

Aperçu biologique du *Platypus cylindrus* (Fabricius, 1792) (Coleoptera, Curculionidae: Platypodinae) dans les galeries du bois de chêne-liège (*Quercus suber* L.)

Latifa Belhoucine, Rachid Tarik Bouhraoua, Belkheir Dahane

Université de Tlemcen. Faculté des Sciences. Département de Foresterie. RP 119. 13000 Algérie
belhoucine_latifa2@yahoo.fr | rtbouhraoua@yahoo.fr | belk_dahane@yahoo.fr

Juli Pujade-Villar

Universitat de Barcelona. Facultat de Biologia. Departament de Biologia Animal
Avda. Diagonal, 645. 08028 Barcelona
jpujade@ub.edu



Manuscrit reçu l'octobre 2010

Résumé

L'étude de la biologie de l'insecte *Platypus cylindrus* (Fabricius, 1792) dans les galeries du bois de chêne-liège a été étudiée au niveau de la suberaie littorale occidentale de M'Sila, à climat semi aride. Pour cela 3 arbres fortement infestés par le ravageur ont été abattus entre Décembre 2007 et Juillet 2008. La dissection des 14 rondelles de bois ayant un volume de 53 dm³, nous a permis de dénombrer 2920 individus répartis entre les 4 écophases de l'insecte avec une densité moyenne de 55 individus/dm³. A toute époque de l'année, au moins 2 stades de chaque population coexistent ensemble avec des taux variables. Les adultes ainsi que les larves sont présents tout au long de la période d'étude. Ces dernières constituent la majorité de la population prélevée (78%). Les œufs et les nymphes, presque absentes pendant la période hivernale apparaissent en printemps. Quelques caractéristiques morphologiques des larves et des œufs sont mentionnées.

Mots-clés : *Platypus cylindrus* ; biologie ; chêne-liège ; forêt de M'Sila ; Algérie.

Abstract. *Biological outline of Platypus cylindrus Fabricius, 1792 (Coleoptera, Curculionidae: Platypodinae) in the galleries of the wood of cork oak (Quercus suber L.)*

The study of the biology of the insect *Platypus cylindrus* (Fabricius, 1792) in the galleries of the wood of cork oak was studied on the level of the national forest of M'Sila, littoral Oranian with semi arid climate. For that, 3 trees strongly infested by the pest were cut down between December 2007 and July 2008. The dissection of the 14 wood discs having a volume of 53 dm³, enabled us to count 2920 individuals with an average density of 55 individuals/dm³. At any time of the year, at least two stages of each population coexist together with fluctuating rates. The adult insects as well as the larvae are present throughout the period of experimentation. These last constitute the majority of the taken population (78%). The eggs and the nymphs, almost absent for wintry time appear in spring. Some morphological characteristics of larvae and eggs are set.

Key words: *Platypus cylindrus*; biology; cork oak; forest of M'Sila; Algeria.

Introduction

Le chêne-liège, *Quercus suber* L., constitue une composante de base d'un écosystème propre à la région méditerranéenne occidentale et multifonctionnel mettant l'accent sur les aspects suivants : (i) économique (production du liège pour les besoins de l'industrie des bouchons et d'autres produits en liège), (ii) environnemental (abris pour une biodiversité élevée dont certaines espèces sont endémiques à la région), (iii) social (source de revenu à la population rurale contribuant à lutter contre sa pauvreté comme l'élevage) et (iv) l'emploi forestier (récolte du liège, beaucoup d'autres travaux sylvicoles et autres cueillettes). Malgré tous ces enjeux, la suberaie est heurtée ces dernières années en plus aux ravages des incendies fréquents, à un sérieux problème sanitaire qui menace sa survie, dans toute son aire naturelle (Sechi et al., 2002). Il s'agit du phénomène de dépérissement qui est apparu dans la région depuis le début du $xx^{\text{ème}}$ siècle (Natividade, 1950). Il a été signalé, en effet, au Portugal (Sousa, 1995), en Italie (Marras et al., 1995), en Espagne (Garolera, 1988), en France (Nageleisen & Hett, 1989), au Maroc (Bakry & Abourouh, 1996) et en Algérie (Messaudene, 2000; Bouhraoua et al., 2002). Pendant cette époque, le « *déclin* » a affecté également d'autres espèces de chênes notamment en Europe (Bonneau & Landmann, 1988), aux Etats-Unis d'Amérique (Svihra & Kelly, 2004) et au Japon (Ohya & Kinuura, 2001; Kinuura & Kobayashi, 2006). Les facteurs explicatifs de ce phénomène sont complexes et souvent hiérarchisés en trois catégories : prédisposants, déclenchant et aggravants (Amandier, 2006). L'intensité relative de chacun de ces facteurs est variable d'un pays à l'autre et d'une zone à l'autre au sein d'un même pays.

Parmi les facteurs aggravants qui interviennent en phase finale de dépérissement des arbres, on cite principalement les insectes secondaires notamment le *Platypus cylindrus*, l'unique représentant paléarctique méditerranéenne vivant aux dépens des feuillus. Appartenant à la petite famille tropicale des *Platypodinae*, l'insecte a causé, suite à ses attaques massives, des cas de mortalité de sujets surtout ceux profondément stressés (Sousa & Debouzie, 1993).

A partir des années 80/90, et avec l'altération inquiétante de l'état sanitaire des peuplements de chêne-liège, il a été noté une augmentation des pullulations du *Platypus* dans de nombreuses régions entraînant des dommages importants au Portugal (Ferreira & Ferreira, 1989), en Espagne (Soria et al., 1994), en France (Nageleisen & Hett, 1989) et au Maroc (Chadigan, 1990).

En Algérie, l'insecte a été signalé pour la première fois par Lucas à l'est aux environs d'El Colle sous différents noms de genre (Lucas, 1849) puis par Chapuis (1865) en Kabylie et Rudolf-Tredl (1907) à Alger. Ses premiers dégâts importants ont été observés dans les suberaies orientales dès le début du siècle dernier (Anonyme, 1927). Ainsi, il est devenu un ravageur primaire comme dans certains autres pays tels le Maroc et le Portugal en s'attaquant aux arbres sains alors qu'il est encore considéré en Italie et en Tunisie comme ravageur secondaire (Villemant & Fraval, 1993; Sousa et al., 2005) en affectant les arbres presque morts ou affaiblis (Español, 1964).

Platypus cylindrus s'insère, ces derniers temps d'après Sousa et al. (2005), dans la succession d'agents biotiques intervenant dans le cycle de déclin du chêne-liège. Ainsi l'explosion de leurs niveaux populationnels résulterait d'un nombre élevé

d'arbres affaiblis. Ce phénomène pourrait résulter de plusieurs causes dont le développement des mécanismes spécifiques pour l'installation et la colonisation de l'hôte.

Devant les problèmes posés par les pullulations de ce xylophage aux arbres et aux peuplements, la mise en place d'une stratégie d'intervention visant à réduire ses dommages s'avère nécessaire. Mais la conception de telle stratégie ne peut se faire sans l'acquisition de connaissances étendues notamment sur sa biologie (dans le bois et à l'air libre) et la relation avec sa plante-hôte notamment les mécanismes d'installation. Peu de travaux ont été réalisés sur la vie de l'insecte dans les galeries de bois, les plus connus sont ceux D'Algernon-Chapman (1870-71), Strohmeyer (1907), Husson (1955), Sousa (1996) et Bouhraoua (2003).

Dans le but d'interpréter l'explosion des populations de l'insecte apparue ces dernières années dans une forêt littorale au nord ouest de l'Algérie, nous avons entrepris depuis 2007 une étude bioécologique du ravageur avec un suivi spatio-temporel de ses infestations. Ce présent travail expose le mode de vie et de développement de l'insecte dans les galeries creusées dans le bois du chêne-liège sur une période de 7 mois s'étalant de Janvier à Juillet 2008.

Matériel et méthodes

Milieu d'étude

L'étude de la biologie de *Platypus cylindrus* a été menée dans la forêt littorale de M'Sila située à 20km ouest d'Oran (fig. 1). Elle s'étend sur une superficie de 1.570 ha dont 460 ha sont actuellement recouverts en chêne-liège (C.F.W.O., 1997).

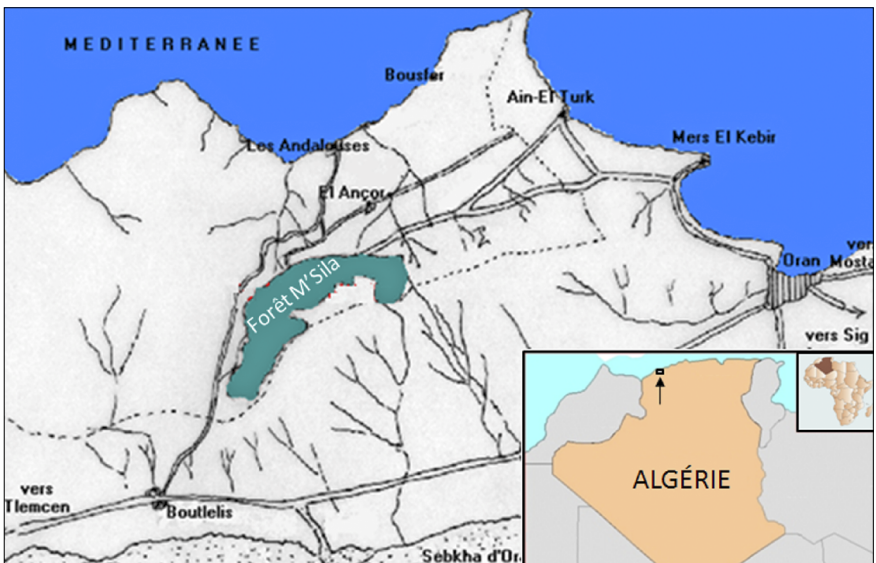


Figure 1. Situation géographique de la forêt de M'Sila.

La plupart des peuplements forment une vieille futaie naturelle, de structure jardinée (fig. 2a) et d'un âge moyen supérieur à 90 ans. Cette forêt jouit d'une ambiance bioclimatique semi-aride recevant une tranche pluviométrique de l'ordre de 400 mm par an. L'état sanitaire des arbres est globalement affaibli dont les causes éventuelles sont : l'embroussaillage, l'enrésinement, et les cycles d'années sèches (Bouhraoua & Villemant, 2005).

Méthode d'étude

Pour évaluer le cycle biologique de l'insecte dans le bois du chêne-liège, nous avons utilisé la méthode préconisée par Sousa (1996) et Bouhraoua (2003). Cette méthode repose sur l'exploration entière des galeries qui s'enfoncent profondément jusqu'au bois de cœur. De ce fait, nous avons abattu trois arbres déjà morts fortement infestés, ayant les caractéristiques regroupées dans le tableau I. L'infestation se distingue aisément par la présence d'une sciure abondante coulant le long du tronc à travers les trous de pénétration (fig. 2b). Le dépérissement aigu de l'arbre se caractérise par contre par un dessèchement total du houppier et le feuillage devient complètement marron (fig. 2c).

Après l'abattage des arbres, les troncs ont été découpés en tronçons d'environ 1 m et ramenés immédiatement de la forêt et déposés sur le sol à l'air ambiant au niveau du Département. Pour maintenir une bonne humidité à l'intérieur du bois, facteur limitant pour la vie du *Platypus cylindrus* et surtout des champignons lui servant de nourriture, les deux extrémités des tronçons ont été en permanence paraffinées.

Toutes les deux semaines, une rondelle de 10 à 15 cm d'épaisseur a été coupée. Après avoir détaché la couche de liège, la rondelle en bois a été ensuite découpée en tranches de 5 à 10 mm d'épaisseur à l'aide d'un ciseau à bois. L'ensemble de ces tranches a été déposé dans un bac profond au laboratoire. Après 24 heures, on a procédé à la récolte des grosses larves et des adultes tombés au fond du bac et visibles à l'œil nu. Par contre, les petites larves et les œufs dissimilés dans la sciure du bois accumulée au fond du bac ne sont discernables que sous la loupe binoculaire.

Pour explorer encore plus les galeries et récupérer davantage les individus, les tranches ont subi après 2 jours une autre dissection plus fine en lames puis coupées

Tableau I. Caractéristiques des arbres morts abattus

| Caractéristiques | Arbre 1 | Arbre 2 | Arbre 3 |
|------------------------------|---------------|--------------|----------|
| Circonférences (cm) | 74 | 69 | 70 |
| Hauteur (m) | 4.5 | 5.0 | 5.0 |
| Date de mortalité éventuelle | Été 2006 | Été 2006 | Été 2007 |
| Date de coupe | Décembre 2007 | Mars 2008 | Mai 2008 |
| Etat exploitation liège | Exploité | Non exploité | Exploité |

en petits morceaux de 5 cm de long à l'aide d'un sécateur. Le tout est déposé une nouvelle fois dans le bac pour des éventuelles récoltes. Chaque jour on procède de la même manière que précédemment à la récupération des nouvelles apparitions des jeunes larves et des œufs mais aussi des adultes et des larves âgées. On a répété l'opération plusieurs fois jusqu'à la dernière rondelle des tronçons des 3 arbres initialement coupés.

Plusieurs mesures ont été prises avant et après la dissection du bois. Il s'agit de la date de la coupe, la surface du liège et le volume du bois disséqué ainsi que l'état hygrométrique du bois apprécié visuellement.



Figure 2. a) La forêt de M'Sila : Vue partielle d'un jeune peuplement ; b) Présence de scieur, signe d'attaque par *Platypus cylindrus* ; c) Symptôme de dépérissement aigu du chêne-liège.

Après la récolte des différents stades de développement de l'insecte, on a déterminé :

- Le nombre total des adultes, des sexes et le sexe-ratio. Il est à noter que chez cette espèce, il existe un dimorphisme sexuel accusé : présence de deux dents inégales développées sur l'extrémité postérieure des élytres des mâles.
- Le nombre total d'œufs dont la majorité a fait l'objet de mensurations (largeur et longueur) sous la loupe binoculaire au moyen d'un micromètre oculaire.
- Le nombre total de larves. Tous les individus ont fait l'objet de mensuration de la capsule céphalique au moyen d'un micromètre afin de déterminer, pour chaque larve son stade correspondant.
- Le nombre total de nymphes.

Tous les œufs, larves et nymphes ont été conservés dans l'alcool 70%. Les adultes, par contre, ont été conservés à sec dans des tubes en plastique. Les autres insectes trouvés dans les galeries ont également été récoltés, conservés pour une identification ultérieure.

Résultats et discussion

Les résultats des dénombrements des différents écophases de l'insecte à partir des 14 dissections de bois de chêne-liège durant 7 mois, réalisées entre janvier à juillet 2008 sont regroupés dans le tableau II.

La dissection de 53 dm³ de bois, nous a permis de dénombrer 2920 individus répartis entre les 4 écophases de l'insecte ce qui représente une densité moyenne de 55 individus/dm³ (fig.3). Ce bois a été recouvert d'une couche de liège de 10 dm² de surface.

Nous avons prélevé, globalement 483 adultes, 2276 larves (tous stades inclus), 113 œufs et 48 nymphes. La répartition temporelle de ces différents stades biologiques est représentée sur la figure 3. La première lecture de cette figure montre que pendant toute la période d'observation tous les stades biologiques sont présents et coexistent ensemble mais avec des taux variables.

Tableau II. Composition numérique globale des différents stades biologiques de *P. cylindrus* prélevés des galeries entre janvier et juillet 2008

| Paramètres | Effectifs | % |
|--|-----------|----|
| Nombre de séries de dissection (pour les 3 arbres) | 14 | – |
| Surface du liège observée (dm ²) | 10 | – |
| Volume du bois disséqué (dm ³) | 53 | – |
| Total œufs prélevés (écophase 1) | 113 | 4 |
| Total larves prélevées (écophase 2) | 2276 | 78 |
| Total nymphes prélevées (écophase 3) | 48 | 2 |
| Total adultes prélevés (écophase 4) | 483 | 16 |
| Total des individus prélevés | 2920 | – |

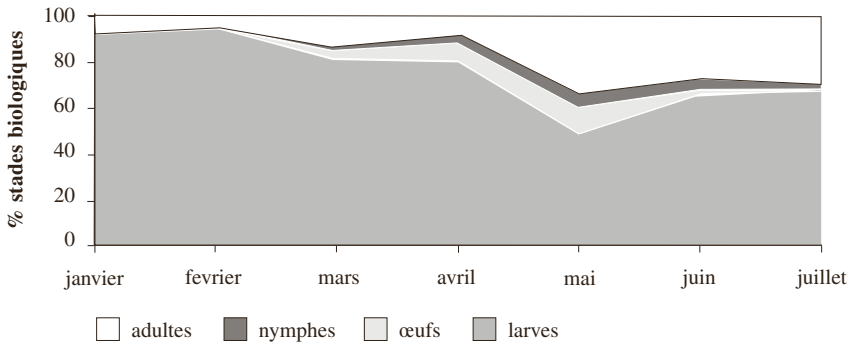


Figure 3. Répartition temporelle des différents stades biologiques de *P.cylindrus* extraits des galeries.

Les populations d’adultes

L’effectif total des adultes récoltés représente 16.5% de la population globale. Il diffère d’une rondelle à une autre et d’une date à l’autre avec un minimum de 5 enregistré en février et un maximum de 85 en juin. La moyenne est de l’ordre de 69 adultes ce qui représente une densité moyenne de 18 adultes/dm³. Cependant la répartition temporelle présente une certaine variabilité marquant deux phases bien distinctes (fig. 4) : la première correspond à une présence assez faible d’adultes notée en hiver-début printemps (janvier-avril) et la seconde phase correspond à une augmentation progressive de l’effectif des adultes dans le bois, entre mai et juillet, avec un pic observé en juin. Cette tendance concorde globalement avec celle obtenue par Sousa (1996) au Portugal, Bouhraoua (2003) en Algérie et Sousa et al. (2005) au Maroc. Nous pouvons expliquer cette augmentation numérique par la manifestation des pré-émergents dans les galeries après une période de nymphose qui a démarré dès la saison printanière à laquelle, s’ajoutent les nouvelles attaques de l’arbre déjà dépéri par des nouveaux émergents.

Les femelles sont très facilement distinguées des mâles (fig. 5i). Ces derniers ont une projection chitineuse très marquée la fin de chaque élytre. (Ferreira & Ferreira, 1989). Parmi les 483 adultes prélevés, nous avons recensé 232 mâles et 251 femelles soit une sex-ratio de 0.92. Ce rapport ne diffère pas significativement de 1 ($X^2_{obs} = 0.75, 1ddl, \alpha=0.05$). Ce qui explique un équilibre entre les sexes et la monogamie de l’espèce ce qui est d’ailleurs commun à l’ensemble des Platypodinae (Browne, 1972). L’évolution temporelle des 2 sexes révèle la même tendance de l’effectif des adultes avec une sex-ratio globalement équilibrée.

A travers cette étude, nous pouvons dire que les adultes sont présents dans les galeries pendant toute la période d’observation mais sont numériquement variables selon les saisons. Ils sont réduits en hiver et plus importants en été. Cette présence permanente des adultes s’explique par leur longévité importante qui peut atteindre pour les femelles 20 mois (Bouhraoua, 2003) voire même 2 ans (Baker, 1965).

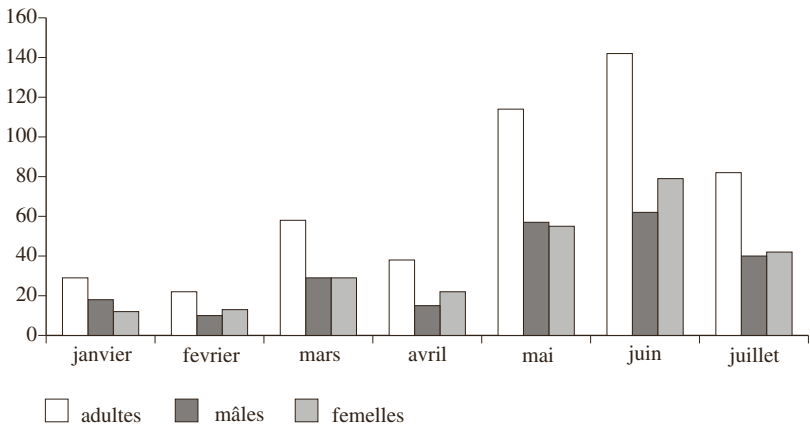


Figure 4. Evolution temporelle des sexes extraits des galeries.

Etant un insecte « *thermophile* » au même titre que beaucoup d'autres représentants de la famille des Platypodinae en Afrique (Jover, 1952, Browne, 1972), son activité de vol semble être liée aux conditions thermiques du milieu. En effet, elle est faible en hiver-printemps et s'intensifie graduellement avec l'échauffement de l'atmosphère pour atteindre des niveaux plus élevés dès le début de l'été ($M=28^{\circ}\text{C}$, $T=23^{\circ}\text{C}$). Ce rythme d'activité des adultes observé dans cette forêt littorale est déjà signalé ailleurs par de nombreux auteurs. Sur le littoral atlantique et méditerranéen, les adultes sortent de février à novembre (Ferreira & Ferreira, 1989) voire presque toute l'année au Portugal (Sousa & Debouzi, 2002). Les émergences s'échelonnent ainsi de mai à novembre au Maroc (Chadigan, 1990). Par contre, en Europe moyenne à hiver très froid, la période d'essaimage est très brève et limitée à juillet en Autriche (Groschke, 1953), entre juin et juillet en Allemagne (Husson, 1955) et en France (D.S.F, 2000) voire août en Angleterre (Algermon-Chapman, 1870).

Les populations d'œufs

Les œufs de *P.cylindrus* sont de forme ovoïde, translucide et humide en surface. Ils sont de couleur blanche ou crème parfois même virant au roux clair (fig. 5a). Sa taille est variable allant de 0.7 à 0.89 mm de long soit une moyenne de 0.79 mm ($n=70$) et 0.35 à 0.46 mm de large avec une moyenne de 0.41 mm. Ces mesures concordent avec ceux signalés par certains auteurs en l'occurrence Strohmeyer (1907) où il a signalé une dimension de $(0.72-0.77) \times (0.39-0.43)$ mm ; Sousa & Debouzi (2002) : $(0.62-0.8) \times (0.33-0.42)$ mm et Bouhraoua (2003) : $(0.6-1.2) \times (0.3-0.6)$ mm.

La population d'œufs prélevée dans le bois est très faible et représente un taux de 5% de la population globale. Son évolution temporelle illustrée dans la figure 6 montre deux phases caractérisant bien l'abondance des œufs. La première phase

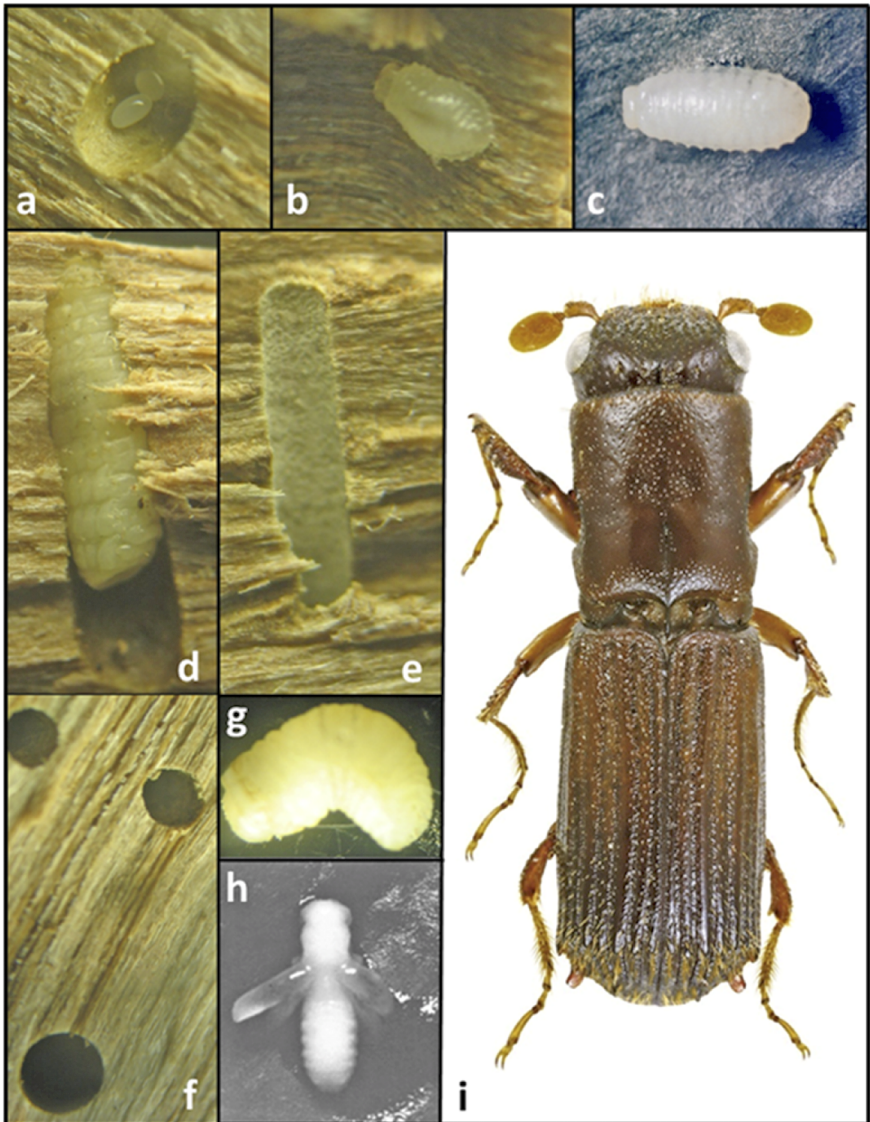


Figure 5. Divers détails du cycle biologique de *Platypus cylindrus*. **a)** 2 œufs dans une cavité de ponte ; **b)** larve du 1er stade dans une galerie ; **c)** larve de 3ème stade ; **d)** larve de 5ème stade dans une galerie ; **e)** une galerie fraîche ; **f)** trous circulaires de galeries creusées dans le bois par l'insecte ; **g)** larve de 5ème stade hors galerie montrant bien la plaque prothoracique roussâtre ; **h)** une nymphe ; **i)** adulte mâle.

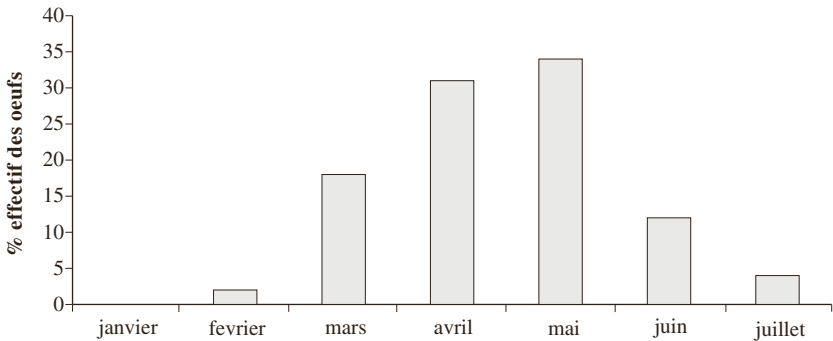


Figure 6. Evolution temporelle des œufs récoltés des galeries.

est enregistrée en hiver et en été correspondant à une faible présence des œufs. Ces derniers représentent 2 à 4% seulement de l'effectif total. Certains auteurs tels Sousa & Debouzi (2002) et Bouhraoua (2003) ont noté durant cette période une activité de ponte relativement plus importante. La seconde phase printanière caractérise une période de ponte très active des femelles où celles-ci deviennent relativement plus fécondes. Les œufs de cette phase représentent un taux très important de l'ordre de 83%. Cette augmentation numérique des œufs durant cette époque s'explique par la reprise de l'ovoposition des femelles après une période d'interruption hivernale (Baker, 1963). Au début de l'été coïncidant avec une nouvelle attaque massive de l'arbre, la fécondité des femelles commence à diminuer progressivement pour s'arrêter d'après Bouhraoua (2003) définitivement au second printemps suivant l'attaque. Le nombre réduit des œufs émis dans les galeries s'explique par l'approche de la fin de la ponte des femelles au cours de leur deuxième année car les tronçons pris à l'étude ont été dépéris une année avant leur coupe. En plus, la fécondité totale des femelles est à l'origine faible au même titre que les Scolytidae (Balachowsky, 1949) estimée entre 44 à 76 œufs (Baker, 1965) voire même 120 œufs (Bouhraoua, 2003). Ce dernier a signalé que les 4/5 de cette fécondité sont exprimés en première année suivant la colonisation des sexes et la fixation des couples. Donc chaque femelle peut donner durant cette phase 1 à 2 œufs par mois.

Les populations de larves

Les larves récupérées dans les galeries sont les plus abondantes tout au long de la phase de dissection du bois. Elles représentent alors un taux de 78% de la population globale et une densité moyenne de 43 larves/dm³. L'évolution temporelle, présentée dans la figure 7, montre des fluctuations mensuelles parfois contrastées. Leur présence est plus marquée au début du printemps (février-avril). Celles-ci proviennent de l'éclosion des œufs déposés en automne par les femelles ayant envahi l'arbre en été. Au printemps début-été, les larves conservent globalement leur rythme d'activité assez élevé et ne commencent à diminuer qu'en plein été.

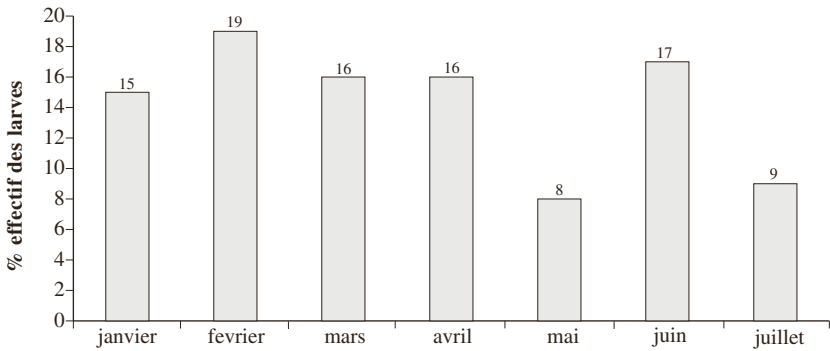


Figure 7. Evolution temporelle des larves prélevées des galeries.

Le nombre de stades larvaires chez ce *Platypus* varie entre 5 stades (Baker, 1963 ; Browne, 1972 et Bouhraoua, 2003) et 6 stades (Sousa, 1996). Plusieurs critères ont été déjà utilisés par Bouhraoua (2003) pour déterminer et décrire ces stades larvaires mais la largeur des capsules céphaliques reste la mesure la plus employée chez les xylophages notamment chez les Scolytidés (Fabre & Carle, 1975). Le tableau III regroupe les résultats des différentes observations et mensurations des larves récupérées.

Les 5 stades larvaires sont présents dans les galeries avec des taux variables selon les dates de dissections mais les larves du dernier stade restent les plus fréquentes avec un taux de 68% par rapport à la population larvaire globale. Chaque stade larvaire présente des critères morphologiques qui le différencient des autres stades à savoir la forme, la couleur et la plaque prothoracique. Sur la base de ce dernier critère, on peut distinguer deux catégories de larves.

Catégorie L-1 : elle regroupe les larves sans plaque prothoracique avec les 4 premiers stades. Le premier comme le second sont représentés par des larves de petites tailles, de forme ovoïde, de couleur blanc-laiteux et de largeur céphalique moyenne de 0.390 et 0.610mm respectivement (fig.5b). Leurs taux de présence dans

Tableau III. Caractères descriptifs des 5 stades larvaires de *P. cylindrus*

| Caractères / Stades larvaires | LI | LII | LIII | LIV | LV |
|---------------------------------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| nombre de larves examinées | 70 | 76 | 154 | 432 | 1544 |
| largeur de la capsule céphalique (mm) | 0.300/ 0.480 | 0.520/ 0.700 | 0.776/ 0.910 | 0.998/ 1.200 | 1.250/ 1.580 |
| largeur moyenne céphalique (mm) | 0.39 | 0.61 | 0.843 | 1.099 | 1.415 |
| forme | ovale | ovale | intermédiaire | cylindrique | cylindrique |
| plaque pro-thoracique | absente | absente | absente | absente | présente |
| couleur du corps (blanc) | laiteux | laiteux | laiteux | jaunâtre | jaunâtre |
| taux de présence en % | 3 | 3 | 7 | 19 | 68 |

nos prélèvements sont très faibles de l'ordre de 3% chacun. Le troisième stade larvaire présente une forme intermédiaire entre les 2 premiers stades et les 2 derniers (fig.5c). Sa largeur céphalique moyenne est estimée à 0.843mm. Ces larves sont présentes avec un taux de 7% de la population larvaire globale. C'est à partir du 4^{ème} stade que les changements morphologiques commencent à se manifester. Les larves acquièrent une forme parfaitement allongée et une couleur virant vers le blanc-jaunâtre. La largeur céphalique moyenne est de 1.099 mm. Leur taux de présence est de 19%.

Catégorie L-2 : elle regroupe les larves du 5^{ème} et dernier stade qui se distinguent facilement des autres stades par la présence d'une bande marron-roussâtre au niveau du segment prothoracique (figs. 5d, 5g). Elles sont de forme cylindrique et de couleur blanc-jaunâtre avec une largeur céphalique moyenne de 1.415 mm.

L'évolution temporelle de chaque stade larvaire est présentée dans la figure 8, celle-ci montre que tous les stades sont présents le long de la période d'expérimentation. Chaque stade larvaire présente des variations selon les dates de coupe. La population des jeunes stades larvaires évolue faiblement avec le temps. Elle constitue à chaque date une fraction de 10 à 15% seulement de l'effectif total avec un maximum de 20% enregistré en mai. En effet, les deux premiers stades représentent en moyenne un peu moins de la moitié de cette population. Ils sont relativement plus abondants en printemps surtout en mai et moins fréquents en début été voire rares en hiver. Cette catégorie de larves varie dans le temps de la même façon que les œufs. En revanche, les larves du 3^{ème} stade sont présentes aussi bien en hiver qu'en printemps-été avec des taux mensuels oscillant faiblement entre 11% et 15% de la population globale sauf en mai où nous enregistrons un pic de 27%. La population des deux derniers stades est dominante tout au long de la période d'observation. Elle participe avec des proportions moyennes élevées de l'ordre de 80 à 90% mais plus représentée par le 5^{ème} stade que par le 4^{ème}. Ce dernier est plus fréquent en fin printemps début-

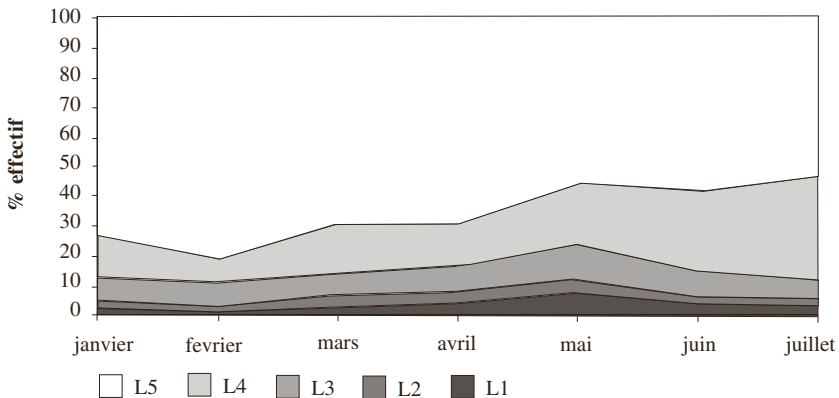


Figure 8. Evolution temporelle des différents stades larvaires récupérés dans les galeries.

été qu'en hiver début-printemps. Enfin, les larves du dernier stade représentent à elles seules plus de la moitié de la population larvaire dans les galeries (environ 68% en moyenne). Leur effectif se maintient à ce niveau durant toute la période d'observation. La fluctuation temporelle des larves dans les galeries s'explique d'une part par la durée de chaque stade larvaire et d'autre part par la fécondité faible des femelles. La durée totale du développement larvaire, en effet, est mal connue. D'après le travail de Bouhraoua (2003), la durée des 4 premiers stades est estimée à 3 mois et celle du dernier stade entre 7 et 12 mois selon les conditions hygrométriques du bois et l'abondance de la nourriture basée sur les champignons *ambrosia*. La longue durée des larves de 5^{ème} stade explique leur taux élevé dans toutes les rondelles. Elles sont déjà formées dans les galeries des arbres (Figs. 5d, 5e) encore sur pied en forêt avant de les ramener au laboratoire. En ce qui concerne les autres stades, et en fonction de leur importance, nous pouvons dire que les trois premiers stades achèvent leur évolution en peu de temps (en un mois environ). En un intervalle de temps de 2 semaines d'incubation séparant deux dissections successives, les œufs ainsi émis donnent naissance à de jeunes larves (Strohmeyer, 1907 ; Baker, 1965) qui muent après une semaine. Les deux autres stades se développent en quelques semaines avec une période relativement plus longue chez le 3^{ème} stade. Le 4^{ème} stade quant à lui dure 2 mois.

Population des nymphes

L'évolution temporelle des nymphes récoltées dans les galeries (fig. 5h) est donnée dans la figure 9. C'est le stade biologique le moins présent dans la population avec 2% de l'effectif total. Les nymphes sont complètement absentes en hiver et commencent leur apparition dans leur logette en printemps, dès le mois de mars. Le maximum est enregistré en mai et juin au fur et à mesure que le temps s'échauffe, pour commencer à diminuer graduellement à partir de juillet. La bibliographie donne très peu d'informations sur la durée nymphale de cet insecte. D'après les travaux de Bouhraoua (2003), le suivi complet de cette écophase est très difficile car il demande le maintien d'une certaine humidité à l'intérieur de la logette aménagée dans le bois.

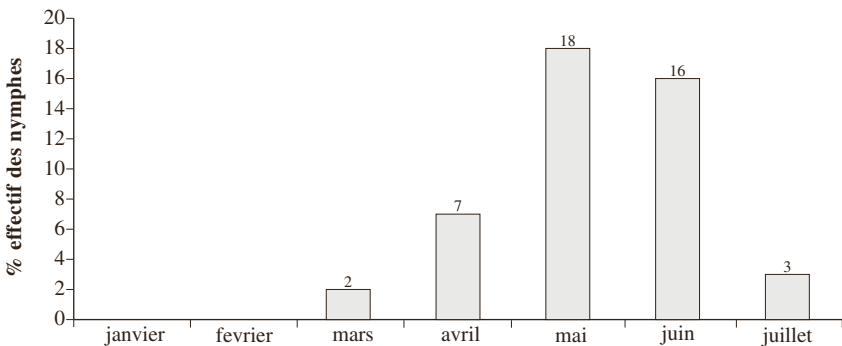


Figure 9. Evolution temporelle des nymphes récupérées dans les galeries.

Cependant, à partir de 64 nymphes prises à l'étude, 7 seulement ont pu achever leur développement en donnant après 37 jours en moyenne un nouvel imago. Globalement, nos résultats concordent bien, tout au moins durant cette période d'observation, avec ceux obtenus par d'autres chercheurs (Bouhraoua, 2003 ; Sousa et al, 2005). Le premier signale que la nymphose se poursuit jusqu'à la mi-septembre pour y disparaître complètement. Le nombre très faible des nymphes provient vraisemblablement des premières colonisations de l'arbre 2 en été 2006 par les adultes (Tableau I).

Conclusions

Platypus cylindrus est considéré, ces dernières années, comme un des plus importants ennemis directement impliqués dans le dépérissement observé du chêne-liège dans la forêt, avec toutes les conséquences économiques que cela implique. Le suivi de la biologie de cet insecte dans ses galeries s'avère difficile et demande une période très longue, au moins sur une année.

A la lumière de nos résultats, nous pouvons dire que l'évolution démographique des populations varie nettement au cours du temps. Elle dépend fortement des séquences d'attaques qu'a subies l'arbre, de l'ancienneté de sa mortalité et de la saison. En effet, nous pouvons trouver dans le bois, l'existence de deux cohortes issues de deux grandes phases différentes de colonisation des arbres. Il s'agit de l'attaque primaire assurée par un petit nombre d'adultes qualifiés de « pionniers » et l'attaque secondaire massive. Les regroupements des générations à l'intérieur d'un même arbre compliquent davantage l'analyse de la démographie de cet insecte et par conséquent la description réelle de son cycle de vie. Dans nos conditions de travail, nous avons assisté au cycle de développement presque complet de la génération issue des parents pionniers. Dans le système de galeries obscures, toute la population bouge et travaille. Les parents mènent une vie assez organisée en se livrant à de nombreuses tâches telles que le forage de galeries et leur nettoyage, la préparation de l'alimentation des larves par culture de champignons, etc. Nous avons constaté que la répartition temporelle des différents stades biologiques révèle la coexistence, pendant toute la période d'expérimentation, de 2 écophases avec des taux variables des adultes et larves. Ces dernières constituent la majorité de la population de l'insecte et dans notre cas en 5 stades larvaires bien caractérisées. Les œufs et les nymphes, presque absentes pendant la période hivernale apparaissent en printemps. Plusieurs autres aspects biologiques restent à étudier pour cerner convenablement la vie de l'insecte dans l'arbre. Parmi eux, nous citons, l'inventaire des ennemis naturels et leur action sur la population, l'évolution des populations à travers les différentes phases de dégradation de l'arbre après sa mortalité, etc. qui feront l'objet d'études complémentaires.

Remerciements

Nos remerciements vont à Amador Viñolas pour la réalisation de la photo du *Platypus cylindrus* introduite dans le manuscrit dans la figure 5i et à Abderrahim Larbi pour son aide lors des sorties en forêt et pour la réalisation des coupes de bois pendant toute la durée de l'expérimentation.

Références

- Algemon-Chapman, T.M.D. 1870-71. On the habits of *Platypus cylindrus* Fab. Entomologist's Monthly Magazine 7 : 103-106 et 132-135.
- Amandier, L. 2006. Les causes de dépérissement du chêne liège et de chêne vert. Séminaire "Vitalité des peuplements des chênes liège et des chênes vert : situation actuelle, état des connaissances et actions à entreprendre". 25-26 octobre 2006, Evora, Portugal, p. 3.
- Anonyme, 1927. Instruction sur les travaux d'exploitation dans les forêts de chêne-liège. Imp.V^{ve} D. Braham, Constantine, 98 p.
- Baker, J.M. 1963. Ambrosia beetles and their fungi, with particular reference to *Platypus cylindrus* Fab. in symbiotic associations. Symposia of the Society of General Microbiology symbiotic associations 13 : 323-354.
- Baker, J.M. 1965. Aspects of the life history of the ambrosia beetle *Platypus cylindrus* F. Proc 12th International Congress of Entomology 1964, 2, 694-695.
- Bakry, M. ; Abourouh, M. 1996. Nouvelles données sur le dépérissement du chêne-liège (*Quercus suber* L.) au Maroc. Annales de la Recherche Marocaine 29 : 24-39.
- Balachowsky, A. 1949. Coléoptères Scolytides. Faune de France, N° 50. P. Lechevalier, Paris, 320 p.
- Bonneau, M. ; Landmann, G. 1988. Le dépérissement des forêts en Europe. La Recherche 205 : 1542-1556.
- Bouhraoua , R.T. ; Villemant C. ; Khelil M.A. ; Bouchaour S. 2002. Situation sanitaire de quelques subéraies de l'ouest algérien : impact des xylophages. IOBC/wprs Bulletin 25, 85-92.
- Bouhraoua, R.T. 2003. Situation sanitaire de quelques forêts de chêne-liège de l'Ouest algérien. Etude particulière des problèmes posés par les insectes. Thèse. Doct. Dep. Forest. Fac. Sci., Univ. Tlemcen. 267 p.
- Bouhraoua, R.T. ; Villemant, C. 2005. Mécanismes généraux de l'altération sanitaire des peuplements du chêne-liège de l'Algérie nord occidental, Integrated Protection in Oak Forests IOBC/wprs Bulletin 28 : 1-8.
- Browne, F.G. 1972. Larvae of the principal old world genera of the Platypodinae. (Coleoptera : Platypodidae). Transactions of the Royal entomological Society London 124 : 167-190.
- C.F.W.O. (Conservation des Forêts de la Wilaya d'Oran), 1997. Plan de gestion de la subéraie de M'Sila. Circonscription forestière de Boutlélis, 6 p.
- Chadigan, M. 1990. Étude des facteurs du dépérissement du chêne-liège (*Quercus suber* L.) associés à l'installation des xylophages en forêt de la Mamora. Thèse 3^{ème} Cycle en Biologie, Fac. Sci., Univ. Mohammed V, Rabat, 146 p.
- Chapuis, F. 1865. Monographie des Platypides. Imp. H. Dessain, Liège. 344 p.
- D.S.F. (Département de la Santé des Forêts). 2000. Les insectes xylophages. Ministère de l'Agriculture et de Pêche, Paris, Note technique n° 2 : 10 p.
- Español, F. 1964. Los Platipodidos de Cataluña (Col. Phytophagoidea). Boletín del Servicio de Plagas Forestales 7 : 115-117.
- Ferreira, M.C. ; Ferreira, G.W.S. 1989. *Platypus cylindrus* F. (Coleoptera, Platypodidae), Plaga de *Quercus suber* L. Boletín de Sanidade Vegetal Plagas 4 : 301-305.
- Fabre, J.P. ; Carle, P. 1975. Contribution à l'étude biologique d'*Hylurgus ligniperda* F. (Coleoptera, Scolytidae) dans le sud-est de la France. Annales des Sciences forestières 32 : 55-71.
- Garolera, E. 1988. Problèmes et perspectives de la production du liège en Catalogne espagnole. Forêt méditerranéenne 10 : 160-161.
- Groschke, F. 1953. Zur Lebensweise und Bekämpfungsmöglichkeit des Eichenkernkäfers *Platypus cylindrus* Fabr. Verhandl. Deutsch. Geseltsch. angew Entomo. München, 12, 1952, Parey, Berlin-Hamburg : 103-108.

- Husson, R. 1955. Sur la biologie du coléoptère xylophage "*Platypus cylindrus* Fabr.". Annales Universitatis Saraviensis Scientia 4 : 348-356.
- Jover, H. 1952. Note préliminaire sur la biologie des Platypodidae de Basse Côte d'Ivoire. Revue de Pathologie Végétale et d'Entomologie agricole de France 31 : 73-81.
- Kinuura, H. ; Kobayashi, M. 2006. Death of *Quercus crispula* by inoculation with adult *Platypus quercivorus* (Coleoptera: Platypodidae). Applied Entomology and Zoology 41 : 123-128.
- Lucas, H. 1849. Exploration scientifique de l'Algérie pendant les années 1840, 1841 et 1842. Animaux articulés, 2ème Partie. Imprimerie Nationale, Paris, 590 p.
- Marras F. ; Franceschini, A. ; Maddau L., 1995. Principales maladies du chêne-liège (*Quercus suber* L.) en Sardaigne. Protection intégrée des forêts de chênes. IOBC-wprs bulletin, 331 p.
- Messaoudene, M. 2000. Réflexion sur la structure des peuplements de chêne-liège (*Quercus suber* L.) en Algérie. La forêt Algérienne p. 3-5-9.
- Nageleisen, L.M. ; Hett, P. 1989. *Les problèmes entomologiques, pathologiques et physiologiques : Les feuillus*. La Santé des Forêts [France] en 1989, Min. Agri. Pêche (DERF), Paris : 14-16.
- Natividade, J.V. 1950. *Subericultura*. 1^{re} ed. Ministério da Agricultura, Pescas e Alimentação. Direcção-Geral das Florestas. Lisboa. 520 p.
- Ohya, E. ; Kinuura, H. 2001. Close range sound communications of the oak Platypodid beetle *Platypus quercivorus* (Murayama) Coleoptera : Platypodidae). Applied Entomology and Zoology 36 : 317-321.
- Rudolf-Tredl, Z.V. 1907. Nahrungspflanzen und Verbreitungsgebiete der Borkenkäfer Europas. Entomologische Blätter 5 : 69-72.
- Sechi, C. ; Ruiu, P.A. ; Franceschini, A. ; Corda, P. 2002. Further researches on the distribution of declining cork oak stands in Sardinia (Italy). IOBC/wprs Bulletin 25 : 5-12.
- Soria, F.J. ; Villagran, M. ; Del Tio, R. ; Ocete, M.E. 1994. Estudios prospectivos de los principales perforadores del alcanorque en la Sierra Norte de Sevilla. Boletín de Sanidade Vegetal Plagas 20 : 643-651.
- Sousa, E. ; Debouzie, D. 1993. Contribution à la connaissance de quelques variables sylvi-cales es écologiques au coléoptère *Platypus cylindrus* F., ravageur du chêne liège au Portugal. Silva Lusitana 1 : 183-197.
- Sousa, E. ; Debouzie D. ; Pereira, H. 1995. Le rôle de l'insecte *Platypus cylindrus* F. (Coleoptera, Platypodidae) dans le processus de dépérissement des peuplements de chêne-liège au Portugal. IOB C-wprs Bulletin 18, 24-37
- Sousa, E. 1996. Contribution à l'étude de la biologie de populations de *Platypus cylindrus* (Coleoptera : Platypodidae) dans des peuplements de chênes-lièges au Portugal. Thèse de Doctorat, Lyon, France, 153 pp.
- Sousa, E. ; Debouzie, D. 2002. Caractéristiques bioécologiques de *Platypus cylindrus* au Portugal. IOBC-wprs Bulletin 25 : 75-83.
- Sousa, E. ; Inacio, M.L. ; El Antry, S. ; Bakry, M. ; Kadiri, Z.A. 2005. Comparaison de la bio-écologie et du comportement de l'insecte *Platypus cylindrus* Faber. (Coléoptère, Platypodidae) dans les subéraies Portugaises et Marocaines. IOBC-wprs Bulletin 28 : 137-144.
- Strohmeyer, V. F. 1907. Beiträge zur Kenntnis der Biologie von *Platypus* var. *cylindriformis* Reitter. Entomologische Blätter 5 : 67-69.
- Svihra, P. ; Kelly M. 2004. Importance of oak ambrosia beetles in predisposing coat live trees to wood decay. Journal of arboriculture 30(6) : 371-375.
- Villemant, C. ; Fraval, A. 1993. La faune entomologique du chêne-liège en forêt de la Mamora (Maroc). Ecologia Mediterranea 19 : 89-98.