

NOUVELLES

ZOOECOENOSSES DE PUIITS ARTIFICIELS EN PROVENCE,

par Andrée DALMAS (1)

Résumé.

Des prélèvements effectués régulièrement pendant une année ont permis à l'auteur de définir les zooécénoses de 10 puits artificiels de Provence.

Abstract.

Description of communities from ten wells of the Provence founded upon regular samples during one year.

*
**

Les puits étudiés, situés dans une région calcaire, sont inclus dans un triangle dont les villes de Marseille, Les Martigues et Apt représentent les sommets (Carte). L'inventaire a été établi en prospectant 10 stations (2) durant une année, à raison d'un prélèvement tous les 45 jours environ et en utilisant le piégeage par appâts. Celui-ci a été pratiqué avec deux types de pièges : balances et bouteilles. Chaque prélèvement comprend deux récoltes simultanées, l'une effectuée près de la surface de l'eau (balance)

et l'autre près du fond du puits (bouteille). C'est la première prospection de cette nature dans le département des Bouches-du-Rhône, pour lequel VEDOVINI (1968) a fourni l'inventaire de quelques cavités souterraines. Parallèlement à ce travail biologique, une étude physico-chimique a été conduite dans les mêmes stations (DALMAS, 1973).

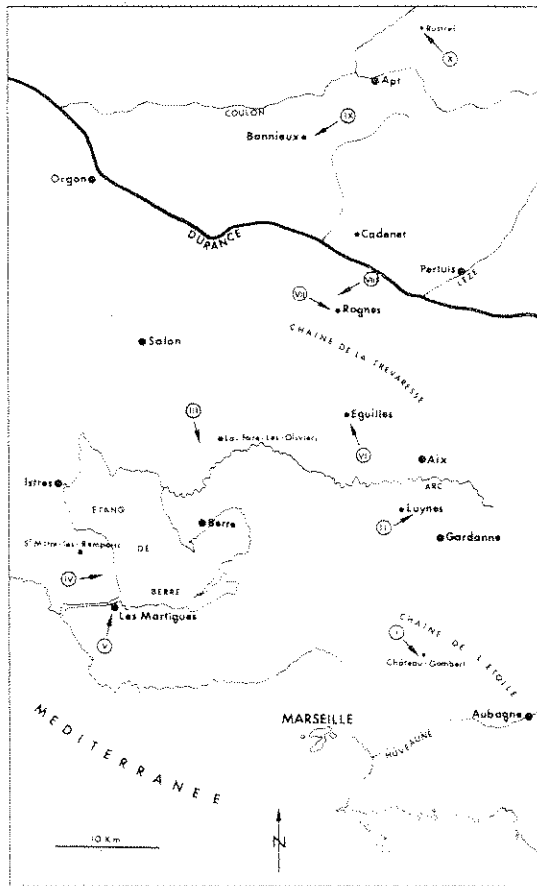
31 espèces ont été inventoriées (tableau I). Elles se rattachent à 3 Embranchements distincts : Annélides,

(1) *Service de Biologie souterraine, Université Claude Bernard, 43, Boulevard du 11 novembre 1918 69 Villeurbanne, et Laboratoire de Biologie générale et d'Ecologie, Université de Provence (Centre St-Charles), 4, Pl. V. Hugo, 13004 Marseille, France.*

Département de Biologie Animale, Université Mohamed V, Avenue Moulay Chérif, Rabat, Maroc.

(2) *Ces stations sont décrites : DALMAS, 1972.*

Plathelminthes et Arthropodes, ce dernier étant le plus fréquemment et le plus abondamment représenté.



Position géographique des stations.

Il est possible de dresser un premier bilan des Amphipodes peuplant les puits du département des Bouches-du-Rhône. Ceux-ci (dét. C. MORAND, Lyon et Nancy), au nombre de 4 espèces (tableau I), appartiennent aux deux genres *Niphargus* et *Niphargopsis*. Ils sont déjà connus dans les eaux souterraines du sud de la France : notamment dans les Alpes-Maritimes, le Gard, l'Hérault, l'Aude et les Pyrénées-Orientales (BALAZUC, 1954, 1957 et GINET, 1960 a).

Il convient de signaler que *Niphargus virei*, commun dans le Jura méridional et les Cévennes et récolté une seule fois du côté de la rive gauche du Rhône (GINET, 1960 b), dans le domaine périalpin, à Draguignan (Var), est absent du secteur prospecté.

Les positions géographiques des stations de *Niphargus rhenorhodanensis* (tableau I et carte) sont

plus méridionales que celle de la station du gouffre de Caladaire (Alpes de Haute Provence) où ce *Niphargus* a été signalé par GINET (1955).

Le puits d'où provient *Niphargopsis* constitue la quatrième station française de ce genre. Située dans la banlieue nord de Marseille, elle est relativement proche de Villefranche-sur-Mer (Alpes-Maritimes). Elle peut, en outre, être associée aux stations de Grenoble (Isère) et de Graffenstaden, en Alsace, où cet Amphipode a été capturé respectivement dans un puits et par l'intermédiaire d'un sondage dans le milieu phréatique (BALAZUC, 1954). Ces stations françaises sont très éloignées de l'Europe balkanique, où *Niphargopsis* est également représenté (DAN et CAPUCE, 1960), dans une région qui semble être son centre biogéographique.

L'origine des animaux récoltés dans les puits est double : épigée et hypogée (DALMAS, 1972). Le tiers environ des espèces est ubiquiste (tableau I). Dans l'inventaire apparaissent, en outre, des espèces dont la collecte est habituellement limitée soit au domaine épigé, soit au domaine souterrain. Comme VANDEL l'a fait remarquer (1964), il convient donc de souligner que « la faune des puits est constituée d'un mélange complexe de formes de surfaces et d'espèces souterraines ». Il ressort, par ailleurs, que les caractéristiques écologiques des biotes récoltés dans les puits sont diverses, puisque des hypogés voisinent d'une part, avec des ubiquistes et d'autre part, avec des épigés. Cet inventaire possède les trois principales propriétés de celui d'un *Ecotone* : le biotope prospecté marque la transition entre le milieu phréatique proprement dit, atteint au moment du forage, et l'environnement épigé.

Malgré quelques variations, les stations sont colonisées seulement par un petit nombre d'espèces (tableau II). Généralement, « l'aire minima » est atteinte dès le premier ou le second prélèvement. Toutefois, dans les puits mal isolés du milieu extérieur, sa détermination est plus tardive. Le plus souvent, les ubiquistes et les hypogés colonisent aussi bien les puits isolés que ceux qui le sont mal. La présence des épigés est, par contre, localisée dans les stations dont l'isolement est sommaire. Le caractère de l'isolement des ouvrages est donc un facteur du milieu important.

L'effectif annuel varie beaucoup d'une station à l'autre (tableau II). Le nombre moyen d'individus par prélèvement ne montre pas de relation entre l'abondance de la faune et la profondeur du forage. L'indice de diversité (FISHER, CORBET, WILLIAMS, 1943) est faible dans tous les puits visités (au plus égal à 1,7). Compte tenu de la valeur de cet indice, les stations se répartissent en 2 groupes (figure 1) : le

Espèce	Station									
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X
1. <i>Physa acuta</i> (épigé)			+							
2. <i>Limnea truncatula</i> (épigé)	+									
3. <i>Hirudiné gen. sp 1</i> (épigé ?)				+						
4. <i>Hirudiné gen. sp 2</i> (épigé ?)								+		
5. <i>Phagocata villa</i> (troglophile)									+	
6. <i>Dugesia subtentaculata</i> (épigé)	+									
7. <i>Eucypris virens</i>				+		+		+	+	
8. <i>Cypria sp.</i>				+						
9. <i>Daphnia pulex</i> (épigé)										
10. <i>Macrocyclops albidus</i> (ubiquiste)					+					
11. <i>Diacyclops bicuspidatus</i> (troglophile) ..				+		+		+		+
12. <i>Diacyclops bicuspidatus odessanus</i> ...										+
13. <i>Diacyclops bisetosus</i> (troglophile)										+
14. <i>Eucyclops serrulatus</i> (ubiquiste)	+								+	
15. <i>Paracyclops fimbriatus</i> (troglophile) ..							+			
16. <i>Tropocyclops prasinus</i> (ubiquiste)		+		+						
17. <i>Acanthocyclops viridis</i> (ubiquiste) ...				+						
18. <i>Acanthocyclops robustus</i> (ubiquiste) ..				+					+	
19. <i>Attheyella wolmeri</i> (trogloxène ?)	+									
20. <i>Asellus coxalis</i> (épigé, obscuricole) ...	+			+	+					
21. <i>Niphargopsis casparyi</i> (hypogé)	+									
22. <i>Niphargus gallicus</i> (hypogé)			+							
23. <i>Niphargus kochianus pachypus</i> (hypogé)		+	+					+		
24. <i>Niphargus rhenorhodanensis</i> (hypogé).						+				+
25. <i>Podura aquatica</i> (épigé)	+			+	+					
26. <i>Larves de Culicidae gen. sp.</i> (épigé) ..	+		+	+						
27. <i>Larves de Chaoboridae gen. sp.</i> (épigé).				+						
28. <i>Larves de Chironomidae gen. sp.</i> (épigé)	+		+		+					
29. <i>Larves d'Ephéméroptère</i> (épigé)				+						
30. <i>Larve d'Hydroptorinae sp.</i>				+						
31. <i>Dytiscus marginalis</i> (épigé)				+						

TABLEAU I.

Répartition des espèces dans les stations.

+ : espèce représentée.

Plage blanche : espèce non représentée.

(Chaque espèce est affectée d'un numéro d'ordre. Celui-ci sera utilisé ultérieurement, pour la mise en évidence des espèces cohabitant dans un nombre de stations supérieur à celui prévu par le hasard) (fig. 2).

premier contient les puits n° I et IV et le second toutes les autres stations. Ainsi, la diversité des communautés des stations mal isolées du milieu extérieur est généralement plus forte que celle des peuplements des puits dont l'isolement est sommaire. Ceci semble lié au caractère de l'environnement qui, lorsqu'il est moins spécialisé, offre des conditions écologiques permettant la survie ou le développement d'un plus grand nombre d'espèces.

La composition biotique du peuplement varie significativement en fonction de la position géographique des puits ($\alpha = 0,05$) (DALMAS, 1972). Les

espèces cohabitant dans un nombre de stations supérieur à celui prévu par le hasard (DALJOZ, 1970), sont groupées en deux « noyaux d'affinité » dont les membres respectifs sont presque toujours spécifiques soit de la communauté du puits n° I, soit de celle du puits n° IV (figure 2). La coexistence d'épigés, d'hypogés et d'obscuricoles au puits n° I et la cohabitation d'épigés, de troglophiles et d'obscuricoles au puits n° IV ne sont donc pas fortuites : elles sont très probablement liées à l'isolement sommaire de ces deux stations et illustrent bien le caractère de « milieu frontière » que possède le biotope étudié.

Deux faits se rapportant à la biologie des Amphipodes récoltés peuvent être signalés. L'un (A) a trait à la valeur de la sex-ratio observée dans une popu-

A — L'échantillon total de la population de *Niphargus kochianus pachypus*, récolté Aux Guigues, comprend 702 individus sexués parmi lesquels seules

Station	Prof. (m.)	Nombre d'espèces	Nombre de prélèvements	Effectif annuel	Nombre moyen d'individus par prélèvement
I	4,50	9	13	510	39,3
II	14,00	2	11	62	5,7
III	12,00	5	11	1077	97,9
IV	4,50	13	11	3106	282,3
V	—	—	—	—	—
VI	16,00	3	10	1638	163,8
VII	15,60	2	9	325	36,1
VIII	8,00	4	9	341	37,9
IX	14,80	4	9	4163	462,6
X	16,80	4	9	700	77,8

TABLEAU II.

Nombre moyen d'individus par prélèvement dans les différentes stations.

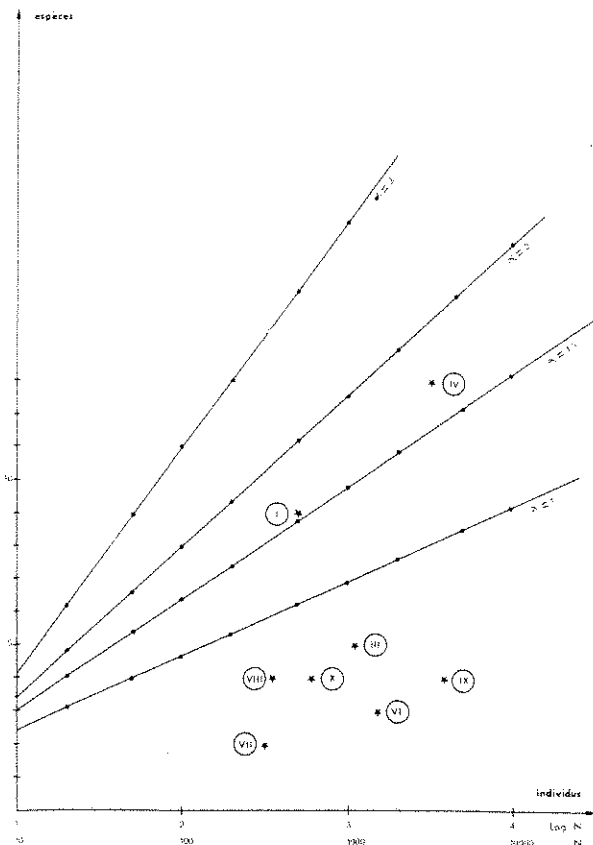


FIG. 1. — Indice de diversité (Williams) des peuplements des stations.

lation naturelle de *Niphargus kochianus pachypus*. L'autre (B) concerne la récolte épisodique d'individus fortement pigmentés en orange, dans les populations d'Eguilles et de Rustrel.

les femelles sont présentes. Il n'est pas possible d'affirmer que les mâles sont absents de cette population naturelle car les piégeages ne sont pas permanents. Cependant, le fait de n'en avoir jamais capturé implique leur extrême rareté. Il faut, par ailleurs, signaler que les mâles sont également absents des puits de Luynes et de Rognes, dans lesquels j'ai capturé seulement quelques individus dans l'année.

La sex-ratio, observée Aux Guigues, est nettement anormale pour une espèce en principe gonochorique. Cette remarque concorde avec d'autres observations, effectuées dans diverses stations de *Niphargus kochianus*, dans lesquelles les mâles sont rares ou même absents (GINET, com. orale). Les données présentes confirment la rareté de ces mâles grâce à des comptages effectués pendant une année au sein de la même population.

B — La couleur jaune orangé des *Niphargus* récoltés à Eguilles et à Rustrel rappelle celle des pigments caroténoïdes. La présence d'une telle pigmentation n'est pas habituelle chez les Amphipodes cavernicoles. Cependant, elle a déjà été signalée quelques fois et notamment par DUBOIS (1961) et par GIBERT (1971).

Dans chacune des deux stations, les *Niphargus* pigmentés sont apparus seulement lors de certains prélèvements. Ces échantillons ont toujours été piégés dans la balance proche de la surface de l'eau et jamais dans la bouteille située près du fond du puits. Je n'ai jamais capturé simultanément des individus pigmentés et d'autres dépigmentés.

Il semblerait exister une relation entre la récolte de *Niphargus* colorés et la teneur en gaz carbonique dissous dans l'eau, la pigmentation se manifestant lorsque la concentration du gaz avoisine ou dépasse

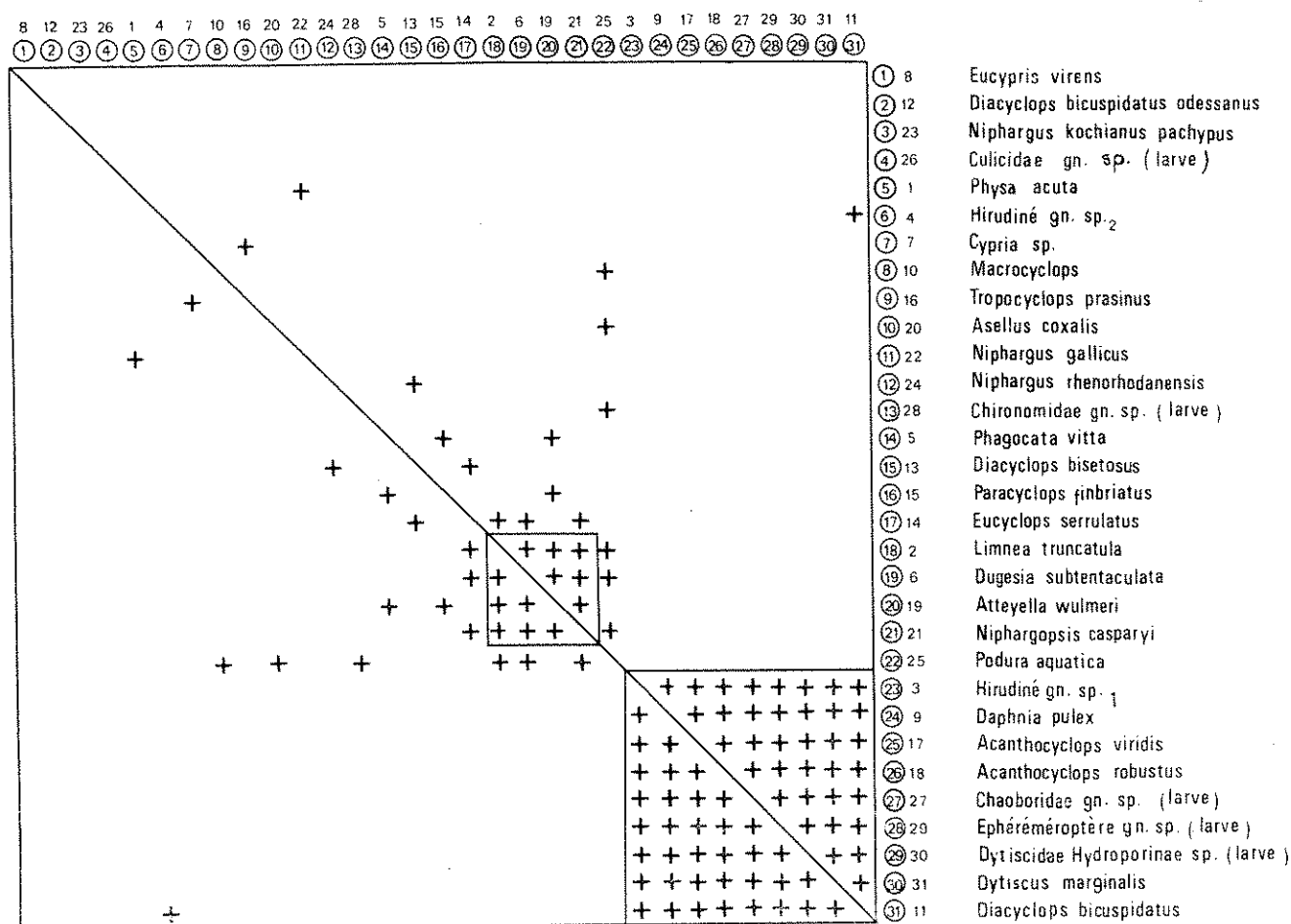


FIG. 2. — Espèces cohabitant dans un nombre de stations supérieur à celui prévu par le hasard.
 (+) affinité significative pour $\alpha = 0,05$.
 1 numéro d'ordre des espèces dans la liste faunistique.
 ① numéro d'ordre des espèces par rang croissant des nombres d'affinité.

20 mg/l. Le faible nombre de récoltes comportant des *Niphargus* n'a pas permis d'affermir cette relation ni d'entreprendre une étude biochimique sur cette pigmentation. Néanmoins, je pense qu'il ne faut pas se limiter à chercher entre les deux phénomènes une relation directe de cause à effet ; ceux-ci pouvant, en effet, très bien résulter de la variation d'autres facteurs du milieu encore insoupçonnés.

BIBLIOGRAPHIE.

BALAZUC (J.) — 1954 — Les Amphipodes troglobies et phréatobies de la faune gallo-rhénane. *Arch. Zool. expér. gén.*, 91 (1), p. 153-193.
 BALAZUC (J.) — 1957 — Notes sur les Amphipodes souterrains, Additions à la faune gallo-rhénane. *N. bio-spéol.*, 12, p. 75-80.
 DABOZ (R.) — 1970 — Précis d'Ecologie. Dunod, Paris, 357 pp.
 DALMAS (A.) — 1972 — Contribution à l'étude des caractères physico-chimiques et de la faune de quelques puits artificiels de la Provence. Thèse Doctorat de Spécialité (Biologie Appliquée), Univ. de Provence, 159 pp.
 DALMAS (A.) — 1973 — Contribution à l'étude des caractères physico-chimiques de l'eau de quelques puits artificiels de la Provence (de la Provence).
 DAN (D.) et CAPUCE (J.) — 1960 — *Niphargopsis tripinosus* n. sp., genus new to the Roumanian fauna (*Amphipoda*). *Folia Balcanica*, 2, 1, p. 1-8.
 DUBOIS (N.) — 1961 — Contribution à l'étude d'un Amphipode : *Niphargus orcinus virei* (Chev.) de la grotte de la Madeleine (Hérault) Diplôme Etudes Supérieures, Univ. de Montpellier.
 FISHER (R. A.), CORBET (A. S.) et WILLIAMS (C. B.) — 1943 — The relation between the number of species and the number of individuals in a random sample of an animal population. *J. Anim. Ecol.*, 12, p. 42-58.
 GIBERT (J.) — 1971 — Analyse électrophorétique des protéines de *Niphargus* (Crustacé Amphipode hypogé) en fonction de facteurs physiologiques, écologiques et systématiques. Thèse de Doctorat de Spécialité (Biologie Animale) Univ. de Lyon, 84 pp.

- GINET (R.) — 1955 — Faune du gouffre de Caladaire (B. A.). *N. biospéol.*, 10, 2, p. 133-134.
- GINET (R.) — 1960 *a* — Crustacés Amphipodes des eaux souterraines du Var et des Alpes-Maritimes. *Speunca* (4^e série), Mémoires n° 1, p. 57-58.
- GINET (R.) — 1960 *b* — Ecologie, éthologie et biologie de *Niphargus* (Amphipodes *Gammaridae* hypogés). Thèse Univ. de Lyon, 254 pp.
- VANDEL (A.) — 1964 — Biospéologie — La Biologie des animaux cavernicoles. Gauthier-Villars, Paris, 619 pp.
- VEDOVINI (A.) — 1968 — Contribution à l'inventaire faunistique de cavités souterraines des environs de Marseille. *Ann. Spéol.*, 23 (1), p. 229-242.
-