

État des femelles pondueuses de *Phloeotribus scarabeoides* Bern avant et après forage de la galerie maternelle

Abdeslam BENAZOUN^{1a} & Widade OUBROU¹

(Reçu le 25/06/1996 ; Révisé le 04/02/1997 ; Accepté le 18/02/1997)

حالة الأنثيات البائضات لقتع الزيتون *Phloeotribus scarabeoides* BER قبل وبعد حفر رواق الأمومة

تبين الدراسة أن جزءاً من المجموعة اليافعة لقتع الزيتون *P. scarabeoides* تتوقف خلال فصل الشتاء عن نشاطها الغذائي قبل أن يكتمل لونها بالقتامين، لتعيش على ذخيرتها الدهنية المتوفرة لديها خلال المرحلة اليرقانية. عند مرحلة البروز تخرج الأنثيات غير ناضجات جنسياً بحيث لا تخصب إلا بعد حفر رواق الأمومة. وبعد أن تنهي كل واحدة من وضع بيضها، تغلق رواقها ثم تموت. غياب بويضات في مبيض الأنثى خلال هذه المرحلة يبرهن على أن هذا النوع من القتع لا يستطيع أن يخرج ولا أن يدخل من جديد لحفر رواق أمومة ثانٍ، يمكنه من خلق أجيال أخوية.

الكلمات المفتاحية: *Phloeotribus scarabeoides* BER - اليافعة - القتامين - غير ناضجات - يخرج ويدخل من جديد - أجيال أخوية

État des femelles pondueuses de *Phloeotribus scarabeoides* Bern (Coleoptera, Scolytidae) avant et après forage de la galerie maternelle

Les observations sur l'activité imaginale du scolyte de l'olivier *P. scarabeoides* permettent de noter que c'est à la phase "Adulte complètement mélanisé" qu'une fraction d'imagos arrêtent en hiver leur activité alimentaire et vivent sur les réserves en graisses accumulées aux stades larvaires. à l'émergence, les femelles sont sexuellement immatures ; elles ne sont fécondées qu'au terme du forage de la galerie maternelle et de l'aménagement de la chambre d'accouplement. Après la fin de la ponte elles obturent leurs systèmes et y meurent. L'absence d'ovocytes dans leurs ovaires à cette étape de leur vie confirme que l'espèce est incapable de réémerger ou de repénétrer dans de nouveaux hôtes, pour y créer des générations sœurs.

Mots clés : *Phloeotribus scarabeoides* - Adulte complètement mélanisé - Immature - Réémergence - Repénétration - Générations sœurs

State of layer females of *Phloeotribus scarabeoides* Bern (Coleoptera, Scolytidae) before and after the boring of the maternal gallery

Study on imaginal activity of the olive bark beetle *P. scarabeoides* shows in winter that some completely melanistic adults cease their alimentary activity, and live on their lipidic reserve accumulated during the larvae stages. At the emergence period, the females are immature. Their fecundation occurs after boring the maternal gallery and making the mating chamber. After the laying phase, every female closes its gallery and dies. The lack of ovums in their ovaries explains why this scolytid is unable to emerge and enter again on new hosts to develop brother generations.

Key words : *Phloeotribus scarabeoides* - Completely melanistic adult - Immature - To emerge and enter again - Brother generations

¹ Institut Agronomique et Vétérinaire Hassan II, Complexe Horticole d'Agadir, Département de Protection des Plantes, Laboratoire d'Entomologie générale, B.P. 121 Ait Melloul, Agadir, Maroc

^a Auteur correspondant

INTRODUCTION

Le chevauchement entre générations est l'une des caractéristiques biologiques des Scolytides ; il peut être dans certains cas accentué par l'apparition de générations accessoires que Chararas (1962) et d'autres auteurs ont désigné sous le nom de "générations sœurs". Ce terme "sœur" - par opposition à la génération fille - n'est que le résultat de la réémergence et ensuite de la repénétration de la femelle mère qui, après une première ponte, peut créer un nouveau système et y effectuer une autre ponte.

Le phénomène fut décrit principalement chez des espèces inféodées aux conifères notamment: *Ips typographus* Linne (Chararas, 1962), *Ips acuminatus* Gyllenhall (Teurlay, 1979), *Ips sexdentatus* Boerner (Jacktel, Lieutier, 1987), *Dendroctonus micans* Kugelmann (Vouland *et al.*, 1985), *Orthotomicus erosus* (Vallet, 1981).

Chez *P. scarabaeoides*, le nombre exact de générations n'a pas pu être déterminé avec précision, en raison des chevauchements entre générations et d'émergences trop échelonnées. Il n'est donc pas exclu que l'espèce présente cette particularité biologique.

Le présent travail tente de vérifier si la femelle de ce Scolytide:

- émerge fécondée ou non;
- mène à bien ou non le forage de la galerie maternelle avant ou après fécondation;
- réémerge et repénètre après avoir pondu et confectionné son premier système subcortical.

MATÉRIELS & MÉTHODES

1. Étude anatomique des femelles

Lors de nos élevages de *P. scarabaeoides* au laboratoire (Benazoun & Oubrou, 1995), on a procédé pour les différentes générations de 1991/92, à la dissection de 925 femelles réparties en cinq catégories selon les différentes étapes de leur vie imaginaire:

- femelles préémergeantes plus ou moins mélanisées,
- femelles venant d'émerger,
- femelles qui ont pénétré sans avoir pondu,
- femelles ayant pénétré et pondu les premiers œufs,
- femelles ayant fini de pondre.

Chacune de ces femelles a fait l'objet d'une série d'observations anatomiques sur:

- l'état du tube digestif: vide ou rempli de produits d'ingestion ;
- la quantité du tissu adipeux: absent, peu abondant, abondant ;
- l'évolution de l'appareil reproducteur observée sur la base de la description de Francke-Grossman (Vouland *et al.*, 1985) qui distingue 5 stades ovariens :

*Stade 1 : appareil génital très peu volumineux, transparent et localisé dans l'abdomen avec des ovarioles très courts.

*Stade 2 : les ovarioles sont allongés avec distinction du germarium et du vitellarium par le diamètre et la structure.

*Stade 3 : poursuite de l'allongement des ovarioles qui commencent à s'introduire dans le thorax et accroissent en volume du germarium dont la masse cellulaire commence à descendre dans le vitellarium qui n'est encore qu'un conduit tubulaire .

*Stade 4 : segmentation du germarium aboutissant à la formation de chaînettes d'ovocytes (les ovarioles étant de type méroïstique acrotrophique) avec accroissement du volume de l'appareil génital et poursuite de l'intrusion dans le thorax des ovarioles qui se replient sur elles mêmes au niveau du vitellarium.

*Stade 5 : rétrécissement des ovarioles vides d'ovocytes.

2. Observations sur l'activité imaginaire

P. scarabaeoides se reproduit facilement sur le bois de taille qui présente les conditions optimales d'attraction à l'égard des femelles. Son élevage pose moins de problèmes que celui d'autres Scolytides inféodés aux Feuillus et aux Conifères. Il peut être assuré en permanence pendant plusieurs mois sur du matériel végétal suffisamment réceptif.

Au laboratoire, on a utilisé des branches prélevées dans la région de Taroudant à partir d'oliviers sains. Ramenées au laboratoire, elles sont coupées en tronçons qu'on place à côté d'autres infestés, prélevés sur des arbres attaqués ou sur du bois de taille infesté. L'élevage est assuré dans des boîtes en carton, parallépipédiques, bien fermées avec des ouvertures d'aération sur les côtés.

Dans d'autres cas, l'infestation du bois sain est assurée par lâchers de nouveaux adultes émergents récoltés dans des éclosiers en carton cylindrique enroulé. L'une de leurs extrémités est

munie d'un entonnoir dans lequel est emboîté un pilulier amovible où viennent se rassembler les adultes attirés par la lumière. L'autre extrémité est fermée par du carton percé permettant l'aération de l'éclosoir.

Durant toute la période d'étude, les activités de pénétration et de sortie d'adultes sont suivies pour déterminer la période ténérale, la durée de ponte et la longévité des adultes.

Avant d'être installé dans les boîtes d'élevage, chaque tronçon sain utilisé est repéré (numéro, date et lieux de prélèvement et d'installation) et mesuré en longueur et en diamètre (densité d'attaque) pour être introduit, avec un tronçon infesté, dans une boîte cylindrique ou parallélépipédique.

Sur les lots infestés au laboratoire, les dégagements de sciure par système sont observés quotidiennement pour suivre l'activité de réémergence ou de repénétration de la femelle après ponte.

Sur les lots infestés en nature, l'observation est faite après la fin du dégagement de la sciure par épiluchage de l'écorce au niveau de chaque système subcortical hébergeant une femelle pondreuse.

Après la fin des émergences de la descendance, tous ces tronçons sont écorcés pour faire l'objet des notations suivantes:

- échec ou réussite des pénétrations ;
- comptage des galeries maternelles tout en notant à chaque fois la présence ou l'absence de la femelle mère dans son système subcortical initial ;
- état des femelles mères : mortes ou vivantes.

RÉSULTATS & DISCUSSION

1. Évolution anatomique des femelles avant et après forage de la galerie maternelle

Les résultats de la dilacération des femelles de *P. scarabeoides* sont exposés dans le tableau 1 et illustrés à la figure 1 par les 5 stades (a, b, c, d et e).

1.1. Femelles préémergeantes

Selon leur degré de mélanisation, on distingue trois types de jeunes femelles préémergeantes :

- Les non mélanisées: blanches à jaunâtres (seuls sont sombres les yeux et les mandibules) et

incapables de se nourrir. Leur tissu adipeux est abondant; il provient probablement des réserves accumulées lors du développement larvaire ;

- Les femelles moyennement mélanisées à tête brune, aux thorax et abdomen marron clair. Leur tractus digestif est rempli de produits d'ingestion témoignant de la prise de nourriture à ce stade. Le tissu adipeux semble intact et les gonades sont encore immatures ;
- Les femelles complètement mélanisées (brun-foncé) ont des ovarioles minces, courts et transparents. Certaines d'entre elles ont un tube digestif plus ou moins rempli et un tissu adipeux plus ou moins abondant, alors que d'autres, notamment les hivernantes, ont un tube digestif complètement vide, et sans réserves en graisses.

Cette série d'observations laisse donc admettre que les femelles de *P. scarabeoides* ne commencent à se nourrir que lorsqu'elles sont complètement mélanisées et quittent leurs logettes sans être fécondées.

Tableau 1. Résultats de la dissection des femelles du Neiroun à différentes étapes de leur vie imaginale

A: Génération hivernante (Observations faites entre décembre et février)

Type de femelles	Effectif	TD*	TA*	EAR*
Préémergeantes				
* non mélanisées	10	vide	abondant	a
* moyennement mélanisées	19	± rempli	abondant	a
* complètement mélanisées	38	± rempli	± abondant	a
	14	vide	-abondant	a
Émergeantes	15	± rempli	-abondant	b
	30	vide	absent	b
En début de pénétration	18	rempli	abondant	b
Présentes dans le vestibule	20	rempli	abondant	c
Entrain de pondre	29	rempli	abondant	d
En fin de ponte	16	vide	absent	e

B: Génération printanière (Observations faites entre mars et mai)

Type de femelles	Effectif	TD*	TA*	EAR*
Préémergeantes				
* non mélanisées	19	vide	abondant	a
* moyennement mélanisées	29	± rempli	abondant	a
* complètement mélanisées	27	± rempli	± abondant	a
	09	vide	-abondant	a
Émergeantes	15	± rempli	-abondant	b
	30	vide	absent	b
En début de pénétration	49	rempli	abondant	b
Présentes dans le vestibule	25	rempli	abondant	c
Entrain de pondre	10	rempli	abondant	d
En fin de ponte	03	vide	absent	e

C: Génération estivale (Observations faites entre juin et juillet)

Type de femelles	Effectif	TD*	TA*	EAR*
Préémergeantes				
* non mélanisées	10	vide	abondant	a
* moyennement mélanisées	18	± rempli	abondant	a
* complètement mélanisées	20	± rempli	-abondant	a
Émergeantes	35	± rempli	-abondant	b
	10	vide	absent	b
En début de pénétration	20	rempli	abondant	b
Présentes dans le vestibule	16	rempli	abondant	c
En train de pondre	22	rempli	abondant	d
En fin de ponte	19	vide	absent	e

D: Génération automnale (Observations faites entre octobre et novembre)

Type de femelles	Effectif	TD*	TA*	EAR*
Préémergeantes				
* non mélanisées	08	vide	abondant	a
* moyennement mélanisées	11	± rempli	abondant	a
* complètement mélanisées	18	± rempli	±abondant	a
Émergeantes	24	± rempli	-abondant	b
	06	vide	absent	b
En début de pénétration	20	rempli	abondant	b
Présentes dans le vestibule	27	rempli	abondant	c
En train de pondre	32	rempli	abondant	d
En fin de ponte	20	vide	absent	e

* TD: Tube digestif; TA: Tissu adipeux; EAR: Evolution de l'appareil reproducteur

a : stade 1 ; b : stade 2 ; c : stade 3 ; d : stade 4 ; e : stade 5

1.2. Femelles venant d'émerger

La nourriture repérée dans le tube digestif de ces femelles provient probablement des substances ingérées lors du forage du trou de sortie. Leurs ovarioles gardent le même aspect et restent sans fonction, alors que le corps gras peut être absent ou moins abondant après utilisation des réserves lipidiques à l'émergence.

1.3. Femelles en début de pénétration

L'abondance du tissu adipeux et la présence de produits nutritifs dans le tube digestif indiquent que les femelles, en début de pénétration, auraient pratiqué des morsures nutritives avant d'attaquer le bois.

Cependant, bien que leurs ovarioles soient plus allongés et plus élargis, l'absence d'ovocytes montre qu'elles sont encore immatures à cette phase de leur activité.

Filaments terminal



a. Femelle préémergeante

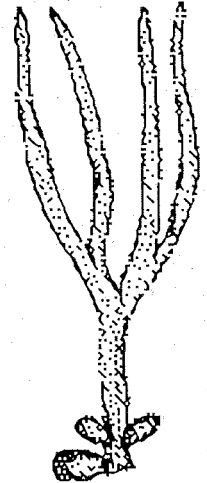


b. Femelle émergeante et en début de pénétration

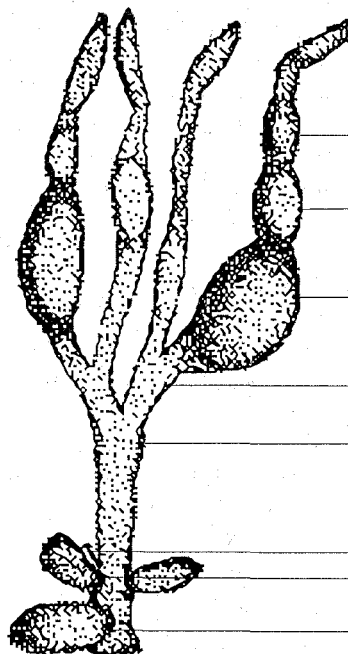


c. Femelle dans le vestibule

0,1 mm



e. Femelle en fin de ponte



d. Femelle en train de pondre

Figure 1. Étapes de l'évolution de l'appareil reproducteur femelle du Neiroun

1.4. Femelles ayant pénétré sans avoir pondu

Il s'agit de femelles déjà fécondées : la spermathèque est opaque, les ovarioles sont plus longs, plus épais et boursoufflés (présence d'ovocytes en voie de maturation), le corps gras est abondant et le tube digestif est bien rempli de nourriture prise au cours du forage du vestibule de la galerie maternelle.

1.5. Femelles en état de ponte

Ces femelles sont bien évoluées : leurs ovarioles contiennent des ovocytes plus ou moins différenciés, dont au moins un d'entre eux est prêt à être pondu, leur tissu adipeux reste adondant et leur tube digestif est bien rempli au fur et à mesure de la progression dans le forage de la galerie maternelle.

1.6. Femelles ayant terminé leur ponte

Chez les femelles arrivées au terme de leur ponte, les réserves en graisses sont épuisées, les tractus digestifs sont vides (arrêt du forage de la galerie maternelle) et les ovaires ont régressé en longueur et en diamètre avec des ovarioles sans aucun ovocyte.

2. Évolution anatomique des femelles hivernantes

Des femelles hivernantes plus ou moins mélanisées ont été dilacérées. Elles ont fait l'objet d'observations au niveau du tube digestif, du tissu adipeux et des voies génitales. Les résultats, rapportés au tableau 1, permettent de noter que :

- les femelles non mélanisées sont pourvues d'un tissu adipeux très abondant, mais elles sont incapables de se nourrir comme c'est le cas de *D. micans* (Vouland *et al.*, 1985) ;
- les femelles moyennement mélanisées présentent un tube digestif rempli et un tissu adipeux abondant ;
- les femelles complètement mélanisées peuvent arrêter leur activité nutritionnelle pour hiverner. 27% d'entre elles ont un tractus digestif vide et un tissu adipeux peu abondant.

2.3. Activité de repénétration et de réémergence

Les résultats se rapportant au devenir des femelles pondeuses (Tableaux 2a et b) permettent de faire les remarques suivantes :

- Sur les lots infestés au laboratoire, l'observation quotidienne du dégagement de sciure par système permet de noter qu'après émergence de la descendance 80,6% des femelles mères sont retrouvées mortes dans leurs galeries maternelles, alors que 19,4% n'ont pas pu être repérées ; elles auraient, soit réémergé pour effectuer une seconde ponte, ou tout simplement quitté leurs systèmes pour mourir à l'extérieur comme d'autres Scolytides, notamment *D. micans* (Vouland *et al.*, 1985) et *R. amygdali* (Benazoun, 1988).

- Sur les lots infestés en nature, l'épluchage de l'écorce au niveau de 115 galeries maternelles, suivies individuellement, permet de constater qu'avant la sortie de la génération fille, toutes les femelles mères ont été retrouvées mortes : 93 (81%) repérées dans leurs systèmes respectifs et 22 (19%) à l'extérieur de leurs galeries dans les boîtes d'élevage.

- Sur une centaine de tronçons analysés, le nombre de galeries maternelles était toujours inférieur ou égal à celui des trous de pénétration, indiquant que les femelles n'ont jamais recréé de nouveaux systèmes subcorticaux.

Tableau 2a. Devenir des femelles pondeuses de *P. scarabeoides* (Observation de la sciure dégagée par système)

TR*	T.P*	G.M*_PM*	_AB*	LON*	
1	6	6	5	1	23
2	2	2	2		19
3	2	2	2		23
4	4	3	3		19
5	4	3	2	1	21
6	4	2	2		25
7	2	1	1		20
8	8	7	7		22
9	3	2	2		24
10	4	3	3		21
11	4	2	2		23
12	10	8	0	8	19
13	2	2	2		23
14	4	4	3	1	24
15	8	0	0		26
16	3	3	3		25
17	4	4	4		22
18	3	3	1	2	28
19	9	8	8		24
20	3	2	2		23
Total	87	67	54	13	454
%	-	-	80,6	19,4	-
moy*					22,7

Tableau 2b. Devenir des femelles pondeuses de *P. scarabeoides* (observation par épluchage après émergence)

TR*	T.P*	G.M*_PM*	_AB*	LON*	
1	17	14	11	3	37
2	20	18	16	2	32
3	8	6	5	1	37
4	6	5	2	3	36
5	8	8	8	0	33
6	8	8	6	2	37
7	6	5	4	1	23
8	7	7	7	0	34
9	10	10	8	2	34
10	3	2	0	2	37
11	6	5	4	1	38
12	5	3	2	1	29
13	4	4	2	2	33
14	3	2	2	0	34
15	6	6	6	0	28
16	13	10	8	2	31
17	2	2	2	0	35
Total	132	115	93	22	568
%	-	-	81	19	-
moy*					33,4

* T.R = N° du tronçon

T.P = Nombre de trous de pénétration suivis

G.M = Nombre de galeries maternelles suivies

_PM = femelles retrouvées mortes dans leurs systèmes

_AB = Femelles non retrouvées

LON = Longévité moyenne (en jours)

moy = Moyenne

% = Pourcentage

Chez plusieurs espèces de *Scolytidae*, monogames, la femelle - après avoir terminé sa ponte- se met à l'entrée de son trou de pénétration, expose son abdomen vers l'extérieur et y meurt protégeant ainsi son système et sa progéniture contre d'éventuelles intrusions.

Il est donc fort probable que, lors des manipulations, les femelles mortes de *P. scarabeoides* étaient tombées de leurs trous de pénétration. Leur longévité varie de 19 à 37 jours selon la qualité de la nourriture (état de déficience du bois, teneur en eau, calibre de la branche, pression osmotique...), les conditions d'élevage et autres...

CONCLUSION & DISCUSSION

Chez plusieurs espèces de Scolytides, la fécondation des femelles se fait progressivement avant pénétration, depuis l'émergence (phase des

morsures nutritives de maturation) jusqu'à l'installation sur l'arbre hôte (Jacktel & Lieutier, 1988). à titre d'exemple 90% des femelles de *D. micans* sont fécondées dans leurs logettes avant émergence (Vouland *et al.*, 1985). Celles de *T. piniperda* le sont généralement avant pénétration; elles continuent à pratiquer leurs morsures de maturation dans leurs galeries (Chararas, 1962 ; Jacktel & Lieutier, 1987) pour disposer de l'énergie nécessaire à la maturation des ovocytes.

à l'opposé de ces espèces de *Scolytidae*, les femelles de *P. scarabeoides* sont sexuellement immatures à leur émergence des logettes natales. Elles ne sont généralement fécondées qu'après forage de la galerie maternelle et aménagement du vestibule ou chambre d'accouplement. Cette fécondation va de pair avec l'activité de forage et d'alimentation qui varie, selon nos observations, de 19 à 28 jours sur les tronçons infestés au laboratoire et de 23 à 43 jours sur ceux attaqués dans la nature.

Au cours de ce forage, les œufs sont déposés isolément dans des encoches de ponte pratiquées latéralement de part et d'autre de la galerie maternelle. Après la fin de la ponte, les femelles obturent leurs systèmes et y meurent.

L'absence d'ovocytes dans leurs ovaires et leur incapacité de réemerger ou de repénétrer dans de nouveaux hôtes mis à leur disposition permettent de confirmer que le Neiroun est incapable de donner naissance à des générations sœurs.

Cependant, l'échelonnement de la ponte sur de longues durées (+ d'un mois) peut entraîner l'apparition de deux fractions d'émergeants: une première précoce et une deuxième tardive, dont les adultes peuvent apparaître en même temps que ceux de la descendance de la première fraction. Ce phénomène se traduit par un chevauchement semblable à celui résultant des générations sœurs.

Ces observations sur le devenir des femelles de *P. scarabeoides* ont permis également de noter que c'est à la phase "adulte mélanisé" qu'une fraction d'imagos arrêtent en hiver toute activité alimentaire et vivent sur leurs réserves en graisses accumulées au cours des stades larvaires.

Les autres poursuivent leur activité d'émergence, de pénétration et de ponte après avoir pratiqué leurs morsures de maturation, sur les jeunes pousses d'oliviers sains, dans des conditions climatiques assez favorables.

RÉFÉRENCES CITÉES

- Benazoun A. (1988) Études Bioécologiques sur le scolyte de l'amandier: *Scolytus(Ruguloscolytus)amygdali* Guerin (Col.Scolytidae) au Maroc. Thèse de Doctotat d'État. Université de Paris VI. 171 p.
- Benazoun A. & Oubrou W. (1995) Biologie de *Phloeotribus scarabeoides* (Coleoptera, Scolytidae) dans la région de Taroudant. *Actes. Inst. Agron. Vet. (Maroc)* 15(2) : 11-21
- Chararas C. (1962), Scolytides des conifères, Ed. P. Lechevalier, 556 p.
- Jacktel H. & Lieutier F. (1987), Effects of attack density on fecundity of the scots pine beetle *Ips sexdentatus* Boern (Col; Scolytidae). *J. Appl. Ent.* 104 :190-204
- Oubrou W. (1989) Vérification de la notion de générations sœurs chez le scolyte de l'olivier *Phloeotribus scarabaeoides* BERN. Mémoire de C.E.A. Faculté des Sciences, Université de Marrakech, déc 1989, 45p.
- Teurlay A. (1979) Contribution à l'étude biologique d' *Ips acuminatus* Gyll. (Col. Scolytidae) ravageur du pin sylvestre. Thèse de Doctorat 3ème cycle. Université de Bordeaux I, Juin 1979, 90 p.
- Vallet E. (1981) Étude du dépérissement du pin sylvestre en région centre et des principaux ravageurs scolytidae associés : *Tomicus piniperda*, *Ips sexdentatus* et *Ips acuminatus* (Col. Scolytidae). Thèse de Doctorat 3ème cycle, Université d'Orléans, Septembre 1981, 143 p.
- Vouland G., Giraud M. & Schvester D. (1985) La période ténérale et l'envol chez *Dendroctonus micans* Kug. (Col. Scolytidae). Proceedings of a Seminar organized by the Commision of the European Communities and the Université libre de Bruxelles. Brussels, 3-4 octobre 1984, 68-79