



HAL
open science

CONTRIBUTION A LA CONNAISSANCE DE LA FAUNE PSAMMIQUE DE LORRAINE

J.y Picard

► **To cite this version:**

J.y Picard. CONTRIBUTION A LA CONNAISSANCE DE LA FAUNE PSAMMIQUE DE LORRAINE. Vie et Milieu , 1962, pp.471-507. hal-02923512

HAL Id: hal-02923512

<https://hal.sorbonne-universite.fr/hal-02923512>

Submitted on 27 Aug 2020

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

CONTRIBUTION A LA CONNAISSANCE DE LA FAUNE PSAMMIQUE DE LORRAINE

par J. Y. PICARD

INTRODUCTION

La faune aquatique interstitielle des sables (faune psammique de certains auteurs), n'a pas encore été étudiée d'une façon systématique en Lorraine; sur la proposition de Monsieur le Professeur P. A. REMY, j'ai entrepris cette étude dans le lit des principaux cours d'eau de la région, qui s'étend de la Crête des Vosges à la frontière du Palatinat (1).

Mes recherches ont été effectuées dans trente-neuf stations, de novembre 1958 à juillet 1959, en appliquant la méthode préconisée par P. A. CHAPPUIS : filtrage de l'eau qui s'accumule dans de petites fosses que l'on creuse dans les sables alluviaux exondés, au voisinage du bord de l'eau.

(1) Ces recherches ont été menées à bien, grâce au Professeur P. A. REMY, qui m'a guidé constamment et m'a fait bénéficier de son expérience de la faune psammique.

Je me dois de remercier, également, les spécialistes qui ont bien voulu déterminer mon matériel :

MM. E. ALTHER (Nématodes), E. ANGELIER (Hydracariens, Halacariens et Ostracodes), J. AUBERT (Plécoptères), P. A. CHAPPUIS (Copépodes Harpacticoïdes et Archiannélides), B. CONDÉ (Protoures et Diploures Campodéidés), C. DELAMARE DEBOUTTEVILLE (Syncarides), M^{mes} J. FONTAINE (Éphéméroptères) et F. JEANNENOT (Collemboles), MM. F. KIEFER (Copépodes Cyclopidés), F. MIHELČIĆ (Tardigrades), E. REISINGER (Turbellariés), P. A. REMY (Symphyles et Pauropodes) et S. RUFFO (Amphipodes).

A côté du simple travail de récolte, je me suis efforcé de définir le milieu, ce qui m'a conduit à caractériser le substratum par sa granulométrie, le milieu interstitiel par sa température, son pH , sa teneur en oxygène dissous et en matières organiques. A titre comparatif, j'ai procédé chaque fois qu'il m'était possible de le faire, aux mêmes mesures sur les eaux visibles des rivières au voisinage de mes stations.

LISTE DES STATIONS VISITÉES

J'ai visité trente-neuf stations qui sont rangées, pour chaque rivière, par ordre décroissant d'altitude. La liste débute par les ruisseaux vosgiens et s'achève par le cours inférieur de la Moselle. Sarre Rouge, Sarre Blanche, Plaine, Vezouze et affluents (ruisseau de Châtillon et ruisseau du Marquis) prennent leur source au voisinage du massif gréseux (Trias inférieur) du Donon, et coulent dans la région étudiée parmi les alluvions modernes quartzitiques; la Mortagne a des alluvions identiques. La Meurthe, la Moselotte et la Moselle ont des lits constitués uniquement d'alluvions granitiques dans leur cours supérieur et d'alluvions quartzitiques-granitiques dans la partie prospectée de leur cours inférieur.

A mes 39 stations qui sont numérotées en chiffres arabes, j'en ajoute six prospectées par l'abbé R. DUHOUX, d'Épinal, en 1952. Ces dernières sont numérotées en chiffres romains. Les nombres en chiffres arabes entre parenthèses ou les lettres désignent les tubes de récoltes; ils sont accompagnés des dates correspondantes.

Abréviations. — am. = amont; av. = aval; i. = interstitiel; ind. = individu; M. O. A. = matières organiques d'origine animale exprimées en mg d'oxygène prélevés au permanganate de potassium par litre d'eau; M. O. V. = matières organiques d'origine végétale exprimées dans la même unité; O_2 = oxygène dissous en mg par litre d'eau; pH ; r. = rivière; r. d. = rive droite; r. g. = rive gauche; St. = station; t = température de l'eau en degrés C; G = grade; x = longitude en grades; y = latitude en grades; z = altitude en mètres. Les coordonnées des stations ont été relevées sur la carte de France au 50 000^e éditée par l'Institut Géographique National. Les abréviations désignant les différentes feuilles sont les suivantes : Ba. = Bayon, Flle XXXIV-16; Br. = Bruyères, Flle XXXV-18; Ci. = Cirey-sur-Vezouze, Flle XXXVI-16; Ch. Chambley, Flle XXXIII-13; Ép. = Épinal, Flle XXXIV-18; Lu. = Lunéville, Flle XXXV-16; Mi. = Mirecourt, Flle XXXIV-17; Na. = Nancy, Flle XXXIV-15; P. à M. = Pont-à-Mousson, Flle XXXIII-14; Ra. = Rambervillers, Flle XXXV-17; Re. = Remiremont, Flle XXXV-19; Sa. = Sarrebourg, Flle XXXVI-15; Th. = Thionville, Flle XXXIV-11; To. = Toul, Flle XXXIII-15; Uc. = Uckange, Flle XXXIV-12.

En ce qui concerne la granulométrie, les conventions utilisées dans les graphiques sont les suivantes : on lit le nom de la rivière dont les alluvions ont été étudiées, puis le symbole C affecté d'un indice et correspondant à l'une des courbes représentées; cette courbe est relative au

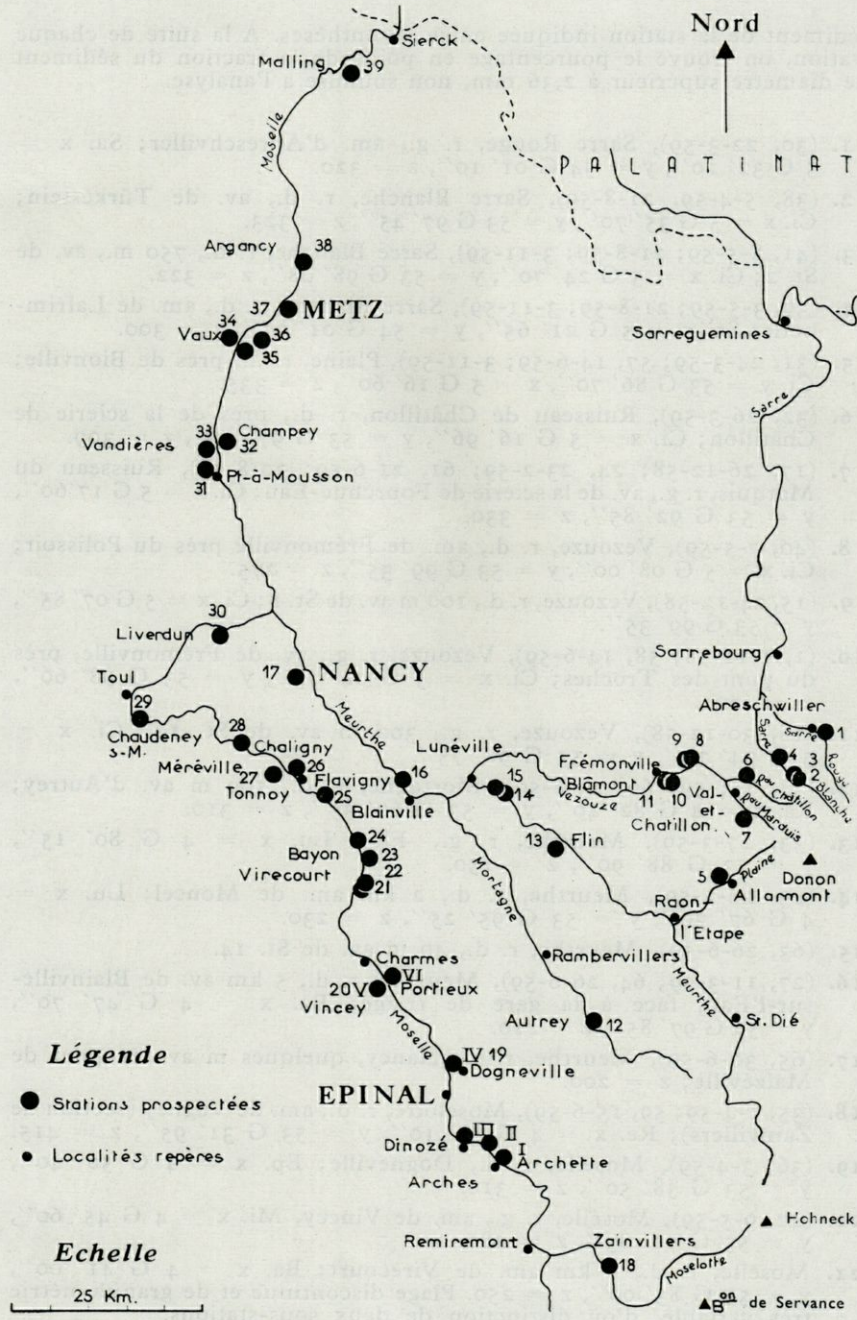


Fig. 1. — Carte des stations prospectées.

sédiment de la station indiquée entre parenthèses. A la suite de chaque station, on trouve le pourcentage en poids de la fraction du sédiment de diamètre supérieur à 2,36 mm, non soumise à l'analyse.

1. (30, 22-3-59), Sarre Rouge, r. g., am. d'Abreschviller; Sa. x = 5 G 32' 20'', y = 54 G 01' 10'', z = 320.
2. (38, 5-4-59, 21-8-59), Sarre Blanche, r. d., av. de Türkestein; Ci. x = 5 G 35' 70'', y = 53 G 97' 45'', z = 323.
3. (41, 8-5-59; 21-8-59; 3-11-59), Sarre Blanche, r. d., 750 m., av. de St. 2; Ci. x = 5 G 24' 70'', y = 53 G 98' 08'', z = 322.
4. (39, 3-5-59; 21-8-59; 3-11-59), Sarre Blanche, r. d., am. de Lafrimbolle; Sa. x = 5 G 21' 65'', y = 54 G 01' 00'', z = 300.
5. (31, 24-3-59; 57, 14-6-59; 3-11-59), Plaine, r. d., près de Bionville; Ci. y = 53 G 86' 70'', x = 5 G 16' 60'', z = 335.
6. (32, 26-3-59), Ruisseau de Châtillon, r. d., près de la scierie de Châtillon; Ci. x = 5 G 16' 96'', y = 53 G 97' 13'', z = 309.
7. (17, 26-12-58; 24, 23-2-59; 61, 21-6-59; 30-8-59), Ruisseau du Marquis, r. g., av. de la scierie de Fourchue-Eau; Ci. x = 5 G 17' 60'', y = 53 G 92' 85'', z = 330.
8. (40, 7-5-59), Vezouze, r. d., am. de Frémonville près du Polissoir; Ci. x = 5 G 08' 00'', y = 53 G 99' 35'', z = 275.
9. (15, 24-12-58), Vezouze, r. d., 100 m av. de St. 8; Ci. x = 5 G 07' 85'', y = 53 G 99' 35''.
10. (1, 1-11-58; 58, 14-6-59), Vezouze, r. g., av. de Frémonville, près du pont des Troches; Ci. x = 5 G 04' 75'', y = 53 G 98' 60'', z = 270.
11. (16, 30-12-58), Vezouze, r. g., 300 m av. de St. 10; Ci. x = 5 G 04' 32'', y = 53 G 98' 75''.
12. (34, 1-4-59; 60, 15-6-59), Mortagne, r. d., 500 m av. d'Autrey; Ra. x = 4 G 82' 40'', y = 53 G 67' 35'', z = 310.
13. (33, 27-3-59), Meurthe, r. g., Flin, Lu. x = 4 G 80' 15'', y = 53 G 88' 90'', z = 250.
14. (23, 22-2-59), Meurthe, r. d., 2 km am. de Moncel; Lu. x = 4 G 67' 30'', y = 53 G 95' 25'', z = 230.
15. (63, 26-6-59), Meurthe, r. d., 40 m av. de St. 14.
16. (27, 11-3-59; 64, 26-6-59), Meurthe, r. d., 5 km av. de Blainville-sur-l'Eau, face à la gare de triage; Ba. x = 4 G 47' 70'', y = 53 G 97' 85'', z = 210.
17. (65, 30-6-59), Meurthe, r. g., Nancy, quelques m av. du pont de Malzéville; z = 200.
18. (35, 1-4-59; 59, 15-6-59), Moselotte, r. d., am. de Vagney (section de Zainvillers); Re. x = 4 G 87' 10'', y = 53 G 31' 95'', z = 415.
19. (36, 3-4-59), Moselle, r. d., Dogneville; Ep. x = 4 G 56' 40'', y = 53 G 58' 50'', z = 310.
20. (42, 9-5-59), Moselle, r. g., am. de Vincey, Mi. x = 4 G 45' 60'', y = 53 G 70' 85'', z = 280.
21. Moselle, r. d., 2 km am. de Virecourt; Ba. x = 4 G 41' 00'', y = 53 G 83' 00'', z = 250. Plage discontinue et de granulométrie très variable, d'où distinction de deux sous-stations.

- 21 (1). (8, 2-12-58), plage étroite (0,5 m) de sable et gravier, riche en argile.
- 21 (2). (51, 2-6-59), plage assez vaste (6 × 3 m) de sable et gravier bien lavé, en amont de la précédente.
22. (52, 2-6-59), Moselle, r. d., Virecourt; Ba. x = 4 G 41' 80'', y = 53 G 84' 75'', z = 250.
23. (9, 2-12-58), Bassin en communication avec la Moselle, av. de Virecourt; Ba. x = 4 G 41' 90'', y = 53 G 85' 20'', z = 250.
24. (10, 2-12-58; 53, 2-6-59), Moselle, r. d., av. de Bayon; Ba. x = 4 G 40' 70'', y = 53 G 86' 65'', z = 245.
25. (28, 17-3-59; 29, 17-3-59; 54, 11-6-59), Moselle, r. d., am. de Tonnoy; Ba. x = 4 G 34' 30'', y = 53 G 94' 10'', z = 233.
26. (55, 11-6-59), Moselle, r. d., Flavigny; Ba. x = 4 G 06' 95'', y = 53 G 97' 55'', z = 225.
27. (56, 11-6-59), Moselle, r. g., Méréville; Na. x = 4 G 23' 50'', y = 54 G 00' 40'', z = 223.
28. (66, 30-6-59), Moselle, r. d., Chaligny, 40 m av. du barrage; To. x = x 4 G 15' 30'', y = 54 G 02' 00'', z = 222.
29. (67, 30-6-59), Moselle, r. g., Chaudeney-sur-Moselle; To. x = 3 G 96' 05'', y = 54 G 06' 60'', z = 205.
30. (20, 10-2-59; 62, 24-6-59), Moselle, r. d., Liverdun; To. x = 4 G 13' 40'', y = 54 G 16' 25'', z = 190.
31. Moselle, r. g., Norroy-les-Pont-à-Mousson; P. à M. x = 4 G 13' 45'', y = 53 G 57' 50'', z = 176. Cette Station correspond à une plage de 1 200 m de longueur sur 100 m de largeur, d'où sa subdivision en trois sous-stations.
- 31 (1). (19, 8-2-59; 45, 18-5-59), 100 premiers mètres (am. de la plage).
- 31 (2). (22, 12-2-59; 46, 18-5-59), 200 derniers mètres (av. de la plage).
- 31 (3). (21, 12-2-59; 47, 18-5-59) extrémité aval.
32. Moselle, r. d., Champey-sur-Moselle; P. à M. x = 4 G 13' 20'', y = 54 G 39' 65'', z = 176. Cette Station correspond à une plage de 200 m de longueur sur 1-4 m de largeur, d'où sa subdivision en deux sous-stations.
- 32 (1). (11, 4-12-58; 49, 22-5-59), première anse que l'on rencontre en remontant la rivière depuis le chemin issu du village.
- 32 (2). (12, 4-12-58; 48, 22-5-59; 7-10-59), deuxième anse.
33. (14, 11-12-58; 18, 5-2-59; 43, 14-5-59), Moselle, r. g., Vandières; P. à M. x = 4 G 12' 50'', y = 54 G 39' 30'', z = 176.
34. (3, 9-11-58; 13, 7-12-58; 44, 14-5-59), Moselle, r. g., barrage de Vaux; Ch. x = 4 G 18' 00'', y = 54 G 54' 85'', z = 167.
35. (26, 1-3-59), Sablière « la Gaule messine » sur la r. d. de la Moselle en face du barrage de Vaux; Ch. x = 4 G 17' 90'', y = 54 G 54' 45''.
36. (6, 23-11-58), Sablière en communication avec la Moselle, r. d. de celle-ci, près de Moulins-les-Metz, Ch. x = 4 G 19' 35'', y = 54 G 55' 25'', z = 166.
37. (2, 5-11-58; 7, 27-11-58), Moselle, Metz, r. d. du bras situé en av. de la digue de la Pucelle. z = 165.

38. (50, 25-5-59), Moselle, r. d., Argancy, Uc. x = 4 G 29' 20'',
y = 54 G 66' 35'', z = 160.
39. (25, 26-2-59), Moselle, r. d., av. de Malling; Th. x = 4 G 40' 08'',
y = 54 G 91' 85'', z = 147.
- I. (Mo₂, 13-12-51; Mo₂₁, 28-10-52), Moselle, r. d., Archettes, 300 m
am. du cimetière; Br.
- II. (Mo₄, 13-3-52), Moselle, r. d., niveau des étranglements d'Arches-
Épinal; Br.
- III. (Mo₁, bis 22-1-52), Moselle, r. d., Dinozé; Br.
- IV. (Mo₃, 27-2-52), Moselle, r. d., Dognéville en av. du barrage des
4-Communes; Ep.
- V. (Mo₅, 16-4-52), Moselle, r. g., am. de Vincey; Mi.
- VI. (Mo₆, 10-5-52), Moselle, r. d., prise d'eau de Portieux; Mi.

CARACTÉRISTIQUES PHYSICO-CHIMIQUES DES STATIONS

Granulométrie

L'eau qui remplit les interstices des grains de sable et des graviers constitue l'habitat de la faune psammique. Comme la dimension de ces interstices est fonction de la taille des éléments minéraux, il a paru intéressant de caractériser chaque biotope par une courbe granulométrique.

La faune étudiée étant purement aquatique, j'ai prélevé les échantillons dans la zone de la plage saturée en eau, c'est-à-dire dans le milieu même qu'elle colonise. Ils correspondent donc à un domaine situé à 50 cm du rivage et à une profondeur comprise entre 5 et 40 cm, celle-ci variant suivant la pente de la berge et l'état de la rivière à une époque donnée.

Le poids de la prise doit être fonction de la taille des plus gros grains afin de respecter leur répartition au sein du prélèvement. C'est pourquoi, j'ai rapporté au laboratoire, dans des sacs en plastique, des échantillons allant de 200 à 2 000 g. Après séchage, j'ai procédé à l'analyse sur une colonne de onze tamis de la série de Tyler.

Ouverture de la maille			
mesh	microns	mesh	microns
8	2 360	35	420
10	1 650	48	300
14	1 170	65	210
20	830	100	150
28	590	150	104
		200	74

J'ai éliminé volontairement la fraction de diamètre moyen supérieur à $2\ 360\ \mu$, car en général, seule la partie sableuse intervient dans la constitution du biotope puisqu'elle est susceptible de combler les espaces limités par les gros éléments. Cependant, si le pourcentage des graviers et des galets devient important, il peut se créer au sein de la plage un réseau de canaux où la faune peut circuler librement, même si, en certains endroits, les interstices du sable sont colmatés. C'est pourquoi j'ai donné, pour chaque analyse, le pourcentage de la fraction retenue par le tamis de 8 mesh.

J'ai représenté les résultats de ces analyses sous forme de courbes cumulatives (figs. 2 à 10). En abscisses figurent les logarithmes des diamètres des grains et en ordonnées les pourcentages en poids cumulés des fractions retenues sur chaque tamis.

Température

J'ai noté la température du milieu interstitiel pour chaque station et conjointement celle de la rivière voisine en surface.

pH

Je me suis adressé à la méthode électrométrique.

Les mesures à la température du laboratoire (20°) ont été effectuées avec un appareil Meci : le pH de mes échantillons variait de 1 à 2 dixièmes d'unité par suite du transport. C'est pourquoi, malgré les grandes possibilités de l'appareil (précision de lecture : 0,025 unité pH), les évaluations ont été données à un dixième d'unité près.

Oxygène dissous

J'ai utilisé la méthode de WINKLER modifiée, pour permettre son utilisation sur le terrain.

Toutes les mesures ont été faites à partir de volumes d'eau de $50\ \text{cm}^3$. Bien entendu, les valeurs obtenues donnent une idée de l'oxygénation du milieu à une distance moyenne de 50 cm de la rive.

En ce qui concerne les résultats portant sur l'eau des rivières, ils sont à rapporter à des échantillons de surface.

Matières organiques

Le dosage des matières organiques à l'état dissous (acides, sucres, matières humiques, etc...) est basé sur le fait qu'elles peuvent réduire le permanganate de potassium à chaud. Le dosage

se fait généralement sur un échantillon de 100 cm³ que l'on porte à l'ébullition pendant 10 mn en présence de permanganate de potassium N/100 en milieu acide (acide sulfurique) ou alcalin (bicarbonate de sodium).

Selon les auteurs, les valeurs obtenues en milieu acide correspondraient plus particulièrement aux matières organiques d'origine végétale et en milieu alcalin, à celles d'origine animale.

J'ai procédé à ces deux opérations sur des échantillons rapportés au laboratoire dans des flacons de 250 cm³.

La présence fréquente d'argile en suspension m'a obligé à filtrer sur filtre lent avant le dosage, afin de pouvoir observer, lors de celui-ci, la coloration rose du permanganate.

Les différentes mesures de température, pH, oxygénation et matières organiques sont consignées dans le tableau suivant.

N ^o	t _{0r}	t _{0i}	pH _r	pH _i	O _{2r}	O _{2i}	MOAr	MOAi	MOV _r	MOV _i
1	9,5	9			10,3	3,3				
2	8	8			10,4	5,0		3,36		5,28
3	12	14			9,6	4,6		2,72		5,12
	15	13								
	7	6	7,2	6,6						
4	9	10			10,4	8,0		2,88		6,72
	7	8	6,7	5,6						
5	7	8			10,5	7,6				
	14,5	12,5	7,4	6,6	9,3	2,3	1,20	1,04	1,60	1,76
	6,5	6,5	7,1	6,7						
6	9,5	8,5			10,3	0,7				
7	4	4,5			10,6	7,3		4,16		9,12
	13,5	12	6,5	5,8	9,5	4,3	0,56	4,16	1,04	7,04
8	12,5	14,0			9,6	3,7		6,08		8,70
9	6	5,5			10,6	3,4				
10	7	7								
	16	16,5	7,2	6,9	8,8	1,2	1,60	2,32	2,32	4,00
11	8	8			10,6	5,3				
12	7	9			10,5	8,6		4,16		5,76
	16,5	25	7,4	6,4	8,7	2,7	1,76	3,04	2,72	3,76
13	10	11			10,3	3,9				
14	5,5	6			10,5	3,2		4,16		3,52
15	20,5	20	7,3	6,8	6,2	4,7	2,80	2,48	7,10	5,90
16	7	5			10,4	6,2		4,96		6,72
	22	20	7,6	6,9	7,1	0,3	2,32	2,88	4,20	4,60
17	20,5	19	7,7	7,2	5,1	0,9	3,44	2,80	12,48	8,70
18										
	13,5	16	7,2	6,2	9,0	5,5	1,44	1,84	2,16	3,84
19	14	8			9,5	6,1		2,56		3,84

N°	t _{0r}	t _{0i}	pHr	pHi	O _{2r}	O _{2i}	MOAr	MOAi	MOVr	MOVi
20	16,5	18			9,3	3,0		3,04		4,64
21 ₍₁₎	4	1,5								
21 ₍₂₎	15	15	7,4	7,0	8,2	3,6		3,84		5,12
22	16,5	16	7,4	6,8	8,3	1,9		4,20		5,60
23	5	1,5			10,6	2,3				
24	5	4,5			10,6	5,3				
	21	17,5	8,0	6,9	9,6	2,1		4,00		6,40
25	7	8			10,5	2,4		3,20		4,16
	7	8			10,5	2,7		2,40		3,96
	17	17	8,0	7,3	9,6	6,1		3,20		5,70
26	17	17	8,0	7,1	9,4	3,1		3,60		5,70
27	17	17	7,8	7,2	8,2	2,1		3,10		5,00
28	20	14	8,1	7,2	7,2	3,7	2,64	2,30	4,64	6,70
29	20	17	8,0	7,4	7,8	4,8	2,40	2,50	4,40	5,60
30	4	6			10,5	6,9		2,56		3,12
	22,5	22	7,8	7,6	6,7	3,7	2,16	3,52		
31 ₍₁₎	6	6			10,4	6,8		2,72		4,48
	27	19	7,9	7,5	10,0	3,3		2,72		4,80
31 ₍₂₎	6	4			10,4	5,5		3,12		2,48
	27	19	7,9	7,4	11,1?	1,9		2,40		3,52
31 ₍₃₎	6	2			10,4	4,6		2,32		2,32
	24	24	7,9	7,5	11,0?	5,0		2,08		4,64
32 ₍₁₎	4	8			10,5	1,6				
	20	14	8,0	7,1	10,1	2,6	2,40	1,92	4,60	4,20
32 ₍₂₎	4	6			10,5	3,8				
	20	14	8,0	7,1	10,1	3,4	2,40	1,62	4,60	2,00
	13	8	7,8	7,1						
33	5	6			10,5	9,3		3,04		2,08
	8	9			10,3	6,7		1,76		2,88
	17	12	7,8	7,4	9,9	6,5		1,44		3,20
34	10	10								
	3	3								
	19	18	7,8	7,4	9,7	0,6		3,36		7,52
35	9	8			10,2	5,3		1,76		5,60
36	7	8			10,2	4,5				
37	9	9								
	4,5	4,5			10,1	1,0				
38	21	19	8,1	7,4	10,0	3,0	2,32	2,16	4,00	3,12
39	8	6			10,3	3,9		3,68		5,76

INVENTAIRE FAUNISTIQUE
RÉPARTITION GÉOGRAPHIQUE DES ESPÈCES

TURBELLARIÉS

Quelques individus, dont l'étude n'est pas achevée, ont été rencontrés en un petit nombre de stations.

NÉMATODES (I)

Ces Vers constituent dans mes récoltes les 16 % environ du psammon aquatique total. Leur présence est constante dans toutes les stations, même lorsque la faune y est très pauvre. Ce fait est certainement à mettre en rapport avec leur grande tolérance vis-à-vis des variations du milieu et leur ubiquité. De nombreuses espèces vivent en effet concurremment dans l'eau douce et la terre humide ; quelques-unes sont les hôtes habituels des sources, des puits et des grottes ; cependant, aucune forme ne semble vraiment inféodée au milieu interstitiel aquatique.

Diplogaster sp., 31 (1).

Rotylenchus sp., III.

Criconemoides (? *heideri* Stef.) Taylor, I.

? *Aphelenchoides* sp., II.

Plectus tenuis Bast., 7, 9, II, 14, 16, III, IV, V, 22, 30, 31(1).

Fossés, étangs ou lacs en Angleterre, Hollande, Allemagne, Suisse (HOFMÄNNER et MENZEL, 1915) et Italie (MEYL, 1954) ; paraît rare en bordure des ruisseaux oligosaprobés d'altitude.

P. cirratus Bast., II, IV, ? 21(1).

Cosmopolite et ubiquiste. Sources, puits, lacs, mousses et détritrus végétaux ; alluvions de la Weser et de la Leine (HUSMANN, 1956).

P. rhizophilus de Man, 13, 20 (quelques ind. en tout).

Europe, régions polaires (SCHNEIDER, 1939). Humus humide, sources, ruisseaux parmi les Algues, feuilles mortes, entre racines, etc... ; eaux souterraines en Belgique (LERUTH, 1939).

P. sp., 4, 12, 25.

Aphanolaimus aquaticus Daday, 3, 4, 9, IV.

Littoral des lacs en Hongrie (Balaton) et Suisse (HOFMÄNNER et MENZEL, 1915).

Monohystera villosa Bütschli, 30 (1 ind.).

Cosmopolite dans la terre relativement sèche, les mousses ; déjà rencontré dans les sondages des alluvions de la Leine (HUSMANN, 1956) ; où sa présence est accidentelle.

(1) M. E. ALTHERR publiera prochainement leur étude complète, y compris la diagnose des espèces nouvelles.

Theristus dubius Bütschli, 11, 24, 32₍₂₎.

Europe : cours d'eau et lacs; semble être la seule espèce dulcicole du genre, qui est essentiellement marin.

Prismatolaimus dolichurus de Man, 11, 31 (1).

Europe : terre humide, eaux douces épigées (de 50 à 260 m de profondeur, dans le lac Léman) ou souterraines (en Allemagne, environs d'Erlangen, HIRSCHMANN, 1952). Sondages dans les alluvions de l'Innerste où elle est en compagnie de psammobiontes typiques.

Chromadorita leuckarti (de Man, Filipjew), 22, 24, ? 25, 29, 30, 38.

Euryhalin d'eau douce. Absente dans mes stations d'altitude, cette espèce constitue la majeure partie des Nématodes des filtres à sable de Brême; elle existe aussi dans le psammon des eaux salées proches des rives de la Weser près de cette ville.

C. sp., 32₍₂₎.

Achromadora terricola (de Man) Micol., 2, 3, 4, 9, 11, 12, 30
32 (2).

Terrestre. Sa présence dans les sondages est fréquente, mais accidentelle.

A. sp., 26.

Ethmolaimus ? lemani Hofm., II.

Ironus ignavus Bast., 5, 7, 19.

Ubiquiste cosmopolite.

Ironus tenuicaudatus de Man, 3, 4, 5, 9, 12, 18, IV, 23.

Cosmopolite, aquatique, parfois dans les eaux souterraines, notamment en Allemagne : sondages dans les alluvions de la Leine (HUSMANN 1956), eaux souterraines et sources à Erlangen (HIRSCHMANN, 1952); en Slovénie : grottes de Ljubljana (SCHNEIDER, 1940).

Ironus longicaudatus de Man, ? 21 (2) (quelques ind.).

Terre humide : Pays-Bas, Allemagne (Erlangen) et Suisse.

Tripyla papillata Bütschli, 4, 7, 9, 11, 12, 14, ? II, III, IV, 19, VI, 21₍₂₎, 24, 25, 26, 28, ? 30, 31₍₂₎.

Cosmopolite ubiquiste, épigé et eaux souterraines : en Allemagne, alluvions de l'Oker (HUSMANN, 1956) et en Slovénie : grottes de Ljubljana (SCHNEIDER, 1940).

T. ? *cornuta* Skw., V.

T. sp., 3, 4.

T. (*Trichistoma*) *setifera* de Man, 4, 11, 12 (quelques ind. en tout).

Terrestre et aussi aquatique, parfois dans les eaux souterraines. Toute l'Europe, notamment dans les alluvions de l'Oker (sondages) où sa présence semble accidentelle (HUSMANN, 1956).

T. (*Trich.*) *filicaudata* de Man, 4, 7 (quelques ind. en tout).

Eau douce et surtout terre humide. Europe : lacs suisses à des profondeurs de 85 à 300 m (HOFMÄNNER et MENZEL, 1915), puits de Bâle (CHAPPUIS, 1920), grottes de Ljubljana (SCHNEIDER, 1940), eaux

souterraines de la vallée du Main (GOFFART, 1949) et des environs d'Erlangen où il est très abondant (HUSMANN, 1956); sondages des alluvions de la Weser, de la Leine et de l'Oker (HUSMANN, 1956).

T. (Trich.) monohystera de Man, 31₍₁₎, 38 (quelques ind.).

T. (Trich.) sp. 4, III.

Trilobus longus (Leidy) Bast., 17, 39 (quelques ind. en tout).

Cosmopolite d'eau douce, en Europe, lacs de Prusse, mousses humides, en Bulgarie (Rila) (ANDRÁSSY, 1958).

T. sp., 2, 3, 4, 5, 7, 9, 10, 12, 14, 16, 18, II, 19, V, 20, VI, 21_(1,2), 22, 24, 25, 27, 30, 31_(1,3), 32₍₂₎, 33, 35, 38 (à l'étude).

Mononchus (M.) papillatus (Bast.) Cobb, II, 31₍₁₎, 33, 37.

Cosmopolite, sol; moins fréquemment; aquatique, épigé et eaux souterraines, par exemple en France : réservoirs à Émerin; en Allemagne : Erlangen (GOFFART, 1949), puits et pompe Norton au bord de la Weser et sondages dans les alluvions de l'Innerste et de l'Oker (HUSMANN, 1956); en Suisse : puits de Bâle (CHAPPUIS, 1920) et mines de Bex (ALTHERR, 1938).

M. (M.) macrostoma (Bast.) Cobb, 4, 5, 6, 7, 11, 14, 16, 17, 18, II, 19, VI, 22, 25, 26, 30, 31₍₃₎, 37.

Cosmopolite, un des Nématodes les plus communs. Ubiquiste, parfois dans les eaux souterraines, par exemple en Allemagne : sondages dans les alluvions de la Leine et de l'Oker (HUSMANN, 1956), puits de Bonn (HAINE, 1946), d'Erlangen et d'Aschaffenburg (GOFFART, 1949), grottes de Silésie (STAMMER, 1936 a); en Suisse : puits de Bâle (CHAPPUIS, 1920), mines de Bex (ALTHERR, 1938); Slovénie : grottes de Ljubljana (SCHNEIDER, 1940); en Italie : eaux thermales à Ischia (MEYL, 1954).

M. (M.) sp., III.

M. (Anatonchus) tridentatus (de Man) Cobb, 4, 25 (2 ind. en tout).

Terrestre et aquatique; parfois dans les eaux souterraines, notamment en Allemagne dans celles d'Erlangen et environs (GOFFART, 1949 et HIRSCHMANN, 1952), et dans les puits du voisinage de l'Oker (HUSMANN, 1956).

M. (Iotonchus) sp., II.

M. (Mylonchus) sigmaturus Cobb 24.

Connu des eaux du Rhin et des eaux à hydrogène sulfuré des salines de Bex (Suisse).

M. (Myl.) sp., III.

Eudorylaimus obtusicaudatus (Bast.) And., 2, 12, II, VI, 22₍₂₎, 31₍₁₎, 37.

Cosmopolite ubiquiste, surtout terrestre, parfois aquatique, notamment dans les eaux souterraines, par exemple en Allemagne : alluvions de la Weser (pompe Norton) et de l'Oker (sondages) (HUSMANN, 1956), source près de Bonn (HAINE, 1946), eaux souterraines d'Erlangen et environs (HIRSCHMANN, 1952); en Suisse; en Italie : eaux thermales à Ischia (MEYL, 1954); Slovénie : grottes de Ljubljana.

E. ? rhopalocercus (de Man) And., 31₍₁₎.

E. ? krygeri (Ditl.) And., 4.

E. brevis (Altherr) And., 1, 8, II.

Parc national suisse, dans le sol.

E. ? holsaticus (W. Schn.) And., 5, 21(2).

E. carteri (Bast.), And., 1, 3, 5, 7, 8, 12, II, 19.

Cosmopolite ubiquiste, rencontré souvent et parfois en grande abondance dans divers biotopes souterrains, notamment en Allemagne : sondages dans les alluvions de l'Oker (HUSMANN, 1956), eaux souterraines d'Erlangen et d'Aschaffenburg (GOFFART, 1949); en Suisse : près de Bâle (CHAPPUIS, 1920); Slovénie : grottes de Ljubljana (SCHNEIDER, 1940).

E. lugdunensis var. *tatrica* (Stef.) And. 7.

Terrestre, trouvé dans le massif des Tatra (Zakopane). La f. typ. est répandue dans les sols d'Europe.

E. lotharingiae n. sp., 3.

E. duhouxi n. sp., I.

E. mosellae n. sp., III.

E. sp., I, V.

? *D. filiformis* (Bast.) And., 24 (I).

Cosmopolite, surtout aquatique. Connu des eaux thermales.

? *D. stagnalis* (Duj.) And., 5, 9, 20, VI, 29, 30(1), 31(2), 33, 37, 38.

Cosmopolite. Aquatique, parfois terrestre (marais). Allemagne, dans les alluvions de la Leine (HUSMANN, 1956) et dans des grottes (STAMMER, 1936 b).

? *Dorylaimus oxydiroides* n. sp., 7 (I).

? *D. picardi* n. sp., 19 (2).

Longidorus remyi n. sp., I.

L. sp. 31(1).

? *Axonchium propinquum* (de Man) Thorn n. comb., 4.

Radicicole du jardin municipal de Bergen op Zoom (Pays-Bas); a été décrit par DE MAN sous le nom de *Dorylaimus tenuicollis* var. *propinqua*.

Actinolaimus paramicrolaimus n. sp., 19, IV.

A. sp., II, 38.

Mermithidés (à l'étude). 3, 4, 5, 7, 9, 10, 14, 18, III, VI, 21(1, 2), 22, 23, 24, 25, 26, 27, 29, 31(1, 2), 32(2), 37, 39.

Cette famille est donc représentée dans presque toutes les stations, aussi bien dans les eaux pures au bord des ruisseaux de montagne que dans les eaux souillées de la basse vallée de la Moselle.

GOFFART (1949) en a trouvé des représentants dans les eaux souterraines d'Erlangen et d'Aschaffenburg. Selon HUSMANN (1956), qui en a rencontré régulièrement dans les sondages des alluvions de la Weser, de la Leine et de l'Oker, il semblerait que ces Nématodes migrent des

(1, 2) D'après M. ALTHERR, *D. oxydiroides* et *D. picardi* pourraient tout aussi bien être des *Eudorylaimus*; l'examen de la queue des ♂ permettrait d'en décider; or, ce sexe n'est pas représenté dans mes récoltes.

eaux superficielles vers les eaux interstitielles, après avoir passé leur stade larvaire dans les Insectes aquatiques. Ce fait serait confirmé par la découverte de ces individus loin des eaux superficielles et par leur association avec une faune typiquement psammobie.

OLIGOCHÈTES

C'est le groupe le mieux représenté dans mes récoltes; il en constitue les 35 %. Malheureusement, mes spécimens n'ont pas encore été déterminés.

ARCHIANNÉLIDES

Troglochaetus beranecki Delachaux, 2, 5.

Ce petit Ver primitif, découvert en 1920 par DELACHAUX dans la grotte de Vert (Suisse) en compagnie de *Bathynella chappuisi* Del., a été retrouvé dans les eaux souterraines (puits, pompes Norton et sondages Chappuis) en France (Haut-Rhin) (HERTZOG, 1930), en Silésie (STAMMER, 1936 a, b), dans la vallée du Main près d'Aschaffenburg (NOLL 1939 a, b), dans un puits des environs de Darmstadt (ANKEL, 1943), dans la vallée de la Sieg et du Rhin près de Bonn (HAINE, 1946), et dans la grotte hongroise de Békerbarlang (ANDRÁSSY, 1956); HUSMANN (1956) l'a récolté dans des pompes Norton installées en bordure de la Weser et de la Leine ainsi que dans ses puisards des plages de l'Innerste et de l'Oker, associé à une faune typiquement psammobie (*Bathynella chappuisi*, *Parastenocaris fontinalis*, *Niphargus fontanus*, *Bogidiella albertimagni*, etc.); SCHULZE et UHLMANN le signalent de la grotte de Barbarossa (1960).

Dans les deux stations d'altitude oligosaprobies où je l'ai rencontré, il était en compagnie de nombreux *Parastenocaris fontinalis* et *Bathynella natans natans*.

Ce Protoannélide, le seul que l'on connaisse de l'eau douce, et qui est probablement d'origine marine, serait, selon HUSMANN (1956), un habitant caractéristique du milieu interstitiel aquatique. Sa présence dans les grottes serait plus ou moins accidentelle et secondaire, et s'expliquerait par une migration à partir des eaux souterraines d'une nappe phréatique voisine : ce serait plutôt un psammobie qu'un troglobie.

TARDIGRADES

M. macronyx Duj., II, III.

Subcosmopolite d'eau douce.

M. hufelandi Schultze, 12.

Cosmopolite d'eau douce ou muscicole.

M. picardi n. sp., 12.

H. (Isohypsibius) prostomus Thulin, 27.

Europe moyenne et arctique. Mousses submergées ou non, Lichens.

H. (I.) tetradactyloides Richters, 33.

Europe moyenne, Afrique occidentale, îles Crozet et Heard. Eau douce et Mousses.

H. (I.) augusti Murray, 1, 13, 14, II, V, 20, VI, 24, 31(2), 37.

Europe moyenne et arctique, Sumatra, Afrique occidentale, Australie. Sources et marais.

H. (H.) dujardin Doyère, V.

Europe, de la région parisienne aux Carpathes et à l'Italie; régions arctiques et subantarctiques. Eau douce et Mousses.

H. (H.) convergens Urbanowicz, III.

Cosmopolite. Lichens et Mousses.

H. (H.) deflexus n. sp., 12.

H. (Diphascion) scoticus Murray, 7.

Cosmopolite. Mousses submergées ou non; Lichens, Hépatiques.

La présence de Tardigrades dans les sondages peut être attribuée à des causes accidentelles lorsqu'il s'agit de formes subterrestres, mais on ne doit pas s'étonner d'y rencontrer des formes aquatiques, car leur taille et leur écologie leur permettent de passer aisément du domaine aquatique épigé au domaine des sables submergés.

ACARIENS

Gamasides : (non étudiés), 7, 8, 10, 11, 14, 15, 16, 18, I, II, III, V, 20, VI, 22, 25, 27, 29, 30, 31(1), 32(1), 33, 34, 35, 36, 37.

Ce sont des formes terrestres endogées dont la présence dans le psammon aquatique est accidentelle, mais que l'on trouve néanmoins régulièrement dans les sondages.

Oribates : (non déterminés), 1, I, II.

Hydracariens : de ce groupe qui est assez mal représenté dans mes récoltes, seuls deux genres et une espèce peuvent être qualifiés de psamiques, les autres sont des formes d'eaux superficielles. D'après ANGELIER (in litt.), cela tient à ce que mes recherches ont été faites trop tôt dans l'année; la plupart des formes, en effet, sont estivales et n'apparaissent dans les sondages qu'en juillet-août.

Protzia sp., 4.

Eaux superficielles.

Wandesia stygophila Szalay, 12, 21(2).

Découverte en Roumanie, cette espèce a été retrouvée dans le psammon des Alpes, des Pyrénées et de la Corse par ANGELIER (1953) qui la considère comme psammobie.

Sperchon glandulosus Koenike, 4.

Cosmopolite. Sténotherme des eaux superficielles; a été récolté par HUBAULT (1927) dans la Haute-Vezouze (330 m), dans les Hautes-Vosges, les Alpes de Tarentaise, et aux environs de Nancy. On l'a signalé aussi dans le Jura et le Dauphiné; retrouvé en abondance dans des ruisseaux et sources des Hautes-Vosges (SCHWOERBEL, 1959).

Lebertia sp., 6.

Oxus longisetus Berlese, 6.

Europe. Eaux stagnantes.

Atractides pavesii Maglio, 25.

Europe : Lettonie, Allemagne, Espagne, Corse, Grèce. Eaux superficielles.

A. sp. (1), 21(2).

Piona sp., 16.

Kongsbergia sp. (2), 8.

Halacariens : *Lobohalacarus weberi* Romijn, 2, 4, 5, 8, 12, 16, 18, IV, 19, VI, 21(2), 22, 24, 25, 26, 27.

Europe. Eaux superficielles et souterraines où elle est fréquente; fait partie du psammon récolté par ANGELIER (1953) des rivières des Alpes et des Pyrénées.

Soldanellonyx chappuisi Walter, 12, 25, 28, 38.

Europe (de la France à la Roumanie), États-Unis. Eaux souterraines (puits, grottes, sources), certains lacs suisses (WALTER, 1917); alluvions de cours d'eaux des Pyrénées (ANGELIER, 1953) et d'Allemagne (Innerste et Oker) (HUSMANN, 1956). Apigmenté et aveugle.

S. monardi Walter, 6.

Europe, du Danemark à la Méditerranée; États-Unis; une variété à Java. Eaux superficielles (zone sublittorale des lacs, régions marécageuses); eaux souterraines, notamment en Allemagne (HUSMANN, 1956); sondages dans les alluvions de la Leine et source près de l'Oker; en Suisse : mines de Bex (ALTHERR, 1938), grottes dans les Pyrénées espagnoles et en Crète; grottes de Donnelon aux États-Unis. Nouveau pour la France.

Limnohalacarus wackeri Walter, 7.

Suisse : lac de Ritom (BONNER), profondeurs du lac de Neuchâtel, eaux souterraines (CHAPPUIS). Nouveau pour la France.

CRUSTACÉS

Cladocères et Ostracodes : Représentés dans mon matériel par un petit nombre d'individus non étudiés qui sont certainement des hôtes accidentels du milieu interstitiel.

Copépodes Harpacticoides : Ils représentent 17 % du psammon étudié.

Nitocra hibernica Brady 30, 31 (2, 3), 32(2), 33.

Eurasie. Eurytherme et euryhalin, rencontré souvent dans les eaux plus ou moins obscures (grottes, profondeurs des lacs et des fleuves, milieu interstitiel) : alluvions de la Weser (HUSMANN, 1956), du Rhin, de l'Aar et de l'Inn (CHAPPUIS, 1948).

(1) (2) Les *Atractides* et *Kongsbergia* non nommés spécifiquement sont probablement les restes du peuplement de l'année précédente, car ils sont réduits à leur enveloppe de chitine (ANGELIER *in litt.*).

Canthocamptus staphylinus Jurine, 14.

Eurasie. Eaux superficielles, mais signalé aussi du milieu souterrain, notamment en France : conduite d'eau à Lille (MONIEZ, 1889); en Allemagne : psammon de la Leine et de l'Oker (HUSMANN, 1956), puits à Aschaffenburg (CHAPPUIS, 1940), et en Suisse, psammon (CHAPPUIS, 1948).

Attheyella crassa Sars, 25.

Eurasie, Afrique du Nord. Mousses, eaux superficielles ou souterraines : dans grottes, puits, sources et aussi, fréquemment, dans le milieu interstitiel dans les Alpes, les Pyrénées et la Corse (ANGELIER, 1953), en Allemagne sur les rives de la Weser, de la Leine et de l'Oker (HUSMANN, 1956), en Suisse (CHAPPUIS, 1948) et en Hongrie (CHAPPUIS, 1948).

Epactophanes richardi Mrazek, 19.

Cosmopolite. Mousses humides, eaux superficielles, eaux souterraines : filtres à sable de Brême (HUSMANN, 1959), psammon de rivières suisses (CHAPPUIS, 1948), grottes de Yougoslavie.

Paracamptus Schmeili Mrazek, 7.

Troglophile rencontré souvent dans les grottes notamment dans les Pyrénées (Ariège), en Italie, en Roumanie; parfois aussi dans le milieu interstitiel (Suisse, CHAPPUIS, 1948).

Bryocamptus zschokkei Schmeil, 1, 4, 7, 8, 13, 20, 21(2), 33.

Muscicole et troglophile; grottes en Belgique (LERUTH, 1939), en France (WOLF, 1934) et en Yougoslavie (CHAPPUIS, 1936 b, 1937 a); puits à Bâle (CHAPPUIS, 1920); sondages dans des alluvions de cours d'eau des Alpes et des Pyrénées (ANGELIER, 1953), d'Allemagne (Innerste et Oker, HUSMANN, 1956), de Suisse (CHAPPUIS, 1948), de Hongrie (CHAPPUIS, 1944).

B. pygmaeus Sars, 2, 3, 7, 16.

Europe, Afrique du Nord, Amérique du Nord. Muscicole eurytherme et euryhalin; eaux superficielles et souterraines; signalé de grottes d'Europe, de la France à la Turquie, et de puits, Suisse, Yougoslavie (CHAPPUIS, 1920, 1936 a, 1937 b, 1938, 1953; WOLF, 1934), du milieu interstitiel dans les Pyrénées (ANGELIER, 1953), d'Allemagne (Leine, Oker; HUSMANN, 1956) et de Suisse (CHAPPUIS, 1948).

Moraria brevipes Sars, 4.

Largement répandu; mousses, eaux superficielles et souterraines : réservoir des conduites d'eau de Cluj (CHAPPUIS, 1925), milieu interstitiel dans les Pyrénées (ANGELIER, 1953) et en Suisse (CHAPPUIS, 1948).

M. sp., 2.

Parastenocaris fontinalis Schnitter et Chappuis, 1, 2, 3, 4, 5, 7, 8, 9, 14, 19, 20, 21(2), 31(3), 32(2), 33.

Eaux souterraines : drains près de Strasbourg (HERTZOG, 1938), puits de la vallée du Main (NOLL, 1939 a), de la région de Bonn (HAINE, 1946), alluvions de l'Elbe (NOODT, 1952), de la Weser (sondage, Norton), de la Leine (Norton) et de l'Oker (puits) (HUSMANN, 1956).

P. psammica Songeur, 2, 3, 4, 5, 7.

Copépodes Cyclopidés : Ces animaux constituent les 25 % du psammon total.

Macrocyclops albidus Jurine, 20, 25.

Subcosmopolite des eaux superficielles; gagne parfois le milieu souterrain : grottes d'Europe et d'Amérique du Nord.

Eucyclops serrulatus Fischer 14, 20, 22, 34, 39.

Cosmopolite ubiquiste. Eaux superficielles et eaux souterraines : grottes, puits en Europe et Amérique du Nord; milieu interstitiel en France continentale et en Corse (ANGELIER, 1953), en Allemagne (Leine et Oker, HUSMANN, 1956) et en Suisse (CHAPPUIS, 1948).

E. sp. 31₍₁₎, 37.

Paracyclops fimbriatus Fischer, 1, 8, 16, 21₍₂₎, 22, 24, 25, 31₍₁₎, 32₍₂₎, 33, 34, 37.

Eaux superficielles ou souterraines : grottes, puits, milieu interstitiel en Europe; psammon en France : Alpes et Pyrénées (ANGELIER, 1953), Allemagne (Weser, Leine, Oker, HUSMANN, 1956), Hongrie (CHAPPUIS, 1944).

Acanthocyclops robustus Sars V, 25.

Eurasie, Amérique du Nord et du Sud. Epigé s'introduisant accidentellement dans les eaux souterraines : grottes en Lorraine (HENRY et HERRIOT, 1960), puits près de Bonn (HAINE, 1946) et d'Aschaffenburg (NOLL, 1939 a), milieu interstitiel (pompes Norton près de la Weser, HUSMANN, 1956).

Diacyclops bisetosus Rehberg 25, 31 (1, 3).

Eurasie, Nouvelle-Zélande. Epigé eurytherme et euryhalin, gagne accidentellement le milieu souterrain : puits près de Dijon (CHAPPUIS, 1933) et nombreuses grottes d'Allemagne, Suisse, Espagne, Italie, Roumanie.

D. languidus Sars 20.

Eurasie. Mousses et petites collections d'eau épigées ou souterraines : grottes, puits en Belgique, Allemagne, Yougoslavie; psammon dans les Pyrénées (ANGELIER, 1953), en Allemagne (Leine et Oker, HUSMANN, 1956) et en Yougoslavie (PETKOVSKY, 1954).

D. gr. languidoides auct., 5, 7, 12, 13, 14, 16, 18, 20, 21₍₂₎, 25, 31₍₁₎, 33, 39.

Les formes de ce groupe sont souvent présentes dans les eaux souterraines (grottes, puits, milieu interstitiel, etc...) en Europe; la plupart d'entre elles semblent être d'authentiques psammobies.

D. crassicaudis Sars, 5, 19, 20, 21₍₂₎, 23, 25, 33.

Europe, Afrique du Nord. Mousses et petites collections d'eau; trouvé dans grottes et milieu interstitiel en Europe : psammon dans les Pyrénées (ANGELIER, 1953) et en Allemagne (Leine, Oker, HUSMANN, 1956).

D. sp., 4, 8, II, IV, 22, 24.

Graeteriella unisetiger Graeter, I.

Europe. Mousses, roches humides et surtout domaine souterrain (grottes, puits, sources, milieu interstitiel); il est probable que les individus épigés sont échappés du domaine souterrain. C'est un psammobie authentique.

Thermocyclops oithonoides Sars, 35.

Eurasie, ? Afrique, ? Amérique du Nord. Eaux superficielles; sa présence dans le psammon est purement accidentelle.

Syncarides : *Bathynella natans natans*. Vejdovsky, 5.

B. n. gallica Delamare et Chappuis, 31(2), 32 (1, 2), 34.

B. n. picardi Delamare, 18.

Europe. Eaux souterraines, forme type : puits à Prague (VEJDOVSKY, 1882), puits et source à Bâle (CHAPPUIS, 1914 et 1920), pompe Norton à Strasbourg (HERTZOG, 1936), puits à Bonn (HAINE, 1946) et près de l'Oker (HUSMANN, 1956), milieu interstitiel (sondages) dans alluvions de la Leine (HUSMANN, 1956) et du Rhin (Grenzach, SCHAEFER, 1951).
Forme *gallica* : alluvions de l'Allier.

Isopodes : *Asellus* sp., jeunes pigmentés, 25.

Amphipodes : *Rivulogammarus* sp. jeunes, 8, 25, 30.

Niphargus sp. jeunes, 5.

MYRIAPODES

Symphyles : *Symphylellopsis subnuda* Hansen, I.

Symphylella vulgaris Hansen, I.

La *Symphylellopsis* a été trouvée en Europe, Afrique du Nord et sur l'île de la Réunion (à Bourbon); la *Symphylella* est cosmopolite. Ces formes terrestres, hygrophiles, se trouvent accidentellement dans les sondages.

Pauropodes : *Allopauropus danicus* Hansen, I.

A. vulgaris vulgaris Hansen, I.

A. gracilis gracilis Hansen, 11, 14, 18, I, 29, 30, 35, 38.

A. gracilis sabaudianus Remy, I.

A. milloti milloti Remy, 31.

A. millotianus Remy, I.

A. cuenoti Remy, I.

Cauvetauropus duhouxi Remy, I.

Polypauropus duboscqi duboscqi Remy, I.

? *Brachypauropoides moselleus* Remy, I.

Le *Cauvetauropus* et le ? *Brachypauropoides* sont nouveaux; le genre *Cauvetauropus* n'était connu que du Sahara septentrional et de Côte d'Ivoire; les autres espèces sont subcosmopolites. La présence de toutes ces formes terrestres et hygrophiles dans les sondages est accidentelle.

INSECTES

Protoures : *Eosentomon spinosum* Strenzke, I, III.

E. delicatum Gisin, I, III.

E. sp., I, III.

Protentomon barandiarani duhousi Condé, I.

Proturentomon picardi Condé, 31₍₁₎.

Ces Insectes terrestres et hygrophiles se trouvent accidentellement dans les sondages.

Collemboles : J'en ai trouvé dans tous mes sondages; la plupart appartiennent à des formes terrestres plus ou moins hygrophiles, bien représentées sous les pierres et détritiques des plages alluviales; quelques uns sont troglodites; presque tous ont une vaste distribution géographique.

Schoetella ununguiculata (Tullberg), II.

S. inermis (Tullberg), VI.

Hypogastrura sp., 33.

Schaefferia decemoculata Stach, 14, 31₍₂₎.

S. emucronata Absolon, 20.

S. emucronata longispina (Willem), V.

Pseudachorutes sp., 8.

Anurida ? n. sp., III.

A. ? ellipsoides Stach, 24, 32₍₂₎.

A. thalassophila (Bagnall), 14.

A. granaria (Nicolet), 16, 18, 31₍₁₎, 33, 36.

A. sp., 16, IV, V, 34.

Onychiurus ? n. sp., II.

O. armatus (Tullberg), II, 14, 18, I, III, V, 33.

Tullbergia ? n. sp., 35.

T. krausbaueri (Börner), II.

T. macdougalli (Bagnall), VI.

T. affinis Börner, 33.

T. tricuspis Börner, 31₍₁₎.

T. sp., 35.

Anurophorus alticola Bagnall, 9.

Isotomodes productus Axelson, I.

I. templetoni Bagnall, I, 31₍₁₎.

Isotomina coeruleo-grisea (Hammer), 9, II.

I. sphagnetica Linnaniemi, II, III, VI, 31₍₁₎, ? 32₍₁₎.

I. thermophila (Axelson), 14, 16, 30, 31₍₂₎, 32₍₂₎, 33, 35, 39.

Isotoma viridis Bourlet, ? 23, 33, 35.

I. nivalis Carl, 5, 38.

Isotomurus palustris (Müller), 7, 10, 14, 21₍₂₎, 33, 36.

Entomobrya nivalis (Linné), 7.

Pseudosinella octopunctata Börner, III.

P. alba (Packard), I.

Oncopodura crassicornis Shoebottom, 31₍₁₎.

Megalothorax minimus Willem, III.

Sminthurides malmgreni (Tullberg), 6.

Bourletiella lutea (Lubbock), 25, ? 33.

Deuterostminthurus repanda (Agren), 18, 24, 34.

D. bicinctus Kock, 32₍₁₎.

Dicyrtomina minuta (Fabricius), I.

Diploures Campodéidés : *Campodea fragilis* Meinert, II.

Subcosmopolite

C. plusiochaeta Silvestri, I, III.

Europe, Amérique du Nord. Présence accidentelle dans les sondages.

Éphéméroptères (jeunes larves sans branchies, à l'étude).

Plécoptères (jeunes larves) : *Nemoura* sp., 3, 7, 25.

Leuctra sp., 1, 4, 5, 7, ? 10, 12, 18, IV, 19, 21(1), 24, 25.

Capnia sp., 5, ? 10.

Chloroperla torrentium Pictet, 5.

La présence de jeunes larves d'Éphéméroptères et de Plécoptères est extrêmement fréquente dans les sondages des alluvions (ANGELIER, 1953, HUSMANN, 1956). L'ensemble de ces larves constitue les 8 % environ du psammon aquatique que j'ai étudié.

Coléoptères : (larves non étudiées).

Diptères : (larves non étudiées).

Les larves de Coléoptères représentent à peine les 0,7 % et celles de Diptères les 10 % du psammon aquatique total.

CONSIDÉRATIONS GÉNÉRALES SUR LE MILIEU

SON INFLUENCE SUR LE PEUPLEMENT

A. — LE SUBSTRATUM

La taille des éléments d'une alluvion intervient directement dans son peuplement, puisque c'est elle qui détermine la dimension des espaces intergranulaires. Pour des sédiments bien triés, il est facile, connaissant l'indice de tassement, de calculer la taille des vides. Mais, cela n'a pas été possible pour la plupart des alluvions que j'ai rencontrées au cours de mes recherches, car elles comprenaient des éléments de taille très variable, ayant jusqu'à 4 cm de diamètre moyen. C'est pourquoi, j'ai été amené à n'étudier que la fraction sableuse des échantillons.

En ne considérant que cette phase (diamètre $< 2,36$ mm) on peut distinguer deux types de sédiments distincts, qui correspondent à un matériel détritique d'origine différente :

a) Les alluvions issues de la désagrégation des formations gréseuses du Trias inférieur (grès vosgien), représentées par les courbes des figures 2 à 4.

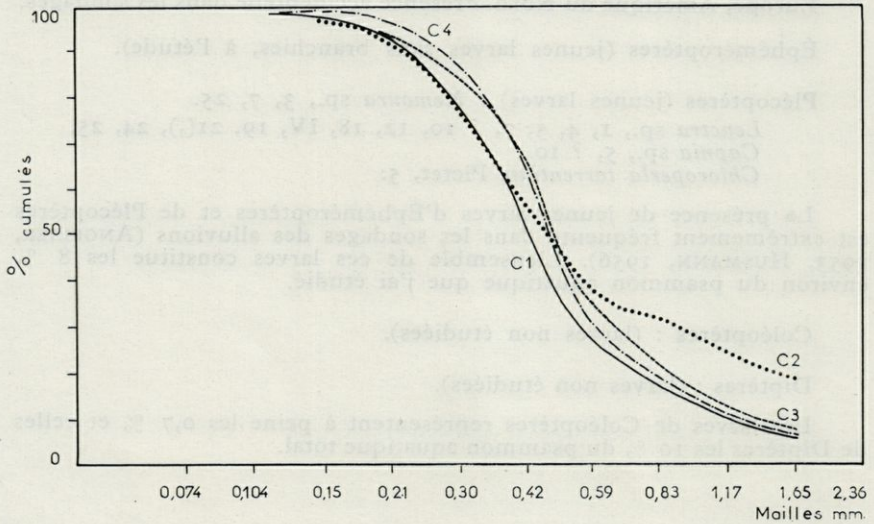


Fig. 2. — Sarre Rouge; C₁ (St. 1) : % > 2,36 mm = 60; Sarre Blanche; C₂ (St. 2) : % > 2,36 mm = 63; C₃ (St. 3) : % > 2,36 mm = 34; C₄ (St. 4) : % > 2,36 mm = 54.

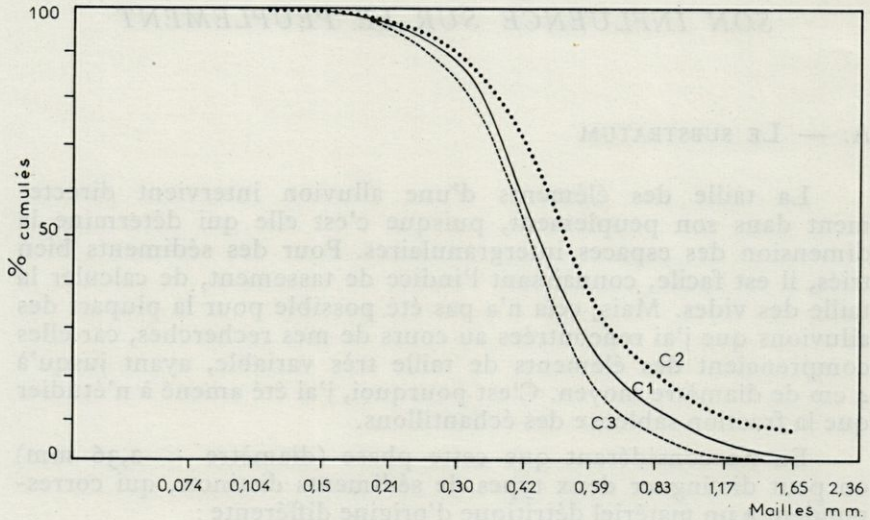


Fig. 3. — Plaine; C₁ (St. 5) : % > 2,36 mm = 14; Rau. de Châtillon; C₂ (St. 6) : % > 2,36 mm = 54; Rau. du Marquis; C₃ (St. 7) : % > 2,36 mm = 21.

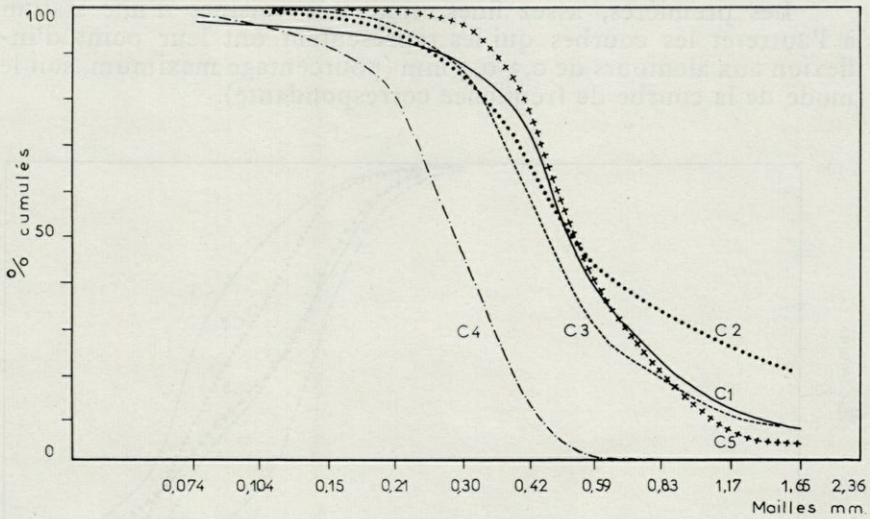


Fig. 4. — Vezouze; C₁ (St. 8) : % > 2,36 mm = 72; C₂ (St. 9) : % > 2,36 mm = 69; C₃ (St. 10) : % > 2,36 mm = 67; C₄ (St. 11) : % > 2,36 mm = 0; Mortagne; C₅ (St. 12) : % > 2,36 mm = 27.

b) Les alluvions issues des roches ignées des hautes Vosges et celles de composition mixte représentées par les courbes des figures 5 à 10.

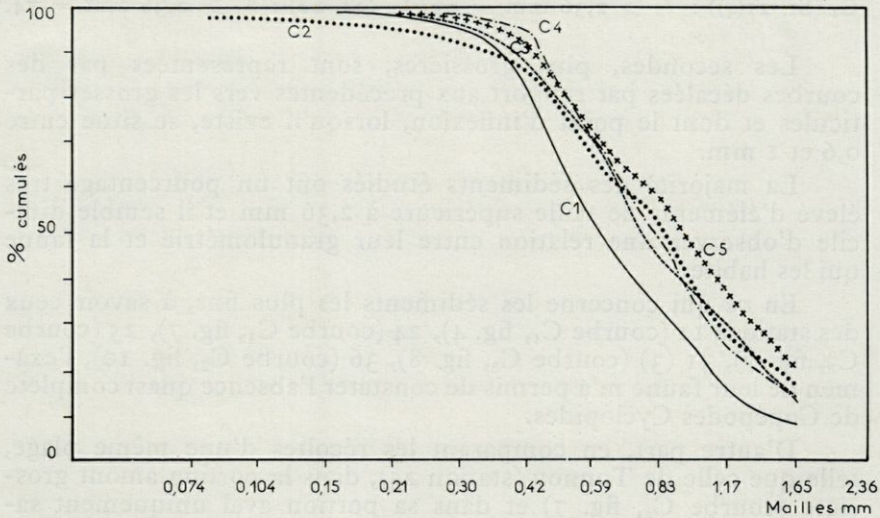


Fig. 5. — Meurthe; C₁ (St. 13) : % > 2,36 mm = 21; C₂ (St. 14) : % > 2,36 mm = 69; C₃ (St. 15) : % > 2,36 mm = 40; C₄ (St. 16) : % > 2,36 mm = 58; C₅ (St. 17) : % > 2,36 mm = 75.

Les premières, assez fines, sont très voisines d'une station à l'autre et les courbes qui les représentent ont leur point d'inflexion aux alentours de 0,3-0,4 mm (pourcentage maximum, soit le mode de la courbe de fréquence correspondante).

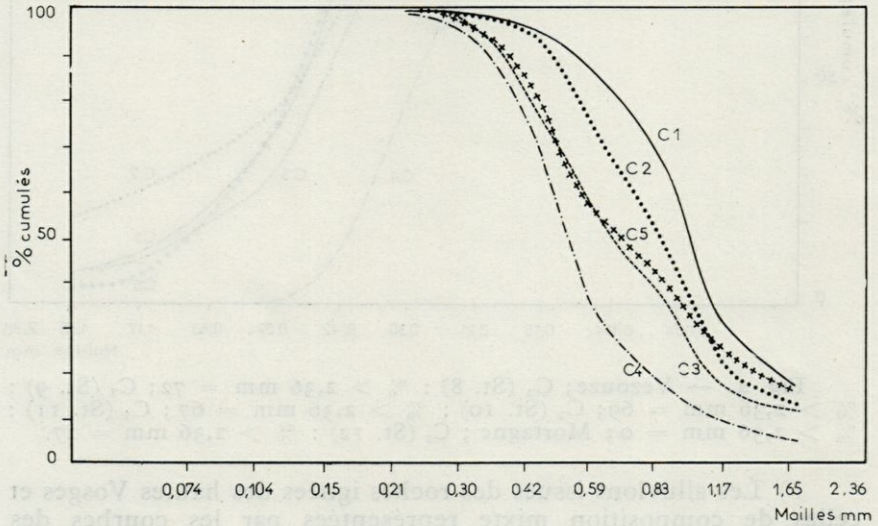


Fig. 6. — Moselotte; C₁ (St. 18) : % > 2,36 mm = 68; Moselle; C₂ (St. 19) : % > 2,36 mm = 68; C₃ (St. 20) : % > 2,36 mm = 65; C₄ (St. 21₍₂₎) : % > 2,36 mm = 63; C₅ (St. 22) : % > 2,36 mm = 74.

Les secondes, plus grossières, sont représentées par des courbes décalées par rapport aux précédentes vers les grosses particules et dont le point d'inflexion, lorsqu'il existe, se situe entre 0,6 et 1 mm.

La majorité des sédiments étudiés ont un pourcentage très élevé d'éléments de taille supérieure à 2,36 mm et il semble difficile d'observer une relation entre leur granulométrie et la faune qui les habite.

En ce qui concerne les sédiments les plus fins, à savoir ceux des stations 11 (courbe C₄, fig. 4), 24 (courbe C₁, fig. 7), 25 (courbe C₃, fig. 7), 31 (3) (courbe C₂, fig. 8), 36 (courbe C₂, fig. 10), l'examen de leur faune m'a permis de constater l'absence quasi complète de Copépodes Cyclopidés.

D'autre part, en comparant les récoltes d'une même plage, telle que celle de Tonnoy (station 25), dans la portion amont grossière (courbe C₂, fig. 7) et dans sa portion aval uniquement sableuse (courbe C₃, fig. 7), j'ai noté, pour des conditions de tempé-

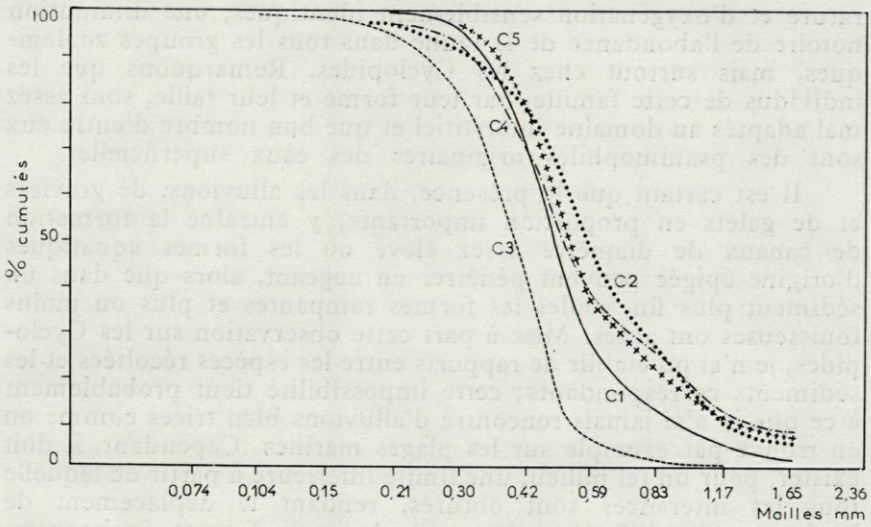


Fig. 7. — Moselle; C₁ (St. 24) : % > 2,36 mm = 1,6; C₂ (St. 25) : % > 2,36 mm = 66; C₃ (St. 25) : % > 2,36 mm = 77; C₄ (St. 26) : % > 2,36 mm = 77; C₅ (St. 27) : % > 2,36 mm = 74.

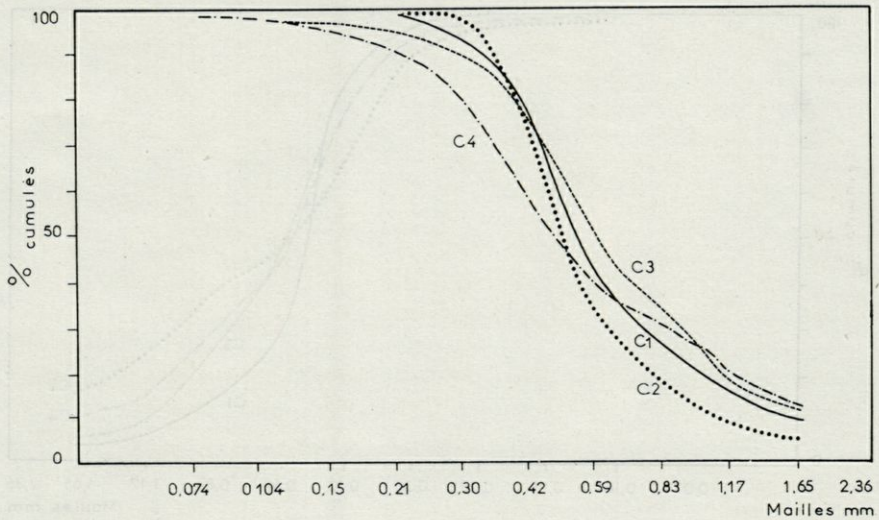


Fig. 8. — Moselle; C₁ (St. 30), % > 2,36 mm = 61; C₂ (St. 31_(a)) : % > 2,36 mm = 3,3; C₃ (St. 32₍₁₎) : % > 2,36 mm = 75; C₄ (St. 32₍₂₎) : % > 2,36 mm = 42.

rature et d'oxygénation sensiblement identiques, une diminution notoire de l'abondance de la faune dans tous les groupes zoologiques, mais surtout chez les Cyclopidés. Remarquons que les individus de cette famille, par leur forme et leur taille, sont assez mal adaptés au domaine interstitiel et que bon nombre d'entre eux sont des psammophiles originaires des eaux superficielles.

Il est certain que la présence, dans les alluvions, de graviers et de galets en proportion importante, y entraîne la formation de canaux de diamètre assez élevé où les formes aquatiques d'origine épigée peuvent pénétrer en nageant, alors que dans un sédiment plus fin, seules les formes rampantes et plus ou moins fouisseuses ont accès. Mise à part cette observation sur les Cyclopidés, je n'ai pu établir de rapports entre les espèces récoltées et les sédiments correspondants; cette impossibilité tient probablement à ce que je n'ai jamais rencontré d'alluvions bien triées comme on en trouve par exemple sur les plages marines. Cependant, il doit exister, pour un tel milieu, une limite inférieure à partir de laquelle tous les interstices sont obturés, rendant le déplacement de la faune très difficile, même s'il s'agit de formes fouisseuses. Bien entendu, cette limite n'est pas seulement fonction du pourcentage des éléments fins (poudres, colloïdes) par rapport aux éléments grossiers, mais aussi du tassement, pour une plage donnée.

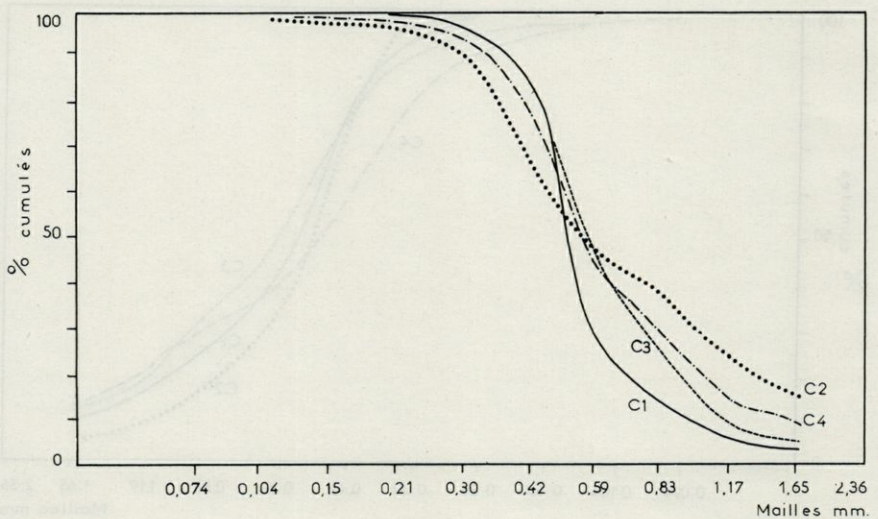


Fig. 9. — Moselle; C₁ (St. 33) : % > 2,36 mm = 44; C₂ (St. 33) : % > 2,36 mm = 71; C₃ (St. 33) : % > 2,36 mm = 2,5; C₄ (St. 34) : % > 2,36 mm = 61.

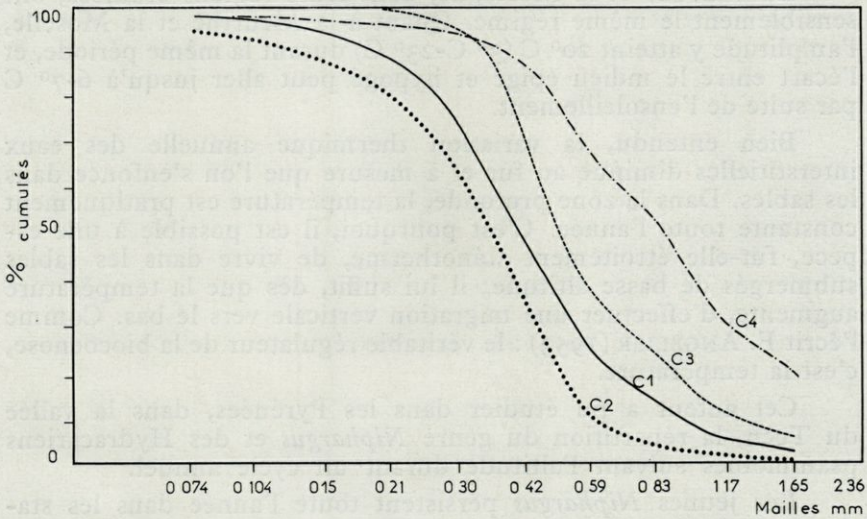


Fig. 10. — Moselle Sablière ; C₁ (St. 35) : % > 2,36 mm = 46 ; C₂ (St. 36) : % > 2,36 mm = 1,4 ; Moselle ; C₃ (St. 38) : % > 2,36 mm = 56 ; C₄ (St. 39) : % > 2,36 mm = 74.

J'ai bien rencontré des alluvions azoïques, mais j'avais alors affaire à un milieu imperméable ou presque, d'où se dégageaient des odeurs nauséabondes. Dans de telles conditions, il est difficile d'affirmer que la faune est absente à cause de la granulométrie, alors que ce sont peut-être les caractéristiques physico-chimiques du biotope (SH₂, CO₂, absence d'oxygène en quantité suffisante) qui sont en cause.

B. — LA TEMPÉRATURE

La température de l'eau interstitielle est le résultat de l'interaction de trois facteurs principaux : la température des eaux superficielles voisines, celle de l'air et le degré d'ensoleillement.

En ce qui concerne les ruisseaux d'altitude, tels Sarre rouge, Sarre blanche, Plaine, Ruisseau de Châtillon et du Marquis, l'amplitude thermique de leurs eaux entre l'hiver et le mois de juillet est de l'ordre de 10° C (5° C-15° C). Cette valeur faible s'explique si l'on considère que l'apport d'eau s'y fait uniquement par des sources et que les ruisseaux circulent sous le couvert de la forêt. L'écart entre la température des eaux superficielles et celle des sables submergés dépasse rarement 2° C.

La Vezouze et la Mortagne, dans leurs régions étudiées, ont sensiblement le même régime. Quant à la Meurthe et la Moselle, l'amplitude y atteint 20° C (3° C-23° C) durant la même période, et l'écart entre le milieu épigé et hypogé peut aller jusqu'à 6-7° C par suite de l'ensoleillement.

Bien entendu, la variation thermique annuelle des eaux interstitielles diminue au fur et à mesure que l'on s'enfonce dans les sables. Dans la zone profonde, la température est pratiquement constante toute l'année. C'est pourquoi, il est possible à une espèce, fut-elle étroitement sténotherme, de vivre dans les sables submergés de basse altitude; il lui suffit, dès que la température augmente, d'effectuer une migration verticale vers le bas. Comme l'écrit E. ANGELIER (1953) : le véritable régulateur de la biocoenose, c'est la température.

Cet auteur a pu étudier dans les Pyrénées, dans la vallée du Tech, la répartition du genre *Niphargus* et des Hydracariens psammobies suivant l'altitude durant un cycle annuel.

Les jeunes *Niphargus* persistent toute l'année dans les stations d'altitude (température du milieu inférieure à 20° C), alors qu'ils disparaissent régulièrement durant l'été dans les stations du cours inférieur.

Pour les Hydracariens psammobies, le phénomène est différent : en basse altitude, il y a une disparition estivale et hivernale (peut-être une hibernation), en haute altitude, une seule disparition durant l'hiver. Ces formes sont bien sténothermes, mais, de plus, leur présence est liée à une température minimum, ce qui n'est pas le cas des *Niphargus*.

A la suite de ces constatations, E. ANGELIER divise les psammobies en deux catégories :

— les psammobies de profondeur tels les *Niphargus*, qui sont sténothermes, mais peuvent supporter des températures relativement basses et coloniser le domaine interstitiel profond. Ce sont les formes des nappes phréatiques (phréaticoles) des puits, des sources et des grottes (troglobies).

— les psammobies de surface, tels certains Hydracariens, dont l'activité est liée à une température minimum, ce qui limite leur extension en profondeur.

Je n'ai pu observer aucune action de la température sur mes récoltes, en dehors des Hydracariens, mais les observations faites à ce sujet sont trop fragmentaires pour permettre de conclure.

C. — L'OXYGÈNE DISSOUS

Il faut d'abord remarquer que la teneur d'une eau en oxygène dissous est fonction de sa température. La saturation est atteinte à 0° avec une valeur qui se situe au voisinage de 14,6 mg par litre. D'une manière générale, la teneur en oxygène des ruisseaux d'altitude est élevée durant toute l'année et c'est normal puisque la température de l'eau reste basse, mais elle est toujours au-dessous de la saturation même en hiver. En plaine, le phénomène est différent : l'été, le taux de l'oxygène diminue avec le réchauffement et le développement des décompositions bactériennes, alors qu'en hiver, le refroidissement important arrête ces dernières et conduit à un taux aussi élevé qu'en montagne.

L'oxygénation du milieu interstitiel est fonction de celle de la rivière, mais aussi de la facilité avec laquelle le renouvellement de l'eau peut se faire et des propriétés chimiques du milieu. C'est ainsi que la granulométrie, la vitesse du courant et l'abondance des matières organiques contribuent à la détermination de la quantité d'oxygène dissous.

Selon E. ANGELIER (1953), c'est ce facteur qui intervient dans la répartition de la faune psammophile issue des eaux superficielles. J'ai pu vérifier d'ailleurs cette hypothèse dans la station 31 (2). A mesure que l'on s'éloigne de la rive, le taux d'oxygène dissous diminue et on observe une disparition progressive des formes épigées. A 10 m, il n'y a plus que quelques Nématodes et un Syncaride, formes peu exigeantes envers la teneur du milieu en oxygène dissous.

D. — Le pH

Le pH des sables submergés semble être fonction du pH des eaux superficielles voisines, mais il marque une tendance vers l'acidité. L'écart entre les diverses valeurs de l'un et de l'autre peut atteindre 1 unité. Cette augmentation de l'acidité doit être en rapport avec l'accroissement du taux de CO₂ et la présence de matières organiques (acides humiques notamment) dans le milieu interstitiel.

Le pH est acide ou voisin de la neutralité pour les eaux des ruisseaux d'altitude qui circulent dans les alluvions siliceuses et pour la Moselle dans son cours supérieur. En descendant la vallée, il augmente et se stabilise rapidement autour de 7,8.

Je n'ai pu observer aucune influence du pH sur la répartition de la faune psammique.

E. — LES MATIÈRES ORGANIQUES

Le tableau des caractéristiques physico-chimiques du biotope montre que les valeurs trouvées en milieu acide suivent les mêmes variations que celles obtenues en milieu alcalin; cette constatation étant valable aussi bien pour les dosages effectués sur le milieu interstitiel que superficiel. Cependant, certaines valeurs trouvées en milieu basique paraissent très élevées; c'est le cas notamment, pour la station 17 (Nancy). Or, selon certains auteurs, une teneur en chlorures notoire, fausserait cette dernière méthode. C'est peut-être le cas à cet endroit, car la Meurthe en aval des usines de Dombasles a une teneur en chlorures qui peut atteindre 3 à 4 g/l. Ce procédé étant suspect, nous ne raisonnerons que sur les dosages en milieu alcalin.

D'une manière générale, le taux des matières organiques est très faible dans les eaux superficielles des ruisseaux d'altitude, et on peut les considérer comme oligosaprobies. Les valeurs relevées dans le milieu interstitiel sont comparativement plus élevées et c'est assez normal, car le sol contient des déchets organiques qui jouent le rôle de réducteurs.

Dans le cours inférieur de la Moselle et de la Meurthe, le phénomène est inverse; la quantité de matières organiques est légèrement plus faible dans le milieu interstitiel que dans les eaux superficielles voisines. Là encore, le phénomène s'explique : les eaux de la rivière sont souillées par les déchets urbains, les eaux résiduaires des usines etc..., alors que le milieu interstitiel est parcouru par des courants d'eau pure issus des berges qui convergent vers le fleuve.

Plus on s'éloigne du cours d'eau, moins le milieu interstitiel est soumis aux influences des eaux épigées et il est probable que les formes psammobies oligosaprobies, que l'on ne rencontre plus en bordure des rivières souillées, abandonnent le milieu interstitiel à cet endroit et s'éloignent de la rive latéralement pour échapper à cette variation du biotope.

Cette hypothèse expliquerait la trouvaille d'une *Bathynella natans gallica* à 10 m du rivage en aval de Pont-à-Mousson [station 31 (2)], alors que nous n'en avons jamais récolté à cet endroit en bordure de la Moselle, malgré les nombreux sondages que nous y avons effectués. Nous pouvons faire à ce propos une autre remarque intéressante. Les sables de la plage de Champey [station 32 (2)] sont situés en bordure d'un talus alluvial de 1 à 2 m de hauteur et les sondages que nous y avons fait nous ont révélé la présence de *Bathynella natans gallica*, forme troglobie inféodée à des eaux pures et froides. Les dosages de matières organiques effectués donnent des

chiffres très faibles incompatibles avec les valeurs habituellement rencontrées dans cette région de la Moselle. On peut admettre alors que la faune recueillie dans les puisards est originaire des sables alluviaux des talus voisins, ce que confirmerait la pureté de l'eau dans laquelle elle a été trouvée.

La présence des formes psammobies (*Bathynella*, *Troglochaetus*) dans les alluvions des ruisseaux d'altitude, de préférence à ceux de la Meurthe et de la Moselle, est certainement à mettre en relation avec le degré de pureté de l'eau, mise à part l'influence de la température.

F. — LES SELS

Je n'ai fait personnellement aucune mesure sur la teneur des eaux en sel minéraux dissous. Je peux cependant donner quelques indications que j'emprunte à divers auteurs.

E. HUBAULT (1927) a mesuré la teneur en sel alcalino-terreux et en carbonates de diverses sources des Hautes Vosges et des Vosges gréseuses (vallée de la Plaine). Celle-ci est nulle. On peut donc considérer les ruisseaux d'altitude comme dépourvus presque totalement de sels minéraux et comme ayant un pouvoir tampon très faible. Dès que ces rivières atteignent le Muschelkalk, elles se chargent en carbonates (eaux de ruissellement) puis, dans le Keuper, elles s'enrichissent en sels divers, surtout en chlorures.

Pour la Meurthe, l'apport industriel de chlorure de calcium est très important et il se ressent sur toute la Moselle, malgré la dilution, puisqu'à Schengen, au Luxembourg (BARTHEL, 1957), la quantité de chlorure de calcium peut atteindre 326 mg/l.

Un fait assez remarquable, probablement à mettre en rapport avec cette forte minéralisation, est la présence, dans le cours inférieur de la Moselle, du Nématode *Chromadorita leuckarti* de Man, qui est une forme d'eau saumâtre.

CONCLUSIONS

La faune des sables submergés était inconnue en Lorraine, mais les découvertes importantes faites en Suisse (WALTER, CHAPPUIS, 1948) en Allemagne occidentale (HUSMANN, 1956) et en France dans les Pyrénées, les Alpes et la Corse (ANGELIER, 1953), permettaient d'espérer des résultats analogues pour cette région.

Il apparaît à la suite de cette étude, que la faune récoltée est moins riche en genres et en espèces que la faune méridionale française, avec une absence complète d'Amphipodes et d'Isopodes

hyogés. Par contre, elle présente beaucoup d'affinités avec celle de Suisse et d'Allemagne. C'est ainsi que les genres *Troglochaetus*, *Bathynella*, *Parastenocaris* et *Graeteriella*, complètement absents dans l'hydrosammon récolté par ANGELIER dans le midi de la France, sont connus des sables submergés des rivières de ces deux derniers pays.

Parmi les Halacariens, nous relevons deux espèces nouvelles pour la faune française. Par contre, les Hydracariens sont très mal représentés. J'ai déjà indiqué que l'absence quasi complète de ce groupe, tout au moins pour les psammobies, pouvait être due au fait que mes récoltes avaient été effectuées trop tôt dans l'année (ANGELIER *in litt.*). Cependant, un autre facteur est peut-être en cause : les glaciations quaternaires, qui ont détruit une partie de la faune thermophile. ANGELIER (1953) a déjà, en effet, observé la disparition complète des Hydracariens psammobies dans certains massifs centraux des Alpes et des Pyrénées et il l'attribue aux conséquences des glaciations. Seules des recherches poursuivies tout au cours de l'année pourront confirmer ou infirmer cette hypothèse.

En ce qui concerne les Nématodes, leur étude s'est révélée intéressante, car ce groupe est demeuré très mal connu en France. D'ailleurs, des représentants de certains genres qui sont encore à l'étude (*Dorylaimus*, *Trilobus*) renferment de nombreuses espèces nouvelles. Il en est de même des Tardigrades.

Les *Bathynella*, considérées comme de véritables fossiles vivants (THIENEMANN) avaient été signalées en France dans la vallée du Rhin. On sait maintenant qu'elles habitent aussi le milieu interstitiel du bassin de la Moselle, où le genre est représenté par trois sous-espèces ; *B. natans natans* Vejdovsky, *B. natans gallica* Delamare et Chappuis et *B. natans picardi* Delamare.

Troglochaetus beranecki Delachaux, relicte tertiaire d'origine marine, n'était connu dans notre pays que de la vallée du Rhin ; nous l'avons retrouvé dans le bassin supérieur de la Vezouze qui appartient au système hydrographique de la Moselle.

Tous les Copépodes Harpacticoïdes récoltés, à l'exception des *Parastenocaris*, sont originaires des eaux superficielles, mais ce n'est pas un phénomène particulier à notre région. ANGELIER et CHAPPUIS ont pu faire de leur côté la même constatation.

Parastenocaris fontinalis Schnitter et Chappuis est un authentique psammobie, considéré lui aussi comme une relique tertiaire. On l'avait déjà signalé dans les alluvions du Rhin et il est bien connu des eaux souterraines continentales et marines.

Parmi les Copépodes Cyclopidés, *Graeteriella unisetiger* Graeter est la seule espèce psammobie.

Mis à part ces quelques formes psammobies, c'est la faune subterrestre qui m'a apporté les plus grandes surprises, puisque deux Paurópodes, deux Protoures et plusieurs Collembóles sont inédits. Il faut d'ailleurs remarquer que plusieurs des espèces endogées de ces deux premiers groupes sont thermophiles ou alliées à des espèces connues seulement des régions chaudes. Il est probable qu'elles trouvent dans le milieu interstitiel aérien un refuge contre les variations importantes de la température au cours des saisons, ce qui leur permet de subsister à une latitude aussi élevée.

D'une manière générale, le domaine des sables submergés pour la faune aquatique, comme le sol pour la faune terrestre, constituent des habitats dont les caractéristiques constantes permettent la survie à travers les âges d'espèces très anciennes qui ne peuvent plus s'adapter aux variations climatiques. Ce sont des biotopes privilégiés qui permettent d'assurer une liaison entre une partie de la faune actuelle et celle des ères géologiques précédentes.

Les recherches que j'ai effectuées sont bien incomplètes, et il serait intéressant de reprendre ce travail en étudiant les variations de la biocoenose avec la profondeur des sondages, l'époque de l'année et en récoltant conjointement la faune des puits installés sur la nappe phréatique du réseau hydrographique. On pourrait établir ainsi les rapports existant entre les habitants des sables submergés superficiels et ceux du milieu interstitiel aquatique profond pour notre région. Il est probable, en effet, que les Amphipodes et Isopodes psammobies sont présents dans les alluvions étudiées, mais il faudrait voir à partir de quelle profondeur on peut les y rencontrer.

Toute cette faune phréaticole est absente de mes récoltes et il reste beaucoup à faire dans ce domaine.

*Faculté des Sciences de Nancy,
Zoologie générale*

*Muséum National d'Histoire Naturelle,
Écologie générale*

BIBLIOGRAPHIE

- ALTHERR, E., 1938. — La faune des mines de Bex, avec étude spéciale des Nématodes. *Rev. suisse Zool.*, 45 : 567-720.
- ANGELIER, E., 1953. — Recherches écologiques et biogéographiques sur la faune des sables submergés. *Arch. Zool. exp. gén.*, 90 : 37-162.

- ANDRASSY, I., 1956. — *Troglochaetus beranecki* Delachaux, ein Repräsentant der für die Fauna Ungarns neuen Tierklasse *Archiannelida*. *Ann. Hist. Nat. Mus. Nation. Hungarici*, s. n., 7 : 371-375.
- , 1958. — Erd- und Süswassernematoden aus Bulgarien. *Acta zoologica*, 4 (1-2) : 1-88.
- ANKEL, W. E., 1943. — *Bathynella*, *Troglochaetus* und *Fonticola* bei Darmstadt. *Zool. Anz.*, 142 (7-8) : 179-181.
- BARTHEL, J., 1957. — Considérations sur l'état physico-chimique des eaux de la Sure et de la Moselle. *Arch. Inst. G.-ducal Lux.*, Sé., 24.
- CHAPPUIS, P.-A., 1914. — Ueber die systematische Stellung von *Bathynella natans* Vejd. *Zool. Anz.*, 44 : 45-47.
- , 1920. — Die Fauna der unterirdischen Gewässer. *Die Binnengewässer*, 3, 175 p.
- , 1925. — Sur les Copépodes et les Syncarides des eaux souterraines de Cluj et des monts Bihar. *Bull. Soc. sc. Cluj*, 2 : 157-182.
- , 1933. — Copépodes, avec l'énumération de tous les Copépodes cavernicoles connus en 1931. *Arch. Zool. exp. gén.*, 76 : 1-57.
- , 1936 a. — Zur Systematik der *Copepoda Harpacticoida*. *Bull. Soc. sc. Cluj.*, 8 : 248-353.
- , 1936 b. — Subterrane Harpacticoiden aus Jugoslawien. *Bull. Soc. sc. Cluj.*, 8 : 368-398.
- , 1937 a. — Weitere subterrane Harpacticoiden aus Jugoslawien. *Bull. Soc. sc. Cluj.*, 8 : 503-532.
- , 1937 b. — Subterrane Harpacticoiden aus Nord-Spanien. *Bull. Soc. sc. Cluj.*, 8 : 556-571.
- , 1938. — Subterrane Harpacticoiden aus Süditalien. *Bull. Soc. sc. Cluj.*, 9 : 153-181.
- , 1944. — Die Harpacticoiden Copepoden der europäischen Binnengewässer. *Arch. f. Nat.*, 12 : 351-433.
- , 1948. — Copépodes, Syncarides et Isopodes des eaux phréatiques de Suisse. *Rev. suisse Zool.*, 55 : 549-566.
- , 1953. — Copépodes Harpacticoides de Turquie. *Bull. Soc. Hist. nat. Toulouse*, 88 (3-4) : 356-361.
- CONDÉ, B., 1960. — Protoures et Diploures Campodéidés des alluvions de la Moselle. *Bull. Soc. Sc. Nancy*, 123-127.
- DELAMARE DEBOUTTEVILLE, Cl., 1961. — Nouvelles récoltes de Syncarides et compléments systématiques. *Ann. Spél.*, 16 (2) : 217-222.
- GOFFART, H., 1949. — Zur Nematodenfauna unterirdischer Gewässer. *Verh. d. d. Zool. Ges. Kiel*, 308-312.
- HAINÉ, E., 1946. — Die Fauna des Grundwassers von Bonn mit besonderer Berücksichtigung der Crustaceen. *Inaugural-Diss.*
- HERTZOG, L., 1930. — Notes sur quelques Crustacés nouveaux pour la plaine d'Alsace. *Bull. Ass. Phil. Alsace-Lorraine*, 7 (5) : 355-364.
- , 1936. — Crustaceen aus unterirdischen Biotopen des Rheintales bei Strassburg. I. Mitt. *Zool. Anz.*, 114 : 271-279.
- , 1938. — Crustaceen aus unterirdischen Biotopen des Rheintales bei Strassburg. III. Mitt. *Zool. Anz.*, 123 : 45-56.
- HENRY, J. P. et HERRIOT, F., 1960. — Contribution à l'étude de la faune cavernicole de Lorraine. Dipl. Études sup. Sc. nat., Nancy, polycop., 90 p.

- HIRSCHMANN, H., 1952. — Die Nematoden der Wesergrenze mittelfränkischer Gewässer. *Zool. Jb., Syst.*, **81** : 313-407.
- HOFMANN, B. et MENZEL, R., 1915. — Die freilebenden Nematoden der Schweiz. *Rev. suisse Zool.*, **23** : 109-243.
- HUBAULT, E., 1927. — Contribution à l'étude des Invertébrés torrenticoles. *Bull. biol. Fr. Belg.*, suppl., **9** : 1-384.
- HUSMANN, S., 1956. — Untersuchungen über die Grundwasserfauna zwischen Harz und Weser. *Arch. f. Hydrobiol.*, **52** : 1-184.
- , 1959. — Neuere Ergebnisse der Grundwasserbiologie und ihre Bedeutung für die Proxio der Trinkwasserversorgung. *Gewässer und Abwasser*, **24** : 33-48.
- LERUTH, R., 1939. — La biologie du domaine souterrain de la faune cavernicole de la Belgique. *Mém. Mus. roy. Hist. nat. Belg.*, **87**, 506 p.
- MEYL, A. H., 1954. — Die bisher in Italien gefundenen freilebenden Erd- und Süßwasser Nematoden. *Arch. zool. ital.*, **32** : 161-264.
- MIHELICIC, F., 1960. — Ein Beitrag zur Kenntnis der Süßwassertardigraden Europas (Frankreich). *Verh. d. Zool. Bot. Ges. I. Wien.*, **100** : 88-95.
- MONIEZ, R., 1888-1889. — Faune des eaux souterraines du nord de la France. *Rev. biol. N. Fr.*, **1**.
- NOLL, W., 1939 a. — Die Grundwasserfauna des Maingebietes. *Mitt. Nat. Mus.*, 3-26.
- , 1939 b. — *Troglochaetus beranecki* Delachaux im Maintal. Ein neuer deutscher Fundort. *Zool. Anz.*, **125** : 267-268.
- NOODT, W., 1952. — Subterrane Copepoden aus Norddeutschland. *Zool. Anz.*, **148** : 331-343.
- PETKOVSKY, T. K., 1954. — Beitrag zur Kenntniss der Jugoslawischen Cyclopiden. *Acta Mus. Soc. Sc. nar.*, Skoplje, **2** (1) : 1-31.
- REMY, P.-A., 1959. — Symphytes et Paurópodes des alluvions de rivières lorraines. *Bull. Soc. Sc. Nancy*, 9-18.
- SCHAFFER, H. W., 1951. — Ueber die Besiedlung des Grundwassers. *Verh. Int. Ver. Limno.*, **11** : 324-330.
- SCHNEIDER, W., 1939. — Fadenwürmer oder Nematoden. *Tierwelt Deutschlands*, **36** (2) : 1-260.
- , 1940. — Neue Freilebende Nematoden aus Höhlen und Brunnen. *Zool. Anz.*, **132** : 84-94.
- SCHWOERBEL, J., 1959. — Zur Kenntniss der Wassermilbenfauna der südlichen Hochvogesen (*Hydrachnellae, Acari*). *Vie et Milieu*, **1** : 14-67.
- SONGEUR, M., 1961. — Un nouveau Copépode psammique de Lorraine. *Vie et Milieu*, **12** (3) : 483-494.
- STAMMER, H. J., 1936 a. — Die aquatile Fauna des Reyersdorfer Höhle. *Mitt. Höhl. u. Karstforschung*, 125-129.
- , 1936 b. — Die Wasserfauna der Schneeberghöhlen. *Beitr. Z. Biol. Glatzer Schneeberges*, **2** : 199-214.
- WALTER, C., 1917. — Schweizerische Süßwasserformen der Halacariden. *Rev. suisse Zool.*, **25** (13) : 411-423.
- WOLF, B., 1934. — *Animalium Cavernarum Catalogus*, W. Junk, Berlin, **3** : 616 p.

