Zeitschrift: Bulletin romand d'entomologie

Herausgeber: Société vaudoise d'entomologie ; Société entomologique de Genève

Band: 4 (1986)

Heft: 2

Artikel: La faune des pelouses steppiques valaisannes et ses relations avec le tapis végétal I : les Coléoptères (Coleoptera) et les Fourmis (Hymenoptera, Formicidae)

Autor: Delarze, Raymond

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-986302

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 15.07.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

BULLETIN ROMAND D'ENTOMOLOGIE, 4 : 125-154 (1986)

LA FAUNE DES PELOUSES STEPPIQUES VALAISANNES ET SES RELATIONS AVEC LE TAPIS VEGETAL I : LES COLEOPTERES (COLEOPTERA) ET LES FOURMIS (HYMENOPTERA, FORMICIDAE)

par Raymond DELARZE, Institut de Botanique systématique et de Géobotanique, Université de Lausanne, Bâtiment de Biologie, CH-1015 Lausanne.

INTRODUCTION

Au cours d'un travail de thèse à la Faculté des Sciences de l'Université de Lausanne, quelques aspects des relations entre faune et végétation dans des pelouses steppiques valaisannes ont été étudiés. La détermination de quelque 27'000 arthropodes récoltés à cette occasion a fourni près de 600 noms d'espèces appartenant aux divers ordres étudiés. Ce premier article présente les méthodes utilisées et les principaux résultats obtenus pour les Coléoptères et les Fourmis.

De la description des biocénoses steppiques

En 1883, Christ souligne à plusieurs reprises dans sa Flore de la Suisse les relations biogéographiques et écologiques qui existent entre les peuplements de Lépidoptères et les types de végétation de la Suisse, en particulier des coteaux secs du Valais. La reconnaissance de concordances entre faune et flore dans ces milieux ne date donc pas d'aujourd'hui. Cette relation est si frappante dans les pelouses xérophiles qu'on trouve souvent dans les travaux consacrés à leur végétation une allusion aux animaux les plus spectaculaires et marquants : Mantes, Ascalaphes, Lézards verts.

Plus on va vers le Nord, plus faune et flore xérophiles se trouvent ensemble confinées sur les coteaux les plus ensoleillés, dans les pelouses clairsemées, où elles trouvent au niveau du sol un microclimat favorable. Le contraste que font ces communautés dans la toile de fond médioeuropéenne suscite un intérêt particulier, dès le début du siècle, chez des chercheurs qui tentent de mettre en relation faune, végétation et climat (Huber 1916, Kuntze 1931, Franz 1933, 1939). Ces travaux ont montré que les pelouses sèches sont parmi les groupements les plus riches en espèces d'Europe

moyenne (Tietze 1973). Très connu des botanistes comme des entomologistes pour sa richesse en éléments xérothermes, le Valais est sans doute un des endroits les plus propices à l'étude de ces relations.

La phytosociologie, en proposant une classification détaillée des milieux, stimulera l'étude des groupements d'Arthropodes. Elle suggèrera en outre une étude des concordances faune-végétation, basée sur une trame descriptive commune (Balogh 1938, Kaiser 1951, Quézel et Verdier 1953, Marchand 1953, Rabeler 1952, 1960, 1962).

A ce projet séduisant s'opposent pourtant un certain nombre d'obstacles.

Le premier problème est celui de la délimitation des zoocénoses. Rien n'indique en effet a priori qu'il y ait recoupement entre les groupements végétaux et les zoocénoses. Verdier et Quézel (1951) ont même montré que dans certains cas (Carabides du littoral languedocien), il n'y avait pas de corrélation entre la végétation et la faune. Toutefois, la plupart des auteurs s'accordent à utiliser les concepts phytosociologiques pour définir et délimiter les milieux qu'ils étudient, admettant implicitement que le peuplement entomologique d'une végétation homogène peut lui aussi être considéré comme homogène à une certaine échelle d'observation. Ce point de vue semble justifié dans le cas des pelouses xérophiles (Schäfer 1970), contrairement à d'autres milieux où des variables édaphiques, auxquelles seules les plantes réagissent, sont dominantes; salinité dans les groupements littoraux de Verdier et Quézel, nutriments dans les milieux rudéraux de Tischler (1952).

L'échantillonnage de la faune pose lui aussi un problème, lié à la mobilité et au mode de vie spécialisé des Arthropodes. Sans une recherche spécifique, beaucoup d'espèces résidentes échappent à l'échantillonnage. Au contraire, il peut arriver que l'on récolte en grandes quantités des espèces de passage, étrangères à la station (Matthey et al. 1981). Le grand nombre d'espèces interdit dans la plupart des cas d'être exhaustif.

A ces difficultés, il faut ajouter celles des déterminations, puis d'analyse et d'interprétation des données. En effet, la comparaison des communautés entomologiques est rendue malaisée par la longueur des listes d'espèces (donc de variables) qui caractérisent chaque station. Dans ce cas, seul le recours à l'ordinateur permet d'embrasser de manière synthétique l'ensemble des observations.

DESCRIPTION DES PELOUSES ETUDIEES

Une particularité intéressante de la vallée du Rhône entre le Léman et Sierre est l'existence d'un gradient climatique, qui affecte aussi bien les températures moyennes que la continentalité, marquée par les écarts de température et la pluviosité. Ce changement progressif sur l'axe de la vallée se traduit au niveau des pelouses par l'augmentation des plantes à affinités continentables (appartenance phytosociologique aux Festucetalia valesiacae), au détriment du cortège floristique médioeuropéen (Brometalia erecti). Le degré de xérothermie de la végétation est également affecté par la topographie locale, qui conditionne l'ensoleillement et le drainage de la station.

Tous les sites étudiés présentent une physionomie et une composition homogène sur au moins 100 m^2. Neuf d'entre eux sont répartis sur l'axe de la vallée de manière à échantillonner les pelouses les plus marquantes de l'adret (fig. 1) :

PLA : Plantour près d'Aigle (VD); Trinio-Caricetum stipetosum (Xerobromion, Brometalia). Coordonnées : 564.4/125.5; altitude : 580 m.

BAT : La Bâtiaz près Martigny (rive gauche, mais situation d'adret); Koelerio-Stipetum koelerietosum (Stipo-Poion, Festucetalia). Coordonnées : 571.4 /105.9; altitude : 500 m.

FO1 et FO2 :
Follaterres près Branson (Fully) : Saxifrago-Stipetum (Stipo-Poion, Festucetalia); facies dense; 2 stations :

FO1 : Follaterres-1 a été échantillonnée en 1979 et 1981. Coordonnées : 572.5/108.4; altitude : 610 m.

FO2 : Follaterres-2, variante thermophile, a été suivie en 1980. Coordonnées : 572.9/108.6; altitude : 550 m.

MAZ : Mazembroz près Fully, coteau entre Creux-Devant et le torrent de l'Echerche; pelouse à Stipa capillata. (Stipo-Poion, Festucetalia, avec plages du Veronico-Sedion. Coordonnées : 576.6/111.5; altitude : 560 m.

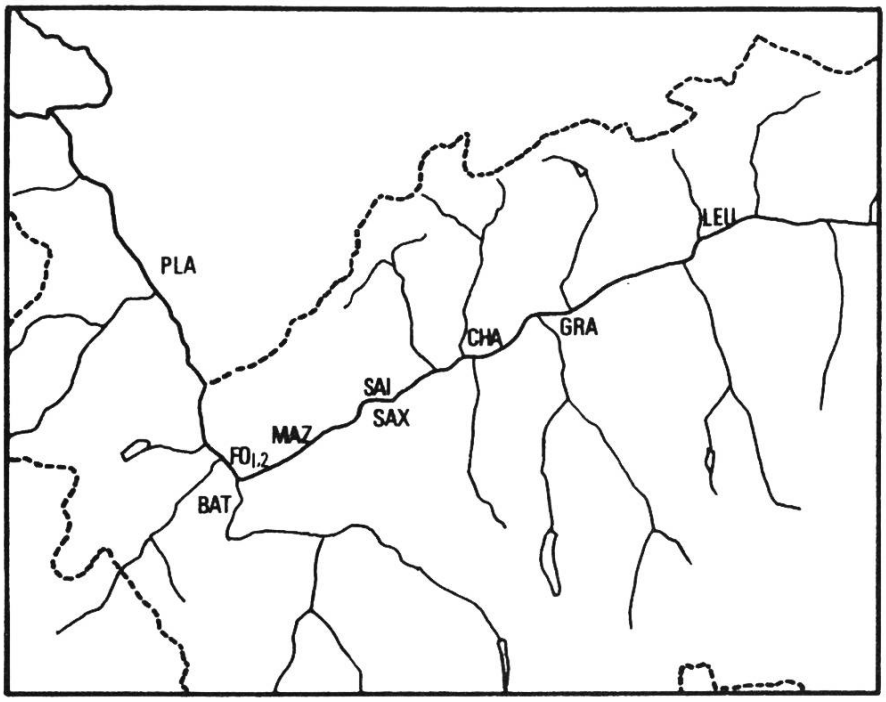

Figure 1 : Carte de distribution des stations étudiées

SAI : Saillon, coteau à l'Ouest du village; Ephedro-Artemisietum ephedretosum (Stipo-Poion, Festucetalia). Les désignations SA1 et SA2 se réfèrent à la même station, respectivement pour 1979+1981 et pour 1980. Coordonnées : 580.0/113.3; altitude : 540 m.

CHA : Crête de Maladeyres près Châteauneuf, Ephedro-Artemisietum avec tendance au Koelerio-Stipetum (Stipo-Poion, Festucetalia). Les désignations CH1 et CH2 se réfèrent à la même station pour 1979+1981 et pour 1980. Coordonnées : 590.8/118.8; altitude: 550 m.

GRA : Colline morainique près Granges. Pulsatillo-Brometum linosyretosum (Cirsio-Brachypodion, Festucetalia). Coordonnées : 602.4/123.7; altitude : 530 m.

LEU : Coteau de Bergji-Platten près Leuk, Koelerio-Stipetum, var. à S. capillata, P. oreoselinum (Stipo-Poion, Festucetalia). Coordonnées : 617.3/128.8; altitude : 800 m.

Une steppe typique de l'ubac complète cet échantillonnage.

SAX : Saxon, le Dailley; Pulsatillo-Brometum adonidetosum. (Cirsio-Brachypodion, Festucetalia). Coordonnées : 578.9/110.1; altitude : 540 m; ex. NW.

L'analyse des moyennes écologiques (Landolt 1977) de ces stations met en évidence un axe principal de variation dominé par un gradient xérothermique. Sur ce gradient, les stations se répartissent dans l'ordre suivant : SAX,FO1,FO2,PLA,GRA,BAT,SAI,MAZ,CHA. Cette séquence ne correspond qu'approximativement à la succession géographique sur l'axe de la vallée, car les conditions locales comptent pour beaucoup dans le degré de sécheresse de la station.

Une analyse factorielle des relevés de végétation (à l'exception de LEU, détruite par un incendie) permet de retrouver sur le premier plan ce gradient xérothermique (X. fig. 2), corrélé avec le premier axe de l'analyse.

L'effet contrastant de la continentalité, relégué sur le deuxième axe, affecte surtout les stations sur sol profond que sont Follaterres et Saxon. Le coteau de Saxon, dans le Valais central et surtout en ubac, subit un très grand contraste thermique entre l'été et l'hiver. Les Follaterres, au coude du Rhône et en adret,

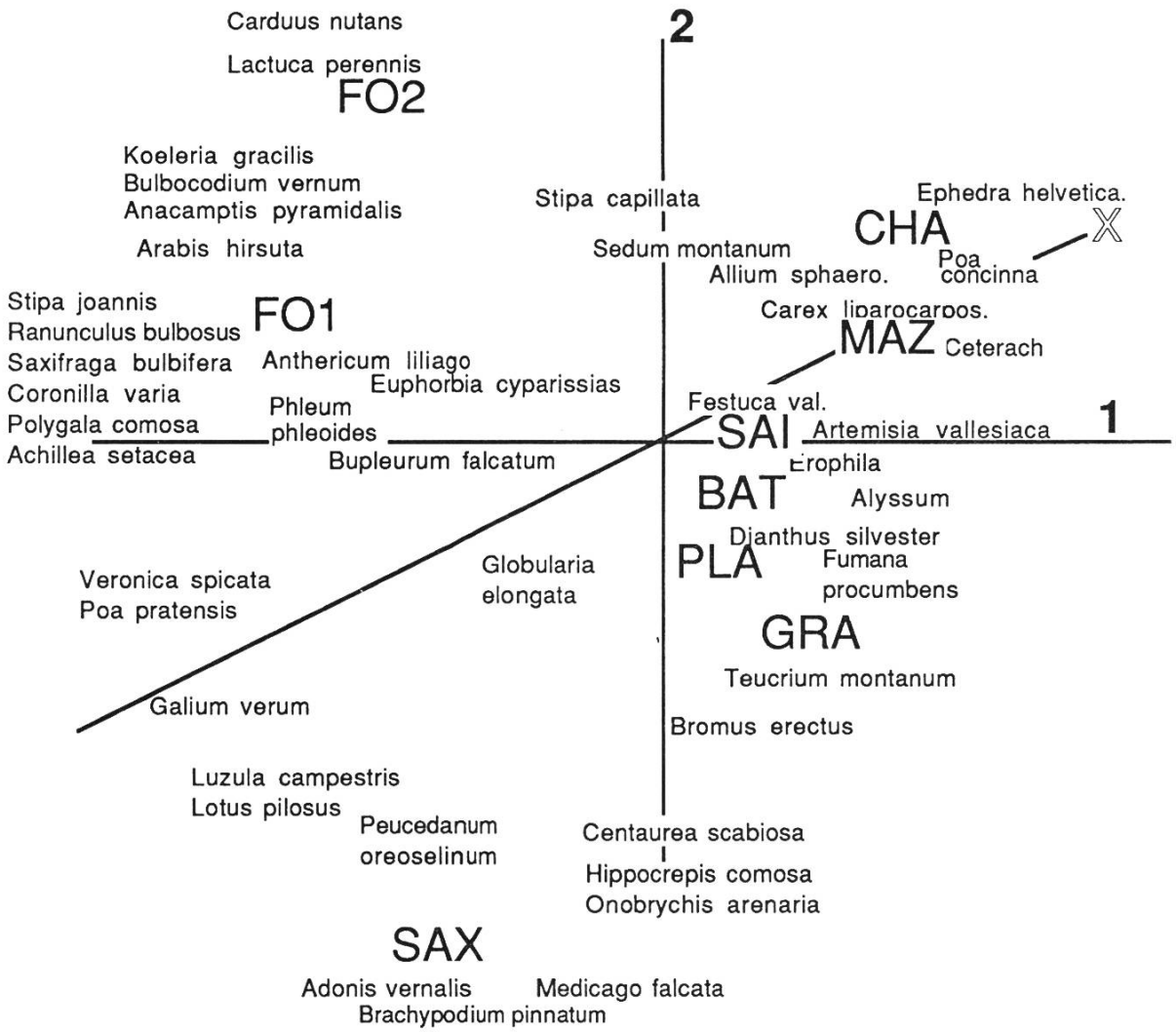

Figure 2 : Plan 1-2 de l'analyse factorielle des correspondances des relevés de végétation.
X : axe xérothermique

connaissent un climat beaucoup plus doux. En fonction de leur position géographique, on distinguera des stations subatlantiques (Plantour, Bâtiaz, Follaterres et Mazembroz) et continentales (Saxon, Saillon, Granges et Châteauneuf).

MATERIEL, METHODES, CALENDRIER

Choix des groupes systématiques

Les groupes étudiés sont les Diplopodes, Arachnides, Orthoptères, Dictyoptères, Hétéroptères, Hyménoptères Formicidés et Coléoptères. Ce choix correspond aux groupes retenus dans d'autres études de milieux secs relictes (Franz 1936, Kaiser 1950). Ils offrent en particulier l'avantage d'être relativement peu mobiles et donc très liés aux conditions locales.

Une partie du matériel est resté dans les collections des spécialistes. Les Anaspidés et Halticidés (Coléoptères) sont classés dans les cadres du Museum d'Histoire naturelle de Genève. La majeure partie des espèces déterminées sera déposée au Musée Zoologique cantonal (Lausanne). Quant aux groupes non déterminés (Diptères p.p., Cicadelles, Staphylins, etc.), ils sont conservés chez l'auteur et restent à disposition des spécialistes intéressés.

Mode de capture

Les deux outils utilisés pour l'échantillonnage sont les pots-pièges (Barbers, Pit-Fall) et le filet-fauchoir.

Les pots-pièges sont des récipients de plastique s'ouvrant au ras du sol, qu'on remplit à moitié d'un liquide conservateur. Initialement proposée pour l'échantillonnage de la faune des grottes (Barber 1931), cette méthode de piégeage a rapidement été appliquée dans un grand nombre d'études biocénotiques, en particulier pour les Arachnides, Carabides et Myriapodes. Le modèle utilisé a un diamètre de 8 cm et une profondeur de 8,5 cm. L'agent conservateur était de la formaldéhyde à 4% en 1979. En 1980 et 1981, elle a été remplacée par de l'éthylène-glycol à 7%, plus neutre et moins volatil.

Dans chaque station dix pièges sont répartis régulièrement à une distance de deux mètres les uns des autres, sur un rectangle de 2 m x 8 m. Les pots fonctionnent en continu. Ces pièges étaient protégés par des pierres plates surélevées de quelques centimètres ou des toits en plexiglas.

Le rendement des pièges varie en fonction de l'activité des insectes au niveau du sol, du degré de "maladresse" de chaque espèce (Tretzel 1955), ainsi que du diamètre du piège (Cherix comm. pers.). Stein (1965) a pourtant montré qu'à partir de 5-7 pièges, on obtenait une image représentative des proportions des espèces les plus importantes.

Un balayage à l'aide d'un filet-fauchoir (nylon fin, diamètre 30 cm) a permis d'échantillonner la faune de la strate herbacée. Utilisé toujours par le même opérateur et suivant le même protocole, ce moyen modeste permet des mesures semi-quantitatives. L'opération consiste à parcourir la partie centrale de la station homogène en donnant de manière rapide et sans chevauchement dix séries de 30 coups de filets, la base du filet passant à dix cm de la surface du sol. A la fin de chaque série, le contenu du filet est versé en vrac dans un gros bocal muni d'un tampon d'éther acétique. Pour autant que les conditions météorologiques soient favorables, même des espèces très mobiles (sauterelles) sont assez bien échantillonnées par cette méthode.

La pluie oblige à ajourner l'excursion. Mais le principal problème en Valais reste le vent, qui rabat les insectes au sol.

Ces deux techniques sont complémentaires : les pots-pièges fournissent un échantillon cumulé de la faune qui se déplace au niveau du sol; les fauchages produisent une série d'"instantanés" du peuplement de la strate herbacée au moment du passage. Ni l'une ni l'autre n'est quantitative, mais leur emploi simultané et identique dans les stations étudiées autorise de les comparer.

Calendrier des captures et cumul des résultats

La plupart des stations n'ont été suivies qu'une année, 1979 ou 1980. Saillon et Châteauneuf ont été suivis sur deux années, pour évaluer la stabilité des peuplements, donc la "reproductibilité" des observations. Les pièges ont été relevés tous les 15 jours du

début de mai à mi-septembre, puis une fois à fin octobre. Deux pièges par station sont restés en action jusqu'à fin janvier. Ces intervalles sont assez rapprochés pour suivre la phénologie de la faune (Lamotte et al. 1969). Lors de chaque relevé, la faune de la strate herbacée était collectée à l'aide du filet-fauchoir. Toutes les stations sont visitées le même jour.

Des lacunes dans le calendrier des captures de 1979 ont été comblées par des piégeages complémentaires en 1981. Un coefficient de correction a été appliqué pour que les effectifs des récoltes soient proportionnels à l'effort d'échantillonnage dans chaque station. Vis-à-vis de la station de référence, Châteauneuf 1980, ce coefficient est compris entre 0,9 et 1,25, sauf pour Leuk, où un incendie a interrompu l'étude (coefficient : 2,5).

Les effectifs corrigés ont été additionnés (fauchages + pots-pièges), puis réduits à 9 classes d'abondance sur une échelle logarithmique.

METHODES D'ANALYSE

Les analyses factorielles des correspondances

L'information initiale étant ventilée dans un grand nombre de variables, l'analyse synthétique des biocénoses exige la réduction préalable du nombre de dimensions. L'analyse factorielle des correspondances permet d'effectuer cette opération avec le minimum théorique de déformation des données.

Les différents groupes faunistiques, ainsi que la végétation (voir plus haut) ont été analysés de cette manière. Dans la plupart des analyses de la faune, les espèces présentes dans une seule station ont été écartées.

L'utilité de ces traitements est double : d'une part, les plans factoriels permettent de visualiser rapidement le degré de parenté entre les stations tout en regroupant les espèces autour des pôles qu'elles caractérisent; d'autre part, les coordonnées des stations sur les 3 axes principaux fournissent un nouveau jeu de variables synthétiques, compromis optimal entre la réduction des dimensions et la conservation de l'information.

RESULTATS ET DISCUSSION

LES COLEOPTERES

Les résultats de l'échantillonnage des Coléoptères dans les différentes stations sont condensés dans le tableau 1. La nomenclature de Freude et al. (1964-1983) a été suivie. Un paragraphe sera consacré aux Carabides, qui font souvent l'objet d'études spécifiques.

Les Carabides

Les Carabides sont relativement peu nombreux dans les pelouses steppiques valaisannes, et ils disparaissent presque pendant l'été. La toile de fond commune aux divers peuplements valaisans est constituée pour l'essentiel d'espèces réputées xérophiles et liées à des sols pauvres en humus (Tietze 1973, 1974) : Amara equestris, Calathus ambiguus (relicte xérothermique d'après Focarile 1974), Harpalus rubripes, H. smaragdinus, H. tardus, H. vernalis.

Mis à part le pionnier Calathus melanocephalus, les eurytopes sont très peu abondants (A. municipalis ssp. bischofii, Amara aenea et Poecilus cupraeus). On remarque l'absence totale d'espèces très répandues comme les Carabus et les Abax, et des autres habitants de milieux plus frais, bords des rivières (Quézel et Verdier 1953), sous-bois forestiers (Rabeler 1962, Borcard 1982a, 1982b).

Le premier axe de l'analyse factorielle des Carabides (fig. 3) correspond, comme dans le cas de la végétation, au gradient xérothermique. En revanche, la continentalité paraît moins déterminante pour les Carabides.

Les espèces propres au pôle mésophile du premier axe (Saxon, Follaterres, Plantour) sont répandues dans les prairies mi-sèches : Amara convexior, Calathus fuscipes, Dromius linearis, Platyderus ruficollis, auxquelles se joignent en moindre fréquence Amara bifrons, A. familiaris, Harpalus azureus, Harpalus dimidiatus, Harpalus latus, Pseudophonus pubescens, Brachynus crepitans et Panagaeus bipustulatus. Les deux dernières espèces sont des sténotopes "garidobiontes" en Allemagne orientale (Zumpt 1931).

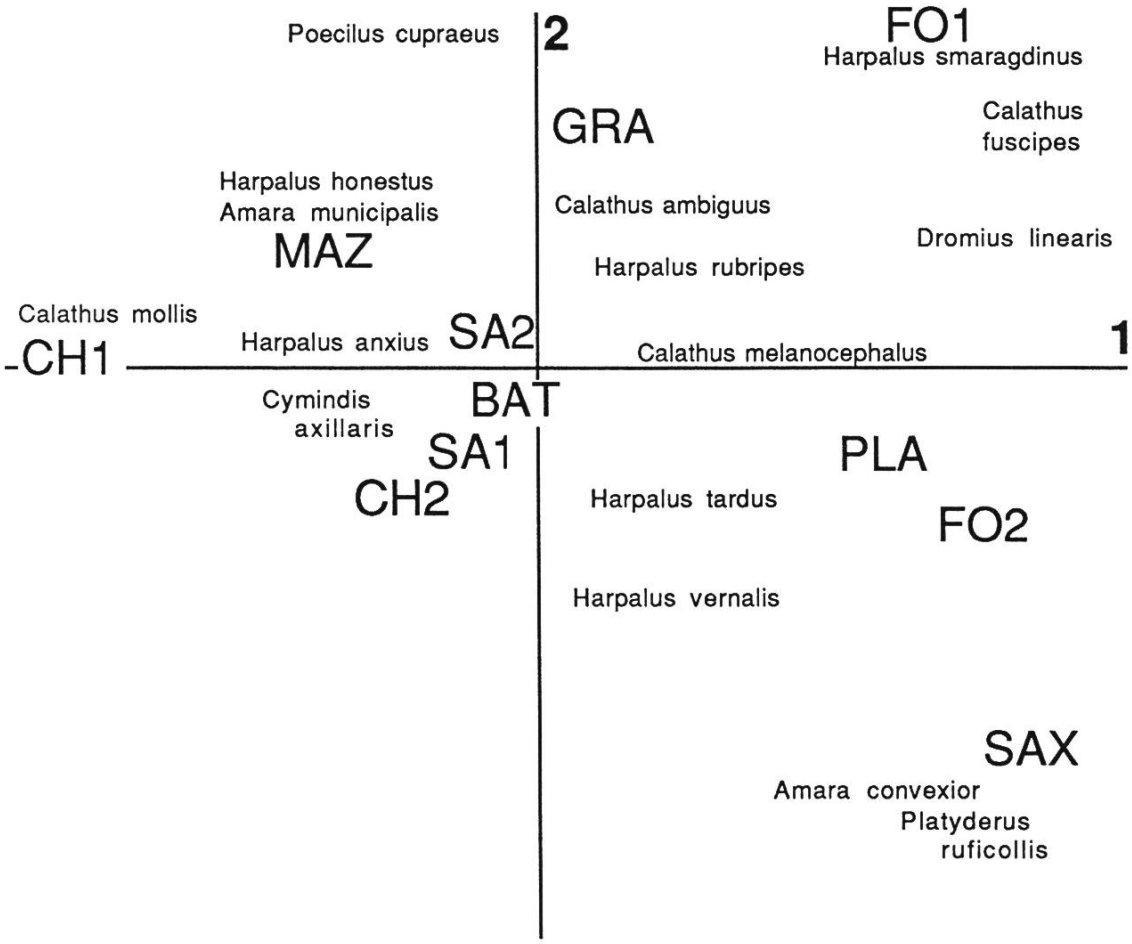

Figure 3 : Plan 1-2 de l'analyse factorielle des correspondances des Carabides

Cinq xérophiles ont été trouvés seulement dans ces stations, mais en très petit nombre : Dromius notatus et quadrinotatus à Saxon, Harpalus sabulicola et sulphuripes, Poecilus kugelani aux Follaterres.

Les différentielles du pôle xérothermique du gradient (Châteauneuf, qui a connu une "invasion" de Calathus mollis en 1979, Saillon, Mazembroz) sont Calathus mollis, Cymindis axillaris, Harpalus anxius, et H. honestus, Cicindela campestris, H. calceatus, H. seripes, H. zabroides, Syntomus foveatus et Licinus depressus. A l'exception de Cicindela campestris, qui est plutôt une pionnière, aucune de ces espèces n'a été observée dans les pelouses moins xérothermes que les nôtres étudiées par Gonseth et Schlaeppy (1985) au pied du Jura.

En comparaison avec les pelouses sèches du Nord des Alpes (Dunger et al. 1980, Kroker 1983, Lauterbach 1965), et même avec des pelouses des Festucetalia (Franz 1936, Kaiser 1950, Gauckler 1957, Tietze 1973), nos pelouses se distinguent par leur faune extrême, où les genres mésophiles (Amara, Carabus, Abax...) jouent un rôle négligeable. En outre, les stations valaisannes possèdent des espèces absentes ou rares dans les groupements de comparaison : Calathus mollis, Cymindis axillaris, Harpalus sulphuripes, Harpalus zabroides, Poecilus kugelani, Syntomus foveatus.

Les autres Coléoptères

Caractères généraux

Les mêmes constatations peuvent être faites chez les autres Coléoptères: les espèces fréquentes, observées dans plus de quatre stations, peuvent être réparties d'après la littérature en quatre groupes :

- les thermoxérophiles présentes en Suisse presque seulement en Valais : Galleruca interrupta, Hyperaspis reppensis, Sibinia tibialis (sur Silene otites), Trachyphloeus heymesi.

- les thermophiles strictes, sub- ou ponto-méditerranéennes, mais présentes aussi dans les autres régions chaudes (Tessin, Genève, Bâle) : Anaspis quadrimaculata, Apion aciculare, Anisoplia villosa, Cardiophorus

rufipes, Ceutorhynchus consputus, Coptocephala rubicunda, Cryptocephalus sinuatus, Danacaena nigritarsis, Dibolia rugulosa, Homaloplia ruricola, Lagria tristis, Malachius elegans, Meligethes solidus, Phalacrus grossus, Scymnus apetzi, Sibinia subelliptica, Smicronyx nebulosus, Trachyphloeus spinimanus.

- les xérophiles plus eurythermes (tendance continentale) : Coccinula 14-pustulata, Diastictus vulneratus (plutôt psammophile), Meligethes obscurus, Mordella aculeata, Opatrum sabulosum, Trachyphloeus scabriusculus.

- et des espèces communes, répandues jusque dans les milieux secs : Cryptocephalus violaceus, Ctenopius sulphureus, Lampyris noctiluca, Scymnus frontalis.

La comparaison avec les inventaires faits en Allemagne (Zumpt 1931, Rabeler 1947, 1952, Nagel 1957, Heublein 1980) montre que les peuplements les plus proches des nôtres se trouvent dans des pelouses des Festucetalia ("Steppenheide") : on retrouve en Valais les espèces considérées comme caractéristiques en Allemagne: Rhizotrogus cicatricosus, Sibinia phalerata, Galleruca interrupta, Dibolia rugulosa, Trachyphloeus spinimanus et scabriusculus (Kaiser 1951, Zumpt 1931). Dans son ensemble, la faune des Festucetalia allemandes présente un caractère xérotherme moins accusé qu'en Valais. Remarquons aussi l'absence dans nos prélèvements d'Asida sabulosa, espèce des garides clairsemées fréquente au pied du Jura (Onnens, Mauremont, La Sarraz).

On vérifie en Valais une caractéristique des milieux steppiques mise en évidence par Zumpt (1931) en Allemagne : en comparaison des prairies plus mésophiles (Mesobromion), la proportion des prédateurs et des détritivores est faible par rapport aux phytophages. La présence un peu plus marquée de ceux-là (Drilus flavescens, Lampyris, Carabides, etc.) dans les milieux riches en litière (Saxon en particulier) confirme l'interprétation de cet auteur.

Parmi les autres espèces capturées dans très peu de stations et en trop petit nombre pour qu'on puisse se prononcer sur leur rôle différentiel, on trouve une forte proportion d'espèces considérées comme xérophiles ou thermophiles par la littérature : Amphotis undulata, Aphtona pygmaea, Apion lanigerum, A. ononicola, A. punc-

tirostre, Attagenus trifasciatus, Axinotarsus marginalis, Baris artemisiae, Corticaria umbilicata, Cryptocephalus quadripunctatus, C. vittula, Ebaeus thoracinus (élément occidental), Lixus elongatus, Maladera holosericea (plutôt psammophile), Mylacus rotundatus, Omophlus rufitarsis, Onthophagus illyricus, Pachybrachys tesselatus, Phalacrus brisouti, Phyllotreta procera, Porcinolus murinus, Pseudocleonus cinereus, Psylliodes instabilis, Ptinus rufipes, Sitona intermedius, Trachyphloeus angustisetulus, T. olivieri, Tychius schneideri.

Variations :

L'interprétation des tendances faunistiques dessinées par le premier plan de l'analyse factorielle (fig. 4) a été confrontée aux renseignements donnés par les faunes (Favre et Bugnion 1890, Hoffmann 1950, 1954, 1958, Freude et al. 1964-1983), par les déterminateurs et par les inventaires biocénotiques précités.

La disposition des stations sur le premier axe permet de reconnaître encore une fois le rôle prééminent du gradient xérothermique. Remarquons toutefois que son action peut s'exercer soit directement, soit par le biais des plantes dont se nourrissent les phytophages.

Parmi les différentielles du pôle mésophile (Follaterres, Plantour, Saxon), on peut distinguer :

- des espèces à large spectre, répandues dans les prairies séchardes : Adelocera murina, Apion flavipes, Chaetocnema hortensis, Haltica oleracea, Lagria hirta, Lema melanopa, Longitarsus succineus, Polydrosus cervinus et bien d'autres.

- des espèces thermophiles, peut-être liées aux faciès denses : Aphtona cyparissiae, Aphtona herbigrada, Lasioderma redtenbacheri, Longitarsus obliteratus, Pachytychius haematocephalus et Sermylassa halensis (espèce occidentale selon Kuntze 1931).

Les différentielles du noyau xérophile sont pour la plupart :

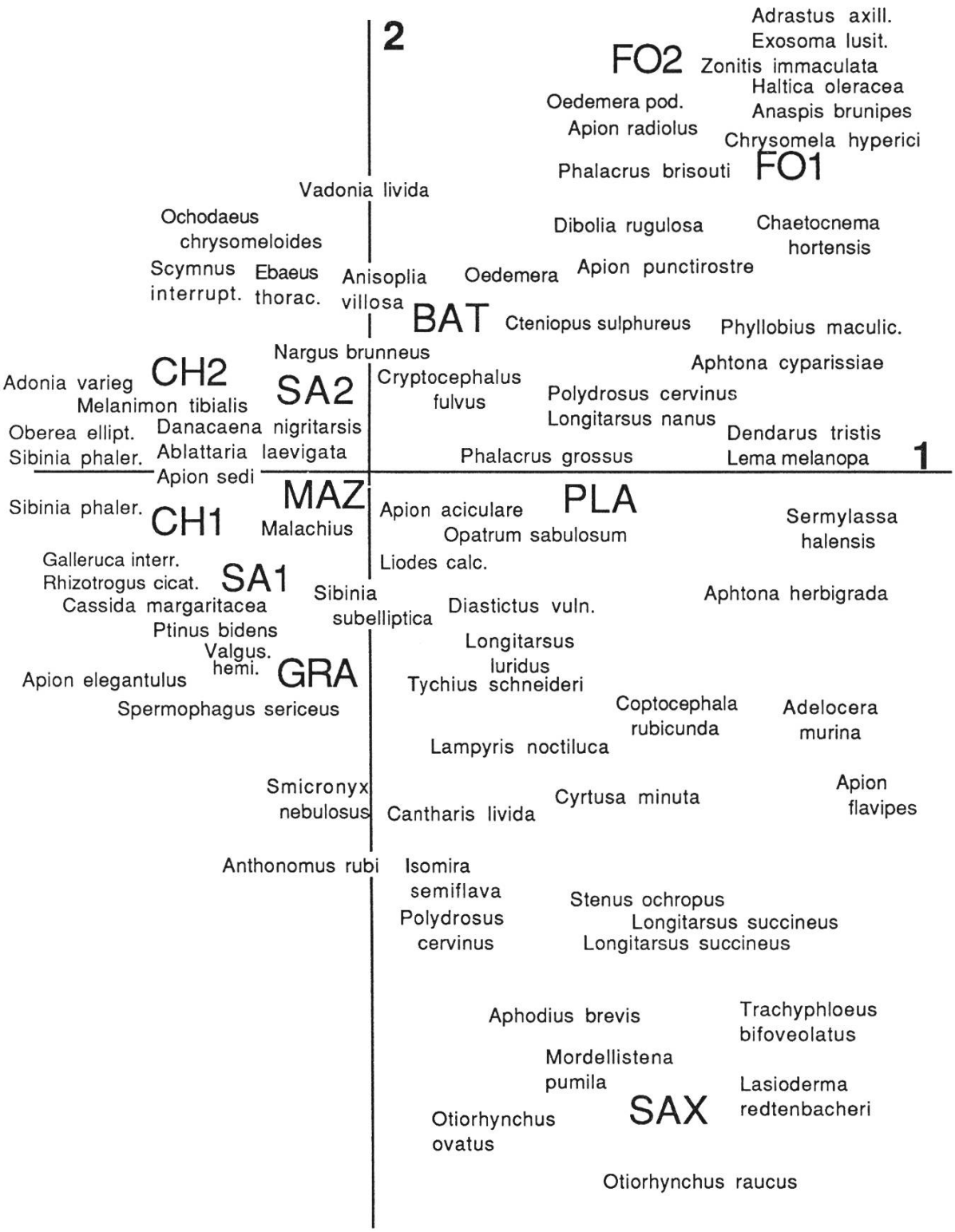

Figure 4 : Plan 1-2 de l'analyse factorielle des correspondances des Coléoptères

- des xérothermophiles strictes : Cassida margaritacea, Danacaena nigritarsis, Galleruca interrupta, Gymnaetron thapsicola, Melanimon tibialis, Oberea erythrocephala, Ochodaeus chrysomeloides, Ptinus bidens, Rhizotrogus cicatricosus (relicte!), Sibinia phalerata, Valgus hemipterus, Nargus brunneus.

- mais ce sont en partie des eurythermes xérophiles : Adonia variegata, Apion elegantulus, Apion sedi, Spermophagus sericeus.

Le deuxième axe de la projection sépare sur le côté mésophile les stations les plus continentales du Valais central (Saxon, Granges) de celles de la partie inférieure de la vallée du Rhône, qui sont soumises à une influence subatlantique (Bâtiaz, Follaterres, Plantour). Comme dans le cas de la végétation, ce sont les milieux les moins secs (Follaterres, Saxon) qui montrent les variations faunistiques les plus marquées.

Plusieurs espèces trouvées surtout à Saxon sont des éléments ponto-méditerranéens à centre de gravité pontique, ce qui correspond à une tendance xéro-continentale peu thermophile : Chlorophorus sartor, Fourcatia squamulata, Otiorhynchus raucus, Sitona languidus, Trachyphloeus bifoveolatus

Les espèces différentielles de la tendance subatlantique sont Adrastus axillaris, Chrysomela hyperici, Chaetocnema hortensis, Dendarus tristis, Exosoma lusitanica, Haltica oleracea, Cteniopus sulphureus, Dibolia rugulosa, Zonitis immaculata. La plupart de ces espèces ont leur centre de gravité en Europe sud-occidentale.

LES FORMICIDES

Les résultats de l'échantillonnage sont résumés dans le tableau 1. Dans l'analyse factorielle, les stations se répartissent sur le permier axe conformément à leur degré de xérothermie (fig. 5) :

(pôle mésophile) Saxon-Granges-Plantour-Follaterres-Bâtiaz-Saillon-Mazembroz-Châteauneuf (pôle xérotherme).

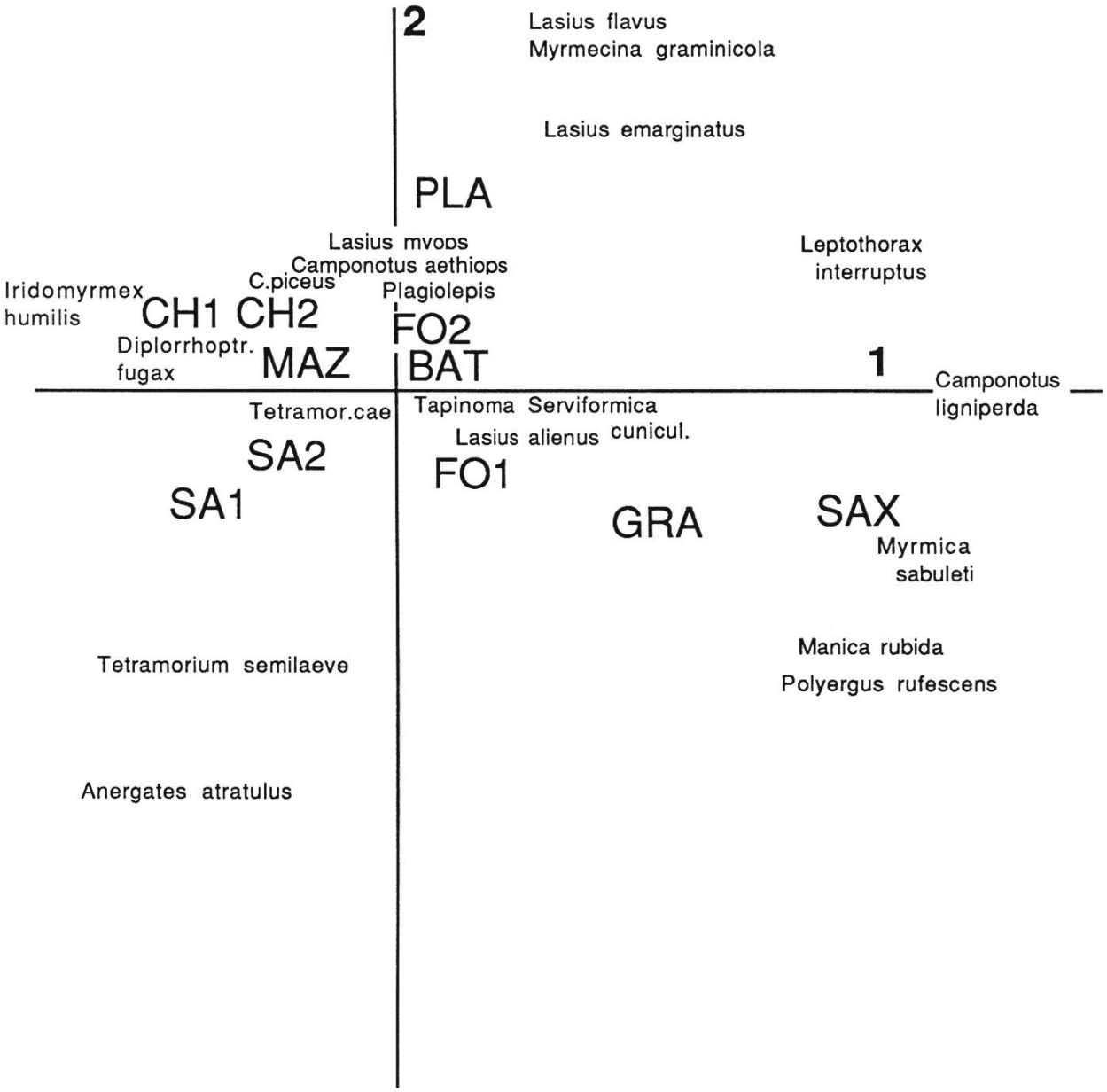

Figure 5 : Plan 1-2 de l'analyse factorielle des correspondances des Formicidés.

L'ordre des espèces sur ce gradient est le suivant :

●=		+Camponotus ligniperda	(Pôle mésophile)
●		Myrmica sabuleti	
●=		Leptothorax interruptus	
		Manica rubida	
	o	+Polyergus rufescens	
		Lasius emarginatus	
●=		Lasius flavus	
	o	Myrmecina graminicola	
●=		Serviformica cunicularia	
●		+Lasius alienus	
●=	o	+Tapinoma erraticum	
		Leptothorax lutea	
		Plagiolepis vindobonensis-pygmaea	
●=	o	+Tetramorium caespitium	
		Lasius myops	
	o	Camponotus aethiops	
	=o	Camponotus piceus	
	=o	+Diplorraptrum fugax	
		Tetramorium semilaeve	
		Anergates atratulus	
		Iridomyrmex humilis	(Pôle xérotherme)

Les espèces précédées d'un "•" ont été observées par Gaspar (1971, 1972) sur des coteaux de la Famenne en Belgique. Dans la classification de l'auteur, il s'agit d'espèces thermophiles ou xérophiles. Ces espèces ont leur centre de gravité dans l'aile mésophile de nos groupements. Seule T. caespitium occupe une situation médiane, qui correspond d'ailleurs à son amplitude écologique extrême (Bernard 1979).

Les espèces précédées du symbole "=" se trouvent aussi dans le Mesobromion du pied du Jura neuchâtelois (Gonseth et Schlaeppy 1985), parmi lesquelles des éléments plus thermophiles, comme C. piceus et D. fugax. Les milieux steppiques d'Allemagne et de Basse-Autriche (Franz 1936, Kaiser 1951, Gauckler 1957) hébergent des espèces (précédées du cercle "o") dont le centre de gravité sur le gradient valaisan est encore plus proche du pôle xérotherme.

Une croix "+" désigne des espèces mentionnées par Stäger (1949) dans les pelouses steppiques du Haut-Valais (Zeneggen, 1400 m.). Dans ces milieux d'altitude manquent les thermophiles strictes (Plagiolepis pygmaea), alors qu'apparaissent des fourmis de prairies mi-sèches (Formica pratensis, F. exsecta-pressilabris).

Aucun de ces auteurs ne cite les espèces typiques des milieux les plus secs du Valais central : Anergates, Plagiolepis, Iridomyrmex, Tetramorium semilaeve. Cette dernière espèce n'est connue que du Valais. Quant à Iridomyrmex humilis, il s'agit d'une espèce d'Argentine, naturalisée sur le littoral méditerranéen, qui n'a été observée qu'une seule fois à Châteauneuf (espère nouvelle pour la Suisse, Kutter 1981). D'autre part, les fourmis mésophiles (Formica cinerea, F. pratensis, etc.) font complètement défaut dans les pelouses étudiées, ce qui renforce leur singularité.

Le second axe de la carte factorielle est interprété comme un gradient de continentalité : d'une part la station subatlantique de Plantour (et dans une beaucoup plus faible mesure Bâtiaz, Follaterres-2), d'autre part Saxon, Granges, Saillon (... et Follaterres-1, dont la position inattendue résulte d'une confusion entre Tetramorium caespitium et T. semilaeve au début de l'étude).

Les espèces à tendance continentale sont Manica rubida, Myrmica sabuleti, Polyergus rufescens, Tetramorium semilaeve et Anergates atratulus. Les espèces de climat moins contrasté sont Lasius emarginatus, Lasius flavus, Myrmecina graminicola, Leptothorax interruptus, Lasius myops et Camponotus piceus.

On voit donc que chez les Coléoptères comme chez les Fourmis, la composition des peuplements valaisans correspond bien aux indications de la littérature : les espèces réputées mésophiles pénètrent partiellement dans le gradient valaisan, mais partout le caractère xérotherme de la faune est accusé. Le rôle décisif des niveaux thermiques, de l'humidité et des contrastes de température affecte parallèlement les différents groupes systématiques. Une prochaine contribution illustrera cette convergence à l'aide des autres Arthropodes échantillonnés.

Remerciements

Sans l'aide de nombreux spécialistes, ce travail n'aurait jamais pu être mené à bien. C'est pour moi un grand plaisir de leur exprimer ici ma gratitude.

Les Musées botanique et zoologique de Lausanne ont mis à disposition le matériel nécessaire à la récolte et à la conservation du matériel. Le Museum d'Histoire naturelle de Genève, et en particulier B. Hauser et C. Besuchet, se sont chargés de transmettre le matériel critique aux spécialistes qui collaborent avec eux.

Mme Claire Bagi a préparé une bonne partie des collections.

Les spécialistes qui ont participé à la détermination des Coléoptères sont W. Marggi (Thoune) et D. Borcard (Neuchâtel) pour les Carabides, J. Horak (Genève) pour les Mordellidae, G. Tourmayeff (Genève) pour les Halticinae. Je suis particulièrement redevable à Pierre Scherler (Monts-de-Corsier VD) d'avoir non seulement déterminé toutes les autres familles, mais aussi de m'avoir guidé de ses conseils tout au long de cette étude.

La plus grande partie des Formicidae a été déterminée par H. Kutter (Zurich) et D. Cherix (Lausanne).

TABLEAU 1 : CATALOGUE DES COLEOPTERES ET DES FORMICIDES

9 classes d'abondance: 1=1 exemplaire capturé (cumul sur l'année,
2=2-3 ex.capturés barbers et fauchages
3=4-6 ex. 4=7-10 ex. confondus)
5=11-16 ex. 6=17-29 ex.
7=30-79 ex. 8=80-149 ex
9=>150 ex.capturés.

ordre des stations: Plantour,Bâtiaz,Follaterres-1,Follaterres-2,Mazembroz, Saillon-1,Saillon-2,Chateauneuf-1,Chateauneuf-2, Granges,Leuk,Saxon

A=nombre de stations où l'espèce a été observée

B=nombre d'exemplaires au total

CARABIDAE	Pl	Bâ	F1	F2	Ma	S1	S2	C1	C2	GR	Lk	Sx	/ A	(B)
Amara aenea DEG.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	(1)
Amara bifrons (GYLL.)	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	1	(2)
Amara convexior STEPH.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	1	2	(2)
Amara equestris (DUFT.)	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	1	(3)
Amara familiaris (DUFT.)	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1	(1)
Amara municipalis ssp.bischofii F.	.	.	1	.	.	1	.	1	.	.	.	.	3	(2)
Brachynus crepitans L.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1	(1)
C.mollis (MARSH.)ssp.erythrodes G.&H.	.	.	.	.	4	2	.	6	.	.	4	.	4	(40)
Calathus ambiguus (PAYK.)	1	3	6	1	6	4	3	.	.	.	4	.	8	(79)
Calathus fuscipes GOEZE	.	.	5	1	.	.	.	.	.	.	.	1	3	(15)
Calathus melanocephalus L.	.	3	7	3	1	4	5	1	3	1	4	3	11	(79)
Cicindela campestris L.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	(1)
Cymindis axillaris (F.)	.	.	.	.	.	.	2	.	1	.	.	.	2	(3)
Dromius linearis OLIV.	.	.	4	4	.	.	.	.	.	3	.	1	4	(20)
Dromius notatus STEPH.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	1	(2)
Dromius quadrinotatus PANZ.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1	(1)
Harpalus anxius DUFT.	.	3	.	.	3	4	6	5	7	4	6	.	8	(146)
Harpalus azureus F.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	1	(2)
Harpalus calceatus (DUFT.)	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	1	(1)
Harpalus dimidiatus ROSSI	.	.	.	5	.	.	.	.	.	.	.	.	1	(12)
Harpalus honestus DUFT.	.	2	.	.	2	.	1	1	.	2	5	.	6	(23)
Harpalus latus (L.)	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1	(1)
Harpalus rubripes DUFT.	4	.	3	1	2	2	1	.	3	4	4	.	9	(35)
Harpalus sabulicola PANZ	.	.	.	5	.	.	.	.	.	.	.	.	1	(12)
Harpalus seripes QUEN.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3	.	.	1	(3)
Harpalus smaragdinus DUFT.	1	1	5	1	1	.	1	.	.	2	5	.	8	(37)
Harpalus sulphuripes GERM.	.	.	.	3	.	.	.	.	.	.	.	.	1	(3)
Harpalus tardus PANZ	3	1	1	3	1	1	1	1	4	.	7	.	10	(72)
Harpalus vernalis DUFT.	.	5	.	6	4	2	2	1	3	.	6	3	9	(76)
Harpalus zabroides DEJ.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	1	(1)
Licinus depressus (PAYK)	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	1	(1)
Panagaeus bipustulatus (F.)	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	1	(2)
Platyderus ruficollis MARSH.	2	.	.	3	.	1	.	.	.	.	.	3	4	(11)
Poecilus cupraeus L.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	1	.	.	2	(2)
Poecilus kugelani (PANZ.)	.	.	.	4	.	.	.	.	.	.	.	.	1	(9)
Pseudophonus pubescens MUELL.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	5	1	(11)
Syntomus foveatus (FOURC.)	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	7	.	1	(33)

CURCULIONIDAE

	Pl	Bâ	F1	F2	Ma	S1	S2	C1	C2	GR	Lk	Sx	/ A	(B)
Anthonomus rubi HBST.	.	.	.	.	.	.	.	2	1	.	.	1	3	(5)
Apion aciculare GERM.	5	5	.	1	.	.	1	1	3	3	.	1	8	(38)
Apion apricans HBST.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	1	(2)
Apion carduorum KIRBY	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	1	(1)
Apion elegantulum GERM.	.	.	.	.	.	.	.	4	.	1	5	.	3	(20)
Apion filirostre KIRBY	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1	(1)
Apion flavipes PAYK.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	2	2	(4)
Apion juniperi BOH.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	1	(1)
Apion lanigerum GERM.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	(1)
Apion loti KIRBY	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	2	2	(5)
Apion nigritarse KIRBY	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	(1)
Apion ononicola BACH.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	1	(2)
Apion ononis KIRBY	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3	.	1	(4)
Apion pavidum GERM.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	4	1	(9)
Apion punctirostre GYLL.	.	.	1	.	.	1	.	.	.	.	.	.	2	(2)
Apion radiolus KIRBY	.	1	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	2	(2)
Apion reflexum GYLL.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	5	1	(13)
Apion sedi GERM.	.	.	.	.	7	.	1	.	1	.	.	.	3	(34)
Apion tenue KIRBY	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	1	(2)
Baris artemisiae HBST.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	1	(1)
Baris laticollis MARSH.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	4	2	.	2	(9)
Barypeithes pellucidus BOH.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	7	2	(42)
Brachonyx pineti PAYK	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1	(1)
Brachysomus hirtus BOH.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	(1)
Ceutorhynchus assimilis PAYK.	.	.	.	.	.	1	.	1	1	.	.	.	3	(3)
Ceutorhynchus chalybaeus GERM.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	4	2	2	(9)
Ceutorhynchus consputus F.	3	1	.	.	2	1	.	.	1	.	.	.	5	(9)
Ceutorhynchus suturalis F.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	1	(2)
Coenorhinus aequatus (L.)	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	(1)
Curculio pellitus BOH	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	(1)
Dorytomus rufatus BED.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	(1)
Fourcatia squamulata HBST.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	9	1	(232)
Gymnaetron thapsicola GERM.	.	.	.	.	2	2	.	.	.	.	.	.	2	(5)
Homorythmus hirticornis HBST.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1	(1)
Hypera nigrirostris F.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1	(1)
Hypera zoilus SCOP.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	(1)
Lixus elongatus GOEZE	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1	(1)
Mylacus rotundatus F.	.	.	.	2	.	.	.	1	.	3	.	.	3	(6)
Orobitis cyanaeus L.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1	(1)
Otiorhynchus desertus ROSH.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	1	(2)
Otiorhynchus ovatus L.	.	1	.	.	.	.	.	1	.	5	.	8	4	(110)
Otiorhynchus raucus F.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3	.	7	2	(40)
Otiorhynchus sulcatus F.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	1	(1)
Otiorhynchus uncinatus GERM.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	1	(1)
Pachytychius haematocephalus GYLL.	.	.	.	3	.	.	.	.	.	.	3	.	2	(8)
Peritelus sphaerioides GERM.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1	(1)
Phloeophagus lignarius (L.)	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	1	(1)
Phyllobius arborator HBST.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1	(1)
Phyllobius betulae F.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	1	(4)
Phyllobius maculicornis GERM.	.	1	7	.	.	.	2	.	.	.	.	2	4	(47)
Phyllobius parvulus OLIV.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1	(1)
Phyllobius virideaeris LAICH.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	1	(9)
Polydrosus cervinus L.	.	1	.	.	.	1	.	1	.	.	.	4	4	(10)
Polydrosus marginatus STEPH.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1	(1)

	Pl	Bâ	F1	F2	Ma	S1	S2	C1	C2	GR	Lk	Sx	/ A	(B)
Pseudocleonus cinereus SCHOENH.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	1	(1)
Rhynchaenus fagi (L.)	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	(2)
Sciaphilus asperatus BONSD.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	1	(1)
Sibinia phalerata STEV.	.	.	.	.	.	.	.	4	7	2	4	.	4	(76)
Sibinia subelliptica DESBR..	6	5	.	1	2	6	6	4	3	5	5	3	11	(122)
Sibinia tibialis GYLL.	.	1	.	1	3	.	1	1	.	5	2	.	7	(24)
Sitona flavescens MARSH.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	1	(1)
Sitona hispidulus F.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	(3)
Sitona humeralis STEPH.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1	(1)
Sitona intermedius KUEST	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	5	.	1	(14)
Sitona languidus GYLL.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1	(1)
Sitona puncticollis STEPH.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	(1)
Sitona sulcifrons THUNB.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	1	(1)
Smicronyx brevicornis SOLARI	.	.	5	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	(16)
Smicronyx coecus REICH.	4	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	2	(12)
Smicronyx jungermaniae REICH.	.	.	4	1	.	.	.	.	.	.	.	.	2	(8)
Smicronyx nebulosus TOURNIER	6	2	.	.	.	1	.	3	3	1	.	3	7	(37)
Trachyphloeus angustisetulus HAHN	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	1	(1)
Trachyphloeus aristatus GYLL.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	(1)
Trachyphloeus bifoveolatus L.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	4	2	(7)
Trachyphloeus heymesi HUBENT	.	5	3	.	6	4	6	1	.	6	4	3	9	(103)
Trachyphloeus olivieri BED.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	1	(1)
Trachyphloeus scabriusculus L.	1	6	3	3	6	8	7	7	7	7	6	5	12	(384)
Trachyphloeus spinimanus GERM.	2	2	.	.	2	6	7	3	1	6	7	.	9	(141)
Tychius aureolus KSW.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1	(1)
Tychius meliloti STEPH.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	1	(1)
Tychius schneideri HBST.	.	6	.	.	.	.	.	.	.	1	.	1	3	(22)
Zacladus affinis PAYK.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1	(1)
AUTRES COLEOPTERES														
Ablattaria laevigata L.	.	.	.	2	.	.	.	1	2	3	.	.	4	(10)
Adelocera murina L.	.	.	1	2	.	.	1	.	.	.	.	3	4	(15)
Adonia variegata GOEZE	.	.	.	.	.	.	.	1	4	.	.	.	2	(11)
Adrastus axillaris ER	.	.	2	1	.	.	.	.	.	.	.	.	2	(3)
Agriotes ustulatus SCHALL.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	1	(1)
Amphotis marginata F.	4	.	.	.	.	.	.	3	.	.	.	.	2	(11)
Anaspis brunnipes MULS.	.	7	6	7	.	.	.	.	.	.	4	.	4	(117)
Anaspis quadrimaculata GYLL.	1	5	.	.	4	6	4	1	1	.	.	1	8	(63)
Anaspis varians MULS.	.	4	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	(13)
Anisoplia villosa GOEZE	.	1	3	2	3	.	.	1	3	1	.	.	7	(17)
Aphodius brevis ER.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	1	2	(2)
Aphodius granarius L.	.	1	.	.	.	.	1	1	.	.	.	.	3	(3)
Aphthona cyparissiae KOCH	9	1	7	4	3	.	.	.	.	.	2	2	7	(469)
Aphthona herbigrada CURT.	8	7	7	3	.	.	.	.	.	.	.	7	5	(276)
Aphthona pygmaea KUTSCH	.	.	.	3	.	.	.	.	.	.	.	.	1	(4)
Aphthona venustula KUTSCH	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3	1	(3)
Atholus duodecimstriatus SCHRK.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	(1)
Athous bicolor GOEZE	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	3	.	2	(6)
Atomaria sp.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	1	(1)
Attagenus trifasciatus F.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	1	(1)
Axinotarsus marginalis CAST.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	(2)
Bostrychus capucinus L.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	1	(1)
Brachypterolus pulicarius L.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	1	(1)
Bruchidius fasciatus OLIV.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	(1)
Bruchidius unicolor OLIV.	.	.	.	1	.	.	.	1	.	.	4	.	3	(10)

	Pl	Bâ	F1	F2	Ma	S1	S2	C1	C2	GR	Lk	Sx	/ A	(B)
Byrrhus pilula L.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	1	(1)
Cantharis livida ab. rufipes HB	.	.	.	.	.	.	2	.	1	.	.	1	3	(5)
Cantharis rustica FALL.	.	.	2	.	1	2	.	.	.	.	.	.	3	(6)
Cardiophorus rufipes GOEZE	1	5	2	2	1	4	6	2	3	7	.	.	10	(141)
Cassida margaritacea SCHALL.	.	.	.	.	4	.	.	2	3	6	.	.	4	(31)
Cetonia a.aurata L.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	1	(1)
Chaetocnema hortensis GEOFFR.	2	.	4	2	2	.	.	.	.	.	.	.	4	(15)
Chlorophorus sartor MUELL.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1	(1)
Chrysomela hyperici L.	.	.	5	6	.	.	3	.	.	.	.	.	3	(46)
Chrysomela polita L.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	(1)
Cidnopus minutus L.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	4	1	(7)
Cidnopus pilosus LESKE	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	1	(2)
Coccinella quatuordecimpustulatus L.	.	4	5	1	1	.	.	4	1	.	6	4	8	(62)
Coccinella septempunctata L.	.	2	.	.	.	.	.	1	1	.	.	.	3	(5)
Colenis immunda STRM.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	(1)
Coptocephala rubicunda LAICH.	.	1	1	3	.	.	.	.	.	4	2	3	6	(22)
Coptocephala scopolina L.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	1	(1)
Coptocephala sinuata HAR.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	1	(1)
Corticaria crenulata GYLL.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3	1	(4)
Corticaria truncatella MANN.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	1	(1)
Corticaria umbilicata BECK.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1	(1)
Coxelus pictus ER.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	(1)
Crioceris duodecempunctata L.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	2	.	2	(3)
Cryptocephalus bipunctatus L.	.	.	.	.	1	.	1	.	.	.	.	.	2	(2)
Cryptocephalus decemmaculatus GEOFFR	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	1	(2)
Cryptocephalus flavipes F.	.	.	5	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	(14)
Cryptocephalus fulvus GOEZE	.	.	2	.	7	.	.	.	.	.	4	.	3	(68)
Cryptocephalus quadripunctatus OLIV.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	1	(1)
Cryptocephalus sericeus L.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	1	(1)
Cryptocephalus sinuatus HAR.	1	1	.	.	.	.	1	1	2	.	.	.	5	(7)
Cryptocephalus sp.	.	1	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	2	(2)
Cryptocephalus violaceus LAICH.	1	1	.	.	.	.	.	1	1	.	2	.	5	(14)
Cryptocephalus vittula SUFFR.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	(2)
Cteniopus sulphureus L.	1	3	1	7	1	.	.	1	1	.	.	1	8	(87)
Curimopsis paleata ERICHS.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	(1)
Cyrtusa minuta AHR.	.	3	.	.	1	.	.	.	.	.	3	1	4	(10)
Danacaea nigritarsis KUEST.	1	8	.	3	3	3	.	5	7	5	.	.	8	(198)
Dasytes aerosus KSW.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	1	(2)
Dasytes flavipes OLIV.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	1	(1)
Dasytes niger L.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	(66)
Dendarus tristis ROSSI	5	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	(13)
Dermestes undulatus BRAHM.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	2	.	.	2	(3)
Diastictus vulneratus STRM.	5	3	3	2	6	2	6	.	.	4	3	4	10	(83)
Dibolia rugulosa REDT.	1	7	2	6	4	.	.	.	.	.	7	.	6	(122)
Dorcus parallelopipedus L.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	1	(1)
Drilus flavescens OLIV.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	5	1	(12)
Dromius linearis OLIV.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	(1)
Ebaeus thoracinus FOURC.	.	5	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	2	(14)
Eucinetus haemorrhoidalis GERM.	.	.	.	3	.	.	.	.	.	.	.	.	1	(3)
Exochomus nigromaculatus GOEZE	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	(2)
Exosoma lusitanica L.	.	.	2	3	.	.	.	.	.	.	.	.	2	(8)
Galleruca interrupta OLIV.	.	.	.	.	3	3	.	5	1	.	3	.	5	(31)
Haltica oleracea L.	.	6	7	5	.	.	.	.	.	.	.	.	3	(82)
Harmonia quadripunctata PONTOPP	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	(1)
Homaloplia ruricola F.	.	.	3	2	1	3	4	5	3	5	2	.	9	(53)
Hoplia farinosa L.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	(1)

	Pl	Bâ	F1	F2	Ma	S1	S2	C1	C2	GR	Lk	Sx	/ A	(B)
Hylesinus oleiperda F.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	1	(1)
Hyperaspis reppensis HBST	7	7	3	.	4	3	3	6	7	3	6	.	10	(231)
Isomira semiflava KUEST	1	.	.	.	.	.	.	1	3	.	.	3	4	(12)
Labidostomis longimana L.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	(1)
Lagria hirta L.	.	.	6	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	(23)
Lagria tristis BAV.	5	1	.	4	4	1	1	6	1	3	.	.	9	(53)
Lampyris noctiluca L.	3	1	2	.	2	1	.	1	.	3	.	3	8	(25)
Lasioderma redtenbacheri BACH.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	2	3	3	(9)
Lema melanopa L.	6	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	(20)
Leptura fulva DEG.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	1	(1)
Liodes calcarata ER.	1	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	2	(2)
Longitarsus atracillus L.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	1	(1)
Longitarsus luridus SCOP.	3	2	1	.	.	.	1	.	.	4	7	1	7	(49)
Longitarsus nanus FOUD.	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	(2)
Longitarsus niger KOCH.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	(1)
Longitarsus obliteratus ROSH.	1	.	.	3	.	.	.	.	.	.	.	.	2	(4)
Longitarsus pratensis PANZ.	1	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	2	(2)
Longitarsus sp.	9	4	3	6	4	5	1	2	5	4	7	3	12	(441)
Longitarsus succineus FOUD.	.	3	.	.	.	.	.	.	.	.	3	1	3	(9)
Longitarsus tabidus F.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	1	(1)
Longitarsus tibialis F.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	1	(2)
Lycoperdina bovistae F.	1	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	2	(2)
Malachius elegans OLIV.	4	6	.	3	3	.	.	6	6	3	5	1	9	(119)
Maladera holosericea SCOP.	.	7	.	.	.	.	.	.	.	.	7	.	2	(101)
Malthodes sp.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	(1)
Melanimon tibialis F.	.	1	.	.	.	.	.	1	1	.	.	.	3	(3)
Melanophthalma distinguenda COM.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	1	(5)
Meligethes aeneus F.	6	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	(19)
Meligethes brevis STRM.	3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	(4)
Meligethes brunnicornis STRM.	.	4	.	1	2	.	.	.	.	.	.	.	3	(10)
Meligethes erythropus MARSH.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3	1	(5)
Meligethes exilis STRM.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	(2)
Meligethes obscurus ERICHS	5	1	3	3	1	4	4	2	.	3	3	2	11	(49)
Meligethes solidus KUEG.	6	2	.	3	4	.	2	4	.	4	.	4	8	(67)
Mordella aculeata L.	.	1	.	.	1	1	.	2	1	.	.	.	5	(14)
Mordellistena bavarica ERM. (?)	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	(1)
Mordellistena brevicauda BOH.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	(1)
Mordellistena micanthoides ERM.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	1	(1)
Mordellistena pumila GYLL.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	2	(2)
Mordellistena purpureonogricans ERM.	.	3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	(4)
Mordellistena secreta HOR.	.	5	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	(12)
Mordellochroa tournieri ERM.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	1	(1)
Nargus brunneus STRM.	.	.	2	.	2	.	.	1	.	.	.	.	3	(9)
Oberea erythrocephala SCHR.	.	.	.	.	.	.	.	2	3	.	.	.	2	(7)
Ochodaeus chrysomeloides SCHR.	.	.	.	2	.	.	.	.	3	.	4	.	3	(12)
Oedemera flavipes F.	1	3	1	.	.	.	.	.	2	.	.	.	4	(10)
Oedemera lurida MARSH.	.	1	.	.	.	.	.	2	3	.	2	.	4	(11)
Oedemera podagrariae L.	.	.	.	4	.	.	.	.	1	.	.	.	2	(11)
Omophlus rufitarsis LESKE	1	3	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	3	(6)
Onthophagus illyricus SCOP.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	1	(1)
Onthophagus ovatus L.	.	.	3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	(3)
Ontophagus fracticornis PREYSS.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3	.	1	(3)
Opatrum sabulosum L.	7	1	.	.	.	.	.	.	1	.	6	.	4	(84)
Oxylaemus cylindricus PANZ.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	1	(1)
Pachybrachys tesselatus OLIV.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	1	(7)
Phalacrus brisouti RYE	.	4	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	2	(8)

	Pl	Bâ	F1	F2	Ma	S1	S2	C1	C2	GR	Lk	Sx	/ A	(B)
Phalacrus grossus ER.	.	.	6	.	2	1	.	1	1	1	6	2	8	(56)
Phyllotreta nodicornis MARSH.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	2	2	(5)
Phyllotreta procera REDT.	.	1	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	2	(2)
Porcinolus murinus F.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1	(1)
Psylliodes instabilis FOUDR.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	1	(1)
Ptinus bidens OLIV.	.	.	.	.	3	1	.	.	.	1	.	.	3	(6)
Ptinus rufipes OLIV.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	1	(1)
Ptomophagus sericeus F	.	1	1	7	.	.	4	.	1	.	.	.	5	(64)
Rhizotrogus cicatricosus MULS.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1	.	.	2	(2)
Scymnus apetzi MULS.	6	7	3	6	5	3	4	6	7	7	5	.	11	(276)
Scymnus ater KUEG.	.	2	.	.	1	1	.	.	.	.	3	.	4	(9)
Scymnus femoralis GYLL.	2	.	1	2	.	.	.	.	4	.	.	.	4	(13)
Scymnus frontalis F.	.	1	2	2	.	.	.	2	3	1	.	.	6	(15)
Scymnus interruptus GOEZE	.	1	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	2	(3)
Scymnus nigrinus KUEG.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	1	(1)
Sermylassa halensis L.	3	.	9	.	.	.	.	.	.	.	.	5	3	(203)
Simplocaria semistriata F.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	(2)
Spermophagus sericeus GEOFFR.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	1	.	.	2	(2)
Stenopterus rufus L.	.	.	.	1	.	.	.	.	3	.	.	1	3	(7)
Stenus ochropus KIESW.	1	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	1	3	(6)
Stilbus testaceus PANZ.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	(1)
Strangalia bifasciata MUELL.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1	(1)
Thanatophilus sinuatus F.	.	.	1	.	.	1	.	.	.	.	.	.	2	(2)
Vadonia livida F.	.	.	.	3	.	.	1	.	3	.	.	.	3	(8)
Valgus hemipterus L.	.	.	.	.	1	1	.	.	.	.	.	.	2	(2)
Variimorda briantea COM.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3	1	(5)
Zonitis immaculata OLIV.	.	2	.	4	.	.	.	.	.	.	.	.	2	(10)

HYM.FORMICIDAE	Pl	Bâ	F1	F2	Ma	S1	S2	C1	C2	GR	Lk	Sx	/ A	(B)
Anergates atratulus SCHENK	.	.	.	.	.	2	2	.	.	.	.	.	2	(5)
Camponotus aethiops LATR.	7	4	3	7	8	3	4	7	7	1	.	.	10	(376)
Camponotus ligniperda LATR.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	1	2	4	4	(12)
Camponotus piceus LEACH	7	6	.	9	7	2	.	6	6	.	.	.	7	(365)
Dipplorhaptrum fugax LATR.	2	1	.	.	3	2	2	7	3	2	5	.	9	(83)
Iridomyrmex humilis MAYR	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	1	(1)
Lasius alienus F.	.	6	7	4	9	9	9	1	1	3	9	8	11	(1891)
Lasius emarginatus OLIV.	8	1	.	.	2	.	.	.	.	.	.	1	4	(93)
Lasius flavus F.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	(1)
Lasius myops FOREL	2	.	.	1	4	.	.	.	.	.	.	.	3	(11)
Leptothorax lutea FOREL	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	(1)
Leptothorax interruptus SCHENK	3	.	.	1	.	.	.	.	.	.	3	3	4	(14)
Manica rubida LATR.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3	.	.	1	(3)
Myrmica cf. sabuleti MEINERT	2	3	1	2	.	.	.	.	.	6	.	7	6	(72)
Myrmecina graminicola LATR.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	(1)
Plagiolepis vindobonensis LOMNI	9	9	.	6	7	6	3	9	9	8	.	1	10	(1848)
Polyergus rufescens LATR.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	1	(1)
Serviformica cunicularia LATR.	3	7	5	7	3	2	7	5	5	9	9	7	12	(672)
Tapinoma erraticum LATR.	7	7	8	9	8	3	3	6	6	7	7	6	12	(792)
Tetramorium caespitium L.	9	9	9	6	9	9	9	9	9	9	9	2	12	(6311)
Tetramorium semilaeve ANDRE	.	.	2	.	1	6	.	.	.	.	.	.	3	(20)

Bibliographie

Balogh J. 1938. Biosoziologische Studien über die Spinnenfauna des Sashegi (Adlerberg b. Budapest). Festschr. E. Strand 4: 464-497.

Barber H.S. 1931. Traps for cave-inhabiting insects. J. Elisab. Mitchell. Sci. Soc. 46: 259-265.

Bernard F. 1979. Influence des densités végétales sur les fourmis méditerranéennes. Compt. Rend. Union Int. Etude Insectes Sociaux sct. française (Lausanne) 1: 21-29.

Borcard D. 1982a. Etude des communautés de Carabidae (Coleoptera) dans quelques associations forestières de la région neuchâteloise : aspects phénologiques. Bull. romand Entomol. 1: 125-134.

Borcard D. 1982b. Etude des communautés de Carabidae (Coleoptera) dans quelques associations forestières de la région neuchâteloise: aspects statistiques. Bull. Soc. entomol. suisse 55: 169-179.

Christ H. 1883. La Flore de la Suisse et ses origines. Deuxième édition (français), Bâle.

Dünger W., Peter H.V. et Tobisch S. 1980. Eine Rasen-Wald-Katena im Leutratal bei Iena als pedozoologisches Untersuchunggebiet und ihre Laufkäfer (Coleoptera, Caraboidea). Abhandl. Ber. Naturmus. Forschstelle (Görlitz) 53 (2): 1-78.

Favre E. et Bugnion E. 1890. Faune des Coléoptères du Valais et des régions limitrophes. Nouv. Mém. Soc. helv. Sc. nat. (Zurich) 31.

Focarile A. 1974. Aspetti zoogeographici del popolamento di coleotteri nella Valle d'Aosta. Bull. Soc. Flore Valdotaine (Aosta) 28: 5-53.

Franz H. 1933. Auswirkungen des Microclimas auf die Verbreitung mitteleuropäischer xerophiler Orthopteren. Zoogeographica (Berlin) 1 : 551-565.

Franz H. 1936. Die thermophilen Elemente der Mitteleuropäischen Fauna und ihre Beeinflussung durch die Klimaschwankung der Quartärzeit. Zoogeographica (Berlin) 3: 159-320.

Franz H. 1939. Steppenrelikte in Südostmitteleuropa und ihre Geschichte. Verh. 6. internat. Kong. Ent. (Wien) 1: 102-117.

Freude H., Harde K.V. et Lohse G.A. 1964-1983. Die Käfer Mitteleuropas. Goecke et Evers, Krefeld, 11 volumes.

Gaspar Ch. 1971. Les fourmis de la Famenne II. Une étude zoosociologique. Rev. Ecol. Biol. Sol 8 (4): 553-607.

Gaspar Ch. 1972. Les fourmis de la Famenne III. Une étude écologique. Rev. Ecol. Biol. Sol 9 (1): 99-125.

Gauckler K. 1957. Die Gipshügel in Franken, ihr Pflanzenkleid und ihre Tierwelt. Denkschr. 50 jähr. Bestehen des Naturschutzgebietes. Naturhist. Ges. Nürnberg 92 pp.

Gonseth Y. et Schlaeppy S. 1985. Etude floristique et faunistique de trois prairies sèches du pied du Jura. Ecoinformation (Bull. gr. trav. enseignement de l'écologie, Neuchâtel) 11/12: 1-90.

Heublein D. 1980. Die Frage der kleinräumige Kongruenz von Zootaxozönosen und Vegetationszonierungen. Mitt. flor.-soz. Arbeitsgem. N.F. 22: 145-167.

Hoffmann A. 1950. Les Coléoptères Curculionides, 1ère partie. Faune de France 52, Lechevalier, Paris.

Hoffmann A. 1954. Les Coléoptères Curculionides, 2ème partie. Faune de France 59, Lechevalier, Paris.

Hoffmann A. 1958. Les Coléoptères Curculionides, 3ème partie. Faune de France 63, Lechevalier, Paris.

Huber A. 1916. Die Wärmeliebende Tierwelt der weiteren Umgebung Basels. Archiv. Naturgesch. 28 (ann.7) : 1-120.

Kaiser E. 1950. Die Steppenheiden des mainfränkischen Wellenkalkes zwischen Würzburg und dem Spessart. Ber. Bayer. Bot. Ges. 28: 69-177.

Kaiser E. 1951. Arbeitsziele und Methoden der Biogeographie (erläutert an Beispielen der ober- und mitteldeutschen Steppenheide). Peterm. geogr. Mitt. 95: 217-230.

Kroker H. 1983. Beitrag zur Kenntnis der Bodenkäferfauna unbewaldeter Habitate der Warburger Börde (ohne Staphylinidae). Abh. Westfal. Museum Naturkd (Münster) 42 (2): 3-15.

Kuntze R. 1931. Vergleichende Beobachtungen und Betrachtungen über die xerotherme Fauna in Podolien, Brandeburg, Oesterreich und der Schweiz. Z. Morphol. Ökol. Tiere 21 (3): 629-690.

Kutter H. 1981. Iridomyrmex humilis May (Hym. Formicidae), Gattung und Art neu für die Schweiz. Bull. Soc. entomol. suisse 54: 171.

Lamotte M., Gillon D., Gillon Y., et Ricou G. 1969. L'échantillonnage quantitatif des peuplements d'invertébrés en milieux herbacés. in: Lamotte M. et Bourlière F. Echantillonnage des peuplements d'animaux en milieu terrestre. Problèmes d'écologie. Masson, Paris.

Landolt E. 1977. Ökologische Zeigerwerte zur Schweizer Flora. Veröff. Geobot. Inst. Eidg. Techn. Hochschule, Stift. Rübel 64: 1-208.

Lauterbach A.W. 1965. Aktivitätverteilung der Carabiden in einem Biotopmosaïk. Natur u. Heimat 25 (3): 70-77.

Marchand H. 1953. Die Bedeutung der Heuschrecken und Schnabelkerfe als Indikatoren verschiedener Grasslandtypen. Beitr. Entom. (Berlin) 3: 116-162.

Matthey W., Dethier M., Galland P., Lienhard C., Rohrer N. et Schiess T., 1981. Etude écologique et biocénotique d'une pelouse alpine au Parc National suisse. Bull. Ecol. 12 (4): 339-354.

Nagel P. 1975. Studien zur Ökologie und Chorologie der Coleopteren (Insecta) xerothermer Standorte des Saar-Mosel-Raumes mit besonderer Berücksichtigung der die Bodenoberfläche besiedelnden Arten. Diss. Univ. Saarbrücke 225 p.

Quézel P. et Verdier P. 1953. Les méthodes de la phytosociologie sont-elles applicables à l'étude des groupements animaux ? Vegetatio 4: 165-181.

Rabeler W. 1947. Die Tiergesellschaften der trockenen Callunaheiden in Nordwestdeutschland. Jahresber. Naturhist. Ges. Hannover 94-101: 357-375.

Rabeler W. 1952. Die Tiergesellschaften hannoverscher Talfettwiesen. Mitt. flor.-soz. Arbeitsgem. N.F. 3: 130-140.

Rabeler W. 1960. Biozönotik auf Grundlage der Pflanzengesellschaften. Mitt. flor.-soz. Arbeitsgem. N.F. 8: 311-332.

Rabeler W. 1962. Die Tiergesellschaften von Laubwäldern (Querco-Fagetea) im oberen und mittleren Wesergebiet. Mitt. flor.-soz. Arbeitsgem. N.F. 9: 200-229.

Schäfer M. 1970. Einfluss der Raumstruktur in Landschaften der Meeresküste auf die Verteilung der Tierwelt. Zool. Jb. Syst. 97: 55-124.

Stäger R. 1949. L'activité des fourmis dans la garide steppique valaisanne. Bull. murith. 66: 78-97.

Stein W. 1965. Die Zusammensetzung der Carabidenfauna einer Wiese mit stark wechselnden Feuchtigkeitsverhältnissen. Z. Morph. Ökol. Tiere 55: 83-99.

Tietze F. 1973. Zur Ökologie, Soziologie und Phänologie der Laufkäfer (Coleoptera, Carabidae) des Grünlandes im Süden der DDR. Hercynia N.F. 10: 3-76, 111-126, 243-263, 337-365.

Tietze F. 1974. Zur Ökologie, Soziologie und Phänologie der Laufkäfer (Coleoptera, Carabidae) des Grünlandes im Süden der DDR. Hercynia N.F. 11: 47-68.

Tieschler W. 1952. Biozönotische Untersuchungen an Ruderalstellen. Zool. Jb. Syst. ökol. Geogr. 81: 122-174.

Tretzel E. 1955. Technik und Bedeutung des Fallenfangs für ökologische Untersuchungen. Zool. Anz. 155: 276-287.

Verdier P. et Quézel P. 1951. Les populations de Carabides dans la région littorale languedocienne, leurs rapports avec le sol et sa couverture végétale. Vie et Milieu 2 (1): 69-94.

Zumpt F. 1931. Die Coleopterenfauna des Steppenheidebiotops von Bellinchen und Öderberg (Fauna Marchica). Beitr. Naturdenkmalpflege (Neudamm-Berlin) 14: 363-449.