

8th International Congress of Myriapodology, Innsbruck, Austria, July 15 - 20, 1990

# Étude des Communautés de Myriapodes des Pâturages Supraforestiers Pyrénéens (Huesca, Espagne)

(Chilopoda, Diplopoda)

de

Maria Cristina VICENTE\*) & Antoni SERRA\*\*)

\*) Departament de Biologia Animal, Biologia Vegetal i Ecologia, Facultat de Ciències,  
Universitat Autnoma de Barcelona, E-08193 Bellaterra, Barcelona

\*\*\*) Departament de Biologia Animal, Facultat de Biologia, Universitat de Barcelona, Avgda,  
Diagonal 645, E-08028 Barcelona

**Abstract:** Myriapod communities (Chilopoda, Diplopoda) from pastures in the Pyrenees (Huesca, Spain). — This work is part of a study on the epigeal arthropod communities in the Pyrenees, developed by the Instituto Pirenaico de Ecología (C.S.I.C., Jaca). The study was done in Puerto de Borau (4 stations from 1660 to 1990 m), and in Puerto de Aísa (6 stations from 1660 to 2400 m). Each station was 20 x 10 m; samples were taken by a biocenometer 1 x 1 m. Each sample is the result of 5 collections, which makes 5 m<sup>2</sup> per station and day. A total of 416 myriapods were collected, 104 chilopods (11 species), 312 diplopods (4 species). The faunistic composition and the abundances of myriapods in each station are analyzed.

## 1. Introduction:

Ce travail fait partie d'une étude sur les communautés d'arthropodes épigées des pâturages supraforestiers pyrénéens, réalisée à l'Institut Pirenaico de Ecología (Jaca, Huesca) dans le cadre du programme du Consejo Superior de Investigaciones Científicas "Utilización y Conservación de los Recursos Naturales de Montaña ante la Evolución de la Gestión Ganadera" (C.A.I.C.Y.T., 4-608-1). Cette étude a été réalisée dans deux vallées situées sur le versant méridional des montagnes intérieures du nord de la province de Huesca, dans les Pyrénées Centre-occidentales. C'est à partir d'environ 1.500 m d'altitude, que se trouve la limite actuelle de la forêt (*Pinus uncinata*). Au dessus, on rencontre un étage de végétation appelé prairie sous-alpine (MONTSERRAT 1968), traditionnellement réservée aux pâturages d'été.

La méthode d'échantillonnage au moyen d'un biocénomètre a permis de réaliser une étude de divers paramètres des populations des chilopodes et des diplopodes au cours d'une saison d'activité dans l'ensemble des parcelles prospectées.

## 2. Méthodes d'Étude:

### 2.1. Caractéristiques des Parcelles Étudiées:

L'étude a été menée dans les pâturages supraforestiers de deux vallées contiguës des Pyrénées Centre-occidentales (haut Aragón); celle de Borau, d'orientation N-S sur versant méridional du Pic de Sayerri, et celle de Aísa, d'orientation identique sur le versant méridional des Aspes et de la Sierra de Bernera (ISERN & PEDROCCHI 1988).

La région pyrénéenne du haut Aragón se caractérise par un climat de transition entre le climat océanique ou atlantique-montagneux et le climat continental méditerranéen. Sur cette base climatique se superposent une grande variété de climats topographiques, l'altitude étant un des facteurs qui conditionne le plus les différences climati-

ques. Toutes ces conditions font que la période végétative est de courte durée; elle diminue en altitude à raison de 11 jours tous les 100 mètres, ce qui donne une moyenne de 157 jours de période végétative à 1.700 m. A partir de 1.400 m d'altitude, la neige recouvre le sol de fin novembre à avril; cette altitude pouvant varier d'un vallée à l'autre selon son orientation et sa position par rapport à la cordillère.

Au Port de Borau on a sélectionné quatre parcelles (1 - 4), d'une altitude comprise entre 1.660 et 1.990 m. Au Port de Aísa, six parcelles ont été choisies, les trois premières (5 - 7 qui s'échelonnent de la partie basse de la vallée à la moitié du flan de la partie haute de Igüer, qui va de 1.640 à 1.815 m. Les autres (8 - 10) au sommet de la vallée (Val del Bozo), d'altitude allant de 2.190 à 2.400 m. La taille des parcelles est de 20 x 10 m.

#### Port de Borau:

Parcelle 1: Coordonnées UTM: 30TXN988298. Altitude: 1.660 m. Orientation: S. Communauté végétale: *Festuca gr. rubra*, *Galium verum* et *Nardus stricta*; espèces secondaires: *Achillea millefolium*, *Bromus erectus*, *Plantago media*, *Agrostis capillaris*, *Carex caryophylleae*, *Cirsus gr. acaule*, *Lotus alpinus* et *Plantago lanceolata*.

Parcelle 2: Coordonnées UTM: 30TXN983306. Altitude: 1.730 m. Orientation: S. Communauté végétale: *Festuca gr. rubra*, *Nardus stricta* et *Agrostis capillaris*; espèces secondaires: *Galium verum*, *Cirsus gr. acaule*, *Plantago media*, *Bromus erectus*, *Achillea millefolium*, *Cynosurus cristatus*, *Carex caryophylleae*.

Parcelle 3: Coordonnées UTM: 30TXN982309. Altitude: 1.870 m. Orientation: S. Communauté végétale: *Trifolium alpinum*, *Festuca gr. rubra* et *Nardus stricta*; espèces secondaires: *Thymus gr. praecox*, *Cirsus gr. acaule*, *Achillea millefolium*, *Galium verum*, *Crocus nudiflorus*.

Parcelle 4: Coordonnées UTM: 30TXN985313. Altitude: 1.990 m. Orientation: S. Communauté végétale: *Festuca eskia* accompagnée de *Trifolium alpinum*.

#### Port de Aísa-Igüer:

Parcelle 5: Coordonnées UTM: 30TXN969367. Altitude: 1.640 m. Orientation: E. Communauté végétale: *Festuca gr. rubra*, *Nardus stricta* et *Trifolium alpinum*; espèces secondaires: *Carex montana*, *Potentilla erecta*, *Lotus alpinus*, *Dantonia decumbens*, *Plantago alpina*.

Parcelle 6: Coordonnées UTM: 30TXN968367. Altitude: 1.680 m. Orientation: E. Communauté végétale: *Festuca paniculata*, *Carex montana* et *Nardus stricta*; espèces secondaires: *Globularia gracilis*, *Potentilla erecta*, *Festuca gr. rubra*.

Parcelle 7: Coordonnées UTM: 30TXN966368. Altitude: 1.815 m. Orientation: E. Communauté végétale: *Nardus stricta*, *Festuca gr. rubra*, *Plantago alpina* et *Trifolium alpinum*; espèces secondaires: *Thymus praecox*, *Lotus alpina*, *Vicia pyrenaica*, *Luzula nutans*.

#### Port de Aísa-Bozo:

Parcelle 8: Coordonnées UTM: 30TXN972388. Altitude: 2.190 m. Orientation: E. Communauté végétale: *Trifolium alpinum* et *Nardus stricta*.

Parcelle 9: Coordonnées UTM: 30TXN976393. Altitude: 2.260 m. Orientation: E. Communauté végétale: *Nardus stricta*, *Trifolium alpinum*, *Plantago alpina* et *Festuca gr. rubra*; espèces secondaires: *Ranunculus bulbosus ossiae*.

Parcelle 10: Coordonnées UTM: 30TXN974396. Altitude: 2.400 m. Orientation: SE. Communauté végétale: *Festuca gr. eskia* et *Carex sempervirens*; espèces secondaires: *Nardus stricta*.

Les sols des parcelles 1 à 7 sont de type gris brun décalcifié, les 8, 9 et 10 de type ranker sous-alpin, d'une profondeur allant jusqu'à un mètre pour toutes les parcelles, exceptée la 10 qui possède un sol très caillouteux. La roche mère correspond au flysch éocène pour les parcelles 1 à 7 et à un grès crétacique pour les parcelles 8 à 10.

A deux endroits, au Port de Borau et au Port de Aísa, on a relevé les températures et les précipitations pendant la période de l'échantillonnage. Les températures sont notées aux figures 1 et 2 et les précipitations dans le Tableau 1.

Tableau 1: Précipitations [mm] enregistrées pendant à période déchantillonnage.

|               | VI   | VII   | VIII | IX    | X     |
|---------------|------|-------|------|-------|-------|
| Port de Borau | 55,6 | 131,0 | 35,2 | 38,6  | 324,0 |
| Port de Aísa  | -    | 53,2  | 27,1 | 163,0 | 121,2 |

## 2.2. Plan d'Échantillonnage:

L'échantillonnage a été réalisé au moyen d'un biocénomètre de 1 m<sup>2</sup> de superficie, 5 m<sup>2</sup> prospectés par parcelle et par échantillon. Les expériences précédentes ont démontré que 5 biocénomètres de 1 m<sup>2</sup> procurent un échantillon représentatif des groupes d'arthropodes, avec 90 % total des espèces et 97 % de la biomasse (PEDROCCHI 1991).

La durée de l'échantillonnage est en relation avec l'époque d'activité épigée, qui commence fin mai et se termine fin octobre; cette activité est fonction de l'altitude et l'époque de départ varie en fonction du moment de la fonte des neiges. Les prélèvements ont été effectués chaque quinzaine, périodicité considérée comme valide pour les latitudes moyennes (RICOU 1967). Le calendrier de l'échantillonnage est exposé dans le Tableau 2.

Tableau 2: Calendrier déchantillonnage (E) de chaque parcelle (P).

|      | P-1   | P-2   | P-3   | P-4   | P-5   | P-6   | P-7   | P-8   | P-9   | P-10  |
|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| E-1  | 27/5  | 28/5  | 30/5  | -     | 1/6   | 2/6   | -     | -     | -     | -     |
| E-2  | 9/6   | 10/6  | 11/6  | -     | 13/6  | 14/6  | 15/6  | -     | -     | -     |
| E-3  | 23/6  | 24/6  | 25/6  | 30/6  | 27/6  | 28/6  | 29/6  | -     | -     | -     |
| E-4  | 7/7   | 8/7   | 9/7   | 10/7  | 11/7  | 12/7  | 13/7  | -     | -     | -     |
| E-5  | 21/7  | 22/7  | 23/7  | 24/7  | 25/7  | 26/7  | 27/7  | 28/7  | 29/7  | 30/7  |
| E-6  | 4/8   | 5/8   | 6/8   | 7/8   | 8/8   | 9/8   | 10/8  | 12/8  | 13/8  | 14/8  |
| E-7  | 18/8  | 19/8  | 20/8  | 21/8  | 22/8  | 23/8  | 25/8  | -     | -     | -     |
| E-8  | 1/9   | 2/9   | 3/9   | 4/9   | 5/9   | 6/9   | 7/9   | 8/9   | 9/9   | 9/9   |
| E-9  | 16/9  | 17/9  | 19/9  | 19/9  | 20/9  | 21/9  | 22/9  | 23/9  | 24/9  | 29/9  |
| E-10 | 30/9  | 1/10  | 2/10  | 4/10  | 5/10  | 5/10  | 6/10  | 7/10  | 8/10  | 8/10  |
| E-11 | 14/10 | 15/10 | 17/10 | 19/10 | 20/10 | 21/10 | 22/10 | -     | -     | -     |
| E-12 | 27/10 | 28/10 | 29/10 | 1/11  | 4/11  | 5/11  | 6/11  | 30/10 | 30/10 | 31/10 |

En raison du nombre peu élevé d'exemplaires recueillis et de la similitude des caractéristiques des différentes parcelles, on a étudié, d'une part, l'ensemble des chilopodes et des diplopodes, et d'autre part, on a regroupé le matériel des échantillons des dix parcelles en trois séries. Ces séries, composées de parcelles très proches géographiquement, ont une altitude échelonnée et correspondent au Port de Borau, avec les parcelles 1 à 4, au Port de Aísa-Igüer composé des parcelles 5 à 7 et au port de Aísa-Val del Bozo qui regroupe les parcelles 8 à 10.

## 3. Résultats:

### 3.1. Composition Taxonomique:

Sur le total des échantillons, 14 espèces de myriapodes ont été capturées, parmi celles-ci, 10 correspondent à des chilopodes et les 4 restantes à des diplopodes.

#### 3.1.1. Chilopodes:

*Brachygeophilus truncorum* (BERGSÖ et MEINERT, 1866) est une espèce très répandue en Europe et au nord de l'Afrique. Un spécimen présente 4 + 4 pores sur les hanches des pattes terminales et le nombre de dents du labre est de trois; par conséquent, il semble qu'il appartienne à la sous-espèce *B. t. ribauti* (BROLEMANN, 1904) décrite et signalée dans les Pyrénées, le Tarn et le centre de la France.

*Geophilus osquidatum* BROLEMANN, 1909 et *G. pyrenaicus* CHALANDE, 1909, sont deux Géophilides propres aux Pyrénées et au Sud de la France. D'après BROLEMANN (1930), *G. osquidatum* se trouverait dans des zones peu élevées, affirmation qui semble confirmée par le fait que cette espèce apparaît dans les parcelles de Borau et Aísa-Igüer et qu'elle manque dans celles de Aísa-Bozo situées une altitude supérieure.

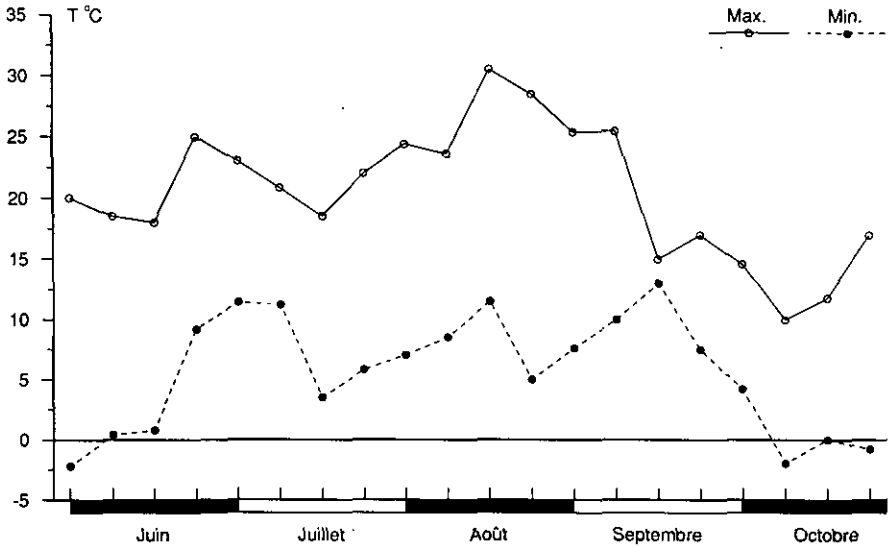


Fig. 1: Temperatures du Port de Borau.

*Nesoporogaster souletina* (BROLEMANN, 1907) est le seul Himantariide dans notre échantillonnage. Il semble qu'il s'agisse d'un endémisme pyrénéen qui jusqu'à aujourd'hui ne se rencontre que dans les Basses et Hautes-Pyrénées et dans la province de Navarre.

*Schendyla (Echinoschendyla) mediterranea* SILVESTRI, 1898, est un Géophilomorphe propre au méditerranéen; sa présence dans la parcelle 6 du Port de Aïsa-Igüer à 1.680 m se justifie par l'existence de climats locaux de type continental-méditerranéen.

*Lithobius borealis* MEINERT, 1868, se caractérise par le fait qu'il possède une épine supplémentaire sur la face latérale interne du préfémur des P. 15. Comme le signale EASON (1974), MEINERT ne s'est pas rendu compte de la présence de cette épine et ceci a eu pour conséquence que LATZEL (1880) et, ensuite, la majorité des auteurs, aient confondu cette espèce avec *L. lapidicola* MEINERT, 1872. *L. borealis* est repandue au centre et au sud de l'Europe. Dans la Péninsule Ibérique il semble que on la trouve principalement dans la moitié nord; dans les endroits les plus méridionaux on la trouve dans les grottes.

*L. melanops* NEWPORT, 1845, est une espèce très courante dans la majeure partie de l'Europe. Dans la Péninsule Ibérique on la trouve dans les Pyrénées, s'étendant timidement vers le sud par le littoral méditerranéen, et par conséquent il semble qu'il n'existe pas de continuité avec les formes nord-africaines de cette espèce.

*L. muticus* C.L. KOCH, 1847, est un Lithobiide assez courant en Europe. En Espagne, il a été cité seulement de deux localités des Pyrénées de la province de Navarre (SALINAS 1990).

*L. tricuspis* MEINERT, 1872, se répartit dans la majeure partie de l'Europe, il est possible que se soit une espèce du centre de l'Europe en expansion actuellement. Dans la Péninsule Ibérique on la trouve au nord-est, dans les Pyrénées et sur la moitié orientale de la Cordillera Cantábrica.

*L. crypticola alavicus* MATIC, 1959, a été décrite des grottes du Pays Basque; plus tard MATIC et al. (1967) ont élevé cette sous-espèce au niveau spécifique sans aucune justification. La forme typique *L. c. crypticola* RIBAUT, 1926, est décrite des grottes des Basses-Pyrénées; par conséquent, la distribution géographique de ces formes et l'existence d'autres sous-espèces, *bicuspidata* et *occidentalis*, dans les mêmes zones, imposent une révision de cette espèce.

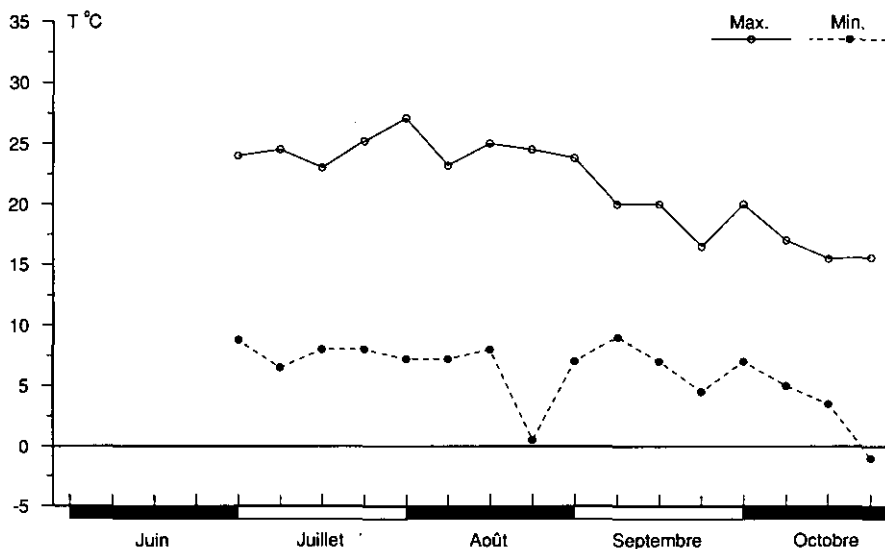


Fig. 2: Temperatures du Port Aísa.

### 3.1.2. Diplopedes:

*Cylindroiulus finitimus* (RIBAUT, 1905) est un diplopede qui l'on rencontre dans les Pyrénées centrales et occidentales dans des zones supérieures à 1.500 m. Cette espèce est très proche du *C. londinensis* (LEACH, 1814) et *C. caeruleocinctus* (WOOD, 1864) d'après l'analyse de MAURIÉS (1964).

*Haplopedoiulus spathifer* (BROLEMANN, 1897) à une répartition restreinte aux Pyrénées centrales et occidentales. C'est la première fois que'on trouve cette espèce sur le versant sud des Pyrénées.

*Ommatoiulus martensi* MAURIÉS 1964, à été cité de deux localités montagneuses (1300 et 1850 m) de la région Cantábrica. Cette espèce, ainsi que deux autres, appartient au sous-genre *Solaenophyllum* (VERHOEFF, 1910), dont la distribution est pyrénéenne-cantabrique.

*O. robustus* CEUCA, 1974, est connue seulement de la localité typique proche de l'endroit où elle à été recueillie et dont l'altitude est supérieure à 1.000 m.

### 3.2. Composition Quantitative des Peuplements:

Du point de vue quantitatif, la Figure 3 montre l'importance relative des différentes espèces de chilopodes. Si l'on considère l'ensemble des parcelles, on note l'existence de trois espèces principales *L. tricuspis*, *L. muticus* et *L. borealis*, toutes amplement réparties en Europe et occupant le tiers nord de la Péninsule Ibérique. Les autres lithobiomorphes et tous les géophilomorphes sont beaucoup moins abondants et leurs pourcentages en font des espèces rares ou occasionnelles, surtout parmi ces derniers *Brachygeophilus truncorum* et *Geophilus osquidatum*.

Les pourcentages de chilopodes relevés dans les parcelles du Port de Borau sont très semblables à ceux du total des parcelles. La situation est complètement différent dans la zone de Aísa-Igüer, où *L. muticus*, seul lithobiomorphe présent, représente l'espèce principale et *G. osquidatum* et *Schendyla mediterranea* sont occasionnelles.

Enfin, sur les parcelles de Aísa-Bozo l'espèce la plus abondante est *L. tricuspis* et *L. mela-*

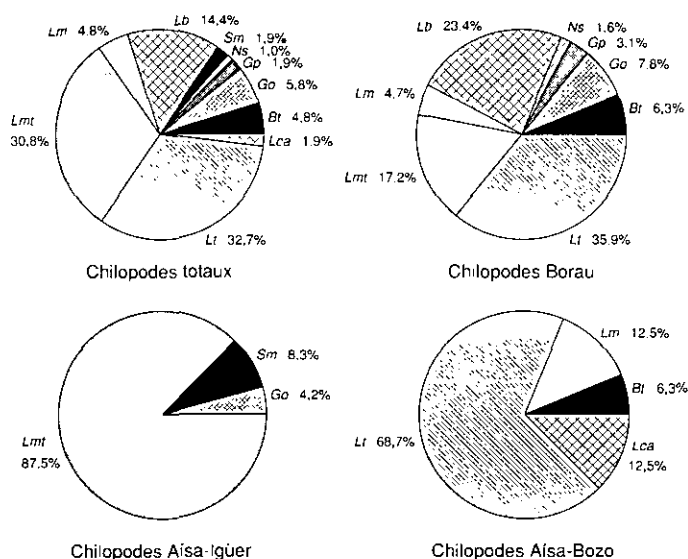


Fig. 3: Abondance relative des différentes espèces de Chilopodes. Chilopodes totaux, parcelles 1 à 10; Borau, parcelles 1 à 4; Aïsa-Igüer, parcelles 5 à 7; Aïsa-Bozo, parcelles 8 à 10. *Br* *Brachygeophilus truncorum*; *Go* *Geophilus osquidatum*; *Gp* *G. pyrenaicus*; *Ns* *Nesoporogaster souletina*; *Sm* *Schendyla mediterranea*; *Lb* *Lithobius borealis*; *Lm* *L. melanops*; *Lmt* *L. muticus*; *Lt* *L. tricuspis*; *Lca* *L. crypticola alavicus*.

*nops*, *L. crypticola alavicus* et *Brachygeophilus truncorum* sont juste représentées par quelques individus.

En analysant les données du Tableau 3, on peut observer tout d'abord que le nombre total de chilopodes recueillis sur l'ensemble des dix parcelles est relativement faible. Ceci nous conduit à penser que les pâturages supraforestiers ne constituent pas un milieu idéal pour les chilopodes, et que le méthode d'échantillonnage au moyen de biocénomètres n'est peut-être pas la plus convenable. De plus, il faut considérer que les spécimens immatures capturés sont seulement au nombre de 6, et que, tenant compte du fait que la période d'échantillonnage correspond aux mois où la climatologie est la plus favorable, on aurait pu s'attendre à une quantité supérieure. Pour cette raison, et vue la petite taille des jeunes chilopodes il est possible qu'un nombre indéterminé de spécimens aient échappé à l'attention des récolteurs.

Tableau 3: Chilopodes: Nombre d'espèces (S), nombre d'individus (N), indice de diversité de Shannon (H), diversité maximum ( $H_{max}$ ), équitabilité (E), dominance par une [D(i)] ou deux [D(i,j)] espèces.

|            | S  | N   | H    | $H_{max}$ | E    | D(i) | D(i,j) |
|------------|----|-----|------|-----------|------|------|--------|
| Total      | 10 | 104 | 2,51 | 3,32      | 75,4 | 32,7 | 63,5   |
| Borau      | 8  | 64  | 2,45 | 3,00      | 81,7 | 35,9 | 59,4   |
| Aïsa-Igüer | 3  | 24  | 0,66 | 1,58      | 41,5 | 87,5 | 95,8   |
| Aïsa-Bozo  | 4  | 16  | 1,37 | 2,00      | 68,6 | 68,8 | 81,3   |

Le faible nombre de spécimens et la richesse spécifique assez importante conduisent à une diversité et à une équitabilité élevées, et cela fait que les dominances pour une ou deux espèces soient assez faibles.

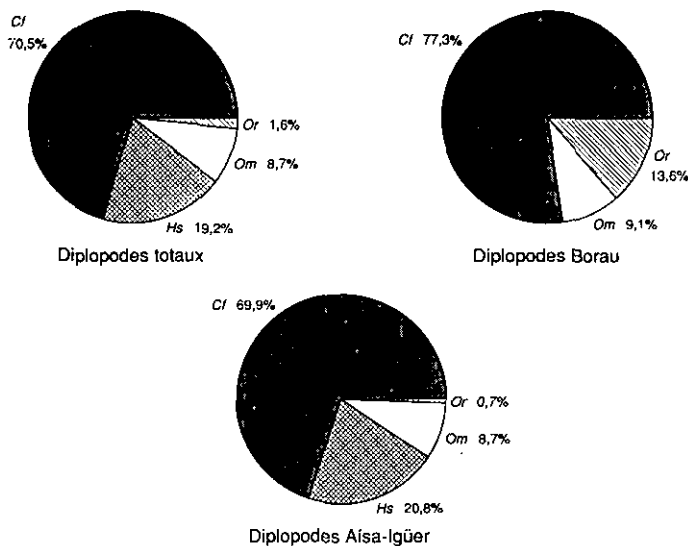


Fig. 4: Abondance relative des différentes espèces de Diplopodes. Diplopodes totaux, parcelles 1 à 10; Borau, parcelles 1 à 4; Aísa-Igüer, parcelles 5 à 7. Cc *Cylindroiulus finitimus*; Hs *Haplopodoiulus spathifer*; Om *Ommatoiulus martensi*; Or *O. robustus*.

En ce qui concerne l'évaluation des populations de chilopodes de chacune des zones, il faut remarquer que les valeurs obtenues pour la série de parcelles du Port de Borau sont très proches de celles du total; c'est dans cette zone que l'abondance, la richesse spécifique et la diversité sont les plus importantes et les dominances les plus faibles. Les populations de Aísa-Igüer et de Aísa-Bozo présentent un nombre de spécimens très inférieure et une faible richesse spécifique. Ces résultats peuvent s'expliquer par les différences d'altitude, des précipitations plus abondantes en général à Borau, des températures plus favorables enregistrées dans cette zone et également par une orientation différente des parcelles.

Sur la Figure 4 sont données les abondances relatives des espèces de diplopodes. *Cylindroiulus finitimus* ressort comme la principale espèce tant au niveau de l'ensemble des parcelles qu'au niveau de celles de Borau et de Aísa-Igüer. La deuxième espèce varie selon les stations: *Ommatoiulus robustus* à Borau et *Haplopodoiulus spathifer* à Aísa-Igüer; *O. martensi* est une espèce rare dans les deux stations. Quant aux parcelles de Aísa-Bozo, il faut mentionner que l'on a trouvé un seul spécimen de *C. finitimus*.

En ce qui concerne les diplopodes il faut signaler, d'après les résultats du Tableau 4, que le nombre de spécimens est très élevé et la richesse spécifique est petite, ce qui donne une faible valeur de diversité.

L'évaluation des populations de diplopodes dans les différentes zones, contrairement à ce que l'on observe chez les chilopodes, donne une valeur de diversité maximale dans la zone de Aísa-Igüer. Les caractéristiques des zones de Aísa-Igüer et de Borau sont très semblables si l'on considère la nature du sol, la végétation, l'altitude et la proximité d'un cours d'eau. En revanche, les pluies sont plus élevées à Borau. De plus, Borau est orienté au sud et Aísa-Igüer à l'est. En raison de l'orientation sud et du fait qu'il s'agit d'une zone supraforestière, l'insolation du sol à Borau est très forte. Ceci peut peut-être expliquer la moindre richesse en diplopodes à Borau si l'on compare à Aísa-Igüer.

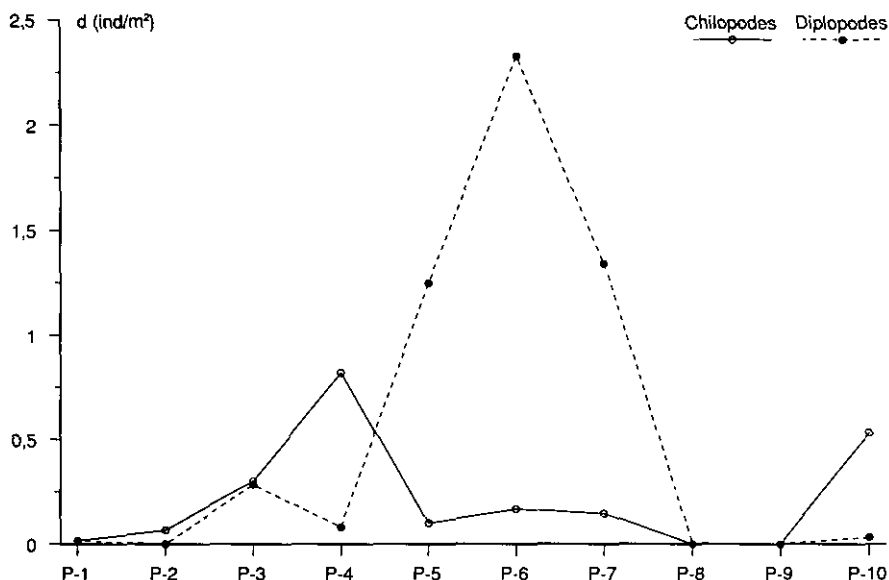


Fig. 5: Densités des peuplements des chilopodes et des diplopodes dans les différentes parcelles (P-1 à P-10).

Tableau 4: Diplopodes: Nombre d'espèces (S), nombre d'individus (N), indice de diversité de Shannon (H), diversité maximum ( $H_{max}$ ), équitabilité (E), dominance par uni ( $D_i$ ) ou deux ( $D_{ij}$ ) espèces.

|            | S | N   | H    | $H_{max}$ | E    | $D_i$ | $D_{ij}$ |
|------------|---|-----|------|-----------|------|-------|----------|
| Total      | 4 | 312 | 1,21 | 2,00      | 60,7 | 70,5  | 89,7     |
| Borau      | 3 | 22  | 0,99 | 1,58      | 62,7 | 77,3  | 90,9     |
| Aísa-Igüer | 4 | 289 | 1,19 | 2,00      | 59,4 | 69,9  | 90,7     |
| Aísa-Bozo  | 1 | 1   | -    | -         | -    | -     | -        |

Quant à la zone de Aísa-Bozo, on a trouvé un seul spécimen, cette pauvreté pourrait correspondre aux conditions extrêmes liées à l'altitude. De toute façons, il convient d'interpréter avec prudence les résultats provenant d'un seul type de méthode d'échantillonnage et il serait intéressant de pouvoir assembler plusieurs sortes de récoltes.

### 3.3. Densités des Peuplements:

En considérant l'ensemble des chilopodes et des diplopodes, on peut vérifier sur la Figure 5 que les chilopodes possèdent une forte densité sur les parcelles du Port de Borau, à Aísa-Igüer la densité est plus faible et à Aísa-Bozo on en a juste trouvé sur la parcelle 10. Pour les diplopodes, c'est l'inverse, puisque la densité la plus forte se situe à Aísa-Igüer. Il faut avoir présent à l'esprit que, en plus des conditions supposées moins favorables pour les parcelles 8, 9 et 10, leur nombre d'unités d'échantillonnage est inférieur à celui des autres parcelles (voir Tableau 2).

Sur la Figure 6, on peut voir les variations des densités de chilopodes sur chaque zone durant la période d'échantillonnage (de fin mai à début novembre). Les densités maximales sont obtenues au début de l'été (échantillon 3) à Borau et au début de l'automne (échantillon 10) pour les autres zones. Pour les parcelles de Borau, les populations sont relativement abondantes jusqu'au début de



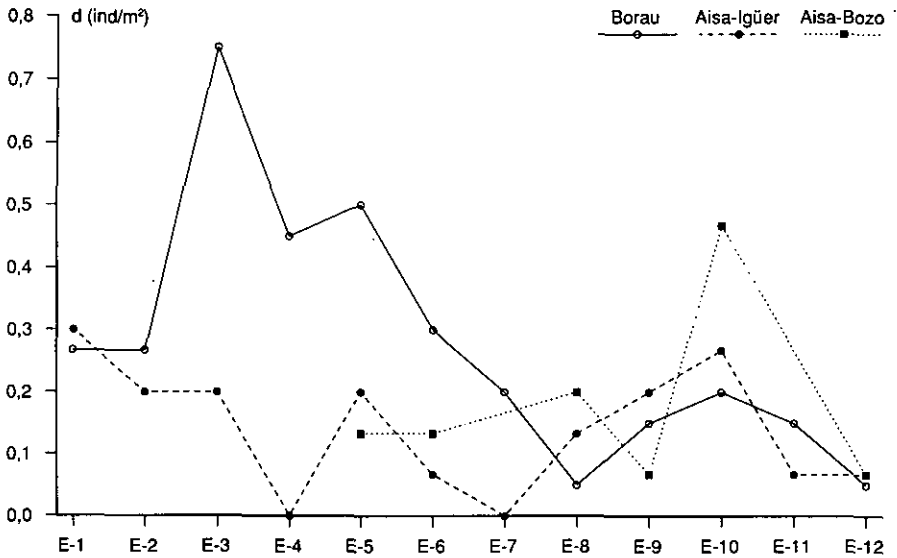


Fig. 6: Densités des chilopodes des échantillons (E) correspondants à les différentes zones.

l'été, puis diminuent progressivement tout au long de cette saison, augmentent de nouveau au début de l'automne pour rediminuer début novembre. Ces oscillations peuvent être liées, dans les grandes lignes, au changements climatologiques (GEOFFROY et al. 1981, DAVID 1989) qui font qu'en été les températures sont élevées et les pluies rares. Les oscillations des densités des populations des zones de Aísa-Igüer et de Aísa-Bozo sont plus modérées qu'à Borau et suivent des fluctuations temporelles semblables.

Quant aux densités des diplopodes, il faut signaler qu'elles sont faibles pour les échantillons des zones de Borau et de Aísa-Bozo; à Borau elle atteint  $0,15 \text{ ind. m}^{-2}$  à la fin du mois de juin et  $0,45 \text{ ind. m}^{-2}$  à mi-octobre. Au contraire, sur les parcelles de Aísa-Igüer la densité des diplopodes est beaucoup plus forte, comme le montre la Figure 7. Dans les trois parcelles, la densité est élevée à la fin du printemps, puis diminue rapidement et se maintient à un bas niveau durant tout l'été, augmente au début de l'automne et décroît brusquement dans le dernier échantillon correspondant aux premiers jours de novembre. Les paramètres de climatologie qui semblent les plus liés avec ces variations du nombre de diplopodes sont la pluviosité, très faible en été et très élevée en automne, et la température, relativement douce.

#### 3.4. Distribution Horizontale:

Sur l'ensemble des parcelles étudiées, on a relevé un nombre relativement important de chilopodes uniquement sur la numero 4. Ceci a permis de calculer l'indice de dispersion  $I = s^2 \cdot x^{-1}$ , dont les valeurs apparaissent à la Figure 8. En général, ces valeurs ne sont pas significativement différentes de 1 ce qui indiquerait que les chilopodes se répartissent au hasard. Cette répartition est dûe probablement à la faible densité des populations de ces myriapodes.

Quant aux diplopodes, l'indice de dispersion a été calculé pour les parcelles 5, 6 et 7 qui correspondent à celles où l'abondance est la plus élevée. En analysant les chiffres de cet indice (Fig. 9), on en déduit l'existence de deux types de distribution horizontale; à certains moments les diplopodes se répartissent sous forme d'agrégats et à d'autres cela se fait au hasard. Il n'existe pas de relation

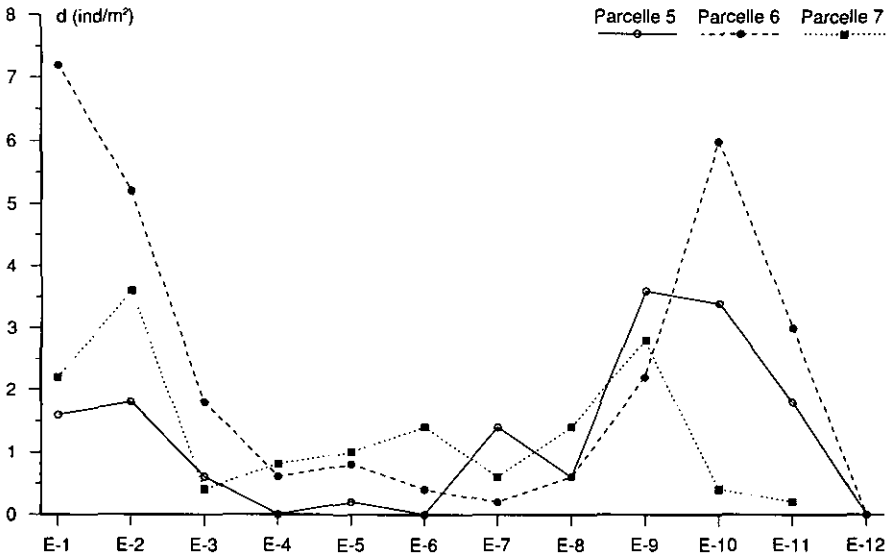


Fig. 7: Densités des diplopodes des échantillons (E) des parcelles de la zone du Puerto d'Aísa-Igüer.

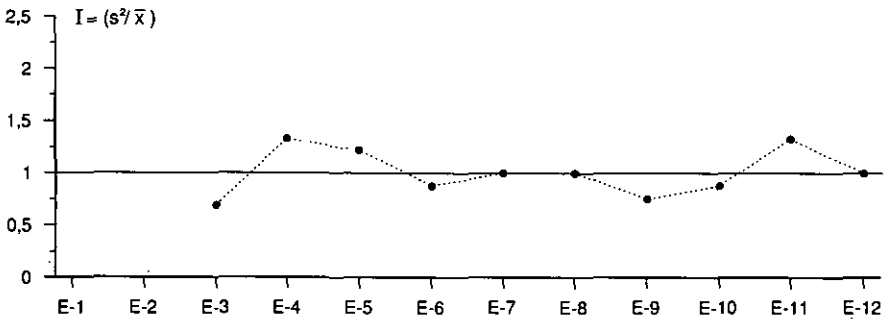


Fig. 8: Variations de l'indice de dispersion des chilopodes de la parcelle 4.

claire entre le type de distribution et les fluctuations de densité des populations, il est donc difficile d'interpréter ces modèles de répartition.

#### 4. Conclusions:

Les résultats recueillis se fondent sur des données obtenues à partir d'un échantillonnage réalisé au moyen du biocenomètre. Ce système d'échantillonnage a été conçu pour récolter la totalité des arthropodes épigés des pâturages supraforestiers et il est évident qu'il est d'une grande efficacité pour beaucoup de groupes. En ce qui concerne les chilopodes et les diplopodes, quelques espèces (et aussi les jeunes individus) sont de petite taille et occupent les horizons supérieurs du sol. Ces deux facteurs font que la récolte de ces myriapodes à l'aide du biocenomètre, donne un échantillon probablement moins représentatif que pour l'ensemble des arthropodes. L'utilisation de systèmes d'échantillonnage complémentaires (DAVID & POUSSARDIN 1983, GEOFFROY 1981), principalement l'extraction au Berlese, nous donnerait probablement une légère augmentation du

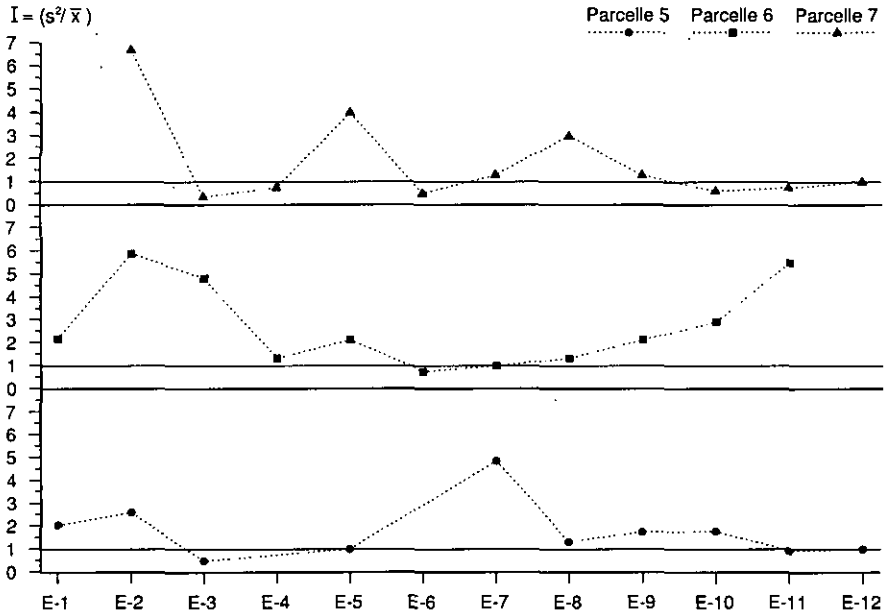


Fig. 9: Variations de l'indice de dispersion des diplopodes des parcelles 5, 6, et 7.

nombre d'espèces et une densité de spécimens beaucoup plus forte, ce qui apporterait une meilleure image des peuplements.

Sur les trois zones étudiées, le Port de Borau est celle dont le peuplement de chilopodes est le plus riche, le Port de Aísa-Bozo possède une taxocénose moins structurée et le Port de Aísa-Igüer est celle qui a le peuplement le plus pauvre.

Les dix parcelles étudiées présentent une structure et une composition végétale très semblable. C'est pour cela que les différences existant entre les peuplements de chilopodes des trois zones doivent plutôt s'expliquer par la situation topographique distincte et par les facteurs climatiques auxquelles elles sont soumises. Les différences d'altitude font que la période favorable est plus réduite dans les parcelles de Aísa-Bozo que dans les autres; l'échantillonnage à Aísa-Bozo a commencé plus tard car la neige fond plus tard du fait de l'altitude. L'orientation du terrain où se trouvent les zones étudiées semble avoir une importance notable. A Borau, les parcelles sont orientées au Sud alors que les autres sont dirigées vers l'Est. Cette orientation distincte peut être cause de différentes températures enregistrées à Borau et Aísa-Igüer. En général, la première zone présente des températures plus élevées et des fluctuations saisonnières plus marquées que la deuxième. Enfin, à l'exception du mois de septembre, le régime des pluies est plus important à Borau qu'à Aísa.

Les oscillations de densité des peuplements de chilopodes dans les parcelles, et plus particulièrement pour la série de Borau, coïncident bien avec les changements thermiques et les apports en eau. C'est à la fin du printemps et au début de l'automne que l'on obtient les densités maximales. En été, avec des températures élevées et peu de précipitations, et en automne, avec de faibles températures, l'abondance des chilopodes diminue sensiblement.

En ce qui concerne les peuplements de diplopodes, il faut souligner la pauvreté en espèces, ce qui n'est pas surprenant si l'on considère la structure végétale des prés et le fait que ces myriapodes sont des consommateurs primaires.

Contrairement à ce que l'on peut observer chez les chilopodes, les peuplements les plus riches de diplopodes ont été trouvés à Aïsa-Igüer, étant beaucoup plus pauvres à Borau et presque inexistants à Aïsa-Bonzo. L'altitude semble avoir une influence marquée chez les populations des diplopodes. Pour prouver cela, à Aïsa-Bozo, d'une altitude de plus de 2.000 m, on a trouvé un seul individu. En ce qui concerne l'orientation, il est probable qu'il s'agisse d'un facteur déterminant dans les différences qui existent entre les peuplements de Aïsa-Igüer et de Borau. L'exposition Est des parcelles de Aïsa-Igüer donne des fluctuations de température moins marquées et en général plus douces que pour les zones orientées au Sud. On peut en déduire que les diplopodes montrent une préférence pour les zones à températures pas trop élevées. Les variations des peuplements de la zone de Aïsa-Igüer coïncident avec les oscillations de température et de pluviosité.

## 5. Bibliographie:

- BROLEMANN, H.W. (1930): Éléments d'une Faune des Myriapodes de France. Chilopodes. — Faune de France 25: 1 - 405.
- DAVID, J.F. (1989): Les peuplements de Diplopodes d'une forêt tempérée: variations spatiales et stabilité dans le temps. — Rev. Écol. Biol. Sol. 26: 75 - 90.
- DAVID, J.F. & C. POUSSARDIN (1983): L'interprétation du piégeage du Diplopode *Microchordeuma gallicum* (LATZEL, 1884). — Rev. Écol. Biol. Sol 20: 579 - 587.
- EASON, E.H. (1974): The type specimens and identity of the species described in the genus *Lithobius* by F. MEINERT and now preserved in the Zoological Museum, Copenhagen University (Chilopoda: Lithobiomorpha). — Zool. J. Linn. Soc. 55: 1 - 52.
- GEOFFROY, J.J. (1981): Étude d'un écosystème forestier mixte. V. Traits généraux du peuplement de Diplopodes édaphiques. — Rev. Écol. Biol. Sol 18: 357 - 372.
- GEOFFROY, J.J., T. CHRISTOPHE, S. MOLFETAS & P. BLANDIN (1981): Étude d'un écosystème forestier mixte. III. Traits généraux du peuplement de Macroarthropodes édaphiques. — Rev. Écol. Biol. Sol 18: 39 - 58.
- ISERN, J. & C. PEDROCCHI (1988): Primeros datos sobre poblaciones de ártropodos epigeos en pastos supraforestales pirenaicos. — Actas III Cong. Ibérico Entomología: 515 - 528.
- LATZEL, R. (1880): Die Myriapoden der Österreichisch-Ungarischen Monarchie. Erste Hälfte: Die Chilopoden. — Hölder, Wien: 1 - 228, Taf. 1 - 10.
- MATIC, Z., C. DARABANTU & M. CLICHICI (1967): Contributo alla conoscenza dei Chilopodi di Spagna e di Malta. — Boll. Accad. Gioenia Sci. nat. Catania 9: 175 - 199.
- MAURIES, J.P. (1964): Notes sur les Diplopodes Pyrénéens. I. Les *Cylindroiulus* du sous-genre *Bracheoiulus* VERHOEFF. — Bull. Soc. Hist. nat. Toulouse 99: 444 - 449.
- MONSERRAT, P. (1968): Los pastos pirenaicos y su importancia económica. — Pirineos 87 - 90: 133 - 152.
- PEDROCCHI, C. (1991): Métodos de estudio de la variación espacio-temporal de la fauna epigea. — Actas del Sem. Biol. y Ecol. del Suelo, Madrid 1986 (sous presse).
- RICOU, G. (1967): Étude biocénotique d'un milieu "naturel". La prairie permanente pâturée. — Ann. Epiphyties 18: 1 - 148.
- SALINAS, J.A. (1990): Contribución al conocimiento de los quilópodos de Navarra (Myriapoda: Chilopoda). — Publ. Biol. Univ. Navarra Ser. Zool. 20: 1 - 70.

# ZOBODAT - [www.zobodat.at](http://www.zobodat.at)

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Berichte des naturwissenschaftlichen-medizinischen Verein Innsbruck](#)

Jahr/Year: 1992

Band/Volume: [S10](#)

Autor(en)/Author(s): Vicente Maria Cristina, Serra Antoni

Artikel/Article: [Étude des Communautés de Myriapodes des Paturages Supraforestiers Pyrénéens \(Huesca, Espagne\) \(Chilopoda, Diplopoda\). 219-230](#)