



**HAL**  
open science

**Prévision des attaques d'Hylobes (*Hylobius abietis* L.)  
(Coleoptera; Curculionidae) après une coupe rase :  
importance des sites de reproduction**

François-Xavier Saintonge, Claude-Bernard Malphettes

► **To cite this version:**

François-Xavier Saintonge, Claude-Bernard Malphettes. Prévision des attaques d'Hylobes (*Hylobius abietis* L.) (Coleoptera; Curculionidae) après une coupe rase : importance des sites de reproduction. *Revue forestière française*, 1996, 48 (2), pp.120-129. 10.4267/2042/26815 . hal-03444258

**HAL Id: hal-03444258**

**<https://hal.science/hal-03444258v1>**

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.

---

# PRÉVISION DES ATTAQUES D'HYLOBES (*Hylobius abietis* L.) (*Coleoptera* ; *Curculionidae*) APRÈS UNE COUPE RASE : IMPORTANCE DES SITES DE REPRODUCTION

---

F.-X. SAINTONGE - C.-B. MALPHETTES

---

Après l'exploitation en coupe rase d'une parcelle de pins ou épicéas, son reboisement avec un résineux pose pratiquement toujours un problème au forestier à cause des attaques possibles d'hylobes. Des spécialités agropharmaceutiques permettent maintenant de protéger efficacement les plants (Saintonge *et al.*, 1995). Comme ces produits sont devenus plus respectueux de l'environnement, le forestier peut être tenté de les utiliser "comme une assurance" pour se mettre à l'abri d'une attaque hypothétique. Il convient donc d'essayer de prévoir son intensité, pour limiter ce comportement.

Cette intensité dépend en particulier de deux facteurs qui sont le nombre des insectes qui viennent pondre dans les souches et les caractéristiques de ces sites de reproduction : leur pouvoir d'attraction (qualité et quantité de la substance attractive) d'une part, l'espace pour le développement d'autre part.

Des chercheurs suédois (Nordlander, 1987) ont mis au point un piège à kairomones <sup>(1)</sup>, pour capturer les hylobes adultes qui se déplacent sur une parcelle. Nous-mêmes avons montré (Malphettes *et al.*, 1994) que ces pièges permettaient d'avoir une bonne image du développement physiologique des individus présents sur une parcelle forestière. Nous avons dans cette étude aussi pu montrer que ces pièges n'étaient pas efficaces pour capturer les jeunes insectes qui quittent les lieux de développement au cours de l'été. Nous émettons l'hypothèse que ces jeunes insectes sont à la recherche de nourriture pour une alimentation de maturation et obéissent à d'autres stimuli que ceux émanant des pièges à kairomones. Ces derniers n'attirent, vraisemblablement, que des insectes qui cherchent à se reproduire. Quoi qu'il en soit, ce type de piège demande une visite hebdomadaire et par conséquent ne peut pas être utilisé en routine par le forestier de terrain.

La pratique montre que des rondins, prélevés sur des pins venant d'être abattus puis complètement entoués dans le sol, peuvent, à l'instar des racines des souches, servir de lieu de développement pour les larves d'hylobes. On peut taire l'hypothèse que, toutes choses égales par ailleurs, la population

---

(1) Kairomone : substance émise par une espèce et utilisée par une autre espèce comme stimulus.

dans les souches est fonction de la densité des adultes qui sont venus pondre sur la parcelle. Dans la mesure où les souches du peuplement qui vient d'être exploité sont restées en l'état et où par conséquent l'insecte peut s'y développer normalement, les rondins enfouis ne représentent qu'un site de reproduction supplémentaire n'ayant pas un pouvoir d'attraction particulier par rapport à l'ensemble des souches. Dans ces conditions, la population dans les rondins est représentative de celle des souches. Par conséquent, on peut disposer ainsi d'un échantillon plus accessible de la population qui commettra les dégâts au stade adulte.

Dans un premier temps, nous avons voulu déterminer quel rôle pouvait jouer l'essence dont sont tirés les rondins, la profondeur de l'enfouissement, l'épaisseur de l'écorce et le diamètre des rondins sur quelques paramètres présidant à la reproduction de l'hylobe.

## MATÉRIEL ET MÉTHODES

En 1994, trois dispositifs expérimentaux ont été installés en forêt domaniale d'Orléans. Il s'agissait de trois parcelles se trouvant à 500 m les unes des autres et qui ont été exploitées en coupe rase au cours de l'hiver 1993-1994 : novembre pour la parcelle 410, janvier pour la parcelle 412 et février pour la parcelle 398. Chaque dispositif comprenait deux lignes de 10 pièges à kairomones analogues à ceux décrits par Saintonge et Malphettes (1990) et espacés de 10 m, les deux lignes étant elles-mêmes distantes de 25 m. Chaque semaine entre le 1<sup>er</sup> avril et le 1<sup>er</sup> octobre, ces pièges ont été relevés et regarnis, avec 4 ml d'éthanol et 2 ml d'alpha-pinène.

Des rondins issus d'arbres fraîchement abattus ont été enterrés entre le 21 et le 23 mars 1994. Les rondins provenaient de Pin sylvestre (écorce épaisse ou écorce fine), de Pin laricio, de Douglas ou d'Épicéa. Chaque rondin a été numéroté, puis on a relevé sa longueur, son diamètre moyen et l'épaisseur de son écorce. Les rondins ont été enterrés de la façon suivante :

- parcelles 398 et 410 : dans chaque parcelle, cinq fosses distantes de 50 m ont été creusées à proximité des lignes de pièges ; on a enfoui dans chacune 25 rondins de Pin sylvestre disposés de telle sorte que la face supérieure se trouvait à 10 et 20 cm de la surface du sol ;
- parcelle 412 : neuf fosses de mêmes caractéristiques que les précédentes y ont été creusées ; 120 rondins au total y ont été enfouis selon des modalités variées (tableau I, ci-dessous).

Tableau I

**Répartition des rondins dans les 9 fosses sur la parcelle 412  
Nombre de rondins selon leur essence et profondeur d'enfouissement**

Fosse	Pin sylvestre		Pin laricio	Douglas	Épicéa
	30 cm	10-20 cm	10-20 cm	10-20 cm	10-20 cm
A	5	5			
B		5			
C	5	5			
D	5	5			
E		5			
F		5	5	5	5
G		5	5	5	5
H	5	5	5	5	5
I		5	5	5	5

Les rondins ont été déterrés entre le 1<sup>er</sup> septembre et le 20 novembre 1994. Lors de cette opération, on a noté le nombre des individus encore présents ou déjà émergés et leur stade (larve, larve en loge de nymphose, nymphe, adulte non mélanisé, adulte mélanisé, trou de sortie).

Les résultats sont exprimés en nombres d'hylobes (tous stades confondus) par m<sup>2</sup> d'écorce.

L'interférence entre les pièges et les rondins semble exclue ; en effet, Thomas et Hertel (1979) ont montré la faible distance d'attraction des pièges dans le cas de *Hylobius pales*.

## RÉSULTATS

### Influence des caractéristiques des rondins

#### ● Profondeur d'enfouissement

Son effet a été comparé pour les fosses A, C et D de la parcelle 412 (tableau I, p. 121) où dans chacune cinq rondins avaient été enfouis à 30 cm et cinq entre 10 et 20 cm. Dans le cas des rondins enfouis profondément, la moyenne des nombres d'hylobes par m<sup>2</sup> d'écorce était de 14,4, alors qu'elle était de 51,4 pour les autres : cette différence est significative (ANOVA : P = 0,0009).

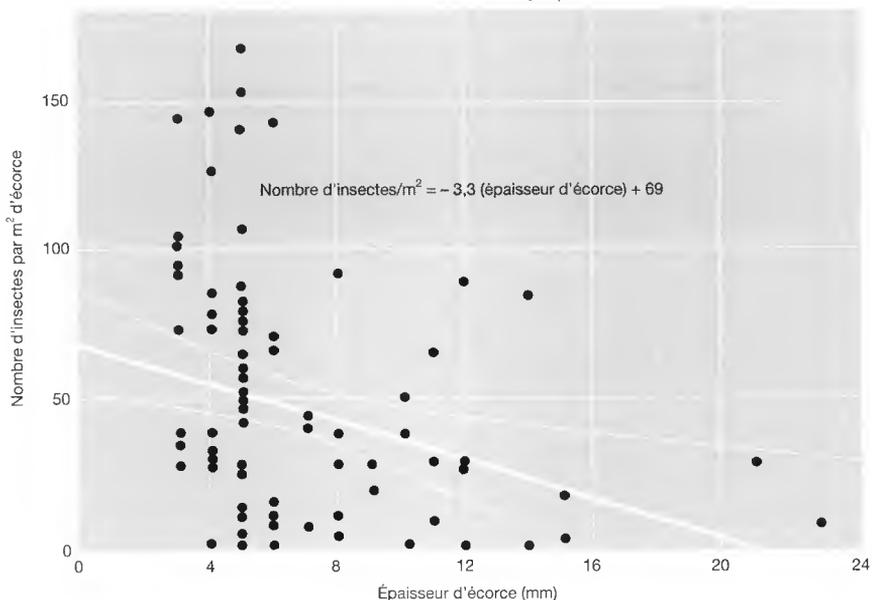
#### ● Épaisseur de l'écorce

L'analyse porte sur 90 données de Pin sylvestre provenant des trois parcelles, mais les rondins enterrés profondément ont été exclus. La figure 1 (ci-dessous) montre clairement que le nombre d'insectes obtenus par m<sup>2</sup> d'écorce a diminué avec l'épaisseur de l'écorce.

Figure 1

### RELATION ENTRE L'ÉPAISSEUR D'ÉCORCE ET LA PRODUCTION D'HYLOBES SUR PIN SYLVESTRE

(90 points sur les 3 parcelles, dans les fosses A, B, C, D, E. Les rondins enterrés profondément sont exclus de l'analyse)

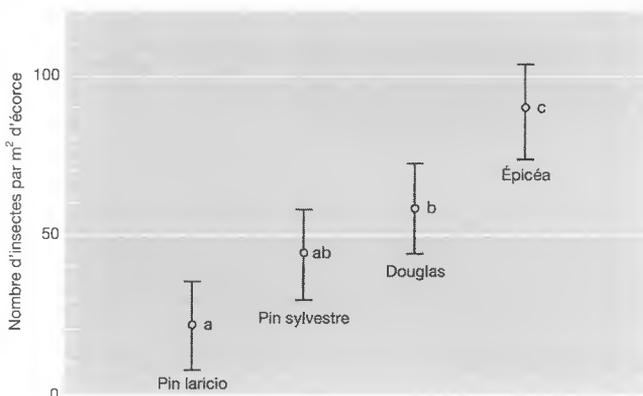


● *Essence*

Dans les fosses F, G, H et I, on a comparé la production d'hylobes par m<sup>2</sup> d'écorce entre les quatre essences retenues : Pin laricio, Pin sylvestre, Douglas et Épicéa. Les résultats sont présentés sur la figure 2 (ci-dessous).

Figure 2  
**PRODUCTION D'HYLOBES  
PAR M<sup>2</sup> D'ÉCORCE  
POUR LES 4 ESSENCES RETENUES  
(parcelle 412, fosses F, G, H et I)**

Les barres verticales représentent l'intervalle de confiance de la moyenne (à 95 %) ; les valeurs moyennes n'ayant pas une lettre en commun diffèrent significativement au seuil de 5 %



Le nombre d'insectes par m<sup>2</sup> d'écorce était significativement plus élevé pour l'Épicéa que pour les trois autres essences, le Douglas se différenciant à son tour du Pin laricio. On a obtenu en moyenne 21 hylobes par m<sup>2</sup> d'écorce pour le Pin laricio, 44 pour le Pin sylvestre, 58 pour le Douglas et 89 pour l'Épicéa.

On vient toutefois de montrer qu'au moins dans le cas du Pin sylvestre, le nombre des insectes obtenus par surface unitaire de rondin dépend de l'épaisseur de l'écorce. Aussi a-t-on, dans un deuxième temps, comparé les données pondérées par l'épaisseur de l'écorce (tableau II, ci-contre).

Seul l'Épicéa présente une différence statistique avec les trois autres essences : à épaisseur égale, il a fourni trois fois plus d'insectes.

Tableau II **Valeurs moyennes du rapport production d'hylobes/épaisseur d'écorce pour les rondins enfouis dans les fosses F, G, H, I de la parcelle 412 (4 essences ; 20 rondins par essence)**  
Les valeurs n'ayant pas une lettre en commun diffèrent significativement au seuil de 5 %

Essence	Insectes/m <sup>2</sup> /épaisseur d'écorce
Pin laricio . . . . .	4,2 a
Douglas . . . . .	7,3 a
Pin sylvestre . . . . .	7,4 a
Épicéa . . . . .	22,8 b

**Variabilité spatiale de la production d'hylobes**

● *À l'intérieur des parcelles*

Plusieurs fosses avaient été réparties dans chaque parcelle, afin de déterminer si le lieu de l'enfouissement avait une répercussion sur le nombre des insectes. Le tableau III (p. 124) compare, parcelle par parcelle, les résultats relatifs à chaque fosse.

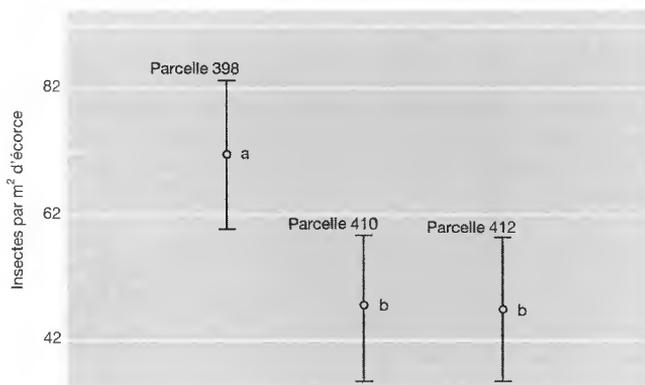
Tableau III **Nombre moyen d'hylobes par m<sup>2</sup> d'écorce selon la parcelle et la fosse**  
 Les valeurs d'une même ligne n'ayant pas une lettre en commun  
 différent significativement au seuil de 5 %

Parcelle	Fosse					Moyenne
	A	B	C	D	E	
398	103 b	45 a	55 a	28 a	118 b	70
410	38 ab	46 ab	63 b	3 a	76 b	45
412	68 a	40 a	52 a	35 a	28 a	45

On remarque une relative homogénéité pour les parcelles 410 et 412 sauf pour la fosse D de la parcelle 410 où seul un rondin sur cinq était colonisé, et ceci très faiblement. Par contre dans la parcelle 398, les fosses se répartissent nettement en deux groupes.

● *Entre parcelles*

Figure 3  
**PRODUCTION D'HYLOBES  
 DANS LES RONDINS  
 DE PIN SYLVESTRE  
 DES FOSSES A, B, C, D ET E  
 POUR CHACUNE  
 DES 3 PARCELLES D'ÉTUDE**  
 Les barres verticales représentent  
 l'intervalle de confiance  
 de la moyenne (à 95 %) ; les valeurs  
 moyennes n'ayant pas une lettre  
 en commun différent significativement  
 au seuil de 5 %



Le tableau III et la figure 3 montrent que les parcelles 410 et 412 ont donné en moyenne le même nombre d'insectes par surface de référence. Ce nombre était significativement différent et bien plus élevé pour la parcelle 398 (fosses A et E).

Tableau IV **Densité et volume à l'hectare en Pin sylvestre avant la coupe pour les trois parcelles d'étude**

Parcelle	Nombre de pins à l'ha	Volume de pins à l'ha	Volume de l'arbre moyen (m <sup>3</sup> )
398	141	198	1,4
410	136	157	1,15
412	110	141	1,3

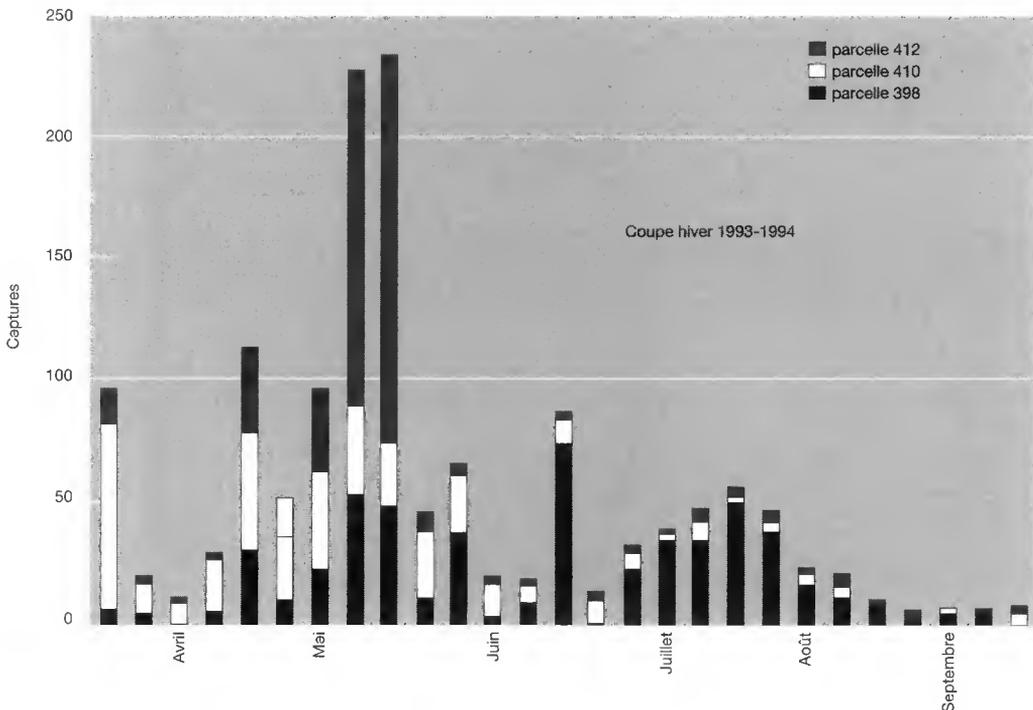
On constate sur le tableau IV que la parcelle 398 portait avant la coupe un volume à l'hectare plus important que les deux autres parcelles. On peut supposer que cet important volume est corrélé à un volume racinaire et une section des souches plus importants, d'où des émanations de kairomones plus intenses et qui ont attiré les insectes à des plus grandes distances.

Il se pourrait également qu'une meilleure coïncidence entre la sortie massive d'hylobes et la phase optimale d'attraction des souches ait favorisé la colonisation intense des rondins installés sur la parcelle 398 et, par conséquent, une descendance plus importante.

**Relation entre production d'hylobes par les rondins et nombre des individus capturés par les pièges**

La figure 4 (ci-dessous) donne les résultats des captures dans les 20 pièges installés par parcelle. On y retrouve clairement l'ordre chronologique d'exploitation des coupes : dans la parcelle 410, exploitée au mois de novembre, les captures ont surtout été abondantes en début de saison et sont devenues très faibles dès juillet. De la fin mai à la mi-juin, les captures ont été plus abondantes dans la parcelle 412, tandis que, dans la parcelle 398, les hylobes ont surtout été capturés après la mi-juin.

Figure 4  
**CAPTURES HEBDOMADAIRES D'HYLOBES DANS LES 20 PIÈGES À KAIROMONES INSTALLÉS DANS CHACUNE DES PARCELLES**



F.-X. SAINTONGE - C.-B. MALPHETTES

Le tableau V met en relation le nombre total des hylobes capturés dans chaque parcelle et le nombre de ceux appartenant à la génération suivante, produits par unité de surface de rondin. Les rondins pris en compte sont les 25 rondins de Pin sylvestre enterrés à faible profondeur dans chaque parcelle. La parcelle 398 est celle où l'on a capturé le plus d'insectes et où l'on a obtenu le plus de descendants. La différence des captures entre les parcelles est à la limite du seuil de signification ( $P = 0,0548$ ).

Tableau V **Relation, par parcelle, entre les captures d'hylobes dans les 20 pièges à kairomones pour l'ensemble de l'année et la production moyenne d'hylobes (nombre d'insectes/m<sup>2</sup> d'écorce) dans les 25 rondins de Pin sylvestre enterrés à faible profondeur**  
Sur chaque ligne, les chiffres suivis par la même lettre sont équivalents dans l'analyse de rang

Parcelle	398	410	412
Production (insectes/m <sup>2</sup> ) . . . . .	70 a	45 b	45 b
Captures dans les pièges . . . . .	519 a	432 a	462 a

**Évolution dans le temps du stade de développement des hylobes**

● *Selon la parcelle*

Les parcelles ont été exploitées à des dates différentes entre novembre 1993 et février 1994. Les sorties d'adultes semblent s'être succédé dans le même ordre (tableau VI). Les trous de sortie ont dépassé 60 % le 4 octobre dans la parcelle 410 (exploitée la première), le 24 octobre dans la parcelle 412 (exploitée la deuxième) et le 14 novembre dans la parcelle 398 (exploitée la dernière). Mais ces résultats ne doivent être interprétés qu'avec prudence compte tenu des effectifs rencontrés à chaque stade.

Tableau VI **Fréquences relatives des stades de développement de l'hylobe en fonction de la date et de la parcelle**

La. = larve ; Ny. = nymphe ; Ad. = adulte ; Tr. = trou de sortie d'hylobes ;  
Ron = nombre de rondins ayant servi au calcul ; (x) = nombre d'insectes tous stades confondus

Parcelle	398					410					412				
	La.	Ny.	Ad.	Tr.	Ron	La.	Ny.	Ad.	Tr.	Ron	La.	Ny.	Ad.	Tr.	Ron
5 septembre	94	0	6	0	4(115)	30	0	70	0	4(53)	64	0	36	0	5(92)
13 septembre	25	58	14	3	5(59)	18	26	35	21	5(57)	86	7	0	7	5(55)
4 octobre	6	8	37	49	5(62)	21	3	8	68	5(71)	67	7	17	9	5(69)
24 octobre	54	0	9	37	4(35)	100	0	0	0	5(2)	9	0	23	68	4(43)
14 novembre	15	1	2	82	4(144)	5	1	5	89	5(110)	35	5	10	50	4(38)

● *Selon l'essence*

Les résultats relatifs aux diverses essences utilisées dans la parcelle 412 ne permettent pas de dégager une tendance (tableau VII, p. 127). Le 19 septembre la fréquence des trous de sortie était la plus élevée sur Pin laricio, alors que le 22 novembre c'était sur Pin sylvestre. À cette dernière date, un nombre encore important d'individus était toujours à l'état larvaire.

Tableau VII **Fréquences relatives des stades de développement de l'hylobe en fonction de la date et de l'essence dans les fosses F à I de la parcelle 412 (5 rondins par fosse et par essence ; l'un des rondins de Pin sylvestre prélevé le 2 novembre et l'un des rondins de Douglas prélevé le 19 septembre n'ont produit aucun insecte)**  
La. = larve ; Ny. = nymphe ; Ad. = adulte ; Tr. = trou de sortie d'hylobes

Essence	Pin sylvestre				Épicéa				Pin laricio				Douglas			
	La.	Ny.	Ad.	Tr.	La.	Ny.	Ad.	Tr.	La.	Ny.	Ad.	Tr.	La.	Ny.	Ad.	Tr.
19 septembre	22	27	20	31	26	10	43	21	0	0	19	81	72	12	6	10
17 octobre	21	3	21	55	28	3	20	49	20	0	10	70	55	10	11	24
2 novembre	80	9	11	0	25	3	21	51	1	7	46	46	65	6	11	18
22 novembre	23	1	10	66	35	1	6	58	41	5	16	38	33	3	8	56

## DISCUSSION

### Enfouissement

Les rondins enfouis le plus profondément ont produit un nombre plus réduit d'hylobes. Eidmann (*in* Schwenke, 1974) signale aussi que le nombre des larves diminue dans les racines au fur et à mesure que l'on s'enfonce dans le sol. Dans le cadre de notre étude tout au moins, le phénomène observé résulterait peut-être du fait qu'au printemps les sols des parcelles présentaient une hydromorphie temporaire ; une telle caractéristique pourrait être répulsive vis-à-vis des femelles à la recherche d'un site de ponte.

### Épaisseur d'écorce

Le fait généralement constaté que l'hylobe, au cours de son développement larvaire, n'exploite que les seules racines des souches et délaisse leur partie située au-dessus du collet peut être mis en relation avec le fait que cette dernière a une écorce bien plus épaisse. Une telle influence de l'épaisseur de l'écorce s'est également manifestée dans notre étude puisque le nombre des hylobes produits par les rondins était nettement plus élevé lorsque ceux-ci avaient une écorce plutôt fine, en tout cas sans rhytidome.

### Essence

Zagatti (communication personnelle) a montré que le Douglas est moins attractif pour l'hylobe que les autres résineux, ceci à cause d'émanations relativement fortes de limonène, substance répulsive pour l'insecte. Dans notre expérience, à épaisseur d'écorce comparable, le Douglas était toutefois au moins aussi productif en hylobes que les Pins. La contradiction n'est sans doute qu'apparente : les femelles à la recherche de sites de ponte ont été attirées, dans notre cas, par les substances émises par les souches de Pins récemment abattus ; d'un autre côté, les rondins de Douglas se trouvaient, dans chaque fosse, à proximité de rondins de Pins et d'Épicéa dont l'odeur a pu neutraliser la leur.

En tout état de cause, l'expérience montre que les hylobes peuvent se reproduire dans des rondins de Douglas. Il serait intéressant d'enfouir des rondins de Pin dans une coupe rase de Douglas pour vérifier si cette essence est vraiment peu attractive.

Dans cette expérience, l'Épicéa a montré sa supériorité par rapport aux autres essences pour la reproduction de l'hylobe. Ceci confirme les dires des gestionnaires qui sont confrontés aux problèmes d'hylobes principalement derrière coupe rase d'Épicéa.

### Parcelle

Cette étude semble enfin montrer que la ponte des hylobes suit d'une façon assez fine la décomposition progressive des souches résultant de l'exploitation. Les captures dans les pièges ont été les plus précoces dans la parcelle qui avait été exploitée en premier (410). C'est dans celle exploitée en dernier (398) qu'elles ont atteint le plus tardivement des niveaux élevés, tandis que des résultats intermédiaires ont été obtenus dans la parcelle exploitée un mois plus tôt (412). On retrouve une évolution comparable en ce qui concerne le développement des insectes dans les rondins : celle-ci semble s'être achevée plus tôt en saison dans la parcelle 410, c'est-à-dire celle où les pontes ont été les plus précoces.

Nordlander (1987) a démontré que l'attraction, dans les pièges, était plus forte avec un rapport d'un volume d'alpha-pinène pour deux volumes d'éthanol. Il est permis d'estimer qu'au cours de la dégradation des souches, ce rapport évolue et devient optimal pour l'attraction de l'hylobe pendant une période limitée. C'est donc durant cette période que l'on trouvera la plus grande quantité d'hylobes venant pondre sur une coupe rase. Il est intéressant de constater que les captures sur la parcelle 398, dans les pièges attractifs, se sont étendues de mai à août soit sur trois mois, alors que l'étendue des captures sur les deux autres parcelles a été beaucoup plus courte. Cela doit-il être mis en relation avec la date plus tardive de l'exploitation qui aurait rendu les souches attractives pendant plus longtemps. On avait constaté un phénomène analogue en 1991 sur la parcelle 484 de la forêt domaniale d'Orléans (Malphettes *et al.*, 1994).

### Peuplement

Le tableau IV (p. 124) donne les caractéristiques des peuplements avant abattage. On peut remarquer que les captures ont été les plus nombreuses dans la parcelle où le volume de pins à l'hectare et le nombre d'hylobes par surface unitaire de rondin étaient les plus importants. On peut supposer que cet important volume ligneux a pour conséquence un nombre ou un volume de souches plus grand, d'où des émanations plus fortes qui ont attiré plus d'insectes venant peut-être de plus loin. En d'autres termes, le nombre d'insectes plus important par surface unitaire de rondin aurait été lui aussi proportionnel au volume ligneux de l'ancien peuplement parce que le nombre des femelles venues pondre sont plus nombreuses. On peut donc émettre l'hypothèse que plus les souches sont nombreuses, plus la population qui se développe dans chacune d'elle est importante. Von Sydow et Örlander (1994) ont déjà mis en évidence une situation analogue, en comparant huit densités différentes de souches à l'hectare sur une échelle beaucoup plus large. Le nombre des hylobes, à la recherche de sites de ponte, capturés par les pièges est un indice fiable de l'importance de la génération qui suivra (Nordlander, 1987) ; cet indice intègre en lui-même l'importance du peuplement ligneux précédent, c'est-à-dire le nombre et le volume des souches qui vont être utilisés par la population-fille.

### CONCLUSIONS

Cette étude a permis d'apporter des éléments concrets dans la prévision des risques d'attaques d'hylobes après coupe rase. Il se confirme que la reproduction sera optimale dans des souches d'épicéas et que le nombre d'hylobes-fils produits sur la parcelle est proportionnel à la densité des souches et certainement à leur taille (surface d'écorce). Par ailleurs, on a montré la grande importance de la date de la coupe au cours de l'hiver, paramètre rarement mentionné dans la littérature.

Grâce à cette information, le gestionnaire détient un élément supplémentaire permettant d'aborder le potentiel de développement de l'hylobe, facteur important dans la détermination du risque de mortalité consécutif aux morsures du charançon (Saintonge *et al.*, 1995). Même si les spécialités commerciales homologuées et correctement utilisées constituent une atteinte minime à l'environnement, on peut espérer que ces données permettront une diminution à la fois des surfaces traitées mais aussi détruites par ce ravageur.

F.-X. SAINTONGE - C.-B. MALPHETTES

Division Techniques forestières

CEMAGREF/INRA

Avenue de la Pomme de Pin

F-45160 ARDON

## BIBLIOGRAPHIE

- MALPHETTES (C.-B.), FOUGÈRES (D.), SAINTONGE (F.-X.). — Untersuchung über die Sexualentwicklung der mit Kairomonentallen gefangenen Weibchen des Großen Braunen Rüsselkäters. — *Anzeiger für Schädlingskunde, Pflanzenschutz, Umweltschutz*, vol. 67, n° 7, 1994, pp. 147-155.
- NORLANDER (G.). — A method for trapping *Hylobius abietis* with a standardized bait and its potential for forecasting seedling damage. — *Scandinavian Journal of Forest Research*, vol. 2, n° 2, 1987, pp. 199-213.
- SAINTONGE (F.-X.), MALPHETTES (C.-B.). — Un piège pour surveiller les populations d'hylobes (*Hylobius abietis* L.) (Coleop. curc.) ? — *Annales du Département Forêt du CEMAGREF*, n° 6, 1990, pp. 138-155.
- SAINTONGE (F.-X.), DÉMARCQ (P.), BOUTTE (B.). — L'Hylobe : mise en place de méthodes de lutte efficaces. — *Bulletin technique de l'ONF*, n° 28, avril 1995, pp. 21-29.
- SCHWENKE (W.). — Forstschädlinge Europas. — 5 volumes. — Hambourg, Berlin : P. Parey. — Tome 2, 1974.
- SYDOW (F. von), ÖRLANDER (G.). — The influence of shelterwood density on *Hylobius abietis* (L.). Occurrence and feeding on planted conifers. — *Scandinavian Journal of Forest Research*, vol. 9, n° 4, 1994, pp. 367-375.
- THOMAS (H.A.), HERTEL (G.D.). — Response of pales weevils to natural and synthetic traps under field conditions. — *Journal of Economic Entomology*, vol. 72, 1979, pp. 342-345.