

Oecologische karakteristieken en faunistiek van loopkevers te Poupehan (Prov. Luxemburg) (Coleoptera : Carabidae)

door

Marc POLLET (*)

Abstract. Carabids were collected in September 1981 and August 1982 at Poupehan. Some forests and grassland were also sampled in August 1982 at Alle. On the whole 81 species were found in 7 different habitats : species, typical of forests, grassland and river banks, were found to be the most numerous. Further on, the different species are discussed, concerning the following oecological characteristics : habitat preference, reproduction and wing development. It appears that the forests are the least subject to fluctuations, that might be unfavourable to the inhabiting ground-beetle fauna. Finally, some faunistic interesting species were noticed.

Résumé. Faunistique et caractéristiques écologiques de Carabidae à Poupehan (Prov. Luxembourg) (Coleoptera : Carabidae). Des Carabidae furent récoltés à Poupehan en septembre 1981 et août 1982. D'autre part un échantillonnage fut aussi effectué en août 1982 dans quelques bois et prairies de Alle. Au total, 81 espèces furent trouvées, provenant de 7 biotopes différents. Les espèces typiques des bois, des prairies et de rivages y furent rencontrées le plus communément. Les différentes espèces sont alors commentées, en ce qui concerne : le choix du biotope, le mode de reproduction, le développement des ailes. Le bois semble être le biotope le moins sujet aux fluctuations, qui pourraient être néfastes à la faune des Carabidae. Enfin, quelques espèces intéressantes du point de vue faunistique ont été mentionnées.

Inleiding

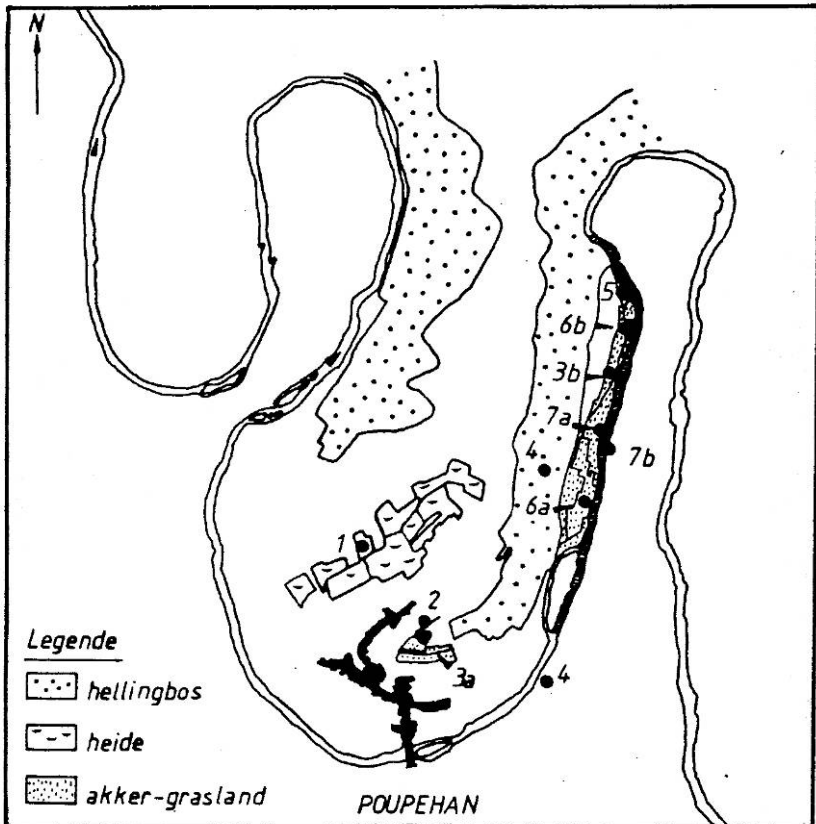
Het landschap van de Luxemburgse Ardennen wordt gekenmerkt door een afwisseling van beboste heuvels en valleien met al dan niet snelstromende rivieren. Aan de oevers van deze waterlopen zijn ofwel hooilanden gelegen, ofwel breidt het boscomplex zich tot daar uit. Dat de Ardennen uitzonderlijk rijk en interessant zijn wat betreft fauna en flora hoeft helemaal geen betoog meer; ook wat Carabiden aangaat, blijkt deze streek zeer de moeite. In het licht van een zoögeografisch onderzoek op Carabiden (Loopkevers) werd in 1981 (26 september tot 1 oktober) en 1982 (11 tot 23 augustus) de streek van Poupehan onderzocht. Op 21 augustus werd daarnaast ook bemonsterd in de randgemeente Alle.

1. Situering

Op figuur 1 (stafkaart) worden de bemonsteringsplaatsen aangegeven door een zwart cirkeltje en onderscheiden door een cijfer : 1. heideplateau; 2. stenige berm; 3a. tabaksveld; 3b. maisakker; 4. bossen; 5. droog braakland; 6a. vochtig hooiland; 6b. vochtig braakland; 7a. rechteroever van de Semois en 7b. linkeroever van de Semois. Het deel van de Semois, waarvan de oevers werden bemonsterd, wordt gearceerd weergegeven. Hier volgt nu een bespreking van de verschillende biotopen :

1. **heideplateau (P1)** : een heideveld, dat ontstaan is door kaalkap van naaldbos. Het is gelegen op de top van een heuvel aan de rechteroever van de Semois. Er wordt een typische zandgrondvegetatie aangetroffen met wilgeroosje, struikheide, brem en tormentil. Op het moment van de stalname werd dit stuk gemaaid.

(*) Bursaal van het I.W.O.N.L.



Figuur 1 : Kaartje van de streek rond Poupehan

2. *stenige berm (Sb)* : een grachtsoever, waar de schiefers dagzomen. Hij is boven op een helling gelegen en naar het zuidoosten georiënteerd.
3. *akkers (A)* : onder deze benaming vatten we 2 types bemonsterde akkers samen, nl. een zeer droge tabaksakker, boven op een helling, en een vochtig maïsveld in de vallei.
4. *bossen (B)* : deze term van zowel bossen aan de rechteroever als de linkeroever samen, al dient gezegd dat overwegend in de bossen aan de rechteroever vangsten werden verricht. Het gaat hier vooral om een eike-beukebestand (*Quercus-Fagetum*), waarvan de ondergroei nagenoeg nihil is. Nochtans groeien op zonnige padranden een grote hoeveelheid planten, waaronder wilgeroosje en allerlei braamsoorten domineren. Overal in het bos is er een dik strooiselpakket aanwezig en op talrijke plaatsen dagzoomt het moedergesteente onder de vorm van rotsformaties.

5. **droog braakland (DBr)** : het is een ruderaal terrein, dat op enkele plaatsen reeds volledig overwoekerd is door grote brandnetel en braamsoorten. Vooral wilgeroosje en een soort basterdwederik overheersen aan de boskant; daarop werden overigens talrijke rupsen van *Deilephila elpenor* (Groot Avondrood, Sphingidae) aangetroffen. Verder naar de rivier toe is de vegetatie zeer laag tot afwezig.
6. **vochtig hooiland en braakland (VH-Br)** : alhoewel ze in ligging niet zo sterk verschillen, is het vochtig hooiland, in tegenstelling tot het voorgaande grasland, zeer vochtig en veenwortel en moerasspirea vormen naast talrijke grassoorten de overheersende flora-elementen. Het vochtig braakland is een extreem plantenrijk stuk, met meer dan 23 soorten kruidachtige planten. Vooral moerasspirea, grote brandnetel en leverkruid komen talrijk voor, met daartussen grote stukken, waar uitsluitend watermunt en kruipende boterbloem wordt aangetroffen.
7. **linker- (LO) en rechteroever (RO) van de Semois** : er werden Carabiden zowel op de linker- als op de rechteroever gevangen, alhoewel de beide oevers een fundamenteel ander uitzicht en opbouw hebben : terwijl de rechteroever zeer steil is en slechts zelden aan de waterzijde wordt voorafgegaan door een slijkerige plaat, vertoont de linkeroever bijna langs zijn gehele verloop dagzomende schieferformaties met daartussen zeer vlak aflopende oevers.

2. Materiaal en methode

In de bossen, het heideplateau en op de stenige berm en akkers werd er vooral onder stenen, in en onder boomstronken en tussen het strooisel gezocht. In de beekbegeleidende hooilanden en braaklanden alsook op de oevers werd gebruik gemaakt van water om de kevers uit hun schuilplaats vandaan te halen. Hierbij wordt de grond overspoeld met grote hoeveelheden water, waardoor de te voorschijn gekomen, drijvende kevers gemakkelijk kunnen verzameld worden.

Daarnaast werden op het plateau en in de vochtige graslanden ook Carabiden gevangen d.m.v. «pitfalls» of bodemvallen. Vooral de bodemvallen in het vochtig braakland leverden relatief grote aantallen Carabiden op.

Op het laboratorium werden de kevers vervolgens gedetermineerd a.h.v. LINDROTH (1974) en FREUDE *et al.* (1976). De dieren werden gesext en de ontwikkeling van de vliesvleugels werd nagegaan. Daarnaast werden pas uitgeslopen exemplaren (tenerals) apart genoteerd. De naamgeving volgens TURIN (1981) werd gevolgd.

3. Resultaten

In onderstaande tabel werden alleen de vangstresultaten van Poupehan 1982 en Alle verwerkt, waarbij de aantallen van elke soort worden opgesplitst per biotoop, waar ze werden verzameld (xx/yy : x mannetjes/y wijfjes).

| SOORTENLIJST | Pl | Sb | A | B | DBr | VH-Br | L.O | RO | 9 | X | 11 | 12 | 13 |
|---|-----|----|-----|-------|-------|-------|-------|-------|-----------|-----|-------|------|----|
| <i>Abax ovalis</i> DUFTSCHMID, 1812 | | | | 1/1 | | | | | 1/1(0) | | B | H | b |
| <i>Abax paralletrepidus</i> PILLER & MITTERPACHER, 1783 | | | | 13/14 | | | 2/1 | | 17/15(20) | 2/1 | B | H | b |
| <i>Abax parallelus</i> DUFTSCHMID, 1812 | | | | 8/3 | | | 7/6 | | 8/3(9) | 2/ | B | H | b |
| <i>Agonum assimile</i> PAYKULL, 1798 | | | | /4 | 1/ | | | | 8/10(14) | | B | H | b |
| <i>Agonum dorsale</i> PONTOPIDAN, 1763 | | | 5/4 | | | /2 | | | 5/6(11) | 1/ | E(A) | F | m |
| <i>Agonum fuliginosum</i> PANZER, 1809 | | | 2/ | | | 9/2 | 2/2 | 4/2 | 16/6(13) | | E(M) | F | d |
| <i>Agonum livens</i> GYLLENHAL, 1810 | | | | | | 4/1 | | | 4/1(5) | | M | F | m |
| <i>Agonum micans</i> NICOLAI, 1822 | | | 3/1 | | 2/ | 2/2 | | /6 | 7/9(10) | | O | F | m |
| <i>Agonum moerulum</i> DUFTSCHMID, 1812 | | | /2 | | | /2 | | | /4(2) | | O | F | m |
| <i>Agonum muelleri</i> HERBST, 1784 | | | 3/4 | | 2/1 | 1/ | 2/1 | /1 | 8/7(9) | /3 | E(Gr) | F | m |
| <i>Agonum obscurum</i> HERBST, 1784 | | | 9/3 | | 1/ | 9/10 | 2/ | 1/ | 22/13(2) | | M | F | d |
| <i>Agonum ruficoarne</i> GOEZE, 1777 | | | | | | 1/ | 37/26 | 10/18 | 48/47(67) | | O | H(F) | m |
| <i>Agonum scitulum</i> DEJEAN, 1828 | | | /1 | | | 4/1 | 3/2 | | 7/4(1) | 9/8 | O | F | m |
| <i>Agonum sexpunctatum</i> LINNAEUS, 1758 | | | | | | 2/ | | | 2/ (0) | | E(H) | F | m |
| <i>Agonum viduum</i> PANZER, 1797 | | | | | 2/2 | | 7/7 | | 7/7(14) | | O | F | m |
| <i>Amara aenea</i> DEGEER, 1774 | | | | | | | | | 2/2(0) | | Gr | F | m |
| <i>Amara communis</i> PANZER, 1797 | | | | | 4/ | 1/2 | | | 5/2(1) | | Gr | F | m |
| <i>Amara familiaris</i> DUFTSCHMID, 1812 | | | | | 4/7 | /1 | | | /1(0) | | Gr-A | F | m |
| <i>Amara lunicollis</i> SCHIODTE, 1837 | | | | | 4/7 | 1/ | | | 5/7(7) | | Gr | F | m |
| <i>Amara ovata</i> FABRICIUS, 1792 | | | | | 31/40 | /1 | | | 31/44(55) | | Gr | F | m |
| <i>Amara plebeja</i> GYLLENHAL, 1810 | | | | | 25/35 | | | /3 | 25/35(39) | | Gr | F | m |
| <i>Amara similata</i> GYLLENHAL, 1810 | | | | | 4/7 | | | | 4/7(6) | | Gr-A | F | m |
| <i>Anisodactylus binotatus</i> FABRICIUS, 1787 | | | 17/ | | 2/3 | | | | 19/32(21) | | Gr | F | m |
| <i>Bembidion articulatum</i> PANZER, 1796 | | | | | | | /2 | 3/4 | 3/6(1) | | O | F | m |
| <i>Bembidion biguttatum</i> FABRICIUS, 1779 | | | | | | | /4 | 1/3 | 1/7(1) | | O | F | m |
| <i>Bembidion decorum</i> ZENKER, 1801 | | | | | | | 9/13 | 34/32 | 43/45(57) | | O | F | m |
| <i>Bembidion dentellum</i> THUNBERG, 1787 | | | | | | | 1/ | 1/ | 1/ (0) | | Gr | F | d |
| <i>Bembidion guttula</i> FABRICIUS, 1792 | | /3 | | 15/10 | 13/15 | 1/ | | 1/ | 31/28(27) | /2 | E(A) | F | d |
| <i>Bembidion lampros</i> HERBST, 1784 | | | | 33/33 | | | | | 33/33(31) | /4 | B | F | d |
| <i>Bembidion nitidulum</i> MARSHAM, 1802 | | | | | | | /1 | | /2(1) | | O | F | m |
| <i>Bembidion obliquum</i> STURM, 1825 | | | | | | | 1/ | 1/1 | 1/ (0) | | Gr | F | d |
| <i>Bembidion obtusum</i> SERVILLE, 1821 | | | /1 | | 2/2 | /1 | | | 4/5(1) | | A | F | m |
| <i>Bembidion quadrimaculatum</i> LINNAEUS, 1761 | | | 2/1 | | | 3/4 | 9/5 | 18/18 | 32/28(29) | | B | F | d |
| <i>Bembidion stepheni</i> CROUCH, 1869 | | | | | | 4/ | 4/9 | | 8/9(4) | 1/3 | E(O) | F | d |
| <i>Bembidion tetracolom</i> SAY, 1823 | | | | | | | | | 4/4(0) | | B | F | b |
| <i>Bembidion unicolor</i> CHAUDOIR, 1850 | | | | | /2 | | | | 7/3(0) | | E(H) | H | b |
| <i>Brachycellus harpalinus</i> SERVILLE, 1821 | 2/2 | | | 2/ | | | | | 11/4(7) | | Gr | F | b |
| <i>Carabus arvensis</i> HERBST, 1784 | /3 | | | | | | | | | | | | b |
| <i>Carabus granulatus</i> LINNAEUS, 1758 | | | | | | | | | | | | | b |

Tabel 1 : Overzicht van de vindplaatsen en vangstaantallen van de verzamelde Carabidae, en enkele oecologische gegevens wat betreft habitatpreferentie, vleugelontwikkeling en reproductie.

Verklaring van de kolommen :

kolom 1 tot 8 : zie biotoopbespreking.

kolom 9: totaal aantal gevangen individuen van de corresponderende soort (voor symboliek ; m: macropteer, b: brachypteer) (en aantal tenerals) te Poupehan.

kolom 10 : aantal gevangen exemplaren van de corresponderende soort te Alle.

kolom 11 : type-biotoop volgens literatuur (LINDROTH, 1945, 1974) ; A: akker; B: bos; E: eurytoop (bijna overal voorkomend); E(X): eurytoop, maar met zwaartepunt van voorkomen in biotoop X; Gr: grasland (weide en ruderaalterreinen); H: heide; M: moeras; LO: linker-oever; RO: rechteroever; X: Alle.

kolom 12 : voortplantingstype (verklaring symboliek, zie onder «reproductietypes»).

kolom 13 : vleugelontwikkeling van de corresponderende soort :

-m: constant macropteer (individuen van deze soort bezitten altijd grote, functionele vleugels).

-b: constant brachypteer (steeds korte, affunctionele vleugels).

-d: dimorf (kevers van deze soort kunnen zowel in de brachyptere als in de macroptere vorm voorkomen). (m/b: zie onder «vleugelontwikkeling»).

3.1. Bespreking

In de biotopen «heideplateau» en «stenige berm» werden te weinig Carabiden gevangen om betrouwbare resultaten te bekomen, en aldus laten we deze biotopen buiten beschouwing bij de bespreking van de oecologische karakteristieken. In de 5 resterende biotooptypes blijkt dadelijk dat de Carabidenfauna van de bossen een relatief gering aantal soorten telt, wat een algemeen voorkomend verschijnsel is. Verder zijn de oever-oecosystemen het rijkst aan Carabiden, die vooral behoren tot de overwegend hygrofiele genera *Agonum* (8 sp.), *Bembidion* (10 sp.) en *Pterostichus* (9 sp.).

A. Biotoopkeuze

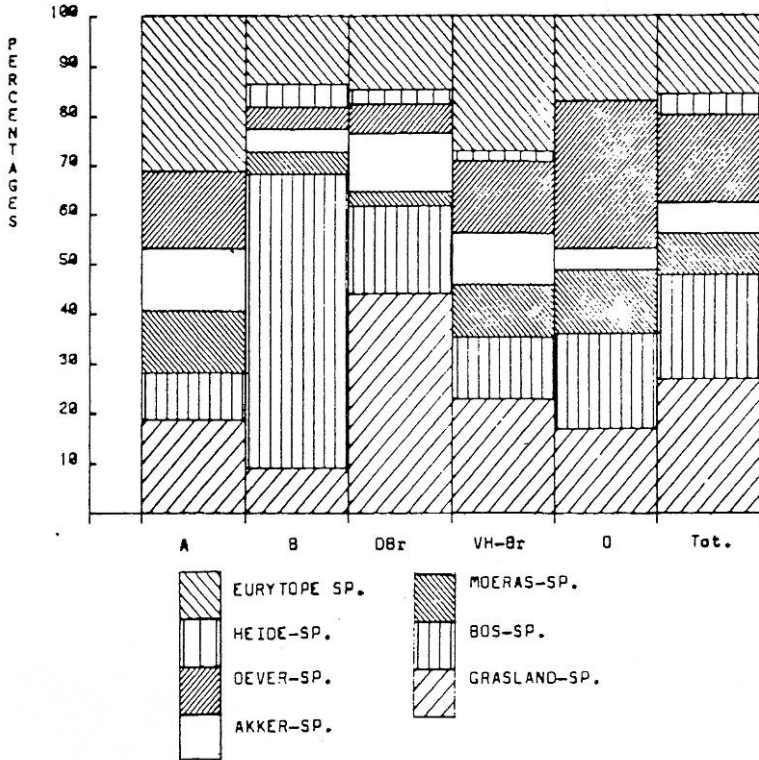
Op figuur 2 worden de soortengroepen, volgens de literatuur typisch voor een bepaald biotoop, voorgesteld per biotoop. Hierbij valt dadelijk op dat de Carabidenfauna van de bossen en het droge braakland de grootste percentages Carabidae bevatten, die karakteristiek zijn voor bosbiotopen respectievelijk graslanden. Daarnaast vertonen de oevers nog altijd het grootste aantal oeversoorten, maar toch is er reeds een tendens aanwezig waarbij andere Carabiden belangrijker worden in de totale loopkeverfauna. Deze tendens wordt nog sterker in de akkers en de vochtige hooi- en braaklanden, waar eurytope soorten het grootste deel van de Carabidenfauna uitmaken.

Carabiden, typisch voor bossen, graslanden en in mindere mate oevers, blijken de belangrijkste groepen te zijn, wanneer we alle biotopen samen beschouwen. Dit staat waarschijnlijk in nauw verband met het feit dat deze drie biotooptypes ook het talrijkst voorkomen in de streek rond Poupehan.

A.1. Bespreking van de biotopen en hun loopkeverfauna

Hieronder bespreken we, aan de hand van tabel 1 en figuur 2, kort de verschillende biotooptypes met hun Carabidenfauna :

1. **heideplateau (Pl)** : ondanks het zeer klein aantal soorten, dat op deze heideachtige kapvlakte werd verzameld, konden toch enkele typische soorten worden aangetroffen, zoals *Carabus arvensis* en in mindere mate *Bradycellus harpalinus*.



Figuur 2 : Verhoudingen biotootypische soortengroepen per biotoop

2. *stenige berm (Sb)* : *Harpalus honestus*, een typische soort voor stenige bodems, en *Harpalus rufitarsis* zijn beide xerofiele Carabidae - zoals de meeste vertegenwoordigers van dit genus overigens - en bijgevolg typisch voor dergelijke zonnige, naar het zuiden georiënteerde plaatsen.
3. *akkers (A)* : de meeste Carabidae, die hier werden gevangen, worden op de meeste akkers teruggevonden. Enkel *Agonum fuliginosum*, *A. micans*, *A. moestum*, *A. scitulum*, *Epaphius secalis* en *Patrobus atrorufus* duiden op een eerder vochtig milieu, wat verklaard wordt door het feit dat de maïsakker slechts een twintigtal meter verwijderd is van de Semois.
4. *bossen (B)* : ook de meeste Carabiden, die in de bossen werden gevangen, zijn karakteristiek voor dit biotoop. Terwijl *Abax parallelepipedus*, *Agonum assimile*, *Nebria brevicollis*, *Notiophilus biguttatus* en in mindere mate *Pterostichus madidus* en *Bembidion lampros* in Laag-België tot de dominante loofbossoorten behoren, zijn andere soorten als *Abax ovalis* en *A. parallelus*, *Cychrus attenuatus*, *Leistus piceus*, *Pterostichus cristatus* en *Tri-*

chotichnus nitens en in mindere mate *Pterostichus oblongopunctatus* tot Midden- en Hoog-België beperkt. *Carabus purpurascens* en *Calathus piceus* werden niet aangetroffen, alhoewel ze in eikebeukebestanden in Laag-België twee van de meest talrijke loopkeversoorten zijn. *Bembidion stephensi* en *B. nitidulum* bewonen aparte microhabitaten in de bossen en komen vooral op open plaatsen (bospadranden) en oevers van bronbeekjes voor, waar vooral de laatstgenoemde soms massaal wordt aangetroffen.

5. **droog braakland (DBr)** : opvallend is wel het grote aantal *Amara*-soorten (6 sp.); het genus *Amara* is, op enkele schorrebewonende soorten na, immers overwegend xerofiel en heeft zijn zwaartepunt in graslanden en ruderaal terreinen. Verder wordt de Carabidenfauna vooral opgebouwd door bossoorten en eurytope soorten. Opmerkelijk is ook het grote aantal individuen van de soorten *Stenolophus teutonius* en *Diachromus germanus*, weliswaar 2 typische graslandsoorten. Vooral de laatstgenoemde is nochtans vrij zeldzaam in België, alhoewel hij door DERENNE (1957) als vrij algemeen wordt beschouwd.
6. **vochtig hooi- en braakland (VH-Br)** : in tegenstelling met voorgaande biotoop, worden hier slechts een klein aantal *Amara*-soorten aangetroffen. Daarentegen is het genus *Agonum* (10 sp.) sterk vertegenwoordigd. Het zijn vooral graslandsoorten en eurytope soorten, die in dit biotoop voorkomen. Behalve de Carabiden, die typisch zijn voor heide, zijn de andere soortengroepen ongeveer in gelijke hoeveelheden gevangen in de vochtige hooi- en braaklanden (fig. 2). Dit kan verklaard worden door het feit dat deze biotopen halfweg tussen de oevers enerzijds en de hogergelegen akkers en bossen anderzijds gelegen zijn.
7. **oevers (LO, RO)** : vooral sterk hygrofiele soorten van de genera *Agonum* (8 sp.), *Bembidion* (10 sp.) en *Pterostichus* (9 sp.) komen in deze situatie voor. Ook andere, exclusieve oeversoorten als *Chlaenius nigricornis*, *Elaphrus cupreus* en *E. riparius* en *Dyschirius aeneus* werden aangetroffen. De aanwezigheid van enkele bossoorten, als *Abax parallelepipedus*, *Agonum assimile* en *Pterostichus cristatus* is te wijten aan het feit dat het bos aan de linker-oever onmiddellijk aan de Semois grenst.

A.2. Vergelijking linkeroever - rechteroever

Bij de vergelijking van de Carabidenfauna van beide oevers, valt de grotere soortenrijkdom op de linkeroever onmiddellijk op. Daarbij worden slechts 20 soorten op beide oevers gevonden. De bossoorten (*Abax parallelepipedus*, *Agonum assimile*, *Bembidion unicolor*, *Leistus piceus*, *Patrobus atrorufus*, *Pterostichus cristatus*, *Pterostichus strenuus*) worden in de grootste aantallen of alleen op de linkeroever aangetroffen, omdat de bossen op deze oever tot bij de rivier gelegen zijn.

Daarnaast vertonen *Agonum scitulum*, *A. viduum*, *Carabus granulatus*, *Pterostichus diligens* en in mindere mate *A. ruficorne* een voorkeur voor de vlakke, traag aflopende linkeroever. Daarentegen komen *Agonum micans*,

Amara ovata, *Bembidion articulatum*, *B. dentellum*, *B. tetracolum* en *Elaphrus cupreus* en *E. riparius* het talrijkst voor op de hoog boven het water uitstekende, zeer steile rechteroever.

B. Reproductietypes

Voor de eenvoud worden de verschillende reproductietypes van de Carabidae in slechts 2 groepen opgesplitst, nl. F-soorten (voorjaarsreproducerende soorten) en H-soorten (herfstreproducerende soorten), dit in tegenstelling tot de complexe opsplitsingen, voorgesteld door LARSSON (1939) en THIELE (1977). Tabel 2 vergelijkt de verhoudingen van de F- en H-soorten voor de verschillende biotopen en voor het bemonsterde gebied in zijn totaliteit.

| percentages van F- en H-groepen | F-soorten | H-soorten |
|---------------------------------|-----------|-----------|
| bossen | 47% | 53% |
| vochtig hooi- en braakland | 72% | 28% |
| akkers | 77% | 23% |
| droog braakland | 81% | 19% |
| oevers | 83% | 17% |
| totaal | 76% | 24% |

Tabel 2 : Vergelijking van de verhouding van de F- en H-soorten voor de verschillende biotopen en het gehele bemonsterde gebied

De verhouding F/H voor alle Carabidae van Europa is 75%/25% (TIETZE, 1974a), welke sterk wordt benaderd door de waarde, bekomen voor het gehele gebied rond Poupehan. Zeer opvallend is de bijna 50%/50%-verhouding voor het bosbiotoop, terwijl de verhouding voor de overige biotopen steeds iets hoger is dan voor de globale streek.

TIETZE (1974a) postuleert dat het aantal herfstreproducerende soorten Carabiden stijgt van vochtige naar droge graslanden, dit in verband met de milieuvorwaarden van de larven, die van deze soorten in de winter voorkomen. Wanneer we onze resultaten vergelijken met deze, bekomen door voorgenomde auteur, dan vallen de bestudeerde biotopen, uitgezonderd het bos, tussen de categorieën vochtig grasland (75%/25%) en oevers (100%/0%). Ook hier bekomen we de hoogste waarde voor het meest vochtige biotoop, nl. de oevers (83%/17%).

De sterk verschillende verhouding, die voor de bossen werd bekomen, kan worden verklaard door de uitzonderlijke stabiliteitsgraad van dit biotoop: het is immers zo dat, hoe stabielier dus hoe minder storingen in het milieu optreden - vooral in de winter, b.v. inundaties - hoe meer winterlarven kans maken te overleven. Aldus kunnen de meeste herfstreproducerende soorten slechts in dergelijke, stabiele biotopen overleven.

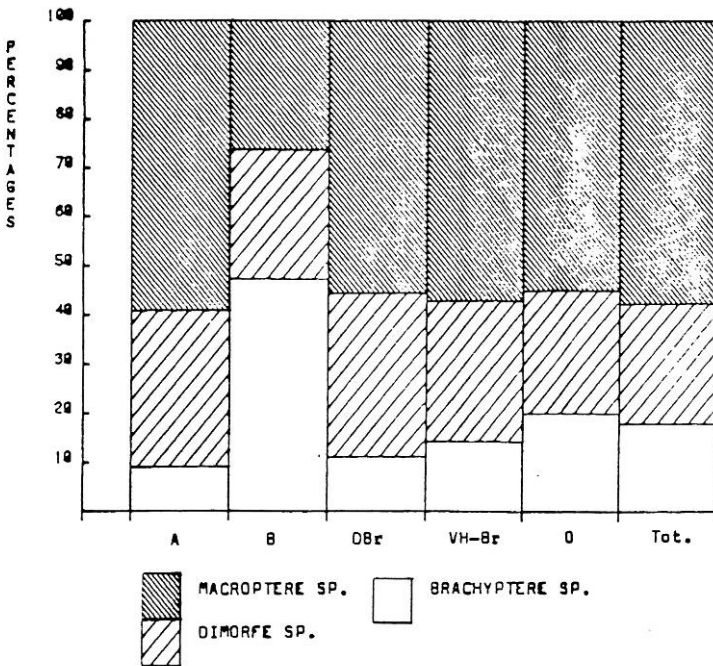
Uit de aantallen tenerals in tabel 1 blijkt dat ongeveer dezelfde waarden werden bekomen voor de F- en de H-soorten (F : 53,4%; H : 48,3%). Dit betekent dat rond half augustus de nieuwe generatie van ongeveer de helft van

beide groepen verschijnt. Dit is echter niet te wijten aan een synchronisatie van de larvestadia van de F- en H-soorten; terwijl een deel van de F-soorten zich in de vroege zomer voortplant, zodat de nieuwe generatie in augustus te voorschijn komt, zijn er reeds in het late najaar larven van bepaalde H-soorten aanwezig, die de winter al dan niet in het laatste larvestadium doorbrengen. Een deel van deze larven verpopt eerst in het late voorjaar of de vroege zomer, zodat pas in juli-augustus de enige generatie te voorschijn komt.

Larven van herfstreproducerende soorten, die reeds in de vroege lente verpoppen, leveren dan meestal teneralen in mei-juni, die daarna in diapause gaan. In augustus-september komen ze dan opnieuw te voorschijn, maar deze maal niet als teneralen. Typische soorten, die deze voortplantingsstrategie volgen, zijn vertegenwoordigers van de genera *Leistus* en *Nebria*.

C. Vleugelontwikkeling

Op figuur 3 worden de verhoudingen van de macroptere, dimorfe en brachyptere Carabidae-soorten per biotoop en voor de 5 biotopen samen weergegeven.



Figuur 3 : Verhoudingen vleugelontwikkeling per biotoop

Opnieuw is het opvallend hoe sterk het bosbiotoop verschilt van de overige milieus : bijna 50% van de soorten zijn constant brachypteer, terwijl deze groep in de andere biotooptypes nooit meer dan 20% bedraagt. Enkel in de oeverbiotopen komen er, in vergelijking met de 3 andere biotopen, relatief veel constant brachyptere soorten voor : het gaat hier vooral om de aanrijking met brachyptere beselementen (zie hoger) naast vrij stenotope, hygrofiele soorten als *Carabus granulatus* en *Epaphius secalis*. Waarschijnlijk staat het uitzonderlijk hoog percentage constant brachyptere soorten in bosbiotopen in relatie met de grotere stabiliteit van dit biotoop, waardoor de soorten geen migraties moeten uitvoeren als gevolg van nadelige milieu-fluctuaties.

Een zeer interessante soort i.v.m. vleugelontwikkeling is ongetwijfeld *Trichotichnus nitens*, waarbij er een geslachtsgebonden vleugeldimorfisme werd aangetroffen : de mannetjes zijn immers constant macropteer, terwijl de wijfjes steeds in de brachyptere vorm voorkomen en dus gereduceerde vleugels vertonen, maar niet in die zin dat bepaalde delen verdwenen zijn; het zijn dus eigenlijk verkleinde kopieën van de vleugels, die bij de mannetjes worden gevonden. Samen met de zeer nauw verwante soort *T. laevicollis*, die dit fenomeen ook schijnt te vertonen (DESENDER K., mond. meded.), zijn dit de enige bekendé loopkevers in België, die een geslachtsgebonden vleugeldimorfisme vertonen.

3.2. Faunistiek

Enkele interessante soorten voor de Belgische Carabidenfauna werden opgemerkt : hieronder worden die soorten vermeld, die volgens DERENNE (1957) als vrij tot zeer zeldzaam kunnen beschouwd worden. Omdat dit werk in een aantal opzichten verouderd is, worden daarnaast ook soorten opgesomd, die volgens TURIN *et al.* (1977) als vrij tot zeer zeldzaam voor Nederland worden bestempeld.

Enkele soorten zijn speciaal voor de Belgische fauna :

-*Cychrus attenuatus* en *Leistus piceus* - de enige brachyptere *Leistus*-soort in België - zijn beide bossoorten, die slechts in Hoog-België voorkomen. Dit is waarschijnlijk ook de reden waarom ze ontbreken in Nederland (TURIN *et al.* l.c.).

-*Abax ovalis*, *A. parallelus* en *Pterostichus cristatus* komen ook in Midden-België voor en worden ook in Nederland aangetroffen, zij het dan in zeer geringe aantallen en zeer lokaal. Waarschijnlijk zijn de areaalgrenzen van deze soorten, die ook vooral in bossen voorkomen, een stuk meer noordelijk gelegen dan deze van *Cychrus attenuatus* en *Leistus piceus*.

-*Trichotichnus nitens* werd tot nog toe alleen in Hoog-België gevangen, en vertoont een bijna uniek geslachtsgebonden vleugeldimorfisme.

3.3. Aanvulling

We vermelden hier nog kort de Carabidae-soorten, die in 1981 te Poupehan werden verzameld. Enkel die soorten, die in 1982 niet werden teruggevangen, worden hier genoteerd :

| A | | B | |
|-----------------------------|----|-------------------------------|----|
| - | | <i>Abax ovalis</i> | Z |
| - | | <i>Abax parallelus</i> | VZ |
| <i>Agonum livens</i> | Z | <i>Agonum livens</i> | VZ |
| <i>Agonum scitulum</i> | VZ | <i>Agonum scitulum</i> | Z |
| <i>Amara communis</i> | VZ | - | |
| <i>Bembidion decorum</i> | ZZ | <i>Bembidion decorum</i> | VZ |
| - | | <i>Bembidion nitidulum</i> | VZ |
| <i>Bembidion obliquum</i> | VZ | - | |
| <i>Bembidion stephensi</i> | VZ | <i>Bembidion stephensi</i> | VZ |
| <i>Bembidion unicolor</i> | VZ | <i>Bembidion unicolor</i> | VZ |
| <i>Cychrus attenuatus</i> | Z | ? (niet aanwezig) | |
| - | | <i>Diachromus germanus</i> | Z |
| <i>Epaphius secalis</i> | VZ | <i>Epaphius secalis</i> | VZ |
| <i>Harpalus honestus</i> | Z | <i>Harpalus honestus</i> | Z |
| <i>Leistus piceus</i> | ZZ | ? (niet aanwezig) | |
| <i>Molops piceus</i> | VZ | - | |
| <i>Patrobus atrorufus</i> | Z | - | |
| - | | <i>Pterostichus cristatus</i> | VZ |
| <i>Synuchus nivalis</i> | VZ | - | |
| <i>Trechus obtusus</i> | Z | - | |
| <i>Trichotichnus nitens</i> | ZZ | <i>Trichotichnus nitens</i> | VZ |

Tabel 3 : Zeldzame soorten volgens DERENNE (l.c.) (A) en TURIN *et al.* (l.c.) (B)
 Symboliek : vz: vrij zeldzaam; z: zeldzaam; zz: zeer zeldzaam

Lebia chlorocephala HOFFMANN, 1803 : in braakland met Sint-Janskruid, waarop zijn gastheer, *Chrysomela varians* (Coleoptera, Chrysomelidae) leeft. De larven van deze loopkeversoort zijn immers ectoparasieten op de poppen van bovenvermeld haantje (LINDROTH, 1954). Aantal gevangen exemplaren : 2m/1m.

Leistus rufescens FABRICIUS, 1775 : weide (1m/).

Molops piceus PANZER, 1793 : onder strooisel, bos. Deze soort vertoont de verst gevorderde graad van broedzorg onder de in België- voorkomende Carabidae (BRANDMAYR & BRANDMAYR, 1979) (1b/1b).

Slechts deze laatste soort wordt als vrij zeldzaam voor Midden- en Hoog-België vermeld (DERENNE, l.c.).

Dankwoord

Prof.Dr. J. HUBLÉ en K. DESENDER betuig ik mijn oprechte dank voor het kritisch doorlezen van het manuscript.

Literatuur

- Brandmayr, P. & T.Z. Brandmayr, 1979. The evolution of parental care phenomena in Pterostichine ground beetles, with special reference to the genera *Abax* and *Molops* (Coleoptera, Carabidae). *Miscellaneous Papers*, L.H. Wageningen, **18** : 35-49.
- Derenne, E., 1957. Catalogue de Coléoptères de Belgique. Fasc II. I. Caraboidea Carabidae. *Soc.r.Ent.Belg.*, Bruxelles, 116 p.
- Freude, H., Harde, K.W. & G.A. Lohse, 1976. Die Käfer Mitteleuropas. Band 2. Carabidae. Goecke & Evers Verlag, Krefeld, 302 p.
- Larsson, S.G., 1939. Entwicklungstypen und Entwicklungszeiten der dänischen Carabidae. *Ent. Meddelelser* **20** : 277-560.
- Lindroth, C.H., 1945. Die fennoskandischen Carabidae. *K.Vet.O.Vitterh.Samh.Handl.* F6, Ser.B Bd.N.01, Speziellen Teil : 1-709.
- Lindroth, C.H., 1954. Die Larve von *Lebia chlorocephala* Hoffm. *Opusc. Entomol.* **19** : 29-33.
- Lindroth, C.H., 1974. Handbooks for the Identification of British Insects. London, Vol. IV, Part 2 : 148 p.
- Thiele, H.V., 1977. Carabid beetles in their environments. Springer Verlag, 369 p.
- Tietze, F., 1974a. Zur Oecologie, Soziologie und Phänologie der Laubkäfer (Coleoptera - Carabidae) des Grünlandes im Süden der DDR. V. Teil. Zur Phänologie der Carabiden des untersuchten Grünlandes. *Hercynia*, **11** : 47-68.
- Turin, H., Haeck, J. & R. Hengeveld, 1977. Atlas of the Carabid beetles of the Netherlands. *Kon. Ned. Akademie Wetensch., Verhand. Afd. Natuurkunde*, Tweede Reeks, deel **68** : 228 p.
- Turin, H., 1981. Provisional checklist of the European Ground-Beetles (Coleoptera : Cicindelidae and Carabidae). *Monografiën N.E.V.* **9**, Amsterdam, 249 p.
- Pollet M. : Laboratorium voor Oecologie der Dieren, Zoögeografie en Natuurbehoud (dir. Prof. Dr. J. HUBLÉ), K.L. Ledeganckstraat 35, B-9000 Gent, Belgium.

Boekbespreking

Frahm, J.P. & W. Frey : *Moosflora*.

18,5 x 12 cm, 522 p., 108 afbeeldingen met talrijke figuren, Verlag Eugen Ulmer, Postfach 70 05 61 D-7000 Stuttgart 70, Duitsland, 1983, (Uni-Taschenbücher 1250), DM 29,80.

In deze nieuwe flora kunnen al de mossen opgezocht en bepaald worden die groeien in heel Centraal-Europa tot in de Hoge Alpen toe. Zowel de bladmossen als de levermossen worden beschreven, wat het boek zeer handig maakt, omdat deze plantjes dikwijls samen voorkomen en soms op het eerste zicht maar weinig verschillen. Uitgebreide sleutels zullen de geïnteresseerde beginneling stap voor stap naar de juiste determinatie van familie, geslacht en soort leiden en de gevorderde amateur zal snel geholpen worden om zijn diagnose te bevestigen door de beschrijving van de belangrijkste kenmerken, aangevuld met talrijke illustraties. Bovendien wordt van elk plantje, naast zijn beschrijving, een overzicht gegeven van zijn morfologie, zijn ecologie en zijn verspreiding, wat zal bijdragen tot de fytosociologische kennis van het onderzochte gebied.