

# Ecologie et systématique des nématodes Mononchides des zones forestières et herbacées sous climat tempéré humide. I. Types de sol et groupements spécifiques

Pierre ARPIN

*Muséum national d'Histoire naturelle, Laboratoire d'Ecologie générale,  
4 avenue du Petit Château, 91800 Brunoy, France.*

## RÉSUMÉ

Une étude de la répartition et de la localisation préférentielle des Mononchides a été entreprise dans différents types de sols forestiers et herbacés en climat tempéré humide des environs de Paris. L'utilisation de l'analyse factorielle des correspondances a permis objectivement de mettre en évidence des relations entre les biotopes prospectés et les biotopes et les espèces. Par l'analyse de l'abondance relative des espèces récoltées dans les différents sols il a été possible d'individualiser progressivement des groupements spécifiques dans la série des humus Mor, Moder, Mull moder, Mull eutrophe, Mull calcique correspondant chacun à des sols de type Podzol ou sol podzologique, brun lessivé, brun, brun calcaire et rendzine, squelettique.

Les rapports de dominance numérique concernant la cohabitation de certaines espèces au sein des groupements peuvent s'interpréter comme une notion d'indicateurs pédobiologiques, donnant une idée de la nature d'un sol et éventuellement de ses modifications.

## SUMMARY

*Ecology and systematics of Mononchida of forest, grassland and moor soils under temperate damp climate.  
I. Soil types and specific groups*

A study of the distribution and preferential localisation of Mononchs has been undertaken in different forest, grassland and moor soils under temperate damp climate in vicinity of Paris. The use of factor analysis method has allowed to place in a prominent position relationships between the prospected biotops and between biotops and species. On the basis of relative abundance of species in these different soils it has been possible to particularize gradually specific groups in the humus succession Mor, Moder, acid Mull, earth-Mull and calcic Mull each corresponding to Podzol or podzolic soil, leached brown soil, brown soil, calcareous brown and rendzine, raw soil.

Reports of numeric domination about the cohabitation of some species inside the groups may be interpreted as pedobiologic indicator notion giving an idea of soil nature and possibly of its modifications.

Les estimations qualitatives et quantitatives de la nématofaune permettent de considérer les nématodes prédateurs comme numériquement peu importants (entre 0,5% et 5% de la faune totale des nématodes). Cependant ils représentent une biomasse très importante et des études récentes semblent montrer que 15 à 20% du

flux total d'énergie de la nématofaune seraient imputables aux espèces prédatrices. Il devient difficile de négliger leur action dans l'équilibre biologique des sols et dans le fonctionnement d'un écosystème. Bien entendu cela suppose en premier des connaissances précises sur la biologie du développement et les adaptations aux

contraintes physico-chimiques d'un milieu, la nutrition et les relations proie-prédateur, la localisation et la répartition des différentes espèces. Parmi les nématophages, les Mononchides forment un ensemble important et relativement homogène.

Le but de notre étude est d'apporter des éléments sur l'importance et la distribution de certaines espèces en fonction de la nature biologique des sols et d'analyser en conséquence l'adaptabilité des espèces à ces différents milieux. La première partie de cette note traitera uniquement des types de sol et groupements spécifiques.

### Matériel et méthodes

Nous avons prospecté 28 stations en zones forestières et herbacées dans la région parisienne (forêts d'Armainvilliers, de Fontainebleau et de Sénart) durant les années 1974 et 1975. Une série de cinq échantillons était prélevée tous les deux mois sur chaque station. Le prélèvement, d'environ 500 g et concernant les 10 premiers centimètres de sol, était transporté immédiatement au laboratoire. L'extraction des Mononchides a été effectuée par la méthode de Dalmasso (1966) c'est-à-dire une suite de lavage, décantation et tamisage sur tamis de 40  $\mu\text{m}$ . Pour limiter la perte d'un certain nombre d'animaux, après chaque tamisage l'eau est récupérée et sert cinq fois de suite à la remise en suspension du sol. La perte totale évaluée est de l'ordre de 3% (Arpin, non publ.). Tous les Mononchides de l'échantillon sont recueillis, tués et fixés, à chaud, dans le mélange suivant : formaldéhyde 50 ml, acide acétique glacial 15 ml, glycérine 5 ml, eau 430 ml — puis montés dans la glycérine pure selon la technique de Seinhorst (1959).

Afin de mieux définir les sols prospectés, une analyse a été effectuée par les Services Scientifiques Centraux de l'ORSTOM à Bondy. Nous avons récapitulé dans le tableau 1 les différentes stations avec leurs caractéristiques humiques, et pédologiques et leur type de végétation.

Rappelons brièvement que les podzols (humus Mor) sont des sols dégradés acides riches en

matière organique brute à décomposition très lente  $\left(\frac{C}{N} \simeq 30\right)$  : callunaies, résineux. Les sols podzoliques (humus Mor-Moder) sont moins dégradés  $\left(\frac{C}{N} \simeq 20-25\right)$ , toujours acides et portent des forêts de feuillus : chênaies sessiliflores, hêtraies acidophiles. Les sols bruns lessivés (humus Moder ou Mull acide ou Mull mésotrophe) sont moins acides ; la décomposition de l'humus est moyenne  $\left(\frac{C}{N} \simeq 15-20\right)$  ; la végétation se compose de feuillus : chênaies-charmaies ou hêtraies à strate herbacée de charmaie. Le lessivage moins important du sol, un pH plus élevé, une minéralisation rapide  $\left(\frac{C}{N} \simeq 12-15\right)$  conduisent aux sols bruns non calcaires, limono-argileux (humus Mull eutrophe) portant des forêts de feuillus : charmaies. La présence dans le sol de calcaire actif entraînant un pH basique, une décomposition rapide  $\left(\frac{C}{N} \simeq 10\right)$  donnent un humus de type Mull calcique : il s'agit de sols bruns calcaires, argilo-limoneux (aulnaies, charmaies) ou de rendzine (pelouses xérophiles, pubescentaies) ; certaines rendzines, notamment sur substrat sableux, riches en humus et pauvres en argile, sont des rendzines noires humifères : pubescentaies ou hêtraies sur sables calcarifères.

### Résultats et discussion

#### ÉTUDE DU TYPE DE RÉPARTITION DES ESPÈCES

Sur l'ensemble de la région prospectée nous avons recueilli 6 000 Mononchides répartis en 15 espèces. Chaque espèce n'est pas présente dans toutes les stations et dans celles où elle est récoltée son abondance est variable. Afin d'avoir une idée de la répartition générale des individus nous avons utilisé deux coefficients classiques :

— La *constance des espèces* se définissant comme étant le rapport, sous forme de pourcentage, du nombre de relevés contenant l'espèce

Tableau 1

Caractéristiques des milieux prospectés  
*Characteristics of the prospected stations*

<i>Stations. Situation géographique</i>	<i>Type d'humus</i>	<i>Type pédologique</i>	<i>Végétation et terrain</i>
1 - Plaine de Chanfroy, Fontainebleau	« Réaction acide »	Sol squelettique	Corynephorum sur sables secs siliceux
2 - »	« Réaction basique »	»	Pelouse sur sables calcaires
3 - Plaine du Mont Morillon, Fontainebleau	<i>idem</i> à Chanfroy acide		
4 - »	<i>idem</i> à Chanfroy basique		
5 - Vallée de la Solle, Fontainebleau		Sol squelettique	Pelouse en mosaïque sur sables secs silico calcaires
6 - Cabaret Masson, Fontainebleau	Mor sur sable calcaire	»	Résineux sur sable calcaire
7 - Chanfroy, Fontainebleau	Mor	Podzol	Callunaie sur sable
8 - Les Platières (Franchard), Fontainebleau	Mor	Podzol	Callunaie
9 - Gorges du Houx, Fontainebleau	Mor	Podzol	Callunaie, bouleau, chêne
10 - Rocher Boulin, Fontainebleau	Mor	Podzol humoferrugineux	Résineux sur sable
11 - La Tillaie, Fontainebleau	Mor-Moder	Sol podzologique	Hêtraie silicicole
12 - Carrefour de Montmorin, Fontainebleau	Mor-Moder	Sol lessivé podzologique	Chênaie sessile
13 - Le Capitaine, Forêt de Sénart	Mor-Moder	Sol lessivé podzologique	Chênaie sessile
14 - Forêt d'Armainvilliers	Mull mésotrophe	Sol brun lessivé	Chênaie
15 - Maupertuy, Sénart	»	»	Chênaie, charmaie
16 - Le Thirion	»	»	Hêtraie à strate herbacée de chênaie, charmaie
17 - Bois de la Tour, Sénart	Mull eutrophe	Sol brun	Charmaie
18-19 - Plaine de Sénart (2 stations)	»	»	Ormaie rudérale
20 - Chêne d'Antin, Sénart	»	»	Taillis sur sol nitraté dans chênaie sessile
21 - Rives de l'Yerres, Brunoy	Mull calcique	Sol brun calcaire	Aulnaie
22 - Mont de Vernou (Seine-et-Marne)	»	»	Pelouse mésophile
23 - Mont Pierreux, Fontainebleau	»	Rendzine	Pubescentaie, chênaie, frênaie
24 - Mont Cuvier, Fontainebleau	»	Rendzine noire humifère	Pubescentaie sur sable
25 - Clair Bois, Fontainebleau	»	»	Hêtraie
26 - Mont Chauvet, Fontainebleau	»	Rendzine peu humifère	Pubescentaie sur sable calcari-fère
27-28 - Villecerf et Montarlot (Seine-et-Marne)	« Réaction basique »	Sol squelettique	Pelouse xérophile calcicole sur éboulis

étudiée sur le nombre total de relevés effectués.

— Un *coefficient d'abondance* qui est le pourcentage des prélèvements dans lesquels l'espèce considérée a été récoltée en nombre supérieur à 35 individus. Ce chiffre peut paraître subjectif ; il dépend des animaux étudiés. En tous cas sur l'ensemble de nos récoltes il nous est apparu valable de considérer ce chiffre comme reflétant la limite inférieure de l'abondance d'une espèce de Mononchides dans un milieu.

En combinant ces deux types de coefficients, certains auteurs (Cassagnau, 1961 ; Travé, 1963 ; Lions, 1972) travaillant principalement sur les Microarthropodes, ont pu donner une idée de la répartition de leurs espèces. Sur les Mononchides nous avons pu définir les catégories suivantes (pour chaque espèce citée nous avons donné la valeur de son abondance relative ; il s'agit du rapport sous forme de pourcentage du nombre d'individus de l'espèce considérée sur le nombre total d'individus de la faune des Mononchides récoltés pour l'ensemble de la région prospectée) :

A — *Espèces abondantes* : présentes dans 25 % des prélèvements en nombre supérieur à 35.

1 — *Espèces expansives* : le coefficient de constance est supérieur à 35 %. Il s'agit de *Prionchulus muscorum* (Dujardin, 1845) Wu & Hoeppli, 1929 (24 % de la faune des Mononchides) et de *Clarkus papillatus* (Bastian, 1865) Jairajpuri, 1970 (22 %).

2 — *Espèces localisées* : le coefficient de constance est compris entre 16 et 35 %. Il s'agit de *Anatonchus tridentatus* (De Man, 1876) De Coninck, 1939 (25 % de la faune) et *Coomansus parvus* (De Man, 1880) Jairajpuri & Khan, 1977 (7 %).

3 — *Espèces très localisées* : le coefficient de constance est inférieur à 15 %. Il s'agit de *Mylonchulus incurvus* (Cobb, 1917) Andrassy, 1958 (9 %) et *Mylonchulus minor* (Cobb, 1893) Andrassy, 1958 (5 %).

B — *Espèces peu abondantes* : Présentes dans moins de 25 % des prélèvements par un nombre supérieur à 35.

1 — *Espèces diffuses* : le coefficient de cons-

tance est supérieur à 35 %. Il s'agit de *Mylonchulus brachyuris* (Buetschli, 1873) Altherr, 1953 (8 % de la faune).

2 — *Espèces peu communes* : le coefficient de constance est inférieur à 15 %. Il s'agit de *Mylonchulus sigmaturus* (Cobb, 1917) Altherr, 1953 ; *M. striatus* (Thorne, 1924) Andrassy, 1958 et *M. californicus* Jairajpuri, 1970 ; *Iolonchus magyar* Andrassy, 1973 ; *Anatonchus hortensis* Andrassy, 1973 ; *Mononchus longicaudatus* Cobb, 1893 ; *Prionchulus sp.* et *Clarkus sp.*

#### LOCALISATION PRÉFÉRENTIELLE DES ESPÈCES

Nous pouvons donc considérer les sept premières espèces mentionnées ci-dessus comme formant le noyau de la faune des Mononchides dans les milieux prospectés. Ces espèces ne sont pas représentées avec la même intensité dans ces biotopes et l'abondance relative de chacune d'elles peut nous donner une idée de la localisation préférentielle de ces animaux. Le tableau 2 résume les données des abondances relatives spécifiques en regard des différents sols classés en type d'humus. Nous pouvons remarquer les faits suivants : *Prionchulus muscorum* est ubiquiste. C'est une des deux espèces (avec *Clarkus papillatus*) capables de se maintenir dans les milieux extrêmes tels que la callunaie, la forêt de résineux et la pelouse xérophile sur éboulis. Cependant dans ces biotopes on peut noter une différence importante dans le comportement des deux espèces : *P. muscorum* est particulièrement dominante dans les humus acides (callunaie, résineux) alors que l'inverse se produit en faveur de *C. papillatus* dans la pelouse sur éboulis (sol squelettique calcique). D'ailleurs, comme nous le verrons plus loin, dès que nous abordons l'analyse de sols à humus de type Mull, se manifestera la dominance de *C. papillatus* sur *P. muscorum*. Les sols forestiers frais, bruns lessivés à Mull mésotrophe sont particulièrement favorables au développement de *C. papillatus*.

*Anatonchus tridentatus*, espèce abondante, uniquement localisée dans les sols à humus de type Mull, présente une nette préférence pour les zones forestières à sol humide (sol argileux) et humus doux (Mull eutrophe).

Tableau 2

Abondance relative des principales espèces suivant les milieux classés en types d'humus et de sol  
 Relative abundance of the main species in stations classified according to humus and soil types

Espèce	Humus										
	Mor		Moder		Mull-moder	Mull	Mull calcique				
	Callune	Résineux	Forêts	Pelouse squelettique	Forêts	Forêts	Sol brun calcaire Forêts	Rendzine			
								Forêts	Pelouse xérophile	Forêts humifères	Pelouse squelettique
<i>Prionchulus muscorum</i>	94,5	81,3	75,4	3	29	11,4	29,6	1,4	26	15,6	0,44
<i>Clarkus papillatus</i>	5,5	8,9	24,6	11,8	53,6	18,8	15,6	75	74	3,8	0,15
<i>Anatonchus tridentatus</i>					14,9	69	42	5		3,7	
<i>Coomansus parvus</i>		4,3		11,7						59,8	2,4
<i>Mylonchulus incurvus</i>		3,1		73							19
<i>Mylonchulus minor</i>											40
<i>Mylonchulus brachyuris</i>		2,4			1,7	0,3	11,5	18,6		16,9	36

← Limons sableux humifères →   
 ← Sol brun calcaire Forêts →   
 ← Sols argileux →   
 ← Sables calcarifères →

*Coomansus parvus* peut être qualifiée d'espèce de Mull calcique, préférant les sols forestiers humifères sur sables (hêtraie et chênaie pubescente) ; sa présence, en faible proportion, dans d'autres stations s'explique d'une part par le fait qu'il s'agit de zones sableuses et que d'autre part ces stations se trouvent à la base des «Monts» recouverts autrefois d'une calotte calcaire. Elles constituent essentiellement les «Vallées sèches» de la Forêt de Fontainebleau, véritables steppes en miniature, formées par les éboulis provenant de l'érosion des «Monts» peuplés de chênaies pubescentes. *C. parvus* apparaît donc principalement lié à des stations chaudes calciques, à sol léger (sable) mais cependant humifère.

*Mylonchulus incurvus* et *M. minor* peuplent essentiellement ces «Vallées sèches». La première espèce est localisée aux pelouses sableuses acides du corynephoretum, à la base des «Monts» tandis que la seconde ne se trouve que dans les pelouses sur sables calcarifères, généralement situées vers le centre des plaines. En réalité il est parfois difficile de faire une distinction très nette entre ces deux zones et il existe le plus souvent une véritable distribution en mosaïque de ces terrains acides et basiques. Cela peut expliquer la présence, en faible proportion, de *M. incurvus* dans certains échantillons provenant de pelouses calcicoles. Nous verrons notamment, plus loin, que cette distribution très imbriquée entre sable siliceux et sable calcarifère (vallée de la Solle, Cabaret Masson par exemple) entraîne un mélange des faunes caractéristiques de ces deux milieux.

*M. brachyuris* est une espèce diffuse du Mull se localisant préférentiellement dans les sols chauds, aérés avec une dominance pour les pelouses sableuses calcicoles.

Pour apporter aux observations mentionnées ci-dessus toute l'objectivité nécessaire il a été pratiqué une analyse factorielle des correspondances. L'analyse a été effectuée sur la somme des données obtenues pour chaque station. Cependant, les échantillons étant prélevés tous les deux mois nous avons également fait une analyse en tenant compte de cette évolution dans le temps. Les résultats sont pratiquement identiques mais le graphique réalisé, vu le nombre de points à placer, devenait moins lisible.

Nous avons donc choisi de représenter la première analyse. La visualisation graphique des résultats est donnée à la figure 1. La projection des «points stations» et des «points espèces» est représentée à la figure 1 dans un plan défini par les deux principaux axes d'inertie 1 et 2. Plus un «point espèce» est proche d'un «point station» et plus l'espèce considérée est significative de ce biotope. Lorsque les stations ont des coordonnées de valeurs voisines on peut les considérer comme écologiquement similaires. C'est ainsi que les deux axes permettent de localiser différents ensembles :

1 — Les sols argileux humides à Mull eutrophe et Mull calcique avec comme espèce principale *A. tridentatus* accompagnée d'espèces peu communes mais localisées dans les sols humides comme *M. sigmaturus* et *M. longicaudatus*. Le bois de la Tour, les plaines de Sénart (sols bruns) puis la pelouse mésophile de Vernou, l'Aulnaie et le Mt Pierreux (sols bruns calcaires) représentent ce premier ensemble.

2 — Les sols acides humifères à limons sableux et sables de Fontainebleau de type Mor et Moder représentés par les stations de Callunaie, Résineux, Sénart, la Tillaie, Mt Morin. Ces biotopes sont des sols podzoliques avec *P. muscorum* comme espèce principale.

3 — Intermédiaire entre ces deux ensembles se situent les sols de limons argileux à humus Mull mésotrophe. Armainvilliers, le Thirion et Maupertuy, caractérisés par *C. papillatus*, sont des sols bruns lessivés.

4 — Les sols acides non humifères représentés par les pelouses sur sables siliceux. *M. incurvus* est significatif de ces biotopes sableux et chauds ou terrains squelettiques des «Vallées sèches» de Fontainebleau (vallée de la Solle, Chanfroy et Morillon).

5 — A l'opposé de ces stations nous trouvons les pelouses sur sables calcarifères non humifères (Chanfroy et Morillon basiques) caractérisées par *M. brachyuris* et *M. minor* et les forêts humifères sur sables calcarifères (Mt Cuvier, Clair Bois, Mt Chauvet) avec *C. parvus* comme espèce fondamentale.

Une remarque doit être faite à propos des pelouses xérophiles sur éboulis (Villecerf et Montartlot). En effet sur le graphique ces deux sta-

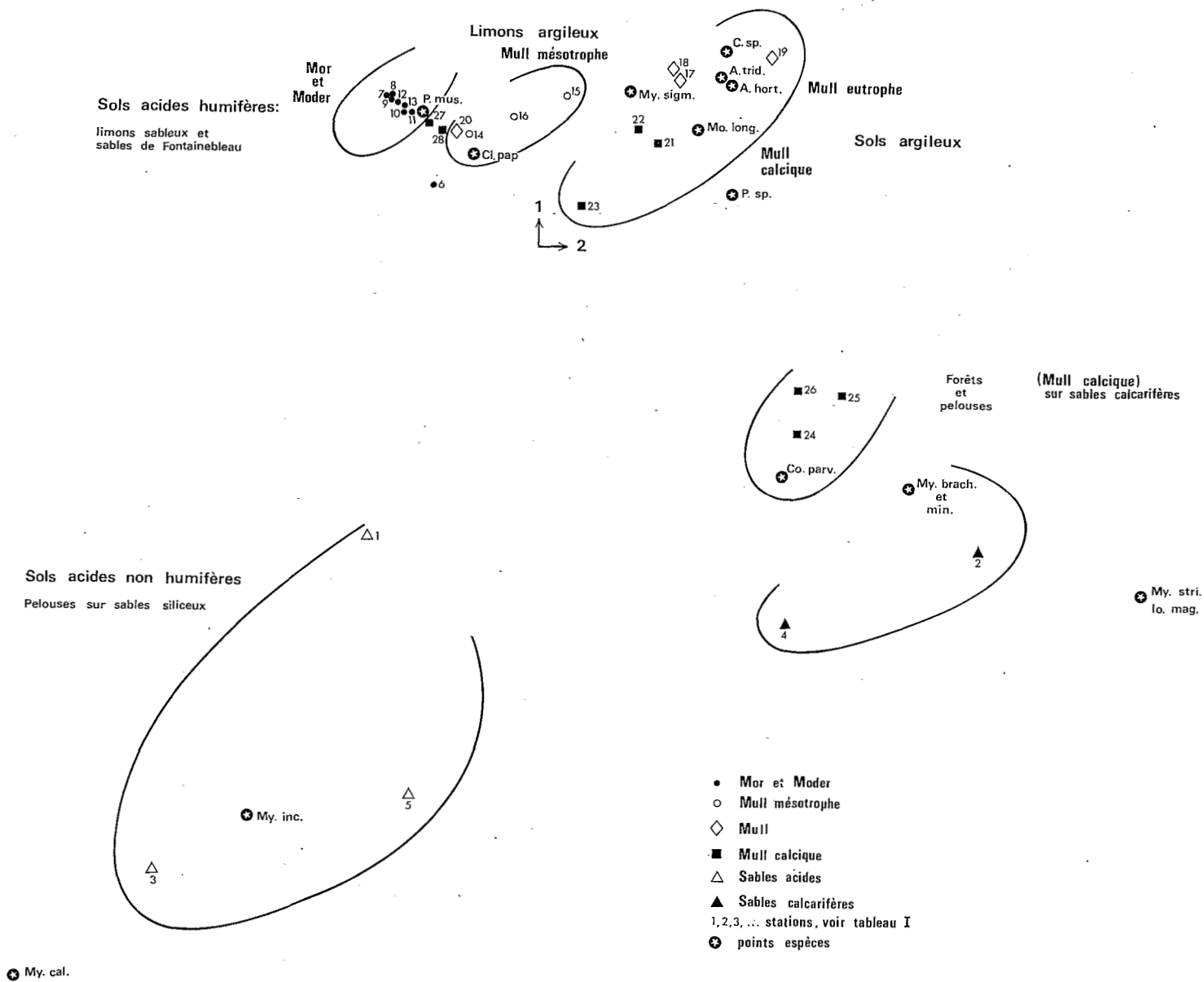


Fig. 1. Analyse factorielle : distribution des biotopes et des espèces.  
Factorial analysis method : biotops and species distribution.

tions sont proches des humus Mor et Moder alors qu'il s'agit de terrains basiques. Cela s'explique par le fait que ces biotopes sont caractérisés, comme pour les sols acides humifères, par *P. muscorum* et *C. papillatus* qui sont donc les deux espèces capables de se maintenir dans les milieux extrêmes.

L'utilisation de l'analyse factorielle a permis de regrouper objectivement des biotopes en différents ensembles écologiquement similaires affectés par la localisation préférentielle et l'abondance d'une espèce. Chaque ensemble se situe logiquement dans la série évolutive des sols depuis les terrains squelettiques vers les Mull et les Mor.

#### GROUPEMENTS SPÉCIFIQUES ET TYPES DE SOL

L'étude des relations biotopes-espèces a montré une localisation préférentielle de certains individus correspondant en général à une dominance de ses effectifs par rapport aux autres constituants de la faune des Mononchides. A cette notion « d'espèces caractéristiques », certes parfois intéressante, il est préférable de substituer le terme de « groupements spécifiques ». En effet selon le biotope considéré nous allons retrouver un certain nombre d'espèces dans des proportions définies (abondance relative). C'est l'harmonie de cet arrangement en rapport avec les différents sols prospectés que nous voulons étudier maintenant et qui est schématiquement résumé à la figure 2. Ce schéma doit se lire dans le sens Podzol (humus Mor), sol podzolique (Mor-Moder), sol brun lessivé (Mull mésotrophe ou Mull-moder), sol brun (Mull eutrophe), sol brun calcaire et Rendzine (Mull calcique), sol squelettique. Dans les rendzines une distinction doit être faite entre les sols minces pénétrés par les cailloux calcaires (Mt Pierreux) et les sols humifères sur sables calcarifères (Mt Cuvier, Clair Bois, Mt Chauvet). De même les sols squelettiques sur pelouses sableuses, formant un biotope très particulier, doivent être considérés à part. Autrement dit dans un premier temps nous considérerons les sols dits évolués : nous partons de sols dégradés acides, caractérisés par deux espèces formant le noyau de base de la faune, pour remonter progressivement vers des sols de moins en moins dégradés et aboutir aux sols cal-

ciques avec la distinction substrat sol, substrat sable. A chaque étape de cette progression le noyau de base de la faune va s'enrichir de différentes espèces dont les proportions les unes par rapport aux autres vont permettre d'individualiser des groupements fondamentaux. Deuxièmement nous considérerons les sols dits peu évolués ou squelettiques, car à ce niveau la présence et la dominance d'une espèce pourra s'interpréter plus facilement en fonction de ce qu'on aura vu dans l'étude des sols évolués. Ces sols squelettiques sont essentiellement des pelouses (avec distinction substrat sol-éboulis, substrat-sable) n'ayant pratiquement pas d'horizon humifère par opposition aux sols évolués essentiellement forestiers.

C'est ainsi que l'on peut constater la présence exclusive de deux espèces (*Prionchulus muscorum* et *Clarkus papillatus*) dans les podzols et sols podzoliques avec dominance de *P. muscorum*. Lorsque l'on part des sols dégradés (Landes à callune) et que l'on remonte vers les forêts de résineux, puis les chênaies et hêtraies silicicoles (sols moins dégradés) on note une augmentation corrélative de *C. papillatus* (qui passe de 10 à 40% environ de la faune) mais *P. muscorum* est toujours l'espèce dominante (de 100 à 60% de la faune) de ce premier groupement. Lorsque l'on poursuit l'évolution vers des terrains moins dégradés, l'apparition des sols bruns lessivés (Mull moder) marque une étape importante : il y a d'une part inversion dans la dominance *P. muscorum-C. papillatus* et d'autre part intégration d'une troisième espèce au groupement précédent (*Anatonchus tridentatus*). La chênaie-hêtraie d'Armainvilliers sur sol brun lessivé est favorable au développement de *C. papillatus* ; l'ordre du groupement devient *C. papillatus* 60%, *P. muscorum* 30%, *A. tridentatus* 5%. La chênaie-charmaie de Maupertuy sur sol brun peu lessivé montre une régression de *C. papillatus* et une augmentation effective de *A. tridentatus* (l'ordre du groupement est *C. papillatus* 40%, *A. tridentatus* 20-30%, *P. muscorum* 30%). Enfin l'apparition des sols bruns non lessivés (Mull eutrophe) permet un développement maximal pour *A. tridentatus* et l'ordre du groupement devient *A. tridentatus* 70%, *C. papillatus* 20%, *P. muscorum* 10%. Des prélèvements effectués dans d'autres stations analogues (ormaie rudérale humide des plaines de Sénart) ont toujours



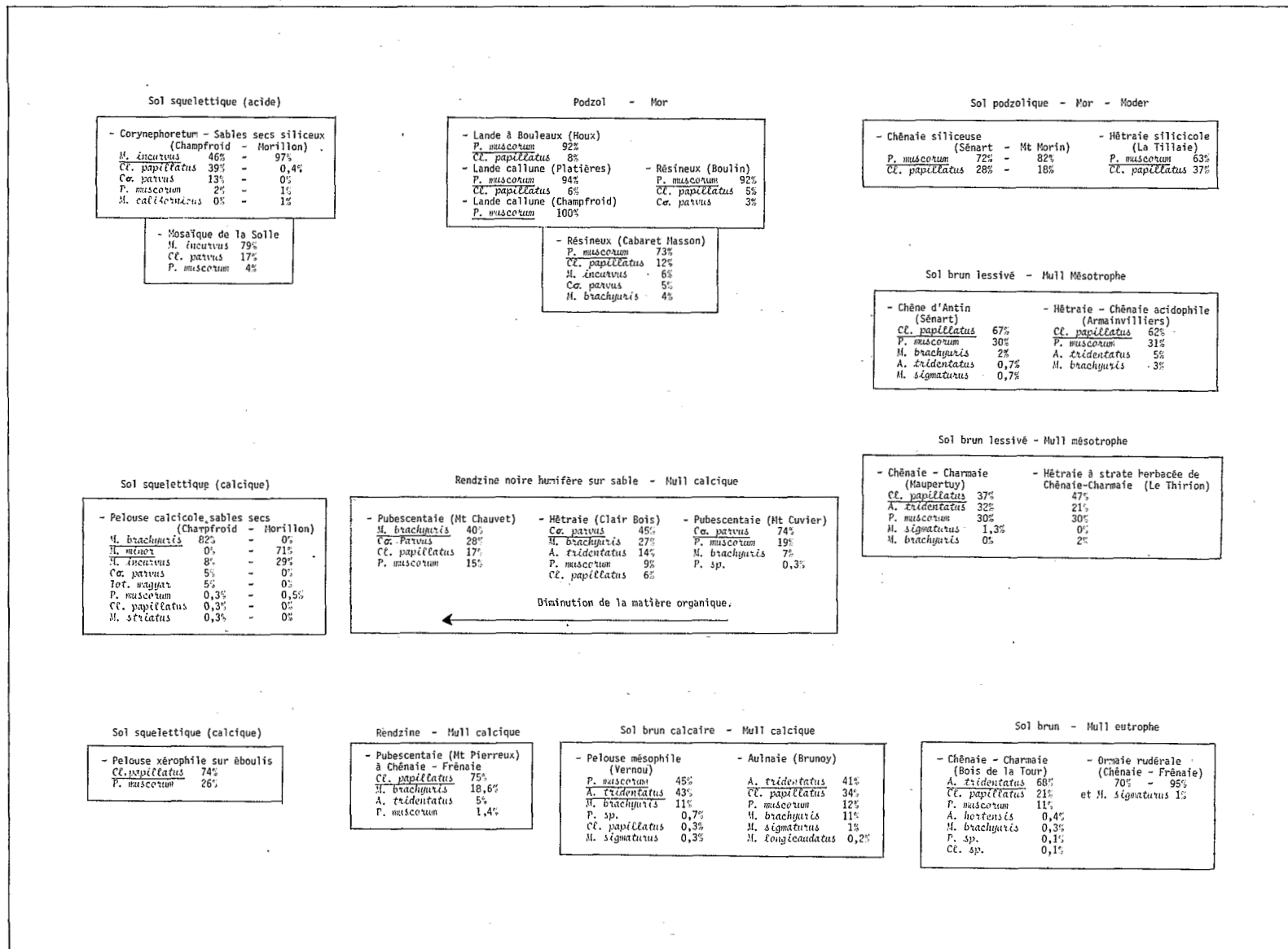


Fig. 2. Abondance relative des espèces récoltées dans chaque station : évolution des groupements spécifiques et types de sol.  
Relative abundance of the species collected in each station : evolution of specific groups and soil types.

montré une prépondérance de *A. tridentatus* qui formait entre 70% et 90% de la faune des Mononchides du Mull eutrophe. Lorsque l'on poursuit cette prospection dans les terrains pourvus en carbonate actif (sols bruns calcaires à Mull calcique) une quatrième espèce (*Mylonchulus brachyuris*) vient jouer un rôle déterminant dans le groupement (entre 10% et 20% de la faune). Dans les sols humides une grande partie de l'année (aulnaie, pelouse mésophile de Vernou) *A. tridentatus* reste toujours l'espèce principale bien qu'en proportion plus faible (40%). C'est cette association *A. tridentatus* (40%) et *M. brachyuris* (10%) qui est fondamentale dans les sols bruns calcaires relativement frais. Dans les sols calcaires secs (rendzine du Mt Pierreux) cette association est en faveur de *M. brachyuris* (20%) par rapport à *A. tridentatus* (5%) alors que *C. papillatus* redevient espèce dominante. L'ordre du groupement est alors *C. papillatus* (70%), *M. brachyuris* (20%), *A. tridentatus* (5%). Ceci explique la position du Mt. Pierreux sur le graphique de l'analyse factorielle. En effet cette position est déterminée par un rapport entre ces trois espèces. La rendzine manquant de réserve d'eau n'est pas un bon sol forestier : *M. brachyuris*, espèce de forêts et pelouses calciques sur sable, s'y développe suffisamment de sorte que la station Mt. Pierreux se trouve « attirée » vers le bas du graphique (Mull calcique sur sable). En même temps la dominance de *C. papillatus* va « attirer » la station vers la zone du Mull mésotrophe caractéristique de cette espèce. En aucun cas sa densité dans la rendzine ne sera plus forte que dans le Mull mésotrophe ; dans l'analyse factorielle ces densités deviennent des abondances relatives puisque les nuages de points (points espèces et points stations) sont construits à partir des distances entre des profils (corrélations entre la faune des stations et corrélation entre les densités des espèces). Enfin la présence d'*A. tridentatus*, espèce du Mull eutrophe permet à la station Mt Pierreux de rester à sa place dans la zone du Mull. Ce rapport entre les trois espèces fait que la rendzine du Mt Pierreux se trouve bien dans la zone du Mull calcique mais moins caractéristique que les deux autres stations (21 et 22) ; elle s'en trouve plus éloignée vers le bas du graphique et « rejetée » vers les Mull mésotrophes par la dominance de *C. papillatus*. Enfin

dans les sols squelettiques (pelouse xérophile sur éboulis) nous retrouvons nos deux espèces de départ (*C. papillatus* et *P. muscorum*) mais à l'inverse des sols acides il y a prédominance de *C. papillatus* sur *P. muscorum*. Dans l'introduction de cette partie nous avons dit qu'il fallait distinguer dans les rendzines les sols humifères sur sables calcarifères. En effet ces stations sont caractérisées par la présence de *Coomansus parvus*. Sur les sables humifères (Mt Cuvier : pubescentaie) cette espèce représente 70% de la faune des Mononchides. Lorsque l'on passe à la hêtraie de Clair-Bois puis à la pubescentaie du Mt Chauvet on note une diminution de la matière organique (11% ; 7,5% et 5% respectivement pour les trois stations) correspondant à une régression des effectifs de *C. parvus* (30%) et à une augmentation de *M. brachyuris* (40%). Dans les sols squelettiques à horizon humifère inexistant (pelouses calcicoles sur sables secs) *M. brachyuris* devient l'espèce fondamentale (80% de la faune) dans le cas de la station de Chanfroy ; elle est remplacée au Mt Morillon par *Mylonchulus minor*. Enfin dans les pelouses à sables siliceux l'abondance de *Mylonchulus incurvus* permet de caractériser ces stations acides. Nous avons évoqué plus haut la difficulté qu'on rencontre dans la séparation des zones siliceuses et calcarifères dans ces terrains squelettiques. Nous trouvons d'ailleurs dans ces stations un mélange d'espèces et seule l'espèce numériquement dominante doit être prise en considération. La station « Résineux Cabaret Masson » illustre particulièrement bien notre propos. En effet les résineux ont permis l'installation d'un humus de type Mor et la relation *P. muscorum* (73%), *C. papillatus* (12%) est respectée ; mais en même temps cet humus s'est développé sur une mosaïque de sables siliceux et calcarifères provenant de l'érosion des monts environnants et on y retrouve en très faible proportion *M. incurvus*, *M. brachyuris* et *C. parvus*. Ainsi l'abondance des deux premières espèces détermine le type d'humus, la présence des trois autres indique à la fois le mélange et la qualité sableuse du substrat. Sur le graphique de l'analyse factorielle cette station est proche des humus Mor mais décalée vers les plaines sableuses.

Par l'analyse de l'abondance relative des espèces récoltées dans les sols de nos stations il a été possible d'individualiser progressivement

des groupements spécifiques à l'intérieur desquels les rapports de dominance numérique peuvent s'interpréter comme une notion d'indicateurs pédobiologiques : la dominance absolue d'une espèce ou la cohabitation de deux ou trois espèces en un certain pourcentage donnerait une idée de la nature d'un sol et éventuellement de ses modifications. Les Mononchides semblent influencés par la nature physicochimique du milieu. Il n'est pas possible de dire s'il s'agit d'une influence directe ou indirecte. Il est vraisemblable que la nature sableuse du substrat et que le facteur humidité puissent influencer la localisation de certaines espèces telles que *C. parvus*, *M. brachyuris* ou *A. tridentatus*. En réalité la nature physicochimique d'un milieu va conditionner dans une action réciproque la microfaune et la microflore peuplant les sols et par là chaque sol va présenter un potentiel nutritif qualitativement et quantitativement différent. La présence et la dominance d'une espèce de Mononchide seraient plus directement reliées à la qualité et à la quantité de nourriture disponible. C'est dans cette hypothèse que nous poursuivons notre étude afin de mieux saisir le sens de cette « adaptation » des espèces.

Accepté pour publication le 15 mai 1979.

#### REMERCIEMENTS

L'auteur exprime ses remerciements à M. J. F. Ponge qui a effectué l'analyse factorielle des correspondances.

#### RÉFÉRENCES

- CASSAGNAU, P. (1961). *Ecologie du sol dans les Pyrénées Centrales*. Paris, Herman, 235 p.
- DALMASSO, A. (1966). Méthode simple d'extraction des nématodes du sol. *Revue Ecol. Biol. Sol*, 3 : 473-478.
- LIONS, J. C. (1972). *Ecologie des Oribates (Acariens) de la Sainte-Baume (Var)*. Marseille, Thèse Doct., 549 p.
- SEINHORST, J. W. (1959). A rapid method for the transfer of nematodes from fixative to anhydrous glycerin. *Nematologica*, 4 : 67-69.
- TRAVÉ, J. (1963). Ecologie et biologie des Oribates (Acariens) saxicoles et arboricoles. *Vie Milieu*, suppl. 14 : 1-267.