



**HAL**  
open science

**ÉTUDE DU CYCLE BIOLOGIQUE DE BLASTOPHAGUS  
PINIPERDA L. (COL. SCOLYTIDES) DANS LA NATURE. I. \_  
ÉTUDE DE L'ÉVOLUTION DES STADES LARVAIRES ET  
NYMPHAUX DANS LA RÉGION TOULOUSAINNE**

D Larroche

► **To cite this version:**

D Larroche. ÉTUDE DU CYCLE BIOLOGIQUE DE BLASTOPHAGUS PINIPERDA L. (COL. SCOLYTIDES) DANS LA NATURE. I. \_ ÉTUDE DE L'ÉVOLUTION DES STADES LARVAIRES ET NYMPHAUX DANS LA RÉGION TOULOUSAINNE. Vie et Milieu , 1975, pp.55 - 67. <hal-02988128>

**HAL Id: hal-02988128**

**<https://hal.science/hal-02988128v1>**

Submitted on 4 Nov 2020

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.



HAL Authorization

ÉTUDE DU CYCLE BIOLOGIQUE  
DE *BLASTOPHAGUS PINIPERDA* L.  
(COL. SCOLYTIDES) DANS LA NATURE.

I. — ÉTUDE DE L'ÉVOLUTION DES STADES LARVAIRES  
ET NYMPHAUX DANS LA RÉGION TOULOUSAINE

par D. LARROCHE

*Laboratoire de Zoologie, Université de Yaoundé, B.P. 812*

*Laboratoire d'Entomologie, Université Paul Sabatier, 31000 Toulouse*

ABSTRACT

Larval and nymphal stages of *Blastophagus piniperda* were collected from under the bark of pine trees and adults either from cages or from infected trees enclosed in a sleeve. The results are described in terms of the evolution of the larval and nymphal stages of this insect in the Bouconne forest.

Des études antérieures nous ont permis de montrer le rôle important joué par *Blastophagus piniperda* L. (Col. Scolytides) dans le dépérissement du peuplement de pins maritimes de la forêt de Bouconne (région toulousaine) (LARROCHE, 1971; LARROCHE et TOROSSIAN, 1971; ALAUZET, LARROCHE et TOROSSIAN, 1971; LARROCHE, 1972; LARROCHE, 1973).

Bien que de nombreux auteurs parmi lesquels PERRIS (1855), FEYTAUD (1927), BARBEY (1925), NAEGELI (1928), SAALAS (1949), MASUTTI (1959), CHARARAS (1962), TURCEK (1964), MAJEWSKI (1965), SROT (1966 et 1968), aient contribué à l'étude biologique de

*Blastophagus piniperda*, il nous a paru intéressant de préciser son cycle évolutif dans les conditions naturelles propres à la région toulousaine; on sait d'après HENRY (1944), MOUTTAPA (1960), MALLET et LIWERANT (1956), que ce milieu forestier très particulier se caractérise par l'alternance des influences climatiques méditerranéennes et atlantiques.

Nous avons constaté, comme les auteurs précédemment cités, que la femelle de *Blastophagus piniperda* dépose ses œufs dans des encoches creusées dans les parois latérales d'une galerie longitudinale simple, caractéristique de l'espèce. Après l'éclosion, les jeunes larves quittent les encoches de ponte et creusent le liber perpendiculairement à la galerie maternelle. Très rapidement, les galeries larvaires deviennent sinueuses, s'infléchissent vers le bas ou vers le sommet de l'arbre et se croisent entre elles. Les larves âgées quittent la zone libérienne et migrent dans la partie subéro-phello-dermique où elles creusent une logette dans laquelle elles vont se nymphoser. L'étude de l'évolution des stades larvaires nécessitera donc une observation de la partie corticale des pins maritimes abritant *Blastophagus piniperda*.

## MÉTHODES EXPÉRIMENTALES

Dans la forêt de Bouconne les dégâts causés par *Blastophagus piniperda* ne s'observaient dans les zones les plus ravagées que sur 4 % des pins (LARROCHE, 1971); il était donc nécessaire de repérer ces arbres dès le début de l'attaque des fûts par les adultes. La surveillance régulière de 1968 à 1970 de différents lots de 100 arbres répartis en divers points de la forêt nous a permis de déceler précocement les premiers symptômes d'attaque : apparition de la sciure dans les fissures de l'écorce ou sur le sol tout autour de l'arbre lors du forage de la galerie de ponte par la femelle. Ces arbres ainsi repérés étaient marqués et répertoriés pour qu'ils soient facilement retrouvés pour notre étude.

Pendant deux ans (1969 et 1970) ces pins ont été prélevés à raison de 4 ou 5 tous les quinze jours et ramenés au laboratoire pour y subir un écorçage complet. Compte tenu de la densité des attaques (LARROCHE, 1972) un minimum de 170 galeries maternelles a été observé pour chaque prélèvement. Les larves présentes ont été récoltées et mises dans des flacons contenant de l'alcool en vue d'une étude biométrique ultérieure pour déterminer d'une part, le nombre de stades larvaires et d'autre part, les proportions des différents stades larvaires trouvés pour chaque prélèvement.

Durant la période d'évolution larvaire, des cages éclosiers du type utilisé par d'autres auteurs (CARLE, 1968; ALAUZET, 1970) ont été remplies :

- le 16 mars et le 29 avril 1969,
- le 20 février, le 20 mars et le 20 mai 1970,

à l'aide de pins abritant *Blastophagus piniperda* et selon la méthode déjà employée pour l'étude faunistique des Scolytes de la forêt de Bouconne (LARROCHE et TOROSSIAN, 1971). Cette méthode présente cependant l'inconvénient de diminuer l'importance de l'action des facteurs climatiques (pluie, soleil...) sur les fûts. Nous l'avons donc complétée lors de nos prélèvements de l'année 1970 par des rondins de l'échantillonnage à écorcer placés dans des manchons de gaze et laissés dans la forêt suspendus à un mètre du sol. Cette expérience de contrôle permet de mettre éventuellement en évidence une action directe et instantanée des facteurs climatiques et de corriger le cas échéant les résultats obtenus dans l'expérimentation réalisée avec les cages éclosiers. Dans chaque cas (cages éclosiers, manchons) les jeunes insectes sortant des rondins sont récupérés et dénombrés à intervalles de temps réguliers. Par cette méthode, nous avons pu effectuer une étude chronologique de l'apparition des jeunes adultes et par conséquent préciser la fin de l'évolution des stades larvaires et nymphaux.

## RÉSULTATS

### 1) NOMBRE DE STADES LARVAIRES.

Les résultats obtenus par la mesure en vue dorsale de la longueur et de la largeur des capsules céphaliques de 200 larves environ provenant d'arbres prélevés en 1970 entre les mois de mars et de juin, nous permettent de tracer les histogrammes de la figure n° 1 et de déterminer ainsi le nombre de stades larvaires de *Blastophagus piniperda*.

### 2) EVOLUTION DES STADES LARVAIRES ET NYMPHAUX.

D'après les données fournies par l'écorçage du fût des pins, nous avons constaté en 1969 et 1970 qu'à partir de fin mars certaines galeries présentaient des larves. Le stade de ces larves a été déterminé par mesure de la longueur de la capsule céphalique, et

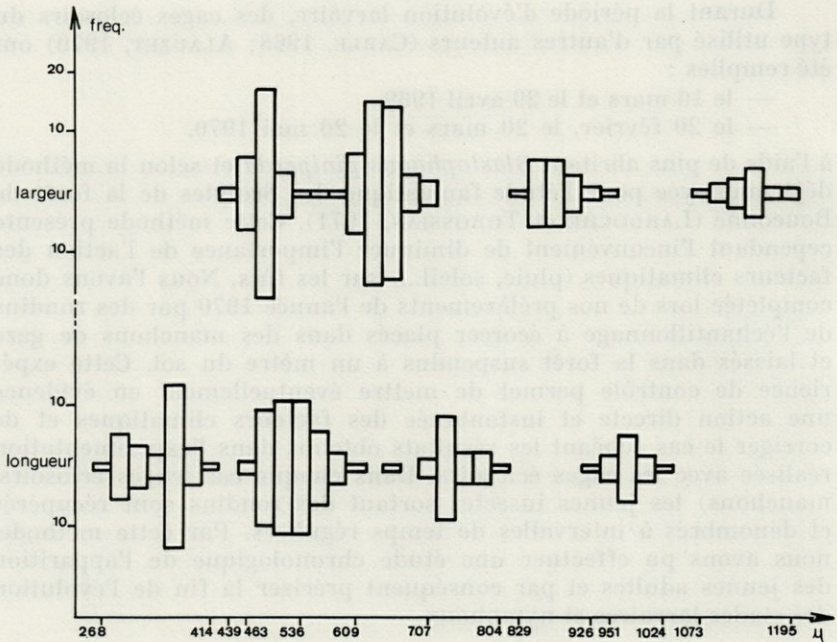


Fig. 1. — Etude biométrique de la capsule céphalique des larves de *Blastophagus piniperda* L. L'échelle des mesures en microns est portée en abscisses et celle des fréquences absolues en ordonnées.

un histogramme représentant le taux des différents stades du développement a été tracé pour chaque prélèvement de 1970 sur la figure n° 2.

Le dénombrement des jeunes imagos sortant des fûts contenus dans les trois cages éclosiers remplies en 1970 et le calcul du pourcentage cumulé des sorties, en fonction de la date, pour chaque cage, nous a permis d'établir le tableau I.

Les résultats du dénombrement des insectes récupérés dans les manchons laissés en forêt, sont reportés dans le tableau II.

A partir des résultats figurant dans les tableaux I et II nous avons tracé la figure n° 3.

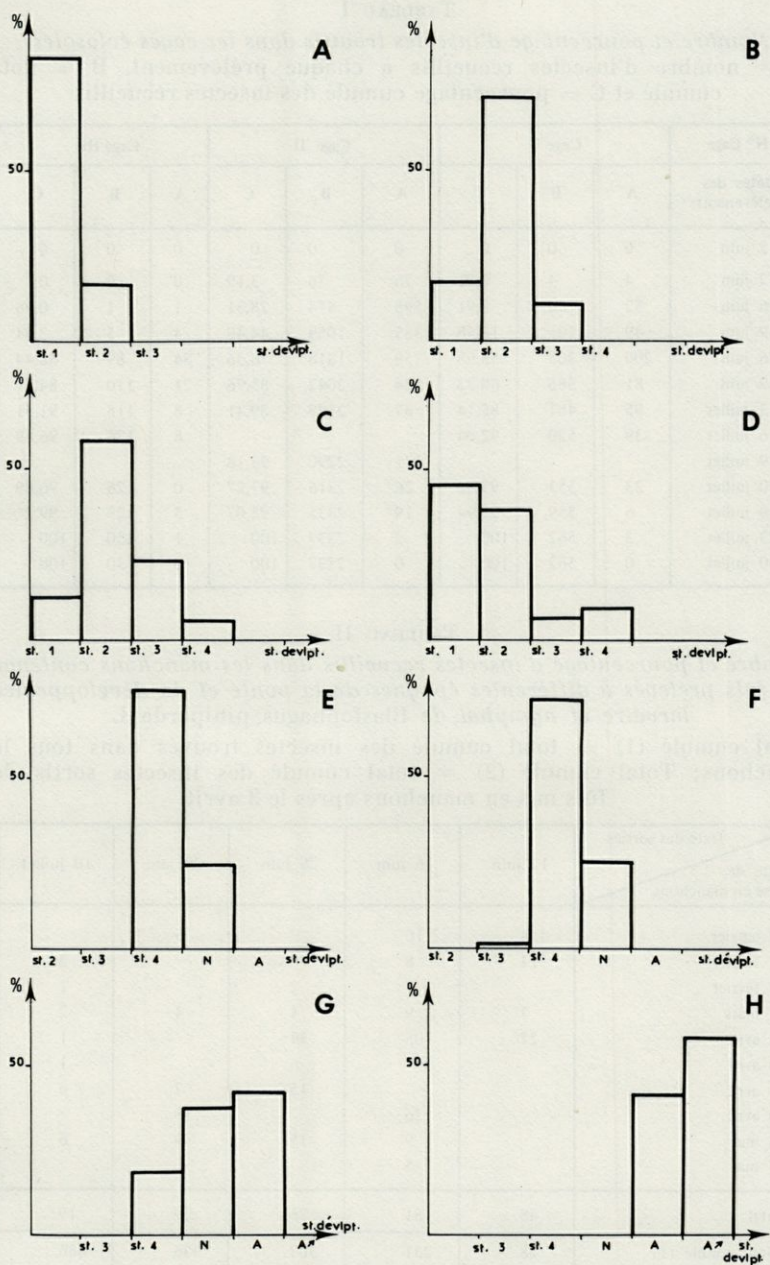


FIG. 2. — Evolution des stades du développement de *Blastophagus piniperda* L. pour l'année 1970. A, B, C, D, E, F, G, H, sont les histogrammes des prélèvements effectués le 27 mars, 17 et 30 avril, 8, 15 et 29 mai, 16 et 30 juin. En abscisses sont portés les différents stades évolutifs (St I... St IV = stades larvaires, N = nymphes, A = imago dans logette de nymphose, A♂ = adultes ayant quitté le fût) et en ordonnées la fréquence des différents stades pour chaque prélèvement.

TABLEAU I

*Nombre et pourcentage d'insectes trouvés dans les cages éclosiers.*  
 A = nombre d'insectes recueillis à chaque prélèvement, B = total cumulé et C = pourcentage cumulé des insectes recueillis

N° Cage	Cage I			Cage II			Cage III		
	A	B	C	A	B	C	A	B	C
5 juin	0	0	0	0	0	0	0	0	0
12 juin	4	4	0,71	76	76	3,19	0	0	0
16 juin	52	56	9,91	598	674	28,31	1	1	0,76
19 juin	49	105	18,58	385	1059	44,48	4	5	3,84
26 juin	200	305	53,98	759	1818	76,36	84	89	68,44
29 juin	81	386	68,32	224	2042	85,76	21	110	84,59
3 juillet	95	481	85,14	87	2129	89,41	8	118	91,51
6 juillet	39	520	92,04				8	126	96,89
9 juillet				141	2290	96,18			
10 juillet	33	553	97,88	26	2316	97,27	0	126	96,89
18 juillet	6	559	98,94	19	2335	98,07	3	129	99,2
23 juillet	3	562	100	2	2337	100	1	130	100
30 juillet	0	562	100	0	2337	100	0	130	100

TABLEAU II

*Nombre et pourcentage d'insectes recueillis dans les manchons contenant des fûts prélevés à différentes époques de la ponte et du développement larvaire et nymphal de Blastophagus piniperda L.*

Total cumulé (1) = total cumulé des insectes trouvés dans tous les manchons; Total cumulé (2) = total cumulé des insectes sortis des fûts mis en manchons après le 3 avril

Date des sorties Date de mise en manchons	12 juin	16 juin	26 juin	29 juin	10 juillet
29 janvier	4	4		5	
12 février	14	8			2
20 février		3	2		1
13 mars	3	9	4	4	2
3 avril	27	105	34		1
10 avril			6		1
17 avril			15	7	6
30 avril		26		9	
8 mai		9	15	4	6
15 mai		5			
Total	48	181	76	29	19
Total cumulé (1)	48	231	307	336	356
% d'Insectes sortis (1)	13,44	64,68	85,96	94,08	100
Total cumulé (2)	0	41	77	97	110
% d'Insectes sortis (2)	0	36,9	69,3	87,3	100

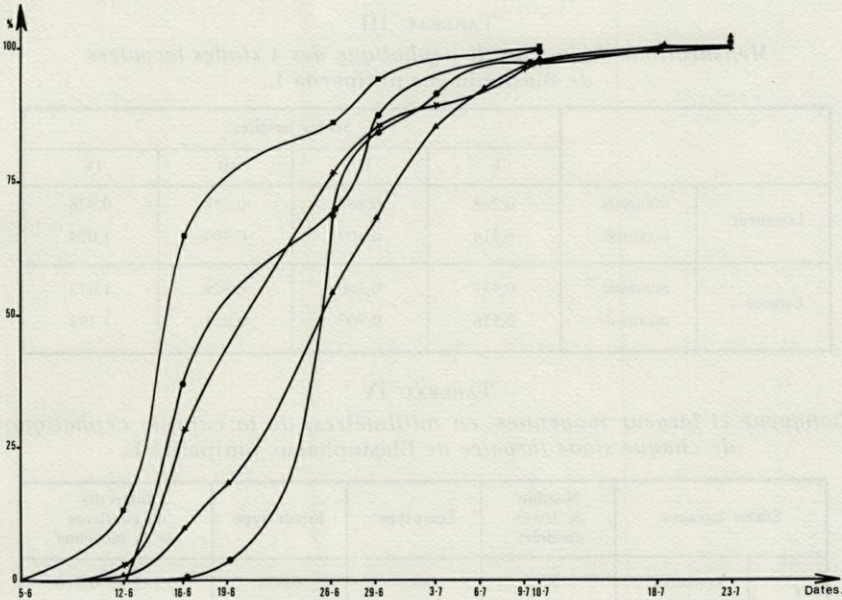


FIG. 3. — Etude de la fin du développement de *Blastophagus piniperda* L. Les courbes représentent les pourcentages cumulés des imagos recueillis dans les cages éclosiers ou les manchons entre le 5 juin et le 30 juillet : —▲— Courbe de la 1<sup>re</sup> cage remplie le 20 février, —★— Courbe de la 2<sup>e</sup> cage remplie le 20 mars, —✱— Courbe de la 3<sup>e</sup> cage remplie le 20 mai, —■— Courbe de l'ensemble des manchons, —●— Courbe des fûts mis en manchons à une date postérieure au 3 avril.

## DISCUSSION

### 1) NOMBRE DE STADES LARVAIRES.

Les histogrammes de la figure n° 1 mettent en évidence l'existence chez *Blastophagus piniperda* de quatre stades larvaires. Les longueurs et largeurs de chaque stade larvaire sont comprises entre les valeurs reportées sur le tableau III.

Pour chaque stade larvaire les longueurs et largeurs moyennes de la capsule céphalique calculées avec un coefficient de sécurité de 95 % sont figurées dans le tableau IV.

Nous remarquons une différence sensible entre les nombres de larves observées pour chaque stade : les larves des premiers stades étant plus nombreuses que celles des derniers stades. Le choix des

TABLEAU III  
*Mensurations de la capsule céphalique des 4 stades larvaires de Blastophagus piniperda L.*

		Stades larvaires			
		I	II	III	IV
Longueur	minimale	0,268	0,463	0,658	0,926
	maximale	0,414	0,609	0,804	1,024
Largeur	minimale	0,439	0,560	0,829	1,073
	maximale	0,536	0,707	0,951	1,195

TABLEAU IV  
*Longueur et largeur moyennes, en millimètres, de la capsule céphalique de chaque stade larvaire de Blastophagus piniperda L.*

Stades larvaires		Nombre de larves mesurées	Ecart-type	Erreur type	Intervalle de confiance de la moyenne
I	Longueur	57	0,037	0,005	0,345 ± 0,010
	Largeur	57	0,018	0,002	0,475 ± 0,005
II	Longueur	83	0,031	0,003	0,523 ± 0,007
	Largeur	83	0,028	0,003	0,643 ± 0,006
III	Longueur	32	0,028	0,005	0,740 ± 0,010
	Largeur	32	0,026	0,005	0,877 ± 0,009
IV	Longueur	21	0,021	0,005	0,975 ± 0,010
	Largeur	21	0,030	0,007	1,136 ± 0,014

larves mesurées ayant été fait proportionnellement au nombre de larves de chaque prélèvement, cette différence peut être considérée comme significative. Nous pouvons trouver une explication dans l'action du parasitisme s'exerçant, comme nous l'avons observé (LARROCHE, 1971), de façon très marquée sur les derniers stades larvaires.

## 2) EVOLUTION DES STADES LARVAIRES.

Bien que notre étude ait porté sur deux ans, seuls les résultats de 1970 complétés par des expériences de contrôle ont été utilisés.

L'observation des histogrammes de la figure n° 2 traduisant

les résultats des écorçages, montre que :

— l'éclosion des larves a lieu fin mars (l'histogramme A mettant en évidence la forte proportion de larves de premier stade et le faible taux de larves de deuxième stade) ;

— trois semaines plus tard, le 17 avril (histogramme B), c'est le stade larvaire II qui est prédominant; cependant, nous notons le taux non négligeable des larves du troisième stade ;

— fin avril (histogramme C) le deuxième stade larvaire est toujours dominant, le pourcentage du premier stade larvaire est plus faible, mais celui du troisième stade est plus élevé que précédemment. On constate l'apparition du quatrième stade larvaire ;

— le prélèvement du 8 mai (histogramme D) portant sur un seul arbre peut paraître aberrant car il ne correspond pas au prélèvement précédent en ce qui concerne le développement larvaire. En effet, on note une nette recrudescence du taux du premier stade larvaire et un pourcentage du quatrième stade supérieur à celui rencontré une semaine plus tôt. Ceci peut s'expliquer si l'on observe séparément les galeries trouvées sur cet arbre. On constate qu'elles ne sont pas toutes le point de départ d'un stade larvaire identique ou très voisin : les unes ont été abandonnées par les adultes et leurs larves appartiennent toutes à un stade âgé; les autres renferment encore le couple d'adultes ou uniquement la femelle : dans ce cas de jeunes larves commencent leurs galeries à la partie antérieure, alors que le stade œuf est encore présent dans la partie terminale. Nous avons donc sur le même arbre deux générations sœurs qui se côtoient. La deuxième ponte évoluera jusqu'à l'adulte car elle est déposée dans le cas présent, sur un arbre abritant déjà une première génération sœur qui, peu importante quantitativement, ne s'étend pas sur tout l'espace vital. Cette occupation partielle par la première génération sœur a eu pour conséquence d'affaiblir l'arbre (il était moribond), et d'empêcher les effets de la reprise de végétation. Il nous a paru intéressant d'isoler ce prélèvement car il met en évidence l'existence possible d'une deuxième génération sœur dans la forêt de Bouconne ;

— le 15 mai (histogramme E), le quatrième stade larvaire est le seul trouvé, mais nous remarquons que la nymphe a commencé ;

— le 29 mai (histogramme F) nous ne constatons pas de changement notable ;

— le 16 juin (histogramme G) le quatrième stade larvaire est encore rencontré, mais le taux des nymphes et des adultes prêts à émerger devient prédominant ;

— le 30 juin (histogramme H) nous ne trouvons plus de stades larvaires ni nymphaux, seuls sont présents dans leur logette de nymphe les adultes prêts à émerger alors qu'un taux important a déjà quitté le fût de l'arbre.

Le tableau I montre que l'émergence des insectes s'effectue pour les trois cages éclosiers de la mi-juin à la fin juillet avec un maximum très net fin juin. Ceci correspond aux résultats fournis par les écorçages. La différence entre les nombres d'insectes récupérés dans chaque cage tient à la variabilité en âge des arbres utilisés pour cette étude — les plus âgés présentant un nombre de galeries plus élevé (LARROCHE, 1972) et à l'action du parasitisme pour la cage III.

Les courbes de la figure n° 3 montrent, avec l'émergence des jeunes adultes, la fin du développement larvaire et nymphal. Elles représentent les pourcentages cumulés des insectes sortis de chaque cage et de l'ensemble des manchons en fonction des dates. La courbe de la cage III (cage remplie la dernière), est celle qui se rapproche le plus des résultats donnés par les écorçages : émergence maximum située entre le 19 juin et le 6 juillet. Cette émergence est rapide et se traduit par une montée brusque de la courbe. Nous retrouvons une même forme pour la courbe de l'émergence de la totalité des manchons, mais elle est bien plus avancée dans le temps (entre le 12 juin et le 26 juin). Les manchons auraient tendance à rendre l'émergence plus précoce, ce d'autant plus qu'ils sont plus anciens.

Si nous observons sur la figure n° 3 la courbe des pourcentages cumulés des sorties d'insectes pour les manchons postérieurs au 3 avril, nous constatons un déplacement de celle-ci vers la droite par rapport à la courbe de tous les manchons, elle se rapproche donc des courbes représentant les sorties des cages. La cage II présente une courbe intermédiaire entre celle des manchons et celle de la cage III. Mais cette cage II est de conception différente des cages I et III, elle possède un système de chicanes permettant une large aération tout en maintenant une obscurité interne. Toutefois, cette cage remplie le 20 mars et la cage I remplie le 20 février semblent étaler dans le temps l'émergence des adultes.

En observant les courbes des cages II et III, pour des taux supérieurs à 85 %, nous remarquons une inflexion qui correspondrait à la sortie des insectes de la deuxième génération sœur dont nous avons observé le point de départ lors de l'écorçage du prélèvement du 8 mai. Cette inflexion est également bien visible sur la courbe des pourcentages cumulés des fûts mis en manchons à une date postérieure au 3 avril (les femelles qui viennent de quitter les galeries de la première ponte, ont la possibilité à partir de cette date d'effectuer une nouvelle ponte (LARROCHE, 1971). De plus, en ne prenant pas les manchons antérieurs au 3 avril nous supprimons dans le décompte final un nombre important de scolytes de la première génération sœur. Il en résulte que comparativement le taux d'insectes de la deuxième génération sœur sera plus

élevé que pour la courbe de la totalité des manchons où il ne transparaît pratiquement pas. L'existence de cette deuxième génération sœur a été également observée dans la forêt de Bouconne en 1972 par BLANC. Il est à noter que bien que commençant par la ponte avec 2 à 3 mois de retard sur la première génération sœur, la deuxième ne se termine avec l'émergence des adultes que 3 à 4 semaines après. Il existe un rattrapage partiel dû à une évolution des différents stades de développement plus rapide avec des températures plus élevées (LARROCHE, 1971).

Si nous ne tenons compte que de chaque génération sœur prise séparément, il semblerait que l'émergence des adultes soit soumise à l'influence des facteurs climatiques. Mais la variation entraînée par ceux-ci dans les différentes courbes de la figure n° 3, ne dépasse guère la semaine et se traduit par une apparition plus ou moins étalée des émergents.

### CONCLUSION

Nos prélèvements réalisés avec des intervalles de 15 jours nous ont permis de suivre le développement de *Blastophagus piniperda* dans son ensemble et de le situer dans le temps. Ainsi nous avons constaté que durant nos deux années d'observation, les stades larvaires et nymphaux n'étaient présents sur les fûts des pins maritimes que durant la période printanière (de fin mars à début juin). Ceci prouve qu'en forêt de Bouconne, cet insecte ne présente qu'une seule génération annuelle, pouvant dans certains cas résulter de la succession de deux cycles de ponte de la part des femelles parentales. Les œufs déposés lors du deuxième cycle de ponte, peu nombreux dans les conditions climatiques de Bouconne, donnent des larves qui ne peuvent évoluer normalement que sur des arbres auparavant affaiblis par la première génération sœur ou par tout autre ravageur ou parasite.

La fin du développement marquée par la sortie des jeunes imagos qui ne pourront être observés sur les fûts pendant plus de 6 mois, nous conduit à envisager l'étude du nouveau biotope et le devenir des *Blastophagus piniperda* adultes après leur émergence.

## RÉSUMÉ

L'étude des stades larvaires et nymphaux de *Blastophagus piniperda* trouvés par écorçage sur le fût des pins pour chaque prélèvement, ainsi que le relevé des sorties des adultes des cages éclosiers et des manchons de gaze où étaient stockés des arbres infestés naturellement, permettent de définir l'évolution des stades larvaires et nymphaux de cet insecte dans la forêt de Bouconne.

## ZUSAMMENFASSUNG

Die Studie der larvalen und nymphalen Stadien von *Blastophagus piniperda* erlaubt, die Entwicklung derselben im Walde von Bouconne zu definieren. Für die Proben wurden die larvalen und nymphalen Stadien durch Abschälen der Rinde der Pinien gesammelt und die adulten Tiere beim Verlassen der Schlüpfkasten und der von Gazemuffen umgebenen natürlich befallenen Bäume registriert.

## BIBLIOGRAPHIE

- ALAUZET, C., 1970. Cycle biologique de *Pissodes notatus* dans la région toulousaine. *Thèse de 3<sup>e</sup> cycle, Université Paul Sabatier, Toulouse.*
- ALAUZET, C., D. LARROCHE & C. TOROSSIAN, 1971. Etude du dépérissement des pins maritimes dans la forêt domaniale de Bouconne (Haute-Garonne). Communication au 96<sup>e</sup> Congrès des Sociétés Savantes de Toulouse.
- BARBEY, A., 1925. *Traité d'Entomologie forestière.* Berger-Levrault édit., Paris, 2<sup>e</sup> édition.
- BLANC, M., 1972. Etude de l'Entomofaune des pins maritimes de la forêt de Bouconne. *Thèse de 3<sup>e</sup> cycle, Université Paul Sabatier, Toulouse.*
- CARLE, P., 1968. Le dépérissement du pin maritime dans le Var. Epidémiologie. Symptomalogie. Cause primaire. *Revue for. fr.*, 3 : 185-203.
- CHARARAS, C., 1962. Scolytes des conifères. P. Lechevalier édit., Paris.
- FEYTAUD, J., 1927. Les insectes parasites du pin. Les Hylésines ou Myélophiles (*Myelophilus piniperda* L. et *Myelophilus minor* Hartig). *Revue Zool. agr. appl.*, 8 : 113-121.

- HENRY, S., 1944. La forêt de Bouconne. Etude de Géographie historique, Toulouse.
- LARROCHE, D., 1971. Importance et cycle biologique de *Blastophagus piniperda* L. (Col. Scolytides) dans la forêt de Bouconne. *Thèse de 3<sup>e</sup> cycle, Université Paul Sabatier, Toulouse*.
- LARROCHE, D. & TOROSSIAN, 1971. Etude de la faune des Scolytes des pins maritimes de la forêt de Bouconne. *Bull. Soc. Hist. nat., Toulouse*, **107** (1, 2) : 312-315.
- LARROCHE, D., 1972. Etude de la répartition des galeries de *Blastophagus piniperda* L. (Col. Scolytides) sur le fût des jeunes pins maritimes de la forêt de Bouconne (Haute-Garonne). *Bull. Soc. Hist. nat., Toulouse*, **108** (1, 2) : 287-293.
- LARROCHE, D., 1973. Etude des facteurs ayant permis l'invasion de *Blastophagus piniperda* L. (Col. Scolytides) en forêt de Bouconne. *Revue for. fr.*, **25** : 293-297.
- MAJEWSKI, Z., 1965. Observations sur *Blastophagus piniperda* L. (Coleoptera, Scolytidae) au moment où il quitte ses abris d'hiver. *Sylvan*, **109** : 33-36.
- MALLET, J. & LIWERANT, 1956. Bouconne, chênaie dégradée du pays toulousain. *Revue for. fr.*, **11** : 725-746.
- MASUTTI, L., 1959. Pinete dei litorali e *Blastophagus piniperda* L. una difficile convivenza. *Monti Boschì*, **20** : 15-27.
- MOUTTAPA, F., 1960. La forêt de Bouconne. Relations entre le sol et la végétation. *Bull. Ser. Carte phytogéogr.*, **6** (1) : 5-75.
- NAEGELI, W., 1928. Observations sur les couloirs de ponte de l'Hylésine du pin *Myelophilus piniperda* L. *J. for. suisse, Berne*, **3** : 68-72.
- PERRIS, E., 1855. Histoire des insectes du pin maritime. *Annls Soc. ent. Fr.*, 3<sup>e</sup> sér., **4** : 208-222.
- SAALAS, U., 1966. Suomen metsähyönteiset sekä muut metsälle vahingolliset ja hyödylliset eläimet. 719 p. Porvoo, édit. Helsinki.
- SROT, M., 1966. Nové poznarky o zakla dani sesterkého lykohuba sosnového (*Myelophilus piniperda* L.) v borovych porostech v ceskych zemich. *Lesn. Casn.*, **12** : 563-576.
- SROT, M., 1968. Contribution à la bionomie de *Myelophilus piniperda* L. et nouvelles méthodes de lutte chimique contre les insectes nuisibles. *Lesn. Casn.*, **14** : 375-390.
- TURCEK, F.J., 1964. Betrachtungen über Zuwachsverlust an Jungkiefern durch den Ernährungsfrass des grossen Waldgärtners *Myelophilus piniperda* L. (Col. Scolytidae). *Z. angew. Ent.*, *Hamburg*, **54** (3) : 310-315.

Reçu le 25 juin 1974.