

LES CARABES FORESTIERS : nocturnes, discrets et sensibles au traitement forestier

GAËTAN DU BUS
UCL, Unité des Eaux et Forêts

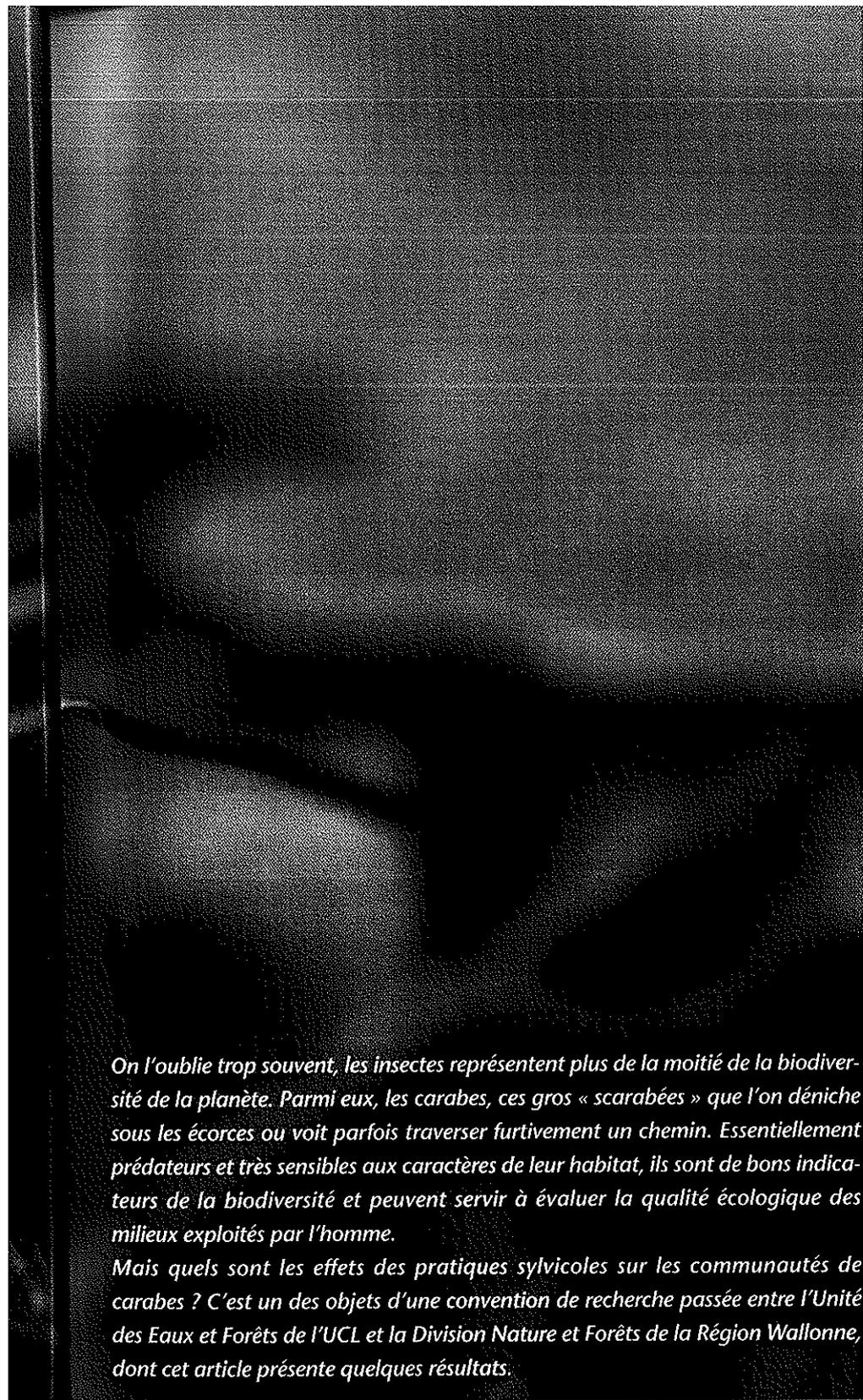


Chaque jour, chercheurs et naturalistes découvrent en moyenne 32 nouvelles espèces, dont 20 d'insectes¹. Le monde du vivant est donc loin d'être connu et à fortiori, compris. Le rythme des découvertes ne semblant pas encore baisser, les scientifiques estiment que, si l'on connaît 1,7 millions d'espèces aujourd'hui, c'est en réalité 10 ou peut-être même 100 millions d'espèces qui peuplent la planè-

te¹. Malgré l'ampleur de cette méconnaissance du vivant, entre 50 et 100 espèces disparaissent chaque jour, selon les estimations². Dès lors, il est légitime d'évaluer l'impact des différents aménagements réalisés par l'homme sur les milieux naturels et leur capacité à préserver une flore et une faune plus que jamais menacées.

Dans le but de comparer les faunes habitant des massifs forestiers gérés

selon des méthodes différentes, la DNF finance depuis janvier 1999 une étude menée par l'Unité des Eaux et Forêts de l'UCL, avec l'aide de l'Unité d'Ecologie de l'UCL (PHILIPPE LEBRUN) et du Centre Nature-Forêt-Bois de Gembloux (MARC DUFRÈNE)³. Cette étude permettra de connaître les espèces de plantes, d'insectes et d'oiseaux préservées et menacées par les méthodes sylvicoles courantes en Ardenne.



On l'oublie trop souvent, les insectes représentent plus de la moitié de la biodiversité de la planète. Parmi eux, les carabes, ces gros « scarabées » que l'on déniché sous les écorces ou voit parfois traverser furtivement un chemin. Essentiellement prédateurs et très sensibles aux caractères de leur habitat, ils sont de bons indicateurs de la biodiversité et peuvent servir à évaluer la qualité écologique des milieux exploités par l'homme.

Mais quels sont les effets des pratiques sylvicoles sur les communautés de carabes ? C'est un des objets d'une convention de recherche passée entre l'Unité des Eaux et Forêts de l'UCL et la Division Nature et Forêts de la Région Wallonne, dont cet article présente quelques résultats.

Mais pour le groupe des insectes, l'approche globale est utopique. Les insectes représentent en effet 56 % de la diversité mondiale avec près de 1 million d'espèces ! Dans les forêts tempérées, on trouve en général plus de 2 000 espèces d'insectes⁴ ! C'est pourquoi les scientifiques ont recours à des familles indicatrices, jugées à la fois sensibles aux caractères du milieu, indicateurs d'une certaine qualité biologique du milieu et assez facilement

échantillonnables. La famille des carabes en est une⁵.

PRÉSENTATION GÉNÉRALE DE LA FAMILLE DES CARABIDAE

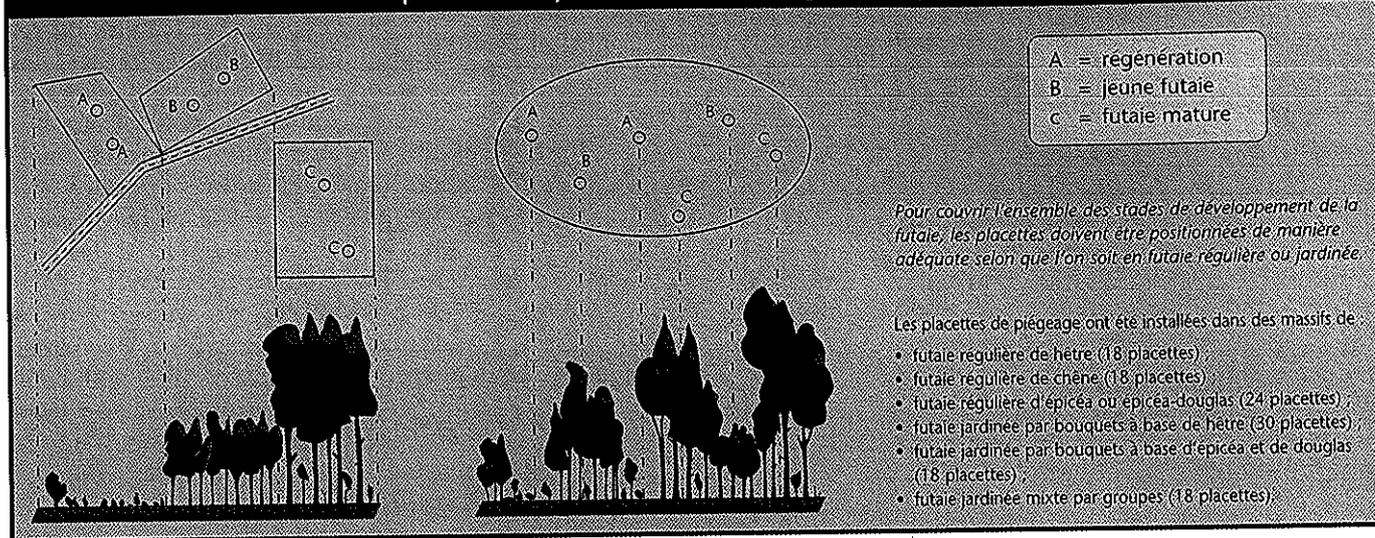
La famille des carabes (*Carabidae*) appartient à l'ordre des coléoptères, qui comprend à lui seul près de la moitié des espèces d'insectes connues aujourd'hui, soit environ 400 000¹.

Les carabes forment sans doute l'une des plus importantes familles de cet ordre. Certains taxonomistes les regroupent d'ailleurs sous le vocable « superfamille », où doivent être distinguées les familles des Cicindellines, des Carabines, des Omophrines, etc. Comme tous les coléoptères, le corps des carabes est recouvert d'élytres – résultat du durcissement de la première paire d'ailes, protégeant ainsi la deuxième qui sert encore à certaines espèces pour voler. Mais ce qui les distingue des autres familles, c'est leurs longues antennes filiformes de 11 articles, leurs longues pattes terminées par 5 pièces (tarse) et leurs mandibules puissantes. Ces dernières leur permettent de broyer des proies parfois coriaces et volumineuses. Leurs longues pattes rendent ces insectes très bien adaptés à la course tandis que leur vol est souvent court et malhabile. Les carabes sont généralement de grande taille (jusqu'à 4 centimètres) et les trois parties de leur corps (tête, thorax et abdomen) sont souvent bien différenciées. En Belgique, on a identifié jusqu'ici un peu plus de 400 espèces, dont une bonne centaine sont typiquement forestières⁶.

Les carabes sont pour la plupart prédateurs et se nourrissent de petits arthropodes (collemboles, acariens, larves, etc.), de limaces, de vers... Certains sont phytophages ou granivores, d'autres encore, omnivores. Leurs larves chassent aussi activement, surtout dans la litière. Les carabes sont en général peu sélectifs, même si certains comme les *Cychrus* raffolent spécialement des escargots qu'ils suçent goulûment après avoir plongé la tête dans leur coquille. Les carabes chassent essentiellement la nuit, surtout au sol mais pour certains, dans les arbres (*Lebia*, *Calosoma*...). Néanmoins il n'est pas rare d'apercevoir la silhouette ovale et furtive d'un *Amara* traversant un chemin à midi ou la course d'un *Abax* revenant dans les bois après une chasse dans une coupe à blanc. L'hiver, qui ne s'est pas amusé à soulever les écorces en quête du merveilleux carabe doré (*Carabus auronitens*)... dénichant alors un paisible carabe violet (*Carabus problematicus*) en hibernation ?

Beaucoup de carabes sont capables, en situation de « stress », de projeter par le bout de leur abdomen un liquide

Répartition des placettes en futaies régulière et jardinée



acide (*Carabus*, *Cychrus*) ou un petit nuage de fumée accompagné d'une détonation feutrée à la manière d'un pet (*Brachinus crepitans*). Voilà peut-être pourquoi ils sont peu populaires et éveillent chez certains plus la peur ou le dégoût que l'émerveillement...

UNE APPROCHE SCIENTIFIQUE DE LA RELATION ENTRE AMENAGEMENT FORESTIER ET COMMUNAUTÉS DE CARABES

Depuis le début du siècle, on sait que les communautés de plantes sont largement influencées par les caractères physiques des stations tels que la lumière, l'humidité du sol, le type de litière retombant au sol ou bien sûr, le climat. Cette connaissance permet même, depuis les années cinquante, d'évaluer le potentiel des stations forestières et leur « qualité écologique »⁷. Si la découverte de telles relations pour les insectes est plus récente, celles-ci n'en sont pas moins intenses. L'étude de l'UCL porte sur un dispositif de 134 placettes situées en Ardenne et installées de manière à résumer, pour chaque mode d'aménagement, les divers types d'habitat créés par le cycle sylvoicole : milieu ouvert plus ou moins buissonnant (stade de régénération), milieu fermé de jeune futaie et milieu ombragé de futaie mature proche du terme d'exploitabilité. À titre comparatif, 6 placettes ont été installées dans la partie nord de la Réserve intégrale de Rognac, en hêtraie-chênaie sur sol acide d'Ardenne condruzienne.

Les mesures relatives au sol (pH, niveau hydrique), à l'altitude et à l'environne-

ment général montrent que les stations diffèrent essentiellement par des caractères propres à la sylviculture (structure, composition, densité, âge...). La densité d'ongulés a également été évaluée. En effet, les cerfs et les chevreuils peuvent influencer considérablement les communautés de plantes et les sangliers, fousseurs omnivores, les communautés d'insectes.

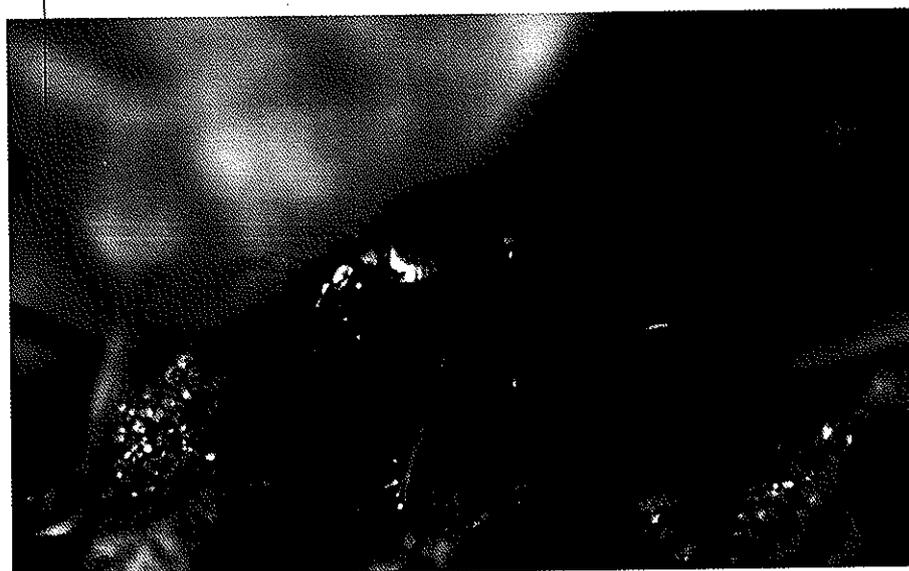
Dans chaque placette, un inventaire dendrométrique, phytosociologique et entomologique (carabes) a été réalisé en 1999. Dans une placette sur deux, un inventaire avifaunistique a été réalisé par AVES, au moyen de 2 points d'écoute de 20 minutes. Nous disposons ainsi de données « verticalement superposées » sur 134 points, qui seront analysées en termes quantitatifs et qualitatifs au moyen de plusieurs méthodes statis-

tiques modernes. Dans un ou deux ans, des conclusions relatives à l'effet des modes de gestion sur les trois indicateurs de biodiversité pourront être établies. Mais livrons déjà quelques tendances observées voire démontrées pour les carabes...³⁻⁵⁻⁸⁻⁹

DES COMMUNAUTÉS DOMINÉES PAR QUELQUES ESPÈCES

Dans les forêts ardennaises, on trouve sur des stations homogènes de quelques hectares entre 5 et 40 espèces de carabes. Mais quelques-unes de celles-ci représentent plus des deux tiers du nombre d'individus et de la biomasse totale de la communauté (graphique 1). Près de la moitié des espèces que l'on peut trouver ont des abondances très faibles, ce qui signifie qu'elles parviennent à se maintenir dans le milieu malgré la domination et le pouvoir compétitif des espèces dominantes.

Carabus arvensis, aux reflets dorés et verts caractéristiques.

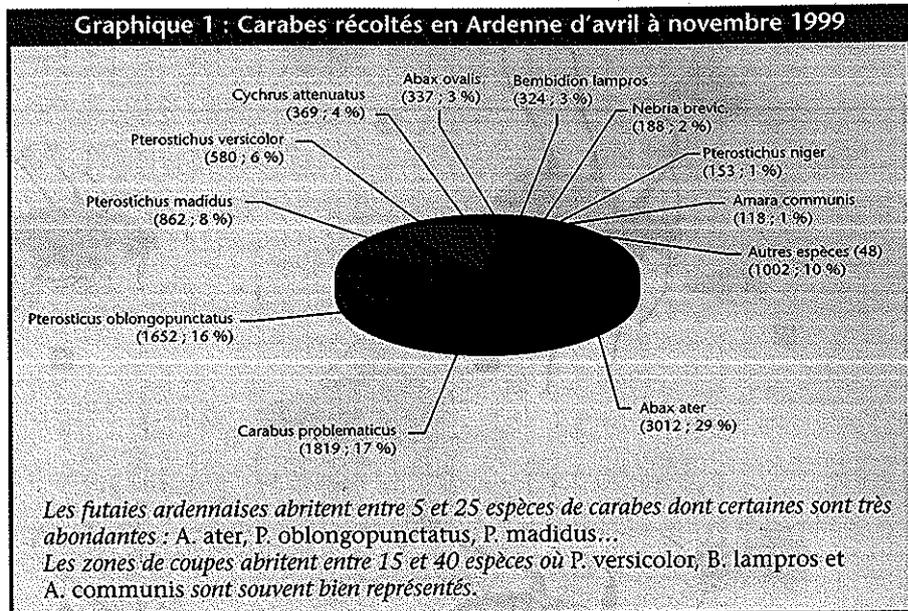


Schématiquement, les espèces les plus courantes sont (voir planches) :

- *Abax ater* : espèce ubiquiste, très abondante en forêt mais également dans les d'autres types de milieux et en générale présente dans les coupes ;
- *Carabus problematicus* : espèce peu sélective et très abondante en forêt ;
- *Pterostichus oblongopunctatus* : espèce peu sélective et très abondante en forêt ;
- *Pterostichus madidus* : espèce peu sélective et abondante en forêt ;
- *Pterostichus versicolor* : espèce abondante dans les jeunes plantations de grande taille ;
- *Cychrus attenuatus* : espèce abondante dans les futaies jardinées à base de hêtre ;
- *Pterostichus niger* : espèce peu sélective, semblant préférer cependant les trouées et les chênaies.

Cependant, une différence nette dans la structure des communautés se marque entre les coupes (milieux ouverts) et les futaies (milieux fermés ou ombragés) comme le montrent les graphiques 2 et 3. De manière générale, on remarque que plus le milieu est ouvert et plus la communauté est « structurée » et complexe, c'est-à-dire formée de nombreuses espèces en co-dominance. Par exemple, les hêtraies et les pessières denses seront peuplées de quelques espèces capables de se maintenir dans un sous-bois en permanence sombre et nu, tandis que les jeunes plantations de quelques hectares seront le terrain de manœuvre de 15, 20 voire 30 espèces, dont, dominées cette fois, les espèces ombrophiles.

Carabus coriaceus, notre plus gros carabe forestier.



CARABES DES COUPES FORESTIÈRES : SONT-ILS VRAIMENT FORESTIERS ?

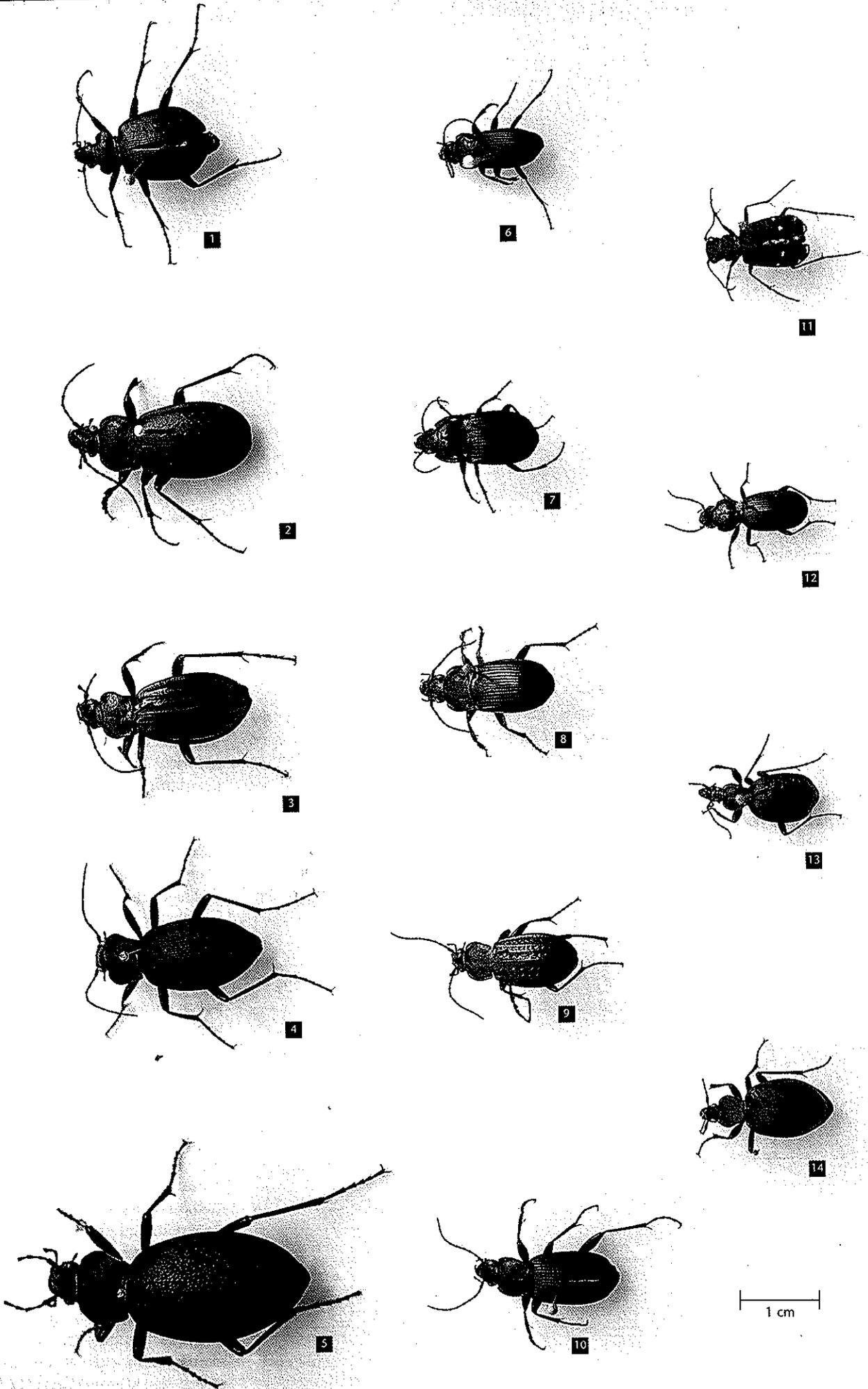
L'expérience montre que l'on trouve toujours plus d'espèces de carabes dans les coupes forestières que dans les parcelles forestières adjacentes (voir graphiques 2, 3 et 4). Les trouées en hêtraies jardinées ici inventoriées ont une taille comprise entre 3 et 15 ares et sont partiellement couvertes de semis. L'apogée de la richesse a été observée dans le cas d'une jeune plantation de feuillus encore ouverte (maximum 10 ans) située entre une prairie et un boisement de chêne... mais cette situation est-elle vraiment « forestière » ? Dans les jeunes plantations de grande taille (plus de 1 hectare), on trouve des espèces rares en milieux ombragés : *Amara communis*, *Amara lunicollis*, *Pterostichus versicolor*, *Pterostichus*

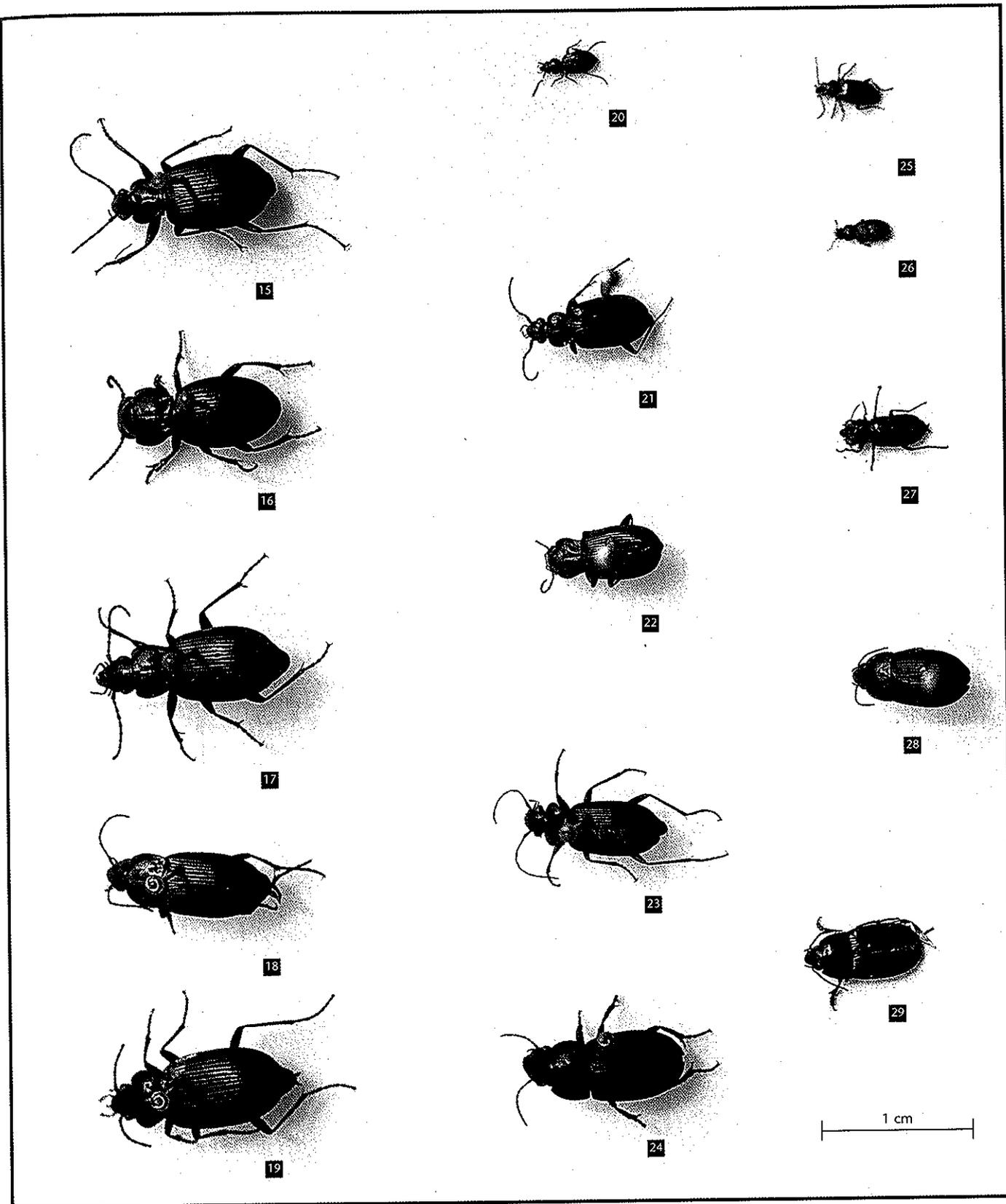
strenuus... (voir planche). C'est là que l'on trouvera la belle *Cicindella campestris* et le minuscule *Bembidion lampros*. Les espèces typiquement forestières sont bien souvent présentes, mais sont largement dominées par les autres. Les espèces typiques de ces milieux ouverts sont en général de faible taille et plus actives le jour que les espèces ombrophiles, mais leur détermination est souvent plus difficile !

Les petites trouées des hêtraies jardinées sont parcourues par un peu moins d'espèces, mais la différence avec les grandes coupes n'est statistiquement pas significative. Par contre, les espèces qu'elles abritent sont très différentes : *Harpalus quadripunctatus*, *Trechus laevicollis*, *Carabus arvensis*... En réalité, les communautés de carabes d'une pessière et d'une futaie régulière de chêne se ressemblent plus que celles d'une zone de régénération en hêtraie jardinée et d'une grande plantation feuillue dans leur jeune âge. Ceci pourrait étonner puisque les carabes chassent essentiellement la nuit... mais il faut garder à l'esprit que la lumière influence fort le couvert herbacé et qu'une bonne part des proies dont se nourrissent les carabes dépendent des plantes !

La mise à blanc provoque en quelque sorte un chaos qui profite à de nombreuses espèces colonisatrices, tandis que les espèces de milieux ombragés regagnent (quand elles le peuvent) les forêts voisines tout en venant parfois s'alimenter dans la coupe la nuit. La communauté qui s'établit là est hétéroclite et instable, elle doit encore « se définir » en quelque sorte. Ainsi, la manière dont les forestiers vont gérer ce milieu sera déterminante. Si la planta-

QUELQUES ESPÈCES DE CARABES DE WALLONIE





1. *Calosoma inquisitor*
2. *Carabus nemoralis*
3. *Carabus auronitens*
4. *Carabus problematicus*
5. *Carabus coriaceus*
6. *Abax parallelus*
7. *Abax ovalis*
8. *Abax ater*
9. *Carabus arvensis*
10. *Pterostichus niger*

11. *Cicindella campestris*
12. *Pterostichus madidus*
13. *Cychrus attenuatus*
14. *Cychrus caraboides*
15. *Agonum assimile*
16. *Molops piceus*
17. *Pterostichus oblongopunctatus*
18. *Pterostichus versicolor*
19. *Nebria brevicollis*
20. *Trechus secalis*

21. *Loricera pilicornis*
22. *Trichotichmus laevicollis*
23. *Leistus rufomarginatus*
24. *Harpalus quadripunctatus*
25. *Bembidion lampros*
26. *Trechus obtusus*
27. *Notiophilus biguttatus*
28. *Amara aena*
29. *Amara lunicollis*

tion se fait à larges écartements, après une période de friche et est suivie de dégagements, des espèces typiques des prairies extensives et des landes pourrout y trouver refuge. Mais une plantation immédiate d'épicéas à 2 x 2 m n'aura probablement pas cet avantage.

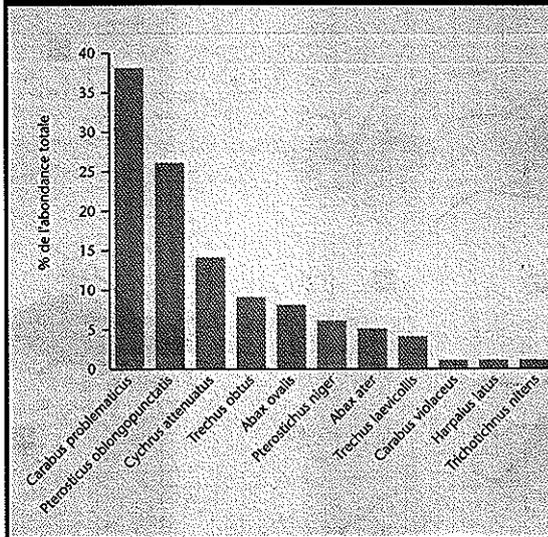
La question de la valeur écologique et patrimoniale des coupes à blanc est délicate. En effet, la coupe totale permet l'arrivée de nouvelles espèces en forêt. Mais ces espèces y sont-elles souhaitables ? La plupart d'entre elles sont des colonisatrices peu spécialisées, capables de se maintenir dans des milieux ouverts très variés ; elles sont dites « rudérales ». On peut donc se demander si la biodiversité particulière créée par la gestion en futaie régulière (avec coupes à blanc) ne représente pas, à long terme, un facteur de modification profonde des communautés de coléoptères terrestres à l'échelle régionale. Les espèces rudérales introduites ne risquent-elles pas, avec le temps, de concurrencer voire d'éliminer certaines populations forestières sensibles ? Les landes, friches et tourbières sont certes devenues rares mais, jusqu'ici, les espèces qui leur étaient typiquement associées n'ont pas été trouvées dans les coupes forestières suivies par l'UCL.

Dans les plantations buissonnantes (plus âgées ou peu dégagées), les espèces de milieux ouverts se font plus rares, au profit de *Abax ater*, *Pterostichus madidus*, *Abax parallelus* et dans certains cas, de l'impressionnant *Carabus coriaceus*. En général, les deux dernières disparaîtront ensuite pour laisser place, à une communauté largement dominée par le cortège des espèces de milieux sombres : *Abax ater*, *Pterostichus oblongopunctatus*, *Carabus problematicus*. Pendant 50 à 150 ans, cette communauté se maintiendra fidèle à elle-même. Les carabes des hêtraies de 40 ans sont les mêmes (en espèces et proportions) que ceux d'une hêtraie de 100 ans. À partir de 130-140 ans quelque chose bouge apparemment ; mais c'est alors que l'on pense à la régénération... et le biotope est reparti pour un cycle sylvicole.

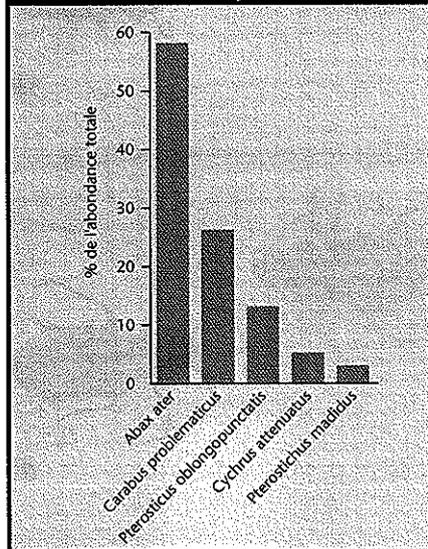
CARABES DES HÊTRAIES : LA PARTICULARITÉ DES HÊTRAIES JARDINÉES

Nous avons mis en comparaison les trois stades de croissance d'un peuplement de hêtre en futaie régulière et en

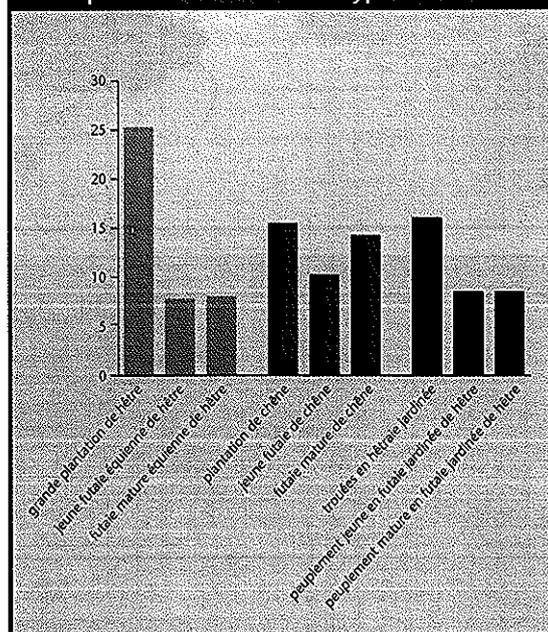
Graphique 2 : Espèces de carabes récoltées dans les trouées en hêtraie jardinée



Graphique 3 : Espèces de carabes récoltées dans les jeunes futaies en hêtraie jardinée



Graphique 4 : Nombre total moyen d'espèces identifiées par stade en fonction du type de traitement



futaie jardinée (graphique 4). Il ressort que la gestion en hêtraie jardinée produit, globalement, une richesse plus faible. Mais cela s'explique facilement par l'absence d'espèces « rudérales » dans les trouées des futaies jardinées. D'autre part, on constate que les stades de futaie sont un peu plus riches en futaie jardinée et que les communautés de carabes des futaies jardinées sont plus structurées, plus complexes. C'est sans doute le fait de la stabilité de cette mosaïque d'habitats créée par l'alternance de trouées, de jeunes futaies et de futaies matures.

De plus, les hêtraies jardinées abritent quelques espèces typiquement forestières que l'on ne trouve que rarement en hêtraies régulières :

- *Abax ovalis*, proche de *Abax ater* mais nettement ovale ;
- *Cychrus attenuatus*, avec ses mandibules typiques projetées en avant et servant à sucer les limaces ;
- *Harpalus quadripunctatus*, carabe brun de taille moyenne ;
- *Trichotichnus laevicollis*, petit carabe roux, un peu transparent.

La gestion en futaie jardinée par groupes de petite taille (jusque 15-20 ares) a donc un rôle conservatoire pour ces espèces typiquement forestières, qui ne se maintiennent pas dans des massifs régénérés par coupe rase.

CHENAIES ET PESSIÈRES : AUX ANTIPODES DE LA BIODIVERSITÉ EN ARDENNE ?

Globalement, la gestion en futaie régulière de chêne entretient, en termes de carabes, une biodiversité élevée (graphique 4). Notons que dans le graphique 4, la valeur correspondant aux régénérations de chêne est probablement sous évaluée. En effet, la nette différence par rapport aux régénérations de hêtre s'explique aisément par le recouvrement des buissons



© FW

et arbustes dans les plantations de chêne choisies pour l'étude, moins dégagées et par ailleurs moins jeunes. Le stade de jeune futaie ne correspond pas à un milieu très sombre à sous-bois pauvre et est ainsi habité par de nombreuses espèces, bien que peu de ces espèces se soient révélées rares. De plus, ici la différence entre jeune et vieille futaie est assez nette. Le vieillissement des chênaies crée des milieux très intéressants. Parmi les espèces appréciant spécialement les futaies à base de chêne, on peut citer :

- *Carabus auronitens*, probablement le plus beau et le plus médiatique des carabes, qui consomme surtout des limaces, des escargots et des vers de terre ;
- *Carabus coriaceus*, avec son armure bombée et rugueuse et ses 3 à 4 cm de long ;
- *Abax parallelus*, espèce de demi-ombre semblant préférer les milieux buissonnants ;
- *Carabus arvensis*, également présent dans les jeunes plantations et dans certaines vieilles pessières ;
- *Carabus nemoralis*, cependant relativement fréquent en futaies résineuses ;
- *Calosoma inquisitor* (calosome), le trapu carabe arboricole, efficace régulateur des populations de chenilles défoliatrices.

Les futaies d'épicéa et de douglas sont très pauvres. Elles sont largement dominées par les trois espèces de milieux sombres déjà citées : *Abax ater*, *Pterostichus oblongopunctatus* et *Carabus problematicus*.

Parfois, on y rencontrera un carabe pourpre (*Carabus viola-ceus*) – fréquent par ailleurs en hêtraie –, le gros *Carabus coriaceus*, le rougeâtre *Carabus nemoralis* ou le petit *Notiophilus biguttatus*, avec ses yeux proéminents. Ce dernier semble par ailleurs particulièrement apprécier les futaies de résineux âgées. Lui et le noir *Agonum assimile* – plus rare cependant – seraient deux espèces typiques des résineux. Toutes ces espèces sont néanmoins banales et en expansion au niveau régional⁵. Les travaux de BAGUETTE⁵ font cependant une distinction entre jeune et vieille futaies de résineux (plus de 50 ans), les deuxièmes pouvant abriter quelques espèces en régression au niveau régional.

FAUNE DE LA RÉSERVE INTEGRALE DE ROGNAC : DES RESULTATS ÉTONNANTS

Le bon sens voudrait que ce petit morceau de forêt, inexploité depuis près de 100 ans et d'une richesse floristique étonnante, soit également peuplé d'une entomofaune particulière et diversifiée. La Réserve, comprenant de très vieux arbres (jusque 500 cm de tour !) et beaucoup de bois mort (environ 20 m³/ha), devrait offrir des habitats à de nombreuses espèces. Or, les carabes semblent indiquer tout le contraire. Un inventaire réalisé dans la partie nord de la Réserve, par la même méthode que celle utilisée pour les futaies exploitées, aboutit à une richesse spécifique faible : 15 espèces

Cychus attenuatus, une espèce
abondante dans les futaies jardinées
à base de hêtre.

au total pour 6 placettes, disposées sur le terrain de manière à résumer la partie nord de la Réserve, en hêtraie-chênaie (6 ha). Cependant, la communauté de carabes est fondamentalement différente, plusieurs espèces trouvées étant rares voire totalement absentes dans les autres milieux étudiés :

- *Nebria brevicollis*, espèce rudérale fréquente dans les forêts de petite taille avec strate herbacée diversifiée (chênaies, peupleraies, ...) ;
- *Pterostichus cristatus*, carabe d'aspect très proche de *Pterostichus niger*, appréciant les forêts à strate herbacée diversifiée ;
- *Leistus rufomarginatus*, carabe de taille moyenne qui semble préférer les forêts claires à sous-bois développé.

Enfin, *Pterostichus madidus* y est nettement plus abondant que dans les autres milieux. On remarque donc que les espèces typiques de Rognac sont plutôt banales mais ont besoin de milieux stratifiés, à strate herbacée développée. Or, les sous-bois des pessières et des hêtraies sont pauvres ; par contre, ceux des chênaies sont, même en Ardenne, bien développés et diversifiés. Une explication de la faible richesse spécifique et de la particularité de la communauté de carabes de Rognac est sans doute à trouver avec les éléments de réflexion suivants :

- la fin des exploitations dans la Réserve est assez récente ; la marque des aménagements antérieurs n'est pas effacée comme le montre la structure en taillis-sous-futaie et la quantité de bois mort relativement faible (dans la littérature sur les forêts naturelles, on trouve des chiffres allant de 50 à 100 m³/ha) ;
- la Réserve est petite (12 ha), étroite et bordée de champs d'une part et d'habitations et prairies de l'autre (de plus, le ruisseau la traversant est fort pollué) ;
- la pente, le climat et l'environnement général la situent dans une région biogéographique ne pouvant être comparée à l'Ardenne, où toutes les placettes servant à décrire l'entomofaune des forêts exploitées ont été installées ;
- le lien qu'entretiennent les carabes avec le bois mort (caractéristique des futaies non exploitées) est indirect et relativement faible ; en effet, s'ils se nourrissent en partie d'insectes et de larves dépendant du bois mort, les carabes ne font qu'hiberner et se cacher dans le bois mort.

La question de la valeur particulière des forêts non exploitées pour les coléoptères terrestres n'est donc pas résolue. Si demain, la Région vient à délimiter un périmètre de 100 ha en Ardenne non

exploité, dans une cinquantaine d'années nous commencerons à disposer d'une référence permettant de réellement parler d'impact de la gestion forestière sur la biodiversité... En attendant, il faudra sans doute se satisfaire de comparaisons de modes de gestion entre eux ou des forêts wallonnes exploitées avec des réserves intégrales en France, en Allemagne ou ailleurs, avec des difficultés évidentes liées à la différence entre nos stations (sol, climat, histoire) et les stations à l'étranger.

ESPECES RARES ET MODES DE GESTION

Si l'on considère comme « rares » les espèces qui, à l'échelle de la région wallonne, occupent actuellement moins de 50 carrés UTM, on remarque que peu d'espèces rares ont été relevées dans les milieux étudiés (hêtraies, pessières, chênaies et coupes en Ardenne). Sur un échantillonnage de plus de 20 000 individus, seules les espèces suivantes se démarquent : *Trechus secalis* (37 carrés) et *Leistus piceus* (22 carrés). *Cychrus attenuatus* (51 carrés) pourrait également être considérée comme relativement rare à l'échelle de la Région. Cependant, une comparaison de l'état des observations

en 1950 et après 1980⁵ montre que cette espèce est, comme *Trichotichmus laevicollis*, en expansion. Mais ceci n'est pas étonnant, puisque ces deux espèces sont associées aux futaies jardinées, constituant en Ardenne le devenir de plus en plus certain des taillis-sous-futaie. En première approche, les forêts ardennaises et les coupes associées ne préservent donc que peu d'espèces rares, même si localement la richesse spécifique dans ces milieux peut être élevée.

La même comparaison 1950/1980 montre que les groupes suivants sont en expansion :

- la plupart des espèces typiques des jeunes plantations sur coupe rase (*Pterostichus versicolor*, *Amara communis*, *Amara hunicollis*, *Bembidion lampros*...);
- les espèces dominantes des hêtraies et pessières denses (*Abax ater*, *Carabus problematicus* et *violaceus*, *Pterostichus oblongopunctatus*) ainsi que *Pterostichus madidus* et *niger*, relativement ubiquistes ;
- certaines espèces typiques des futaies résineuses telles *Notiophilus biguttatus* et *Agonum assimile*.

Le premier groupe amène à penser, à nouveau, que le mode de régénération par coupe à blanc, bien qu'apportant une biodiversité importante, n'a pas un rôle conservatoire marquant. Quant au deuxième groupe, il met en évidence le risque des courtes révolutions sylvicoles, favorisant un cortège d'espèces très banales, généralistes et à fort pouvoir concurrentiel.

À l'inverse, notons que *Carabus arvensis* et *Carabus coriaceus* (73 et 125 carrés) ne sont pas rares, mais en régression depuis plusieurs décennies. Le maintien des chênaies en Ardenne, où ces deux espèces semblent bien se plaire, représente donc pour elles un enjeu majeur. Cependant, des observations récentes⁹ laissent penser que dans le Grand Bois de Vielsalm, futaie jardinée résineuse, le gros *Carabus coriaceus* est très abondant. Ce pourrait être dû aux longues révolutions qu'on y pratique, créant un milieu plus clair avec sous-bois diversifié. Affaire à suivre...

EN HAUT : *Cychrus attenuatus*.

EN BAS : *Carabus coriaceus*, un carabe qui n'est pas rare mais néanmoins en régression...



© FW



© FW

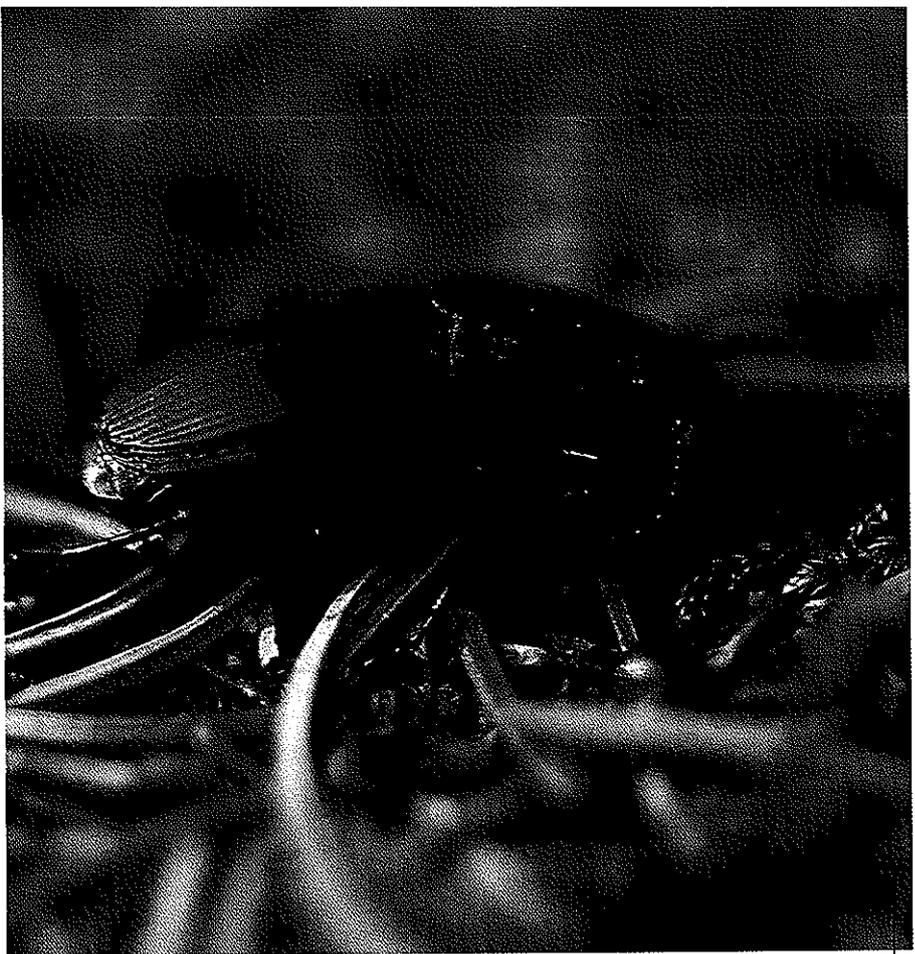
CONCLUSION

UN MODE D'AMÉNAGEMENT EN VAUT-IL UN AUTRE ?

C'est clair, la gestion forestière influence les communautés de carabes, ces insectes repoussants pour certains et sympathiques pour d'autres. Mais dans quel sens ? L'absence de relevés dans des forêts anciennes et inexploitées représentatives en Belgique ne permet pas d'évaluer l'impact des modes de gestion dans l'absolu. Tout au plus peut-on constater qu'à des modes de gestion différents sont associées des communautés de carabes différentes, avec leur nombre d'espèces, leur structure, leur fonctionnement propre et une certaine valeur patrimoniale, évaluée à partir de la présence d'espèces rares ou menacées. Ainsi, les grandes plantations équiennes, dans leur stade initial, sont parcourues par un grand nombre d'espèces dont beaucoup sont des généralistes des milieux ouverts, donc banales. Les petites trouées (10 à 30 ares) par contre, abritent plusieurs espèces spécialistes tout en étant forestières.

Si dans l'ensemble, la faune carabidée des futaies d'Ardenne ne comporte que peu d'espèces rares ou menacées, elle est cependant très sélective et on peut affirmer que la régression des chênaies sera suivie de la régression parallèle de plusieurs espèces, dont certaines semblent déjà menacées. Les hêtraies jardinées, de même, semblent être l'habitat exclusif de quelques espèces. Enfin, dans tous les cas on constate que la stratification et la richesse floristique du sous-bois sont largement favorables à la diversité des carabes. Plus que la stratification de la strate arborescente donc (futaie jardinée par pieds), les forestiers devraient veiller à maintenir un sous-bois attrayant, favorable par ailleurs aux oiseaux et à d'autres groupes d'insectes (longicornes, papillons, chrysomèles...).

Mais à tout cela, il manque en réalité une part importante de l'étude : celle du fonctionnement de la communauté, en relation avec les autres compo-



Abax ater, le carabe le plus souvent rencontré.

santes de la forêt (arbres, flore, autres insectes, oiseaux, mammifères...). Recenser la biodiversité et les facteurs qui l'influencent ne suffit pas car, en effet, une communauté de carabes n'en vaut pas une autre sur les plans de la stabilité et de la « qualité biologique » des écosystèmes. Il y a donc encore matière à réflexion... ■

REMERCIEMENTS

Au nom de l'Unité des Eaux et Forêts, je tiens à remercier la Région wallonne pour le financement de cette recherche et les responsables DNF ainsi que Marc Dufrene pour leur soutien moral et logistique au projet. J'adresse également mes remerciements aux chefs de cantonnements et agents pour avoir accepté et soutenu les inventaires dans les massifs sous leur responsabilité. Je remercie encore tout particulièrement CH. PONTEGNIÉ pour son mémoire dans le cadre de la recherche commentée ici et le Professeur PH. LEBRUN pour la lecture du manuscrit. Enfin, que soient remerciés PIERRE HASTIR et CH. BONIN pour leur aide précieuse à l'Unité des Eaux et Forêts de l'UCL.

Bibliographie

- BOUCHET P. [2000]. L'insaisissable inventaire des espèces. N° spécial de *La Recherche sur la Biodiversité* (333), juillet-août 2000.
- WILSON E.O. [2000]. Biodiversité, enjeu écologique N°1. N° spécial de *La Recherche sur la Biodiversité* (333), juillet-août 2000.
- DU BUS G. [2000]. *Étude des impacts de la gestion forestière sur la biocénose en Région Wallonne*. Rapport de fin de convention 99-2000, avril 2000, Unité des Eaux et Forêts, UCL.
- PETERKEN G.F. [1981]. *Woodland conservation and management*. Chapman & Hall, London.
- BAGUETTE M. [1992]. *Sélection de l'habitat des Carabidae en milieu forestier*. Thèse UCL, Fac. Des Sciences, Unité d'Ecologie et de Biogéographie.
- DUFRÈNE M. communication orale.
- DE BLANDER H. [2000]. *Vers un fondement écologique de la gestion forestière : intégration des cycles sylvigénétiques et de la valeur écologique des milieux dans l'aménagement d'une forêt en Ardenne*. Mémoire de fin d'étude ingénieur agronome (Eaux et Forêts), UCL, septembre 2000.
- PONTEGNIÉ CH. [2000]. *Contribution à l'étude des impacts de l'aménagement forestier sur les communautés de Carabidae : le cas des futaies feuillues d'Ardenne belge*. Mémoire de fin d'études ingénieur agronome (Eaux et Forêts), UCL, septembre 2000.
- observations personnelles et identifications de carabes en cours.

Tableau de synthèse des espèces spécialistes par type de milieu

GRANDES PLANTATIONS	TROUÉES DE FUTAILLE JARDINÉE	HÊTRAIES JARDINÉES	FUTAIES RESINEUSES	CHÉNAIES	ROGNAC
<i>Amara communis</i>	<i>Harpalus quadripunctatus</i>	<i>Abax ovalis</i>	<i>Notiophilus biguttatus</i>	<i>Carabus coriaceus</i>	<i>Pterostichus cristatus</i>
<i>Amara lunicollis</i>	<i>Trichotichnus laevicollis</i>	<i>Cychrus attenuatus</i>	<i>Carabus violaceus?</i>	<i>Carabus auronitens</i>	<i>Leisius rufomarginatus</i>
<i>Pterostichus versicolor</i>	<i>Trichotichnus nitens</i>		(étude en cours)	<i>Calosoma inquisitor</i>	<i>Nebria brevicollis</i>
<i>Pterostichus strenuus</i>	<i>Carabus arvensis</i>			<i>Carabus nemoralis</i>	
<i>Bembidion lampros</i>				<i>Abax parallelus</i>	
<i>Bradycellus harpalinus</i>					
<i>Trechus secalis</i>					
<i>Pterostichus cupreus</i>					