

## STRUCTURE ET FONCTIONNEMENT DES ÉCOSYSTÈMES DU HAUT-RHÔNE FRANÇAIS

### IV. — LE PEUPEMENT DES EAUX PHRÉATIQUES ; PREMIERS RÉSULTATS

par J. GIBERT, R. GINET, J. MATHIEU, J.-L. REYGROBELLET  
et A. SEYED-REIHANI<sup>1, 2</sup>.

Des prélèvements par pompage manuel, faits depuis un an au voisinage du niveau piézométrique à partir de six stations d'étude, permettent d'intéressantes remarques sur le peuplement du « Rhône souterrain » en amont de Lyon :

— grande diversité zoologique (des Hydraires aux Insectes) et forte densité en individus (plusieurs centaines par 100 litres d'eau), variable selon les stations et selon les saisons.

— certaines formes phréatobies ont été récoltées, jusque là totalement inconnues dans la région (*Potamodrilus*, *Salentinella*, *Niphargopsis*, *Siettitia*, etc.).

— la structure biocénotique est complexe, avec la présence conjointe d'espèces phréatobies, troglobies et épigées aquatiques et terrestres ; cela souligne l'« effet de lisière » de cet écosystème qui a des affinités autant avec l'eau libre voisine qu'avec l'eau souterraine plus profonde.

### Structure and function of the ecosystem of the French Haut-Rhône.

#### IV. — A first report on the populations of phreatic water.

Samples of interstitial fauna have been collected one year by hand-pumping in the Rhône's groundwater near the piezometric level (Bou-Rouch method). First results have provided some information on the subterranean populations of this region :

— samples show a great zoological diversity (from Hyroids to Insects) and large density (several hundreds of individuals in each 100 liters of pumped water which varies according to each sampling site or season.

— some phreatobitic forms which were previously unknown in our region have been found (*Potamodrilus*, *Salentinella*, *Niphargopsis*, *Siettitia*, etc.).

— the biocenotic structure is intricate ; we note together phreatobitic, troglobitic or epigeal species, both aquatical and terrestrial. This shows the « border situation » (« *effet de lisière* ») of this ecosystem which is as closely connected with the superficial water as with the deeper groundwater.

Il est bien connu que le cours visible d'un fleuve — ou d'un ruisseau — (l'eau superficielle, épigée) est doublé par une masse d'eau qui remplit les interstices de la roche meuble constituant, sauf cas particulier et rare d'un substratum rocheux homogène, le lit et les

---

1. Laboratoire de Biologie Souterraine ; Université Claude-Bernard, Lyon-I, 69621 Villeurbanne.

2. Avec l'efficace collaboration technique de Roger Laurent (C.N.R.S.).

rives de ce cours d'eau. Cette eau souterraine provient, soit de l'infiltration du cours d'eau lui-même et constitue alors le *sous-écoulement* (milieu hyporhéique d'Orghidan 1955), soit des *nappes phréatiques* environnantes dont l'alimentation est indépendante du cours d'eau épigé. Elle remplit tout le volume de l'alluvion, jusqu'à ce qu'une couche imperméable, située plus ou moins profondément, l'arrête dans sa descente verticale ; obliquement, elle s'écoule suivant la pente naturelle, sauf lorsqu'elle est « piégée » par les vallonnements de son lit profond ; mais sa vitesse, qui est fonction des caractéristiques granulométriques et de la transmissivité du terrain qu'elle imprègne, est toujours très lente. Cette eau souterraine héberge une population animale qui lui est propre (Delamare Debutteville, 1960 ; Motas, 1962).

Il est donc tout naturel, dans l'étude exhaustive du fleuve Rhône en amont de Lyon (Roux 1976) que, à l'instar d'autres grands cours d'eau (Danube, Save, par exemple), soit pratiquée l'analyse de l'écosystème particulier constitué par l'eau souterraine au voisinage du fleuve. C'est de cette eau souterraine que la Communauté Urbaine de Lyon tire son eau de consommation, un peu en aval de la région ici étudiée ; des projets prévoient une extension des captages dans la zone que nous prospectons.

En outre, comme cela a été décrit par ailleurs (Jugot et coll. 1976), le cours principal épigé du Rhône (qui, en amont de Lyon, coule dans une vaste plaine d'alluvions récentes) est accompagné, le long de ses rives, par les restes d'anciens bras ou d'anciens méandres du fleuve (les « lônes ») ; ces lônes constituent actuellement des étendues d'eau calme, plus ou moins proches du cours actif, et plus ou moins directement liées à lui. Elles sont alimentées périodiquement par les hautes eaux du fleuve ou bien, par voie souterraine, par les infiltrations du Rhône et par les nappes phréatiques qu'elles recourent.

Le milieu aquatique souterrain, dans ces terrains « perméables en petit », constitue donc un point commun entre les divers biotopes épigés et participe à leur fonctionnement écologique autant qu'hydrologique, tout en étant lui-même influencé par les variations de tous ordres qu'ils enregistrent.

Le but du présent travail est d'exposer les premiers résultats zoologiques obtenus, après une prospection extensive qui a permis le choix de stations caractéristiques, sur le peuplement au voisinage du niveau piézométrique de l'eau souterraine.

## 1. — STATIONS ETUDIÉES

Six stations ont été choisies dans une bande d'environ 8 km, qui s'étend de part et d'autre du fleuve (lequel coule ici de l'est vers



l'ouest), entre l'Île du Méant en amont (commune de Balan) et des bancs de galets situés sur le canal de Miribel (cours actif du Rhône lui-même); ces derniers sont situés à environ 1,5 km en aval du barrage E.D.F. de Jons qui partage le Rhône en deux parties, le « canal de Miribel » et le « canal de Jonage » que nous n'avons pas encore étudié et qui est un cours artificiel. Cette zone est incluse en partie dans les études de L. David (1967) et de R. Pinchaut (1975) sur la plaine alluviale de l'est de Lyon; elle est représentée dans les cartes I.G.N. au 1/25 000<sup>e</sup> de Montluel 1-2 et Montluel 5-6. Son altitude moyenne est de 180 mètres (fig. 1).

### 1.1. ENVIRONNEMENT GÉOLOGIQUE :

La zone prospectée est une plaine d'alluvions fluviales composés de galets, de gravier et de sable, à dominante calcaire; une épaisseur d'environ 4,5 m de Quaternaire récent repose sur du Quaternaire plus ancien en partie Glaciaire; celui-ci s'étend sur un sable mollassique argileux situé, selon les endroits, d'environ 15 mètres jusqu'à environ 40 mètres sous la surface du sol. D'après les données géologiques<sup>3</sup>, c'est cette dernière assise qui constitue le substratum imperméable; située le plus fréquemment aux altitudes de 165 et 170 mètres, elle se présente comme un ensemble argilo-calcaire hétérogène de Glaciaire, ou de Miocène, ou de Pliocène. Dans le terrain qui surmonte cette assise, la nappe d'eau souterraine a une épaisseur moyenne de 30 mètres, avec un débit évalué à 470 m<sup>3</sup>/h pour un front de 1 km, et une vitesse approximative de 0,50 m/h, suivant une direction générale est-ouest convergeant vers le fleuve. Dans tout le volume perméable, la transmissivité de l'alluvion, non colmaté, est très bonne. A sa surface, dans les stations de prélèvement, la granulométrie du sédiment aquifère n'est pas très différente d'une station à l'autre; la figure 2 en expose les principales caractéristiques.

Nos recherches se faisant actuellement au voisinage immédiat de la surface piézométrique, il n'y a pas lieu de donner ici de plus amples détails sur la géologie et l'hydrologie souterraine profonde du territoire prospecté.

### 1.2. DESCRIPTION SUCCINCTE DES STATIONS :

Les six stations actuellement à l'étude représentent trois ensembles hydrologiques différents. Ces stations ont été choisies après la prospection préliminaire d'une douzaine de points, ce qui explique leur numérotation non séquentielle, leur repère initial ayant été conservé

---

3. Renseignements fournis par le Département des Sciences de la Terre de l'Université et par le B.R.G.M. régional.

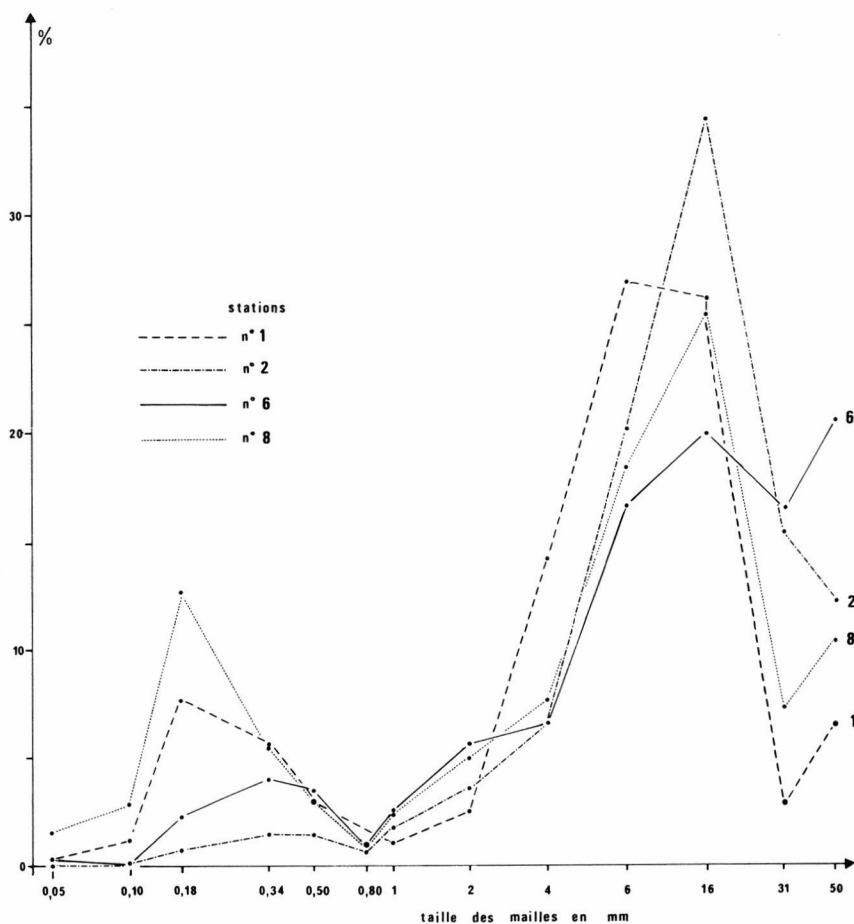


FIG. 2. — Granulométrie de quelques stations d'étude.

pour éviter toute confusion lors des récapitulatifs ultérieurs. Les indications de situations géographiques ci-après correspondent aux coordonnées Lambert des cartes I.G.N. françaises.

### 1) Eau interstitielle provenant de l'infiltration directe du fleuve

station n° 7 :  $x = 2093,787$  ;  $y = 812,212$  ; alt. = 180 m.

station n° 9 :  $x = 2093,750$  ;  $y = 812,375$  ; alt. = 180 m.

Il s'agit de deux stations situées en face l'une de l'autre de part et d'autre et sur les bords mêmes du fleuve, en aval du barrage E.D.F. de Jons ; l'une (n° 7), sur la rive gauche, est à l'extrémité aval d'un banc de galets et de sable long de plusieurs centaines de mètres ;

l'autre (n° 9) est sur la rive droite, en amont d'un autre banc d'alluvions, à l'endroit où l'eau du fleuve pénètre dans le sédiment.

## 2) Eau interstitielle en relation avec des lônes

station n° 2 :  $x = 2093,925$  ;  $y = 813,630$  ; alt. = 183 m.

station n° 8 :  $x = 2093,425$  ;  $y = 818,712$  ; alt. = 184 m.

La station n° 2 est située à 1 mètre du bord de la « lône des pêcheurs », au sein d'un banc meuble émergé où prédominent les galets. Le niveau piézométrique varie comme celui de l'eau libre voisine, et celui-ci est directement lié aux variations du niveau du Rhône qui se trouve à environ 200 m du point de prélèvement. Ce niveau, en plus des variations naturelles du fleuve, change journellement selon un rythme dû au fonctionnement du barrage E.D.F., implanté un peu en aval. Ce mouvement alternatif et à court terme de l'eau, qui va de la nappe souterraine vers la lône ou vice-versa, sera intéressant à étudier dans ses effets sur la faune locale.

La station n° 8 prélève l'eau interstitielle *sous le fond* même de la « grande lône de l'île du Méant », à environ 3 m du bord ; cette lône est une vaste nappe d'eau claire, distante d'environ 500 m du fleuve. De formation récente (Dorgelo 1973), cette laisse d'eau est alimentée en partie par une nappe phréatique indépendante du sous-écoulement du fleuve, ainsi que l'attestent de petites sorties d'eau souterraine artésiennes sur le fond de la lône, au voisinage du point de prélèvement.

## 3) Eau interstitielle sans relation visible avec de l'eau superficielle

station n° 1 :  $x = 2094,012$  ;  $y = 816,425$  ; alt. = 183 m.

station n° 6 :  $x = 2095,045$  ;  $y = 816,425$  ; alt. = 184 m.

La station n° 1 est située dans une terrasse de galets et de graviers, à environ 200 m de la rive gauche du Rhône. La station n° 6, dans une ancienne sablière, est placée à plus de 800 m de la rive droite du fleuve, dont l'influence sur cette eau phréatique est à peu près certainement nulle.

### 1.3. TECHNIQUE DE PRÉLÈVEMENT

Nous nous en tenons actuellement aux prélèvements par pompage manuel mis au point par R. Rouch et C. Bou (Bou et Rouch 1967 ; Husmann 1971 ; Bou 1974). Le matériel a été fourni par C. Bou.

La sonde utilisée a une longueur de 1,20 m ; elle est habituellement enfoncée de 60 à 90 cm sous la surface du sol. Les prélèvements de l'eau souterraine atteinte par l'extrémité de la sonde s'effectuent donc au voisinage immédiat du niveau piézométrique ; c'est ce qui explique en partie leur richesse et leur variété zoologiques, car il apparaît que la majorité des organismes interstitiels se concentre

dans les couches d'eau souterraine les plus superficielles (Husmann 1974, 1975) : c'est à ce niveau que doit se produire l'essentiel de l'utilisation et de la transformation des matières organiques provenant de la surface du sol.

De manière à rendre comparables entre eux les résultats numériques des prélèvements, et à recueillir un échantillon animal aussi complet que possible, chaque pompage est fait, en continu, sur un total de 100 litres d'eau ; celle-ci est immédiatement filtrée sur un filet à maille de 0,1 mm de côté.

Les dix premiers litres d'eau entraînent, dans la plupart des cas, un important volume de sédiment fin ; lorsque leur quantité est trop grande — ce qui occasionne le colmatage rapide du filet —, l'eau est alors brassée dans un seau avant que le surnageant seul soit filtré (méthode d'élutriation-décantation ; Bou, 1974).

Le matériel récolté est fixé au formaldéhyde, puis trié au laboratoire sous la loupe binoculaire ; il est ensuite conservé dans l'alcool à 70°.

La périodicité des prélèvements est bimestrielle pour les stations n° 2, 7, 8 et 9, mensuelle pour les stations n° 1 et 6. A chaque pompage sont notés sur place un certain nombre de paramètres de l'environnement physico-chimique (température, pH, oxygène dissous) ; un volume d'eau est en outre conservé pour analyse au laboratoire des facteurs suivants : conductivité ; T.A.C. ; dureté Ca, Mg et totale ; phosphates, nitrates, chlorures, sulfates ; silice, fer et oxydabilité.

Il faudra attendre un cycle d'au moins un an pour espérer pouvoir établir une première variation chronologique des peuplements et des facteurs de l'environnement abiotique ; dans l'état actuel des recherches, il est possible seulement de dresser un bilan qualitatif préliminaire de la faune récoltée. Cette dernière se révèle être d'un grand intérêt systématique, biogéographique et écologique.

## 2. — PREMIERS RÉSULTATS ZOOLOGIQUES

A notre connaissance, les travaux antérieurs sur la faune interstitielle de la région sont à peu près inexistantes : seuls quelques groupes zoologiques ont été mentionnés dans un périmètre plus ou moins vaste, comme les Cyclopidés (Lescher-Moutoué 1974), les Asellidés (Henry 1976) ou les *Niphargus* (Ginet 1960, 1971 ; Ginet et David 1963) ; aucune de ces publications ne s'adresse au domaine interstitiel du fleuve Rhône en amont de Lyon.

La liste zoologique ci-dessous a été dressée d'après nos premiers prélèvements, qui ont commencé en 1975 ; elle n'est pas complète,

car n'y figurent pas d'une part les espèces les plus communes, d'autre part un certain nombre de formes non encore déterminées, qui sont entre les mains de divers spécialistes. Néanmoins, cette première approche donne un aperçu satisfaisant de la diversité zoologique du domaine étudié. En outre, toutes les formes récoltées ne ressortissent pas uniquement du seul domaine souterrain, soulignant ainsi l'hétérogénéité du peuplement de cet écosystème, dont il faudra dans l'avenir définir les modalités.

## 2.1. LISTE PROVISOIRE DES GROUPES ET ESPÈCES RÉCOLTÉS.

— **Cnidaires** (Hydraires) : les stations n° 7 et 9, les plus proches du cours du Rhône, hébergent *Pelmatohydra cf. oligactis* (Pallas), forme assez banale dans le milieu épigé, dont la présence dans l'eau phréatique est intéressante à signaler (dét. X. Kolenkine).

— **Plathelminthes** (Turbellariés) : plusieurs espèces épigées et limnophiles : *Dugesia tigrina* (Girard); *Dugesia polychroa* (O. Schmitt)<sup>4</sup>; *Polycelis tenuis* Ijima ou *nigra* (O. F. Müller)<sup>4</sup> (dét. E. Pattée), et une petite espèce vraisemblablement phréatobie, ont été trouvées dans les stations n° 7, 8 et 9.

— **Némathelminthes** (Nématodes) : présents en nombre d'individus relativement faible et variable selon les stations (maximum : station n° 2 ; minimum, station n° 1), les Nématodes récoltés appartiennent à 24 unités systématiques (dét. J. Juget) ; y dominent les Dorylaimidés et les Trypilidés. *Prochromadora oerleyi* (De Man) et *Onchulus nollii* peuvent être considérés comme phréatobies.

— **Annélides** (Oligochètes) : c'est, avec les Crustacés, le groupe dominant par le nombre des individus. Trente-trois espèces ont été dénombrées, où prédominent les Naïdidés, les Tubificidés et les Enchytraeidés (dét. J. Juget). Parmi elles, *Potamodrilus fluviatilis* Lastochkin, minuscule Oligochète aux longues soies barbelées, qui a été extrait jusqu'ici d'une seule station française dépendante du réseau hydrographique du Rhin (Jouin, 1973), mérite une attention toute particulière.

— **Mollusques** : Des Gastéropodes surtout, mais aussi quelques Lamellibranches, ont été récoltés dans toutes les stations : le plus souvent, ils se présentent sous la forme de coquilles vides, ce qui laisse envisager leur transfert par l'eau d'infiltration depuis la surface ; dans les 16 unités systématiques déterminées (dét. R. Bernasconi), on note en effet 7 formes terrestres et 9 aquatiques. Parmi ces dernières, à côté d'aquatiques épigés banaux comme *Acroloxus*

---

4. Espèces jumelles non distinctes sur le matériel fixé.

*lacustris* (L.), on trouve des troglobies comme l'Hydrobiidé *Hauffenia minuta* Drap.

— **Tardigrades** : un petit nombre d'individus du groupe des Eutardigrades est assez régulièrement présent dans à peu près toutes les stations (dét. en cours par le P<sup>r</sup> Ramazzotti).

— **Arthropodes** :

— **ARACHNIDES (ACARIENS)** : quelques Hydracariens sont accompagnés sporadiquement, dans telle ou telle station, par des formes terrestres (Oribates, Gamases) (en cours d'examen par Y. Coineau).

— **CRUTACÉS** :

*Cladocères* : onze unités systématiques (dét. C. Amoros) ont été récoltés ; présents dans toutes les stations sauf n° 1, les Cladocères sont particulièrement abondants dans les stations n° 2 et 8. Parmi ces espèces, on remarque plus particulièrement le Daphniidé *Scapholeberis mucronata* (O. F. Müller), qui semble être inféodé au domaine phréatique ; abondante dans la station n° 2, cette espèce se trouve également, mais en faible nombre d'individus, dans l'eau libre de la lône voisine, ce qui souligne les liens écologiques pouvant exister entre ces deux types de milieu.

*Ostracodes* : ils sont présents partout, avec un nombre plus ou moins grand d'individus ; leur détermination spécifique n'a pas encore été faite.

*Copépodes* : quatorze espèces d'Harpacticoïdes ont été déterminées (dét. R. Rouch, collab. J. Gibert), parmi lesquelles on note la présence de 3 formes phréatobies : *Elaphoidella elaphoides* (Chappuis) (stations n° 2), *Parastenocaris fontinalis* Schnitter et Chappuis, *Parastenocaris glareola* Hertzog. Le genre *Parastenocaris* semble à peu près exclusivement cantonné dans la station n° 7 où il est très abondant, alors qu'il est — jusqu'à maintenant — absent de la station n° 9 pourtant située juste de l'autre côté du fleuve. Cette station n° 7 héberge aussi une autre espèce du même genre, vraisemblablement nouvelle (R. Rouch).

Dix-sept espèces de Cyclopoïdes ont été répertoriés (dét. F. Lescher-Moutoué, J. Mathieu, collab.) ; à côté de formes des eaux épigées, on doit remarquer, entre autres, les phréatobies *Diacyclops languidoides putealis* Chappuis (station n° 7), *Acanthocyclops sensitivus* (Graeter et Chappuis) (stations n° 1, 2 et 6) et *Graeteriella unisetigera* (Graeter) (station n° 2).

*Syncarides* : *Bathynella* sp. est capturé régulièrement, dans les seules stations n° 1 et 6.

*Amphipodes* : *Gammarus fossarum* C. L. Koch, espèce fréquente dans les eaux superficielles de la région, est prélevé assez régulièrement, quoiqu'en petit nombre, dans les stations dont l'eau souterraine est directement liée à une eau libre superficielle proche (stations n° 7, 8 et 9).

Les Amphipodes troglobies et phréatobies sont particulièrement abondants et variés dans toutes les stations. Dans l'état actuel des recherches, on peut citer :

— *Salentinella juberthiae* N. Coineau, *S. lescherae* N. Coineau et *S. delamarei macrocheles* N. Coineau (dét. R. Ginet et C. Bou); cette trilogie phréatique a été déjà signalée dans d'autres localités du bassin rhodanien (Ardèche; Coineau, 1968). Des Salentinelles ont été capturées dans nos stations n° 1, 6, 7 et 8.

— *Niphargopsis casparyi* Pratz (dét. Ginet) est spécialement abondant dans les stations n° 2 et 9 où les pompages en prélèvent parfois plusieurs centaines d'individus.

— *Niphargus rhenorhodanensis* Schellenberg, *N. kochianus* Bate et *N. cf. jovanovici* Karaman sont présents en plus ou moins grand nombre dans à peu près toutes les stations; à l'exception de la dernière citée dont le statut taxonomique reste à préciser, ce sont des espèces déjà connues dans la région lyonnaise (Ginet 1960, 1973; Ginet et David 1963).

*Isopodes* : Des Asellides sont trouvés assez régulièrement, mais en petit nombre d'individus; ils appartiennent soit à l'espèce épigée commune *Asellus aquaticus* L., soit à une forme troglobie et phréatobie, probablement *Proasellus walteri* (cf. Henry 1976).

Quelques individus d'une forme de Microparasellides ont été capturés dans les stations n° 1, 6 et 8.

— INSECTES :

*Collemboles* et *Diploures* : quelques individus, appartenant à plusieurs espèces, ont été capturés; ce sont des formes endogées vraisemblablement entraînées par l'eau d'infiltration.

*Ptérygotes* : On note la présence régulière de plusieurs espèces à larves aquatiques épigées (entre autres : Diptères Chironomides et Brachycères, Ephéméroptères, Plécoptères, Coléoptères).

En ce qui concerne l'ordre des Coléoptères (dét. P. Richoux), à côté d'espèces des eaux superficielles courantes comme les Elminthidés *Esolus parallelepipedus* (Müller) et *Limnius volckmari* (Panzer), stagnantes comme l'Haliplidé *Haliplus lineaticolis* Marsh et le Dytiscidé *Guignotus pusillus* Fabr., ou d'organismes indifférents comme *Dryops* sp., qui sont présents sporadiquement dans telle ou telle station, on doit signaler plus particulièrement l'existence dans notre station n° 6 de l'Hydroporiné aquatique phréatobie *Siettitia avenionensis* Guignot; cette espèce n'est en effet connue jusqu'à présent que par quelques individus cantonnés dans le milieu phréatique du midi de la France. Bien que la description de l'holotype n'ait été faite que sur un individu femelle, les caractères systématiques décrits par Guignot correspondent à ceux observables sur nos exemplaires<sup>5</sup>. Cette trouvaille agrandit beaucoup vers le nord l'aire de cet Insecte phréatobie.

## 2.2. EXEMPLE NUMÉRIQUE

Comme cela a été déjà précisé, il n'est pas encore possible de fournir des données quantitatives précises sur l'évolution chronologique du peuplement des stations étudiées. Cependant, pour matérialiser les indications d'abondances données subjectivement dans l'énumération précédente, il nous a paru utile de reproduire quelques exemples de « fiches de prélèvement » qui sont établies pour chaque station et chaque bimestre (Tableau I). Ces fiches résument les quantités d'individus de chaque grand groupe zoologique, inventoriés par 100 litres d'eau pompée.

## 3. — COMMENTAIRES

Les résultats rapportés précédemment, si provisoires et incomplets qu'ils soient, n'en permettent pas moins de faire déjà quelques intéressantes remarques sur le peuplement du « Rhône souterrain » en amont de Lyon.

Sur un *plan zoologique*, on note une grande diversité des groupes et unités systématiques inventoriés : la plupart des embranchements

---

5. Cette même station n° 6 abrite aussi des *larves* d'Hydroporinés qui ne correspondent pas aux descriptions d'espèces déjà connues; des élevages permettront de dire s'il s'agit de larves de *Siettitia*, qui sont encore inconnues et pourront alors être décrites. Une forme larvaire identique peuple aussi la station n° 1; on remarquera que ces deux stations n'ont que des liens très indirects avec le sous-écoulement du fleuve, leur alimentation étant due surtout à la nappe phréatique.

TABLEAU I. — Exemples numériques de trois prélèvements ; I : station n° 9, le 17-3-76 ; II : station n° 2, le 6-7-76 ; III : station n° 8, le 26-7-76. Nombres d'individus pour 100 litres d'eau.

Groupes	I	II	III
Hydriaires	1		
Turbellariés	5	2 ?	
Nématodes	17	6	80
Annélides	148	26	33
Gastéropodes	145	5	
Lamellibranches	17		
Tardigrades			
Cladocères			
Ostracodes	90	1	40
Copépodes	118	145	11
Bathynelles			
Isopodes		1	5
<i>Gammarus</i>			
« Niphargides »	122	693	} 16
<i>Salentinella</i>			
Hydracariens	2		
Gamasidés			
Oribates		2	
Diploures	1		
Collemboles			
<i>Larves :</i>			
Ephémères	} 12		
Trichoptères			
Diptères		5	11
Coléoptères			5
<i>Imagos :</i>			
Diptères			
Coléoptères		1	
Autres groupes			

d'Invertébrés dulçaquicoles, des Hydriaires aux Insectes, sont présents, certains (Nématodes, Oligochètes, Crustacés, etc.) avec une variété taxonomique remarquable — qui n'est pas d'ailleurs sans poser les classiques problèmes de systématique fine.

Sur le plan de la *biogéographie*, cette prospection permet de relever un certain nombre de données nouvelles, particulièrement intéressantes sur les Oligochètes ou les Crustacés Amphipodes, qui permettront de préciser la répartition et d'agrandir les aires biogéogra-

phiques de divers phréatiques (cas de *Potamodrilus*, *Salentinella*, *Niphargopsis*, *Niphargus*, Copépodes divers, *Siettitia*, etc.).

Mais c'est sur le *plan écologique* que se dessine l'intérêt spécial et multiple de cette prospection ; rappelons que cette dernière est pour le moment limitée au voisinage immédiat du niveau piézométrique, sans que nous ayons pu, faute de moyens techniques appropriés, visiter les couches d'eau profonde. Malgré cette restriction, elle n'en témoigne pas moins :

1) d'une *densité individuelle* générale forte, bien qu'irrégulière, pour certains groupes animaux à certaines périodes ; par exemple, on relève une moyenne de *sept* Amphipodes troglobies par *litre* d'eau à la station n° 9 en septembre 1976.

2) d'une *variabilité* notable :

a) *selon les stations* ; il apparaît d'ores et déjà que, suivant l'un ou l'autre des trois « groupes hydrologiques » au sein desquels nous avons réparti nos six stations d'étude (soit sous-écoulement du Rhône, soit eau phréatique, soit un mélange des deux), la composition systématique de leur peuplement est différente ; cette différence paraît suffisamment accusée et stable pour que l'on puisse mettre en parallèle l'origine de l'eau souterraine et la composition de la biophiques de divers phréaticoles (cas de *Potamodrilus*, *Salentinella*, cénose qui y prospère.

b) *au cours du temps* ; par exemple pour les Copépodes, la station n° 9 a fourni 28 individus au printemps de 1976 et 467 à l'automne 1976 (pour 100 litres d'eau).

3) d'une grande *diversité dans l'origine* de son peuplement ; la nomenclature « écologique » des groupes animaux inventoriés révèle, dans cette eau souterraine, la présence simultanée :

- de phréatobies stricts (*Siettitia*, *Salentinella*, etc.) ;
- de troglobies plus polyvalents (*Niphargus*) ;
- d'épigés plus ou moins obscuricoles (*Gammarus*, larves d'Insectes) ;
- d'espèces ubiquistes (Nématodes, Oligochètes) ;
- d'animaux aériens (Mollusques, Collemboles, Diploures).

La structure biocénotique est donc complexe et diverse. Les liens trophiques montrent qu'il s'agit — notion classique de biologie souterraine — soit de détritivores, soit de carnivores, en l'absence de toute production primaire, liée à l'obscurité permanente. Cette complexité des biocénoses souligne bien « l'effet de lisière » que revêt cette communauté proche de la surface du sol, et en montre l'intérêt :

— soit pour la *transformation des matières organiques* qui proviennent de la surface du sol par les eaux d'infiltration ; les couches d'eau plus profondes en seront moins chargées après passage à travers ce film biologique épurateur naturel ;

— soit, lorsque l'eau superficielle proche est directement alimentée par l'eau souterraine (cas des « îlons »), pour l'apport biologique éventuel du souterrain au bénéfice de l'épigé.

Ces premières remarques s'insèrent normalement dans le cadre d'études analogues conduites dans d'autres biotopes semblables (Schwoerbel 1967 ; Danielopol 1975 ; Husmann 1975 ; Mestrov 1974 ; Ronneberger 1975). Elles méritent néanmoins d'être affinées et confirmées en ce qui concerne le domaine souterrain accompagnant le fleuve Rhône. En particulier, l'examen des paramètres physico-chimiques de l'environnement aquatique hypogé — et ses liaisons avec les mêmes paramètres dans les eaux de surface — permettra d'éclaircir des cycles de peuplement ; la définition des liaisons existant entre le domaine aquatique souterrain et les eaux superficielles voisines — dans un sens ou dans l'autre — précisera les relations écologiques entre ces deux milieux ; enfin, la prospection des couches d'eau plus profondes permettra de mieux saisir l'originalité de la « couche biologique superficielle souterraine » où se joue vraisemblablement l'essentiel de l'activité biologique au bénéfice de la qualité de l'eau profonde, mais qui est aussi, par sa proximité de la surface du sol, la plus sensible aux pollutions et aux modifications de toutes natures de l'environnement naturel.

#### TRAVAUX CITÉS

- BOU (C.). 1974. — Recherches sur les eaux souterraines. 25 : les méthodes de récolte dans les eaux souterraines interstitielles. *Ann. Spéléol.*, 29 (4) : 611-619.
- BOU (C.) et ROUCH (R.). 1967. — Un nouveau champ de recherches sur la faune aquatique souterraine. *C. R. Acad. Sci., Paris*, 265 (D) : 369-370.
- COINEAU (N.). 1968. — Contribution à l'étude de la faune interstitielle ; Isopodes et Amphipodes. *Mém. Mus. natn. Hist. nat., Paris*, série A, LV (3) : 147-216.
- DANIELOPOL (D.). 1975. Der Einfluss von Verschmutzung auf die Biozönozer des Interstitials von Fließgewässer. *Int. Arbeitsgem. Donauforsch. (S.I.L.) ; XVIII. Arbeitstag*, 1<sup>o</sup> Teil : 143-151.
- DAVID (L.). 1967. — Formations glaciaires et fluvio-glaciaires de la région lyonnaise. Doc. Labo. Géol. Fac. Sci. Lyon, 22, 159 pages.
- DELAMARE DEBOUTTEVILLE (C.). 1960. — *Biologie des eaux souterraines littorales et continentales*. Hermann éd., Paris, 740 pages.
- DORGELO (J.). 1973. — *Etude de la végétation dans les anciens lits du Rhône et des moustiques qui lui sont liés, de Lyon au confluent de l'Ain*. Dipl. Et. Sup. Univers. Claude-Bernard, Lyon, 97 pages.
- GINET (R.). 1960. — Ecologie, éthologie et biologie de *Niphargus* (Amphipodes Gammaridés hypogés). *Ann. Spéléol.*, 15 (1 et 2) : 1-254.
- GINET (R.). 1971. — Biogéographie de *Niphargus* et *Caecosphaeroma* (Crustacés troglobies) dans les départements français de l'Ain et du Jura. Origine. Influence des glaciations. *Act. 4<sup>e</sup> Congr. natn. Suisse Spéléol.*, Neuchâtel, 1970 : 186-198.

- GINET (R.) et DAVID (J.). 1963. — Présence de *Niphargus* dans certaines eaux épi-gées des forêts de La Dombes (département de l'Ain, France). *Vie et Milieu*, 14 (2) : 299-309.
- HENRY (J.-P.). 1976. — *Recherches sur les Asellidae hypogés de la lignée cavaticus* (Crustacea, Isopoda, Asellota). Thèse Sci. Nat. Univers. Dijon, 270 pages.
- HUSMANN (S.). 1971. — Eine Rammpumpe zur Untersuchung des subaquatischen Stygorheals. *Gewäss. Abwäss.*, 50/51 : 115-118.
- HUSMANN (S.). 1974. — Die ökologische Bedeutung des Mehrzellerfauna bei der natürlichen und künstlichen Sandfiltration. *Wiss. Ber. Untersuch. der Stadtwerk Wiesbaden*, 2 : 173-183.
- HUSMANN (S.). 1974-75. — Versuche zur Erfassung der vertikalen Verteilung von Organismen und chemischen Substanzen im Grundwasser von Talauen und Terrassen; Methoden und erste Befunde. *Int. J. Speleol.*, 6 : 271-302.
- JOUIN (C.). 1973. — Nouvelles données sur *Troglochaetus beranecki* Delachaux (*Archannelida Nerillidae*). *Ann. Spéléol.*, 28 (4) : 575-579.
- JUGET (J.), AMOROS (C.), GAMULIN (D.), REYGROBELLET (J.-L.), RICHARDOT (M.), RICHOUX (P.) et ROUX (C.). 1976. — Structure et fonctionnement des écosystèmes du Haut-Rhône français. II. Etude hydrologique et écologique de quelques bras morts; premiers résultats. *Bull. Ecol.*, 7 (4) : 479-492.
- LESCHER-MOUTOUÉ (F.). 1974. — Recherches sur les eaux souterraines de l'Ain et d l'Isère. *Ann. Spéléol.*, 29 (3) : 335-349.
- MESTROV (M.). 1974. — Les données des recherches écologiques et faunistiques des eaux interstitielles le long des rivières Sava et Drava concernant la pollution. 29<sup>e</sup> Congr. Int. Assoc. Limnol., Canada 1974; abstracts : 138.
- MOTAS (C.). 1962. — Procédé des sondages phréatiques; division du domaine souterrain; classification écologique des animaux souterrains; le psammon. *Acta Mus. Macéd. Sci. Nat.*, 8, 7 (75) : 135-173.
- ORGHIDAN (T.). 1955. Un nou domeniu de viata acuatca subterana : « biotopul hiporeic ». *Bull. St., ser. Biol. si st. Agri.*, 8 (3) : 657-676.
- PINCHAUT (R.). — 1975. — Protection des nappes alluviales : orientations et conclusions des études du site alluvial de l'est lyonnais. *Bull. Inform. Comité et Agence de Bassin Rhône-Méditerranée-Corse*, 9 : 34-50.
- RONNEBERGER (D.). 1975. — Zur Kenntniss der Grundwasserfauna des Saale-Einzugsgebietes (Thüringen). *Limnologica, Berlin*, 9 (3) : 323-419.
- ROUX (A. L.). 1976. — Structure et fonctionnement des écosystèmes du Haut-Rhône français. I. Présentation de l'étude. *Bull. Ecol.*, 7 (4) : 475-478.
- SCHWOERBEL (J.). 1967. — Die Stromnahe phreatische Fauna der Donau (hyporeische Fauna). *Limol. der Donau*, 3 : 284-294.