

Tome 74

fascicule 3

Mars 2005

Abonnement : 35 € - Prix au numéro : 5 €

ISSN 0366-1326

BULLETIN MENSUEL
DE LA
SOCIÉTÉ LINNÉENNE DE LYON

Siège social : 33 rue Bossuet, F 69006 LYON

Rédaction : P. BERTHET

Effets des tempêtes sur les coléoptères saproxyliques. Le cas des Eucnemidae dans quelques forêts feuillues d'Ile-de-France

Christophe Bouget* et Lucien Leseigneur**

* Equipe « Biodiversité et gestion des forêts de plaine », Cemagref (Institut de recherche pour l'ingénierie de l'agriculture et de l'environnement), Domaine des Barres, 45290 Nogent-sur-Vernisson. christophe.bouget@nogent.cemagref.fr

** Le Chenonceaux, 10, rue des Aiguinards, 38240 Meylan. lucien.leseigneur@free.fr

Résumé. – Dans le cadre d'une étude sur l'impact de la tempête de 1999 sur la diversité des coléoptères saproxyliques dans les forêts feuillues de plaine en Ile-de-France, nous avons noté une abondance et une richesse spécifique importantes des Eucnemidae. 780 individus appartenant à 11 espèces ont été échantillonnés en 2001. Dans l'ensemble, les Eucnemidae sont plus abondants dans les témoins forestiers indemnes que dans les trouées de chablis, et ne profitent pas immédiatement de la concentration de bois mort. Nous signalons de forts effectifs d'*Hylis* et la présence de certaines espèces remarquables, telles que *Hylis simonae* Olexa, *Isorhipis marmottani* Bonvouloir, *Isorhipis melasoides* Laporte, *Eucnemis capucina* Ahrens, *Dromaeolus barnabita* Villa.

The effects of windstorm on saproxylic Eucnemids (Coleoptera, Eucnemidae) in deciduous forests

Summary. – While studying the effect of the Lothar storm on saproxylic beetle diversity in lowland deciduous forests of Ile-de-France, we measured a high abundance and a great species richness of Eucnemidae. 780 individuals of 11 species were sampled in 2001. Eucnemid beetles were more abundant in forest controls than in windthrow gaps. As a whole, they did not benefit from the increased volume of dead wood in the short term. Species from the genus *Hylis* were notably abundant, and some rare species were caught : *Hylis simonae* Olexa, *Isorhipis marmottani* Bonvouloir, *Isorhipis melasoides* Laporte, *Eucnemis capucina* Ahrens, *Dromaeolus barnabita* Villa.

INTRODUCTION

Dans les forêts feuillues tempérées, les tempêtes constituent une perturbation naturelle majeure. Elles provoquent la perforation de la canopée en des chablis diffus ou en de véritables clairières, assimilables à des îles de bois mort dans un peuplement géré assez pauvre en ce type de bois.

L'intensité et la succession des deux tempêtes, Lothar et Martin, les 26 et 27 décembre 1999, représentent un événement exceptionnel en Europe de l'Ouest. Elles ont causé d'importants dégâts forestiers, par le volume de bois mort frais laissé au sol et l'ouverture du peuplement forestier. Les volumes de chablis estimés par

Accepté pour publication le 16 décembre 2004

l'Inventaire Forestier National correspondraient à 7 % du volume total de bois, à 1,5 fois la production annuelle de bois de la forêt française et à 2,5 fois la récolte annuelle de la filière bois nationale (WENCELIUS, 2002).

En France, après ces tempêtes, la réponse des insectes liés au bois mort (saproxyliques) dans les chablis a fait l'objet de quelques travaux : développement de xylophages dans des racines de galettes de chablis (MATT et CALLOT, 2001), pullulations de Syrphidae sur les grumes arrosées par l'homme (VALLET, 2003).

Auparavant, peu de travaux ont été consacrés à l'impact des tempêtes sur l'entomofaune saproxylique, à l'exception des études menées en forêts résineuses après la tempête de 1990 sur la réaction des xylophages pionniers (Scolytidae, Buprestidae, Cerambycidae notamment) en Suisse (WERMELINGER *et al.*, 2002) et en Allemagne (KOPF et FUNKE, 1998).

Dans le cadre d'un projet de recherches du Cemagref, nous avons évalué l'impact des trouées de chablis sur la diversité des coléoptères saproxyliques en forêt feuillue, plus particulièrement dans trois massifs de la Brie (Seine-et-Marne, Ile-de-France) sévèrement touchés le 26 décembre 1999. Dans ces trouées, nous avons étudié, au niveau spécifique, la réponse des coléoptères xylophages pionniers, mais aussi des saproxylophages, en particulier celle des Eucnemidae.

La majorité des Eucnemidae sont liés au bois mort, non dégradé comme *Isorhipis nigriceps* (VAN MEER, 1999) et *Melasis buprestoides*, ou déjà colonisé par des champignons (MUONA, 1993). Les larves sont donc xylo- ou xylomycéto-phages, liées, selon les espèces, au bois mort frais ou décomposé. D'autre part, la plupart des espèces semblent être plutôt sciaphiles. D'après CHASSAIN et VAN MEER (2000), les *Hylis*, par exemple, fréquentent les peuplements forestiers dans des zones fraîches avec un couvert bas et assez fermé. Toutefois, LESEIGNEUR et STEFFEN (1992) ont capturé de nombreux *Hylis* sur des grumes bien exposées.

A court terme, le sens de la réponse des Eucnémides à la concentration de bois mort frais et exposé dans les trouées méritait d'être étudié.

MATÉRIEL ET MÉTHODES

Forêts étudiées. – L'étude est menée dans la Forêt régionale de Ferrières (2890 ha) et dans les forêts domaniales de Crécy (1253 ha domaniaux sur un massif de 5000 ha) et d'Armainvilliers (1525 ha), dans la Seine-et-Marne centrale, à une vingtaine de kilomètres de Paris, sur le rebord Nord-Ouest du plateau de Brie. Armainvilliers et Ferrières sont contiguës et forment le plus vaste massif forestier de l'est de la région parisienne, à 15 km à l'ouest du massif de Crécy. Les trois forêts totalisent près de 10000 ha. Dans ces massifs, aujourd'hui périurbains et fragmentés par les routes, le couvert forestier est attesté de longue date.

Les peuplements forestiers étudiés correspondent à une chênaie-charmaie humide, avec une densité de chêne assez faible et des essences de taillis diversifiées (*Betula pendula*, *Populus tremula*, *Carpinus betulus*, *Tilia cordata*), non voisins d'un peuplement résineux. Sur le plan sylvicole, ce sont des taillis-sous-futaie de chêne en cours de conversion vers la futaie régulière.

Milieus. – 50 sites, correspondant à quatre types de milieux (trouées, témoins forestiers non perturbés, coupes et fourrés, les deux derniers étant parfois regroupés) ont été échantillonnés.

Les trouées de chablis correspondent à des taches ouvertes dans le peuplement forestier où la majorité des arbres ont été déracinés (chablis), cassés (volis) ou pliés par la tempête de 1999. Nous avons choisi 24 trouées non exploitées, dont la surface s'étale entre 0,2 et 3,5 ha. Les 24 trouées sont réparties dans 14 parcelles.

Deux types de témoins, à couvert « fermé » ou « ouvert » par l'homme, ont été sélectionnés. D'une part, un ensemble de 14 témoins forestiers a été constitué en choisissant une zone témoin non touchée par la tempête dans chacune des 14 parcelles.

D'autre part, des coupes et des fourrés, parfois regroupés ici dans l'ensemble des milieux « ouverts » intra-forestiers, ont été prospectés. Quatre coupes d'ensemencement et huit fourrés sont les 12 parcelles retenues. Ce sont les deux premiers stades du cycle de futaie régulière.

Les coupes d'ensemencement présentent encore des arbres semenciers clairsemés (*Quercus robur* et *Q. petraea*), dominant une strate buissonnante de jeunes semis naturels de chênes, bouleaux blancs ou charmes, et de ronce (*Rubus* sp.) ou des graminées favorisées par la lumière.

Les fourrés sont des peuplements denses de jeunes chênes de 2 à 4 m de haut, avec quelques bouleaux et saules, ainsi qu'une strate herbacée persistant au sol.

Coupes, fourrés, trouées et témoins forestiers présentent des différences quantitatives mais aussi qualitatives de la ressource bois mort : abondant, varié, frais (voire déperissant) et exposé dans les trouées, réduit à des branchettes de dépressage, à des souches basses ou à des charpentières mortes d'arbres sur pied dans les fourrés et les coupes, dispersé et ombragé dans les témoins forestiers.

Les 26 parcelles dans lesquelles se situent les 50 placettes sont dispersées dans les trois forêts (7 à Armainvilliers, 11 à Ferrières, 8 à Crécy).

Méthode d'échantillonnage. – Les Coléoptères aériens circulants ont été échantillonnés au moyen de pièges-vitres plans (ou pièges-fenêtres), composés d'une plaque de plexiglas transparent de 1 m² surmontant un récolteur-gouttière rempli au tiers d'un liquide conservateur. La jardinière parallélépipédique de récolte a été pourvue de volets latéraux inclinés de 20 cm de large, qui permettent de récupérer une partie des coléoptères rebondissant sur la vitre par énergie cinétique (BRUSTEL, com. pers.). Le haut du panneau est suspendu à un support naturel (souvent un houppier penché), à 2 mètres au dessus du sol. Nous avons associé au dispositif d'interception un attractif ; le récolteur a en effet été rempli au tiers (4,5 l) d'un mélange conservateur et attractif à base de bière, de sucre, d'éthanol, d'eau et de sel (ALLEMANT et ABERLENC, 1991) Ce mélange en fermentation alcoolique produit de l'éthanol qui attire de nombreuses espèces saproxyliques à la recherche de bois mort en décomposition. Il est probable que la volatilité et donc l'attractivité du mélange varie avec l'exposition au soleil et donc l'ouverture du milieu. Cependant, soulignons que les Nitidulidae (surtout *Eपुरaea* sp., *Librodor* sp., *Soronia* sp., *Cryptarcha* sp.), majoritairement liés aux suintements de sève des arbres blessés et supposés attirés par les chablis, sont traditionnellement attirés par ce mélange fermentaire et se sont révélés plus abondants dans les témoins forestiers « fermés ».

Plan d'échantillonnage. – Un piège-vitre a été disposé dans chacun des témoins forestiers de types coupes, fourrés et trouées de moins de 0,4 ha, et 2 pièges dans les trouées de plus de 0,4 ha. Au total, 62 pièges étaient donc actifs en 2001.

Six campagnes mensuelles ont été menées de mi-avril à fin septembre 2001, mais seules les données des quatre premières campagnes sont disponibles (avril-août).

Analyse. – Quelques analyses sommaires sont utilisées ici dans l'étude du lien entre le type de milieu et l'abondance des espèces (LEGENDRE et LEGENDRE, 1984) :

– la classification des milieux selon la composition de leurs communautés d'Eucnémides, le dendrogramme (Fig. 1) illustrant la similarité faunistique entre les milieux (indice de Bray-Curtis) par un groupement ascendant hiérarchique.

– la recherche d'espèces caractéristiques des milieux ou des groupes de milieux (Fig. 1) par l'indice IndVal fondé sur l'abondance et la fréquence d'occurrence de chaque espèce dont il mesure la valeur indicatrice dans les différents types de milieux (DUFRÈNE et LEGENDRE, 1997). La significativité de cette valeur est comparée à une valeur issue d'une distribution aléatoire de l'espèce au sein de la classification (10 000 itérations, $p < 0.05$). Une espèce caractéristique (ou significativement indicatrice) est observée dans un nombre restreint d'habitats différents mais se trouve dans un maximum de sites correspondant à ces habitats (méthode IndVal, en accès libre à l'URL suivante : <http://mrw.wallonie.be/dgrne/sibw/outils/indval/home.html>).

– la comparaison des abondances (Tableaux I et II) par analyse de variance (ANOVA) après prise en compte des effets de la saison et de la structure spatiale du plan d'échantillonnage (nature du massif et de la parcelle).

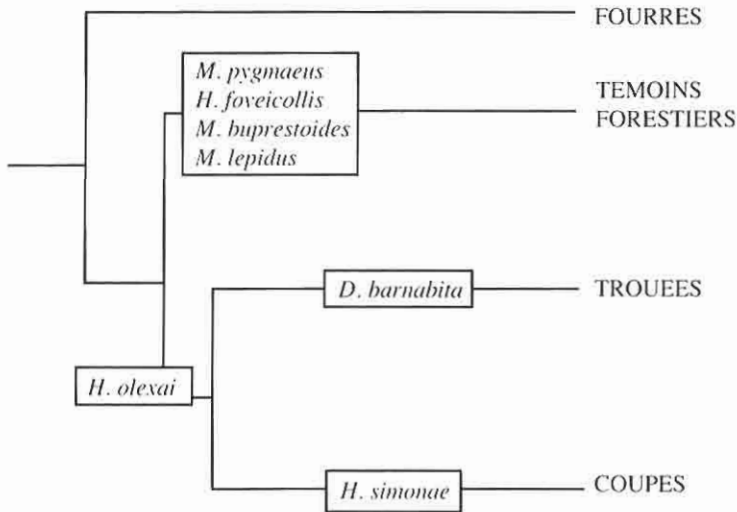


Fig. 1 : Eucnemidae caractéristiques des milieux prospectés (valeurs IndVal significatives après 10 000 itérations, $p < 0.05$), dans une classification des sites sur la base de la similarité de leurs faunes d'Eucnemidae (distance de Bray-Curtis)

Taxon	Périodes				Total	%
	10/04-11/05	10/05-08/06	08/06-04/07	04/07-02/08		
<i>Hylis olexai</i> (Palm, 1955)			53	226	279	35,6
<i>Microrhagus (Microrhagus) pygmaeus</i> (Fabricius, 1792)		2	135	47	184	23,5
<i>Hylis foveicollis</i> (C.G. Thomson, 1874)			32	65	97	12,4
<i>Melasis biprestoides</i> (Linnaeus, 1761)	25	60	9	1	95	12,1
<i>Hylis cariniceps</i> (Reiter, 1902)	1		32	16	49	6,3
<i>Microrhagus (Microrhagus) lepidus</i> (Rosenhauer, 1847)		11	19	1	31	4,0
<i>Dromaeolus barnabita</i> (A.et G.B.Villa, 1838)			16	12	28	3,6
<i>Hylis simonae</i> Olexa, 1970			2	12	14	1,8
<i>Eucnemus capucina</i> Ahrens, 1812		3			3	0,4
<i>Isorhapis marmottani</i> (Bonvouloir, 1871)			1	1	2	0,3
<i>Isorhapis melasoides</i> (Laporte de Castelnau, 1835)			1	1	2	0,3
Total	26	76	300	382	784	

Tableau 1 :
Abondance cumulée des 11 espèces d'Eucnemidae pour chaque campagne mensuelle d'échantillonnage en 2001
(tous milieux confondus)

Taxon	Témoins forestiers		Coupes et fourrés		Trouées de chablis		Total
	Cumulé	Moyenne	Cumulé	Moyenne	Cumulé	Moyenne	
<i>Hylis olexai</i>	44	0,93 \pm 1,58	34	1,00 \pm 2,51	201	2,05 \pm 3,63	279
<i>Microrhagus pygmaeus</i>	126	2,68 \pm 3,83	3	0,56 \pm 1,33	55	0,09 \pm 0,38	184
<i>Hylis foveicollis</i>	60	1,27 \pm 2,18	4	0,11 \pm 0,53	33	0,34 \pm 0,73	97
<i>Melasis biprestoides</i>	52	1,10 \pm 1,72	10	0,29 \pm 0,46	33	0,34 \pm 1,59	95
<i>Hylis curiniceps</i>	23	0,48 \pm 1,42	2	0,06 \pm 0,23	24	0,24 \pm 0,55	49
<i>Microrhagus lepidus</i>	15	0,31 \pm 0,55	3	0,09 \pm 0,28	13	0,13 \pm 0,37	31
<i>Dromaeolus barnabita</i>	-	-	1	0,03 \pm 0,17	27	0,28 \pm 0,63	28
<i>Hylis simonae</i>	3	0,06 \pm 0,24	7	0,21 \pm 0,47	4	0,04 \pm 0,19	14
<i>Eucnemis capucina</i>	1	0,02 \pm 0,14	2	0,06 \pm 0,23	-	-	3
<i>Isorhipis marmottani</i>	2	0,04 \pm 0,20	-	-	-	-	2
<i>Isorhipis melasoides</i>	1	0,02 \pm 0,14	1	0,03 \pm 0,17	-	-	2
Abondance	327	6,96 \pm 6,73	67	2,00 \pm 3,44	390	3,98 \pm 4,59	784
Richesse moyenne		2,38 \pm 1,60		1,21 \pm 0,93		1,75 \pm 1,32	

Tableau II :

Abondances moyennes et cumulées des 11 espèces d'Eucnemidae dans les trois principaux milieux prospectés (toutes campagnes confondues). La moyenne est associée à son écart-type.

Distribution dans les forêts de			
Espèces	Armainvilliers	Ferrières	Crécy
<i>Hylis olexa</i>	5/7 (22, 6, 43, 28, 1)	10/11 (14, 3, 4, 28, 8, 16, 2, 7, 2, 20)	6/8 (1, 14, 17, 19, 15, 9)
<i>Microhagus pygmaeus</i>	3/7 (3, 4, 5)	7/11 (18, 1, 21, 11, 6, 2, 31)	6/8 (7, 24, 7, 14, 2, 18)
<i>Hylis foveicollis</i>	2/7 (8, 12)	6/11 (6, 9, 2, 4, 4, 8)	5/8 (6, 10, 4, 11, 3)
<i>Melasis biprestoides</i>	6/7 (20, 1, 16, 2, 1, 1)	8/11 (7, 2, 7, 4, 1, 8, 3, 10)	6/8 (3, 1, 4, 2, 1, 1)
<i>Hylis catiniceps</i>	3/7 (7, 1, 1)	5/11 (2, 8, 1, 3, 12)	5/8 (2, 6, 2, 3, 1)
<i>Microhagus lepidus</i>	3/7 (6, 1, 1)	7/11 (2, 1, 2, 1, 1, 2, 1)	7/8 (1, 4, 1, 3, 1, 1, 2)
<i>Dromacolus barnabita</i>	3/7 (1, 1, 2)	3/11 (1, 6, 5)	4/8 (2, 3, 4, 3)
<i>Hylis simonae</i>	1/7 (1)	8/11 (2, 1, 1, 1, 2, 1, 1, 2)	2/8 (1, 1)
<i>Eucnemis capucina</i>		2/11 (1, 1)	1/8 (1)
<i>Isorhapis marmottani</i>	1/7 (1)		1/8 (1)
<i>Isorhapis melasoides</i>	1/7 (1)	1/11 (1)	

Tableau III :
 Distribution des captures des 11 espèces d'Eucnemidae dans les parcelles
 prospectées au sein des massifs de Crécy, Ferrières et Armainvilliers (Seine-et-Marne).
 La fraction correspond à la proportion de parcelles où l'espèce a été rencontrée ; entre parenthèses est précisé
 le nombre d'individus échantillonnés dans chaque parcelle.

RÉSULTATS

Sur les quatre premières campagnes d'échantillonnage, environ 115.700 coléoptères ont été capturés dans les 62 pièges-vitres, dont près de 780 Eucnémides.

Effectifs des espèces. – 11 espèces d'Eucnémides ont été identifiées, dont 8 comptent plus de 10 individus. 56% des individus appartiennent au genre *Hylis*. Les espèces dominantes sont *Hylis olexai* (Palm, 1955) et *Microrhagus (Microrhagus) pygmaeus* (Fabricius, 1792), qui représentent respectivement 36 et 23% des effectifs d'Eucnémides capturés (Tab. I).

A l'importance des effectifs cumulés s'ajoute celle du nombre de sites occupés. L'abondance observée n'est en effet pas concentrée dans quelques pièges seulement. Sur 26 parcelles prospectées, le nombre de parcelles occupées par les différentes espèces rencontrées (occurrence) est le suivant (Tab. III) : *D. barnabita* (10), *E. capucina* (3), *H. cariniceps* (13), *H. foveicollis* (13), *H. olexai* (21), *H. simonae* (11), *I. marmottani* (2), *I. melasoides* (2), *M. buprestoides* (20), *M. lepidus* (17), *M. pygmaeus* (16).

Abondances cumulées par période

En 2001, les captures d'Eucnémides ont été beaucoup plus importantes en juin et en juillet (notamment pour les *Hylis*) qu'au printemps (Tab. I). D'après LESEIGNEUR et STEFFEN (1992), le pic d'activité des *Hylis* se situe également début juillet en Savoie. Dans notre étude, seule *Melasis buprestoides* est plutôt printanière avec un pic d'abondance en mai.

Abondances et richesse par milieu

Comme le nombre total de pièges utilisés varie selon le type de milieu, nous avons exprimé, dans le tableau II, les effectifs cumulés et moyens par piège.

L'abondance moyenne de l'ensemble des Eucnémides diffère dans les trois types de milieu (ANOVA $p < 0,0001$). Par test de comparaison multiple de moyennes (méthode de Tukey, $p < 0,05$), les moyennes dans les trois milieux sont significativement différentes (Tab. II). L'abondance moyenne des Eucnémides est donc plus forte dans les témoins forestiers (environ 7 individus par piège par campagne), puis dans les trouées (environ 4) et enfin dans les coupes-fourrés (environ 2).

Le type de milieu a également un effet sur le nombre moyen d'espèces par piège (ANOVA $p < 0,0006$). En fait, la richesse moyenne des Eucnémides est plus forte dans les témoins forestiers (près de 2,4 espèces par piège en moyenne) que dans les coupes ou les trouées, ces deux derniers milieux présentant une richesse équivalente (Tab. II).

Parmi les 8 espèces comptant plus de 10 individus, 5 sont plus abondantes dans les témoins forestiers (Tab. II) : *M. lepidus*, *M. pygmaeus*, *H. foveicollis*, *H. cariniceps*, *M. buprestoides*. Deux taxons sont plus abondants dans les trouées de chablis : *D. barnabita* et *H. olexai*. Enfin, *H. simonae* est légèrement plus abondant dans les coupes-fourrés, mais les effectifs en cause sont trop faibles pour asseoir la comparaison.

Afin de détecter les préférences des espèces pour les différents milieux étudiés, nous avons procédé à une recherche d'espèces indicatrices par analyse IndVal (DUFRENE et LEGENDRE, 1997). D'après cette analyse (fig. 1), *H. olexai* est caractéristique de l'ensemble des milieux ouverts intra-forestiers (trouées et coupes), *D.*

barnabita des trouées, et en particulier des trouées grandes ou moyennes, *H. simonae* des coupes-fourrés, et *M. pygmaeus*, *M. lepidus*, *H. foveicollis* et *M. buprestoides* des témoins forestiers.

DISCUSSION

Considérations écologiques. – Les trouées abritent un volume important de bois mort frais et exposé et un volume faible de bois mort décomposé et exposé, alors qu'un faible volume de bois mort décomposé à l'ombre caractérise les témoins.

A effort d'échantillonnage constant, l'abondance totale des Eucnemidae est plus faible dans les trouées et les coupes-fourrés que dans les témoins forestiers fermés. Or, les quelques observations réalisées *in situ* par plusieurs auteurs illustrent la variabilité écologique des Eucnémides : liés au bois frais (VAN MEER, 1999) ou carié (LESEIGNEUR et STEFFEN, 1992), ombragé (CHASSAIN et VAN MEER, 2000) ou exposé (LESEIGNEUR et STEFFEN, 1992). Dans notre cas, parmi les huit espèces de plus de 10 individus, quatre sont indicatrices des témoins ombragés (*M. lepidus*, *H. foveicollis*, *M. buprestoides*, *M. lepidus*) et trois (*H. olexai*, *H. simonae*, *D. barnabita*) sont plus abondantes dans les milieux ensoleillés présentant du bois mort frais. VAN MEER (1999) a noté la présence d'*Isorhipis nigriceps* sur des chablis récents de hêtre en forêt d'Iraty (64). Dans notre étude, les quatre exemplaires d'*Isorhipis* ont été recensés dans trois témoins forestiers et un fourré, et non dans les trouées riches en chablis frais ; concédons toutefois que les effectifs faibles accordent peu de poids à cette observation.

Les espèces que nous avons capturées sont liées aux essences feuillues présentes sur les sites d'étude : chêne, charme, tilleul, bouleau, tremble. La plupart des taxons sont relativement polyphages : *H. cariniceps* : noisetier, hêtre, saule (CHASSAIN et VAN MEER, 2000) ; *H. foveicollis* : noisetier, saule, charme (CHASSAIN et VAN MEER, 2000), sapin (CALLOT et SCHOTT, 1991), épicéa (LESEIGNEUR et STEFFEN, 1992) ; *H. olexai* : hêtre (CHASSAIN et VAN MEER, 2000) ; *H. simonae* : perches mortes de saule (CHASSAIN et VAN MEER, 2000) ; *I. melasoides* : hêtre, aulne (VAN MEER, 1999) ; *M. buprestoides* : hêtre, aulne, chênes, châtaignier, bouleau, noisetier, bourdaine (VAN MEER, 1999), charme ; *I. marmottani* : charme, érable, chêne, charme (VAN MEER, 1999). Les *Hylis* semblent même dépasser facilement la frontière feuillus-résineux (CALLOT, 1994).

Considérations faunistiques. – Les Eucnémides ont la réputation d'être rares ou très localisés. Pourtant, près de 800 individus et 11 espèces ont été capturés en seulement 4 mois d'échantillonnage dans des forêts gérées et périurbaines. En fait, plusieurs espèces sont plus communes qu'on ne le présumait, mais leur présence est liée aux fluctuations des conditions de milieu et leur découverte à l'effort et à la méthode de prospection.

Ces insectes sont liés à des micro-habitats encore mal connus, donc difficiles à localiser sur le terrain. Ils semblent avoir une activité majoritairement nocturne (LEILER, 1976), parfois diurne (comme *Xylophilus corticalis* ; Dodelin, B., com. pers.). Lorsque les adultes stationnent sur les branches, ils peuvent être capturés au battage mais ils décollent assez rapidement de la toile. Les pièges permettent de les intercepter pendant la phase de dispersion entre les éléments de leur habitat très fragmenté. Les pièges attractifs fermentaires ont montré à plusieurs reprises leur effica-

cité pour la capture de *D. barnabita* par exemple, espèce réputée rare mais attirée dans les pièges à bière (ALLEMAND, 1989 ; CALLOT et SCHOTT, 1991).

D'après nos résultats, l'association des deux principes de piégeage (attraction alcoolique et interception aérienne) semble particulièrement pertinente pour la capture des Eucnemidae, comme pour celle d'autres coléoptères saproxyliques, tels les Monotomidae Rhizophaginae (2200 spécimens : *Rhizophagus cribratus* Gyll., *R. parallelocolis* Gyll., *R. ferrugineus* (Payk.), *R. nitidulus* (F.), *R. parvulus* (Payk.), *R. perforatus* Er., *R. picipes* (Oliv.), *R. bipustulatus* (F.) ; BOUGET et MONCOUTIER, 2003), Cerylonidae (1700 individus : *Cerylon histeroideus* (F.), *C. fagi* Brisout, *C. ferrugineum* Steph.), Mycetophagidae, Melandryidae (BOUGET *et al.*, sous presse)...

Si l'on trouve une pièce de bois favorable au développement larvaire, les Eucnémides peuvent y être concentrés et observés en nombre. CALLOT et SCHOTT (1991) mentionnent un effectif de 34 exemplaires d'*I. melasoides* dans un seul morceau de feuillu pourri en Alsace, LESEIGNEUR et STEFFEN (1992) ont assisté à l'émergence de plusieurs centaines de *H. foveicollis* et *H. olexai* d'un bûcher en Savoie et de nombreux cadavres d'*H. foveicollis* ont été découverts dans une souche pourrie de conifères (LESEIGNEUR, 1978). Dans nos résultats, les espèces sont, pour la plupart, présentes dans un grand nombre de sites (Tab. III), et les grands effectifs ne sont pas seulement dus à des agrégations locales à proximité de quelques pièges.

Comme dans l'étude de CHASSAIN et VAN MEER (2000) dans les forêts de Sare et de St-Pée (Pyrénées-Atlantiques), quatre des cinq espèces d'*Hylis* de la Faune de France ont été capturées dans les forêts briardes, *H. olexai* remplaçant *H. procerulus* dans notre cas. Trois des quatre *Hylis* sont à ajouter au catalogue des Eucnémides d'Ile-de-France de MONCOUTIER (1991) :

— *Hylis simonae* Olexa, 1970, également capturé à Rambouillet (Yvelines) par Moncoutier (CHASSAIN et VAN MEER, 2000), et qui semble lié aux coupes dans notre étude ;

— *Hylis cariniceps* (Reitter, 1902), cité de Fontainebleau (Seine-et-Marne) par CASSET et TODA (2001) et de la forêt de Champagne (Seine-et-Marne) par CHASSAIN et VAN MEER (2000) ;

— *Hylis foveicollis* (C.G. Thomson, 1874), cité de Fontainebleau par CANTONNET *et al.* (1997), des forêts de Barbeau et de Champagne (Seine-et-Marne) par CHASSAIN et VAN MEER (2000), capturé ici en près de cent exemplaires et également observé sur le Domaine des Barres (Nogent-sur-Vernisson [Loiret], juillet 2002, Bouget *rec.*).

Dans nos captures, quatre espèces sont considérées comme rares en Ile-de-France d'après MONCOUTIER (1991) :

— *Isorhipis marmottani* (Bonvouloir, 1871), également capturé au piège-vitre sur le Domaine des Barres (Nogent-sur-Vernisson [Loiret], juillet 2002, Bouget *rec.*) ;

— *Eucnemis capucina* Ahrens, 1812, récemment découvert en Alsace et en Moselle, d'après la mise à jour du catalogue de CALLOT et SCHOTT (1991) et lié, d'après ces auteurs, aux charmes dépérissants ;

— *Isorhipis melasoides* (Laporte de Castelnau, 1835) ;

— *Dromaeolus barnabita* (Villa, 1838), récemment trouvé en forêt de Chantilly (BOCQUILLON, 2003) et en juillet 2002 sur le Domaine des Barres (Nogent-sur-Vernisson, Loiret) ici « favorisé » dans les trouées de chablis. Ce constat rejoint celui de BOCQUILLON (2003) qui a capturé *D. barnabita* sur un chablis de tilleul de la tempête de 1999.

Les autres espèces sont plus communes, notamment *Hylis olexai* (Palm, 1955) et *Microrhagus pygmaeus* (Fabricius, 1792), et plus secondairement dans notre étude, *Melasis buprestoides* (Linnaeus, 1761) et *Microrhagus lepidus* (Rosenhauer, 1847). Ces quatre espèces ont également été capturées au piège-vitre amorcé, dans le Loiret, en 2001 et 2002 (Nogent-sur-Vernisson, Domaine des Barres). En récolte à vue, l'espèce la plus courante en région Centre semble être *M. buprestoides* qui s'y développe surtout dans les chandelles sèches de charme où ses larves creusent des galeries horizontales caractéristiques.

Nul doute que d'autres données provenant de collègues dynamiques alimenteront la base maintenue par l'un d'entre nous (L.L.).

Durant la même étude de l'entomofaune des forêts briardes, d'autres familles de coléoptères saproxyliques se sont également avérées être caractéristiques, comme les Eucnemidae, des témoins forestiers. Il s'agit de mycétophages ou de saproxylophages tels que les Melandryidae, les Rhizophaginae, les Salpingidae, les Anobiidae. Certains mycétophages sont toutefois plus abondants dans les trouées, se développant probablement aux dépens des premiers champignons (Anthribidae) ou Myxomycètes (Sphindidae) xylo-corticoles. D'autre part, parmi les Elateroidea proches des Eucnémides, signalons d'importantes captures de Throscidae. : *Trixagus carinifrons* (Bonvouloir, 1859) (16 ex.), *Trixagus dermestoides* (Linnaeus, 1767) (48 ex.), *Trixagus leseigneuri* Muona, 2002 (1 ex. en trouée), *Aulonothroscus brevicollis* (Bonvouloir, 1859) (41 ex.), et la capture d'un exemplaire du rare *Cerophytum elateroides* (forêt de Crécy, parcelle 6, 10/05-08/06/2001).

CONCLUSION

A l'exception de *H. olexai* et de *D. barnabita*, la majorité des espèces d'Eucnémides observés régressent à court terme dans les trouées par rapport aux témoins forestiers indemnes. Cependant, les chablis diffus et les trouées non exploitées alimentent à long terme le stock de bois mort des massifs forestiers. Même si l'ensemble des Eucnémides n'est pas immédiatement favorisé par la concentration de bois mort initialement frais et ensoleillé, l'afflux de bois mort généré par la tempête pourrait donc avoir un effet positif à long terme sur les populations d'Eucnémides.

Remerciements. – Nous remercions tout particulièrement G. Goujon et C. Moliard pour l'aide technique qu'ils ont apportée à l'échantillonnage et au tri des Coléoptères, ainsi que R. Allemand, B. Dodelin et J.F. Perrin pour leur relecture constructive.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- ALLEMAND R., 1989. – Nouvelle capture de *Dromaeolus barnabita* (Col. Eucnemidae) dans la région Lyonnaise. *Bull. mens. Soc. linn. Lyon*, 58 (3) : 94.
- ALLEMAND R. et ABERLENC H.P., 1991. – Une méthode d'échantillonnage de l'entomofaune des frondaisons: le piège attractif aérien. *Bull. Soc. Ent. Suisse*, 64 : 293-305.
- Bull. mens. Soc. linn. Lyon*, 2005, 74 (3).

- BOCQUILLON J.-C., 2003. – Un Eucnemidae inattendu en forêt de Chantilly : *Dromaeolus barnabita* Villa. *L'Entomologiste*, 59 (1-2) : 49-51.
- BOUGET C. et MONCOUTIER B., 2003. Contribution à la connaissance des Rhizophaginae de France (Coleoptera, Cucujoidea, Monotomidae). *Bulletin de la Société Entomologique de France* 108, 287-306.
- BOUGET C., GOUJON G., MOLIARD C. et GOSSELIN F., sous presse. Contribution à la connaissance des Coléoptères des forêts feuillues de Brie (Seine-et-Marne) : parties I et II. *L'Entomologiste*.
- CALLOT H.-J., 1994. – *Hypocoelus procerulus* Mannerheim (Coleoptera, Eucnemidae) en Alsace. *Bull. Soc. Ent. Mulhouse*, 4 : 83.
- CALLOT H.-J. et SCHOTT C., 1991. – *Catalogue et atlas des coléoptères d'Alsace : Tome 3 Sternoxia : Elateridae, Buprestidae, Cerophytidae, Eucnemidae, Throscidae*. Société Alsacienne d'Entomologie, 92 p.
- CANTONNET F., CASSET L. et TODA G., 1997. – *Coléoptères du massif de Fontainebleau et de ses environs*. Association des naturalistes de la vallée du Loing et du massif de Fontainebleau, 251 p.
- CASSET L. et TODA G., 2001. – Additions et corrections au catalogue des Coléoptères de Fontainebleau et de ses environs. *Bull. Ass. Natur. Vallée Loing*, 77 (1) : 21-37.
- CHASSAIN J. et VAN MEER C., 2000. – Données complémentaires sur la distribution du genre *Hylis* (Col. Eucnemidae) en France. *L'Entomologiste*, 56 (3) : 119-125.
- DUFRENE M. et LEGENDRE P., 1997. – Species assemblages and indicator species : the need for a flexible asymmetrical approach. *Ecol. Monographs*, 67 : 345-366.
- KOPF A. et FUNKE W., 1998. – Xylobionte Arthropoden. In : Fischer, A. (Eds.), *The development of biotic communities after windthrow*. Ecomed, Landsberg : 282-291.
- LEGENDRE L. et LEGENDRE P., 1984. – *Ecologie numérique 1 et 2. Le traitement multiple des données écologiques et la structure des données écologiques*. 2^{ème} édition. Masson, Paris. 260 + 335 p.
- LEILER T.E., 1976. – Zur Kenntnis der Entwicklungsstadien und der Lebensweise nord- und mitteleuropäischer Eucnemiden (Col.). *Entomol. Blätter*, 72 (1) : 10-50.
- LESEIGNEUR L., 1978. – Les *Hypocoelus* (Col. Eucnemidae) de la faune de France. Systématique et distribution. *L'Entomologiste*, 34 (3) : 105-123.
- LESEIGNEUR L. et STEFFEN J., 1992. – Les *Hypocoelus* (Coleoptera, Eucnemidae) sont-ils des insectes rares ? *Bull. mens. Soc. linn. Lyon*, 61 (4) : 93-100.
- MATT F. et CALLOT H., 2001. – Coléoptères capturés sur les racines des arbres, principalement des chênes, renversés par la tempête du 26 décembre 1999. *Bull. Soc. Ent. Mulhouse*, 57 (4) : 91-95.
- MONCOUTIER B., 1991. – Catalogue des Coléoptères de l'Île-de-France. Fascicule II : Buprestidae, Elateridae, Throscidae, Cerophytidae, Eucnemidae. *Supplément au Bulletin de liaison de l'ACOREP*, n°12.
- MUONA J., 1993. – Review of the phylogeny, classification and biology of the family Eucnemidae (Coleoptera). *Entomol. Scandinavica*, Supplement 44 : 1-133.
- VALLET A., 2003. – Une conséquence inattendue de la tempête de 1999 : une abondance de *Sphegina chunipes* (Fallen, 1816) (Diptera, Syrphidae) dans les Vosges. *L'Entomologiste*, 59 (5-6) : 179-181.
- VAN MEER C., 1999. – *Isorhipis nigriceps* (Mannerheim) (Coleoptera, Eucnemidae) : observations biologiques. *Le Coléoptériste*, 36 : 91-92.
- WENDELJUS F., 2002. – Tempêtes de décembre 1999 : évaluation des dégâts forestiers par l'Inventaire Forestier National. *Revue Forestière Française*, N° spécial : 20-30.
- WERMELINGER B., DUELLI P. et OBRIST M., 2002. – Dynamics of saproxylic beetles (Coleoptera) in windthrow areas in alpine spruce forests. *For. Snow and Landsc. Res.* 77 (1-2) : 133-148.