment sont observées (tableau III, p. 218). Le taux moyen de réussite des attaques, le sex-ratio et la longueur des galeries de ponte ne varient généralement pas non plus selon l'essence, quelle que soit l'espèce de Scolytide considérée (tableaux III et IV, p. 218). La longueur des galeries de ponte d'*Ips sexdentatus* est cependant significativement plus grande sur Pin maritime que sur Pin noir.

Tableau III

Fréquence d'attaque des rondins, densité des attaques et leurs caractéristiques pour chaque essence dans le cas de *Tomicus piniperda* et *Ips sexdentatus*.

Chaque valeur est accompagnée de son intervalle de confiance au seuil de 95 %

	Pin d'Alep	Pin maritime	Pin noir	Pin sylvestre	P
<i>Tomicus piniperda</i>					
Fréquence	4 (ab)	8 (a)	1 (b)	5 (ab)	
Densité	9,6 ± 7,8	24,1 ± 9,8	16,8	16,0 ± 21,6	0,3240
Réussite	0,95 ± 0,16	0,89 ± 0,17	1,00	0,98 ± 0,11	0,6333
Lgal	95,1 ± 20,7	88,6 ± 17,3	91,8	96,9 ± 13,0	0,8073
<i>Ips sexdentatus</i>					
Fréquence	0 (b)	2 (ab)	5 (a)	4 (ab)	
Densité		9,0	19,2 ± 14,5	10,9 ± 19,1	0,3633
Réussite		0,86	1,00 ± 0,37	0,93 ± 0,16	0,6981
Sex-ratio		2,67	2,3 ± 0,62	2,2 ± 0,32	0,3526
Lgal		195 (a)	160 ± 16 (b)	176 ± 27 (ab)	0,0480

Fréquence = nombre de rondins attaqués sur 8 expérimentés ; Densité = nombre moyen d'attaques par m² d'écorce sur les rondins attaqués ; Réussite = taux moyen de réussite des attaques ; Lgal = longueur moyenne (mm) des galeries de ponte.

Les valeurs de P correspondent au résultat de l'analyse de variance entre essences. P < 0,05 indique une différence significative. Dans la comparaison entre essences, 2 valeurs affectées de la même lettre ne diffèrent pas significativement au seuil de 95 %.

Tableau IV

Fréquence d'attaque des rondins, densité des attaques et leurs caractéristiques pour les essences attaquées par *Tomicus minor*, *Ips acuminatus* et *Orthotomicus erosus*

Chaque valeur est accompagnée de son intervalle de confiance au seuil de 95 %

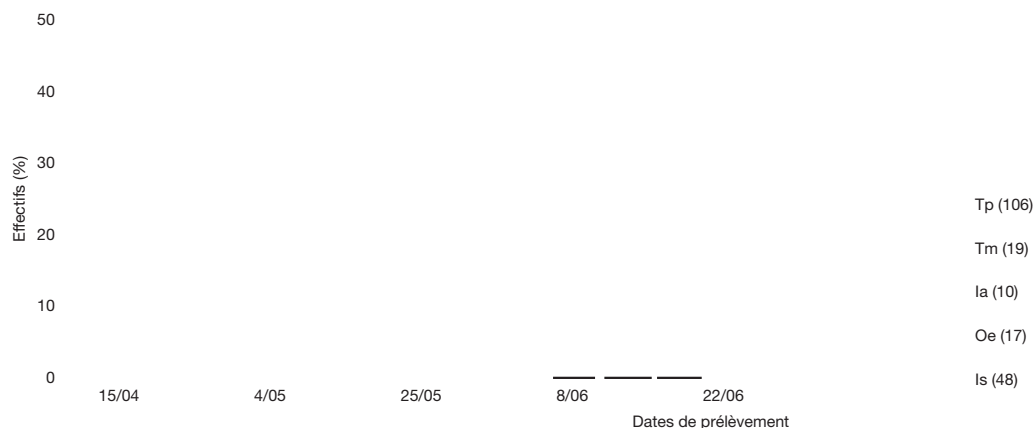
	<i>Tomicus minor</i>		<i>Ips acuminatus</i>	<i>Orthotomicus erosus</i>
	Pin d'Alep	Pin sylvestre	Pin sylvestre	Pin d'Alep
Fréquence	1	4	3	4
Densité	13,2	10,9 ± 7,6	12,5 ± 18,6	11,9 ± 6,0
Réussite	1,0	1,0	0,9 ± 0,25	1,0
Sex-ratio			3,8 ± 2,2	2,4 ± 0,2
Lgal	39,6	41,3 ± 11,9	85,7 ± 4,2	61,6 ± 21,9

Fréquence = nombre de rondins attaqués sur 8 expérimentés ; Densité = nombre moyen d'attaques par m² d'écorce sur les rondins attaqués ; Réussite = taux moyen de réussite des attaques ; Lgal = longueur moyenne (mm) des galeries de ponte.

Figure 1

DISTRIBUTION TEMPORELLE DES ATTAQUES DE SCOLYTIDES
(pourcentage par rapport à l'effectif total indiqué entre parenthèses),
toutes espèces de Pin confondues

Tp = *Tomicus piniperda*; Tm = *Tomicus minor*; ls = *Ips sexdentatus*; la = *Ips acuminatus*; Oe = *Orthotomicus erosus*



Toutes les espèces de Scolytides sauf *Orthotomicus erosus* ont été observées dès la première date de relevé (figure 1, ci-dessus). Les courbes montrent cependant que les attaques de *Tomicus piniperda* étaient plus précoces que celles des autres espèces, celles d'*Orthotomicus erosus* étant en revanche les plus tardives. Pour chaque Scolytide et chaque date de relevé, le spectre d'hôtes des nouvelles attaques est resté inchangé jusqu'à l'arrêt total des attaques, sauf chez *Ips sexdentatus* où le Pin maritime a été attaqué après le Pin noir et le Pin sylvestre, et chez *Tomicus piniperda* dont les attaques sur Pin d'Alep et sur Pin noir se sont arrêtées les premières (tableau V, ci-dessous).

Attaques par d'autres xylophages

Le nombre de loges nymphales de *Pissodes notatus* est plus élevé sur le Pin maritime que sur les autres Pins, sur lesquels aucune loge nymphale n'a été observée. La fréquence d'attaques des rondins ne diffère cependant pas significativement (tableau VI, p. 220).

Tableau V

Spectre d'hôtes choisi par les différentes espèces de Scolytides,
aux différentes dates de relevé
(Seules les nouvelles attaques ont été prises en compte à chaque relevé)

Dates	<i>Tomicus piniperda</i> amns	<i>Tomicus minor</i> amns	<i>Ips sexdentatus</i> amns	<i>Ips acuminatus</i> amns	<i>Orthotomicus erosus</i> amns
15/04	++++	+ --- +	-- ++	---- +	-----
04/05	++++	+ --- +	- +++	---- +	+ ----
25/05	++++	+ --- +	- +++	---- +	+ ----
08/06	- + - +	-----	-----	-----	+ ----
22/06	-----	-----	-----	-----	-----

a = Pin d'Alep ; m = Pin maritime ; n = Pin noir ; s = Pin sylvestre ; + = présence d'attaques ; - = absence d'attaque.

Tableau VI

**Répartition de *Pissodes notatus* et *Phaenops cyanea*
sur les différentes espèces de Pin.**

Chaque valeur est accompagnée de son intervalle de confiance au seuil de 95 %

	Pin d'Alep	Pin maritime	Pin noir	Pin sylvestre	P
<i>Pissodes notatus</i>					
Loges	0 b	19,8 ± 21,5 a (158)	0 b	0 b	0,0091
Fréquence	0 (a)	4 (a)	0 (a)	0 (a)	
Densité		92,6 ± 62,9			
<i>Phaenops cyanea</i>					
Larves	7,6 ± 18,0 a (61)	1,4 ± 3,3 a (11)	9,0 ± 8,7 a (72)	2,1 ± 5,0 a (17)	0,5278
Fréquence	1 (a)	1 (a)	4 (a)	1 (a)	
Densité	157,4 (a)	35,1 (b)	50,2 ± 25,0 (b)	43,4 (b)	0,0274

Loges = nombre moyen de loges nymphales de *P. notatus* par rondin (le nombre total par essence est indiqué entre parenthèses) ; Larves = nombre moyen de larves de *P. cyanea* par rondin (le nombre total par essence est indiqué entre parenthèses) ; Fréquence = nombre de rondins attaqués sur 8 expérimentés ; Densité = nombre moyen de loges nymphales (*P. notatus*) ou de larves (*P. cyanea*) par m² d'écorce sur les rondins attaqués.

Les valeurs de P correspondent au résultat de l'analyse de variance entre essences. P < 0,05 indique une différence significative. Dans la comparaison entre essences, 2 valeurs affectées de la même lettre ne diffèrent pas significativement au seuil de 95 %.

Les quatre espèces de Pins ont été attaquées par *Phaenops cyanea* et la fréquence d'attaques des rondins ne diffère pas selon l'essence. La densité des larves sur les rondins attaqués est plus élevée sur le Pin d'Alep mais aucune différence significative entre essence n'est observée quant au nombre total de larves.

DISCUSSION

Il convient de rappeler que l'expérimentation a été conduite une année déterminée et dans une région particulière avec seulement deux placettes, et que les possibilités de généralisation des résultats sont donc nécessairement limitées.

Choix des rondins

La présence d'*Ips sexdentatus* et de *Tomicus piniperda* sur les rondins est en accord avec les préférences de ces espèces pour une écorce fissurée et épaisse. Toutefois, *Orthotomicus erosus*, *Ips acuminatus* et *Tomicus minor* préfèrent en général les écorces plus fines et lisses lorsqu'un choix existe (Chararas, 1962). Sans doute, l'absence de substrat alimentaire idéal dans la zone d'étude explique-t-elle la récolte de ces insectes.

La plus grande abondance de *Tomicus piniperda* sur le Pin maritime, celle d'*Ips sexdentatus* sur le Pin noir et celle d'*Orthotomicus erosus* sur le Pin d'Alep (tableau II, p. 217) pourraient *a priori* résulter de l'existence d'une agrégation préférentielle faisant suite à une attaque au hasard des insectes pionniers, phénomène ne faisant alors pas intervenir un choix initial de l'hôte. La tendance à des

densités d'attaques plus élevées dans ces situations pour *Tomicus piniperda* et *Ips sexdentatus* (tableau III, p. 218) suggère que cette agrégation préférentielle est effectivement intervenue. Cependant, l'existence, dans ces mêmes situations, de différences significatives entre essences pour le nombre de rondins attaqués (tableau III, p. 218) prouve qu'un choix initial entre essences a aussi eu lieu pour ces deux Scolytes. On peut penser qu'il en est de même pour *Orthotomicus erosus* (tableau II, p. 217), bien que le nombre de rondins attaqués ne diffère pas significativement d'une essence à l'autre et que la comparaison entre essences des densités d'attaques ne soit pas possible puisque seul le Pin d'Alep a été attaqué (tableau IV, p. 218).

Pour déterminer si le choix d'une espèce de Scolytide pour l'une ou l'autre essence correspond bien à une préférence, il convient toutefois de s'assurer qu'un effet de l'hôte est intervenu directement, sans être perturbé par des phénomènes d'exclusion compétitive entre espèces d'insectes.

Bien qu'il soit présent sur toutes les essences, l'importance plus élevée de *Tomicus piniperda* sur le Pin maritime dans les conditions de cette expérience correspond très certainement à une réelle préférence, puisque cet insecte a un envol précoce et que ses attaques ont donc commencé avant celles des autres espèces (figure 1, p. 219). En laboratoire, dans des tests d'attractivité à courte distance sur pousses terminales, Chararas (1980) rapporte une très légère préférence de *Tomicus piniperda* pour le Pin sylvestre par rapport au Pin maritime (aucune information n'est donnée pour les autres essences testées ici). Cependant, le stade de maturation des insectes est très différent entre les deux expériences et l'attractivité des pousses peut aussi être très différente de celle des rondins de même qu'elle peut varier avec la distance d'attraction.

En revanche, la présence précoce de *Tomicus piniperda* peut avoir influencé le choix des autres insectes. Cela peut expliquer qu'aucun d'entre eux n'ait montré de préférence pour le Pin maritime dans cette expérience. C'est peut-être aussi pour cette raison qu'*Ips sexdentatus* a porté son choix préférentiellement sur le Pin noir dont un seul rondin a été attaqué par *Tomicus piniperda* (tableau III, p. 218), et que ses attaques sur Pin maritime sont intervenues plus tardivement (tableau V, p. 219). De fait, les dégâts d'*Ips sexdentatus* en conditions naturelles sont aussi bien observés sur Pin maritime et Pin sylvestre que sur Pin noir (DSF, 1995, 1996). Le fait qu'aucun rondin de Pin d'Alep n'ait été attaqué par *Ips sexdentatus*, alors que les densités d'attaques par *Tomicus piniperda* y étaient faibles ou nulles (tableau III, p. 218), autorise néanmoins à penser qu'*Ips sexdentatus* n'affectionne pas cette essence. Cela pourrait expliquer qu'il n'ait jamais été signalé, à notre connaissance, de dégâts d'*Ips sexdentatus* sur ce conifère. Inversement, la présence d'*Orthotomicus erosus* uniquement sur Pin d'Alep peut correspondre à une préférence, au moins par rapport au Pin noir et au Pin sylvestre. Cependant, les attaques de cet insecte ayant été très tardives (figure 1, p. 219), sa localisation sur Pin d'Alep peut aussi résulter d'une exclusion compétitive due à *Ips sexdentatus* sur les deux essences précédentes. Ainsi, en dehors du bassin méditerranéen, *Orthotomicus erosus* s'avère capable de causer des dégâts sur Pin sylvestre, Pin laricio, Pin noir, et surtout Pin maritime dans les Landes (DSF, 1990, 1992). Il est vrai cependant que le Pin d'Alep est absent de ces zones et que, dans les Landes, l'insecte n'a guère d'autre choix que le Pin maritime. Dans le bassin méditerranéen au contraire, *Orthotomicus erosus* se signale surtout par d'importantes attaques sur Pin d'Alep (Mendel et Halperin, 1982 ; Lieutier, 1992a, 1996), ce qui irait dans le sens d'une réelle préférence. Des expériences en laboratoire utilisant séparément les espèces d'insectes permettraient d'apporter des précisions.

Les rondins de Pin sylvestre se sont révélés attractifs pour quatre des cinq espèces de Scolytides (tableau V, p. 219). Cette non-spécificité contribue sans doute à expliquer les dommages importants et variés, souvent dus simultanément à plusieurs espèces, que subit fréquemment cette essence en Europe (Perrot, 1977 ; Langström, 1983 ; Lieutier, 1984). En revanche, les rondins de Pin maritime et de Pin noir n'ont été attaqués que par *Tomicus piniperda* et *Ips sexdentatus*, ce qui pourrait dénoter une certaine spécificité de leur attraction. Sur tout le bassin méditerranéen, le Pin maritime souffre d'ailleurs beaucoup des attaques de *Tomicus piniperda*, souvent accompagné de celles d'*Ips*

sexdentatus (Mendel et Halperin, 1982 ; DSF, 1995 ; Lieutier, 1996). Dans les Landes cependant, il a subi récemment des dégâts importants dus surtout à *Orthotomicus erosus* (DSF, 1990), malgré la présence de *Tomicus piniperda*. Des phénomènes d'exclusion et de compétition entre espèces d'insectes tels que ceux mentionnés ci-dessus ont pu limiter l'éventail des espèces susceptibles d'être attirées dans notre expérience.

Malgré de nombreuses concordances, un certain nombre de discordances existent lorsque l'on compare le choix des rondins dans l'expérience présentée et la localisation des dégâts naturels. Ces différences entre les deux types d'observations peuvent correspondre à des variations de l'attractivité elle-même. L'expérience s'est en effet déroulée dans une région particulière (Provence-Alpes-Côte d'Azur), alors que les dégâts cités ont été rapportés de régions variées. Or, la fréquence des espèces de Pins comme de Scolytides diffère selon les régions. Il n'est donc pas impossible que le choix des rondins expérimentaux par les insectes eût été différent dans une autre région, si ceux-ci peuvent s'accoutumer à se développer sur l'essence la plus représentée localement.

L'intervention d'autres facteurs que l'attractivité peut aussi expliquer les discordances. Les capacités naturelles de résistance des sujets vivants sont un facteur important déterminant le succès des attaques de Scolytides chez les conifères (Berryman, 1972 ; Christiansen *et al.*, 1987) et en particulier chez les Pins (Lieutier *et al.*, 1988 ; Lieutier, 1992b). Des rondins, même fraîchement coupés, ne possèdent plus aucune possibilité de résistance naturelle, ce qui peut induire des différences importantes entre le spectre d'essences hôtes défini par l'attractivité et celui défini par les dégâts. Dans le même ordre d'idée, les conditions stationnelles peuvent modifier spécifiquement la vigueur de certaines espèces et les rendre plus sensibles que d'autres, bien qu'elles restent moins attractives. Enfin, chaque espèce de Scolytides suivant sa propre dynamique de population, le spectre d'espèces d'insectes sur une essence déterminée, comme le spectre d'hôte attaqué par un Scolytide déterminé, peuvent varier selon le niveau des populations. *A priori*, on peut penser que les densités d'attaques seront plus élevées et le spectre d'essences attaquées plus large, pour des populations de Scolytides en phase épidémique que pour des populations en phase endémique. Étant donné les faibles densités d'attaques relevées dans l'expérience, il est probable que les populations étaient à bas niveau, ce qui pourrait être aussi une explication aux discordances observées par rapport aux dégâts qui, eux, n'apparaissent généralement que lorsque les effectifs d'insectes sont élevés. À ce sujet, l'expérience ayant eu lieu une année déterminée, il n'est pas absolument certain que les préférences des insectes auraient été les mêmes lors d'une expérience identique réalisée une autre année, dans la même localité.

En tous cas, quand un effet de l'hôte intervient et puisque les mécanismes naturels de résistance sont inefficaces sur des rondins, les préférences des Scolytides, de même que les différences de spécificité des diverses essences, sont probablement dues à l'intervention de composés olfactifs (terpènes) ou gustatifs.

De même que *Tomicus piniperda*, le charançon *Pissodes notatus* semble préférer le Pin maritime. On retrouve là l'association ayant contribué au dépérissement des Pins maritimes méditerranéens, suite aux attaques de la cochenille *Matsucoccus feytaudi* (Carle, 1971). Le Buprestide *Phaenops cyanea* se révèle capable d'attaquer tous les Pins étudiés, sans marquer de nette préférence, ce qui est sans doute à rapprocher de son comportement d'espèce nettement secondaire.

Productivité des rondins

Pour les espèces de Scolytides permettant des comparaisons entre essences dans ce domaine (*Tomicus piniperda*, *Tomicus minor*, *Ips sexdentatus*), ni le sex-ratio, ni le taux de réussite des attaques n'ont été influencés par l'essence hôte. La longueur des galeries de ponte, qui peut être considérée comme un indice de fécondité, ne l'a pas été non plus chez les *Tomicus*. Chez *Ips sex-*

dentatus, la fécondité pourrait être plus élevée sur Pin maritime que sur Pin noir. Cette situation correspond cependant aussi à une densité d'attaques plus faible, et par suite sans doute à une compétition intraspécifique moins intense, ce qui ne permet pas de conclure à une influence de l'hôte. La réalisation expérimentale d'infestations forcées serait ici nécessaire.

CONCLUSIONS

Des tests dans des conditions contrôlées permettraient très certainement d'apporter des précisions quant au rôle de l'essence hôte, tant pour le choix des sites de ponte que pour la productivité des insectes. De plus, des expérimentations réalisées des années différentes et dans plusieurs régions permettraient de tester la généralité des phénomènes. Néanmoins, il a pu être montré que, au moins dans certaines conditions, des différences dues à l'hôte existent entre les Pins méditerranéens quant aux préférences des Scolytides pour la ponte, *Tomicus piniperda* semblant préférer le Pin maritime et *Ips sexdentatus* n'aimant pas le Pin d'Alep. Dans les autres cas, des interférences possibles entre effet de l'hôte et exclusion compétitive entre espèces d'insectes n'ont pas permis de conclure. Cependant, ces interactions existent dans les conditions naturelles dès que les mêmes essences et les mêmes insectes se trouvent en présence. Avec les mécanismes de résistance des arbres vivants et le niveau des populations d'insectes, elles conditionnent la réussite ou l'échec des attaques, et donc les risques de dégâts. Dans ces conditions et en l'absence d'informations sur les niveaux comparés de résistance des diverses essences et le niveau des populations d'insectes, on retiendra, outre les deux cas déjà cités, la préférence possible d'*Ips sexdentatus* pour le Pin noir par rapport au Pin d'Alep, et celle d'*Orthotomicus erosus* pour le Pin d'Alep par rapport aux trois autres essences.

F. LIEUTIER
Unité de Zoologie forestière
INRA
ARDON
F-45160 OLIVET

G. VOULAND - M. PETTINETTI
Unité de Zoologie forestière
INRA
Avenue A. Vivaldi
F-84000 AVIGNON

Remerciements

Cette étude a été réalisée grâce à la participation financière du Conseil régional de la Région Provence-Alpes-Côte d'Azur (contrat n° 3256A). Les auteurs remercient également Monsieur T. Faure (Comps-sur-Artuby) et l'Office national des Forêts pour la mise à disposition des placettes expérimentales, ainsi que Messieurs Fady et Pommery (Domaine INRA du Ruscas) pour la fourniture des arbres utilisés dans la préparation des rondins. Ils remercient aussi un lecteur anonyme pour ses critiques constructives sur le manuscrit.

BIBLIOGRAPHIE

- BALACHOWSKY (A.S). — Coléoptères Scolytidae. Faune de France. — Paris : Le Chevalier Ed., 1949. — 320 p.
BERRYMAN (A.A.). — Resistance of conifers to invasion by bark beetle-fungus associations. — *Bio-Science*, vol. 22, 1972, pp. 599-601.
CARLE (P.). — Les Phénomènes présidant aux successions d'insectes dans le dépérissement du Pin maritime du Var. — *Ann. Zool. Ecol. Anim.*, n° hors série, 1971, pp. 177-192.

- CHARARAS (C.). — Scolytides des Conifères. — Paris : Le Chevalier Ed., 1962. — 556 p.
- CHARARAS (C.). — Écophysiologie des insectes parasites des forêts. — Paris : chez l'auteur, 1980. — 297 p.
- CHRISTIANSEN (E.), WARING (R.H.), BERRYMAN (A.A.). — Resistance of conifers to bark beetle attacks : searching for general relationship. — *Forest Ecology and Management*, vol. 22, 1987, pp. 89-106.
- DÉPARTEMENT DE LA SANTÉ DES FORÊTS (DSF). — La Santé des Forêts (France) en 1989. — Paris : Ministère de l'Agriculture, de la Pêche et de l'Alimentation - DERF, 1990. — 46 p. + annexes.
- DÉPARTEMENT DE LA SANTÉ DES FORÊTS (DSF). — La Santé des Forêts (France) en 1991. — Paris : Ministère de l'Agriculture, de la Pêche et de l'Alimentation - DERF, 1992. — 58 p. + annexes.
- DÉPARTEMENT DE LA SANTÉ DES FORÊTS (DSF). — La Santé des Forêts (France) en 1994. — Paris : Ministère de l'Agriculture, de la Pêche et de l'Alimentation - DERF, 1995. — 69 p. + annexes.
- DÉPARTEMENT DE LA SANTÉ DES FORÊTS (DSF). — La Santé des Forêts (France) en 1995. — Paris : Ministère de l'Agriculture, de la Pêche et de l'Alimentation - DERF, 1996. — 67 p. + annexes.
- LANGSTRÖM (B.). — Life cycles and shoot-feeding of the pine shoot beetles. — *Studia Forestalia Suecica*, n° 163, 1983, pp. 1-29.
- LIEUTIER (F.). — Compte-rendu de mission en Tunisie, 7-13 octobre 1996.
- LIEUTIER (F.). — Compte-rendu de mission en Algérie, 21 septembre - 5 octobre 1992. — 1992a.
- LIEUTIER (F.). — Impact économique des Scolytides : voies de recherches. — *Comptes rendus de l'Académie d'Agriculture de France*, vol. 70, 1984, pp. 835-843.
- LIEUTIER (F.). — Les Réactions de défense des conifères et stratégies d'attaque de quelques Scolytides européens. — *Mémoires de la Société royale belge d'Entomologie*, vol. 35, 1992b, pp. 529-539.
- LIEUTIER (F.), FAURE (T.), GARCIA (J.). — Les Attaques de Scolytes et le dépérissement du Pin sylvestre dans la région Provence-Côte d'Azur. — *Revue forestière française*, vol. XL, n° 3, 1988, pp. 224-232.
- MENDEL (Z.), HALPERIN (J.). — The biology and behavior of *Orthotomicus erosus* in Israel. — *Phytoparasitica*, vol. 10, 1982, pp. 169-181.
- PERROT (M.). — Les Attaques de Scolytes sur les Pins de la Région Centre. — *Revue forestière française*, vol. XXIX, n° 3, 1977, pp. 185-198.
- SCHVESTER (D.). — *Matsucoccus feytaudi* Duc. et "dépérissement" du Pin maritime. — *Ann. Zool. Ecol. Anim.*, n° hors série, 1971, pp. 139-150.

TEST DE CHOIX DE PINS MÉDITERRANÉENS PAR LES SCOLYTIDES ET AUTRES INSECTES XYLOPHAGES EN CONDITIONS NATURELLES (Résumé)

En utilisant des rondins pièges disposés en forêt, les préférences des Scolytides *Tomicus piniperda*, *Tomicus minor*, *Ips sexdentatus*, *Ips acuminatus* et *Orthotomicus erosus* ont été testées sur le Pin maritime, le Pin d'Alep, le Pin noir et le Pin sylvestre. Les attaques du Curculionide *Pissodes notatus* et du Buprestide *Phaenops cyanea* ont aussi été répertoriées. Une interaction possible entre effet hôte et exclusion compétitive entre espèces d'insectes ne permet pas de conclure dans tous les cas, mais *Tomicus piniperda* semble préférer le Pin maritime, tandis qu'*Ips sexdentatus* éviterait le Pin d'Alep. Aucun effet hôte n'a pu être observé quant au taux de réussite des attaques et à la longueur des galeries de ponte.

TESTING THE PREFERENCE OF SCOLYTIDAE AND OTHER XYLOPHAGOUS INSECTS AS BETWEEN VARIOUS MEDITERRANEAN PINES UNDER NATURAL CONDITIONS (Abstract)

Using logs specially placed in the forest for trapping purposes, the preferences of these members of the Scolytidae family — *Tomicus piniperda*, *Tomicus minor*, *Ips sexdentatus*, *Ips acuminatus* and *Orthotomicus erosus* — were tested on Maritime, Aleppo, Black and Scots pines. Attacks by a Curculionidae — *Pissodes notatus* — and by a Buprestidae — *Phaenops cyanea* — were also recorded. It would seem that the *Tomicus piniperda* prefers the Maritime pine while *Ips sexdentatus* appears to avoid the Aleppo pine although possible interaction between the host effect and competitive exclusion between species of insects could question this finding. No host effect was observed as regards the success rate of attacks and the length of egg-laying cavities.
