



**HAL**  
open science

## ETUDES SUR LES ROCKPOOLS DES PYRÉNÉES-ORIENTALES

Peter Ohm, Hermann Remmert

► **To cite this version:**

Peter Ohm, Hermann Remmert. ETUDES SUR LES ROCKPOOLS DES PYRÉNÉES-ORIENTALES. *Vie et Milieu*, 1955, 6 (2), pp.194-209. hal-02623861

**HAL Id: hal-02623861**

<https://hal.sorbonne-universite.fr/hal-02623861v1>

Submitted on 26 May 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.

## ETUDES SUR LES ROCKPOOLS DES PYRÉNÉES-ORIENTALES (1)

par Peter OHM et Hermann REMMERT  
de l'Institut Zoologique de Kiel

Il existe déjà toute une série de travaux effectués sur les rockpools situés dans la zone des embruns (LEVANDER 1900, STEUER 1910, HASE 1926 *a*, 1926 *b*, D'ORCHYMONT 1932, LINDBERG 1944, JOHNSEN 1946). Mais sous le terme de rockpool, on désigne non seulement « water-gatherings in depressions of the rocks at the coast, which the sea by high tide or storm goes over or dashes into » (JOHNSEN 1946), mais aussi des creux de rocher éloignés de la mer, remplis d'eau résiduelle d'une rivière ou d'eau de pluie. JOHNSEN lui-même étudie dans son travail de tels rockpools à côté des variétés marines. De même LEVANDER et LINDBERG explorèrent les mares de rochers à eau douce comme celles à eau saumâtre; il existe en outre de courtes notes de V. ZILAH 1931, MAYER 1934, THIENEMANN 1941 et STRENZKE 1950. Toutefois il semble que des recherches plus complètes sur la faune des rockpools non saumâtres fassent encore défaut.

Nous avons trouvé de nombreux creux de rocher remplis d'eau douce dans le lit desséché de la Baillaurie, non loin de Banyuls-sur-Mer (Pyr.-Or.). Ils nous ont paru intéressants en raison des conditions de vie extrêmes qu'ils présentent et en raison de la possibilité d'étudier des relations biocénétiques dans ces rockpools. Toutefois, des recherches plus approfondies n'ont pas été possibles, notre séjour ayant été trop bref (du 17 septembre au 8 octobre 1952). Cette étude a été effectuée en travail commun par G. SCHRÖDER, G. HARTMANN, P. OHM, R. REMANE et H. REMMERT au cours d'une excursion à travers le sud de la France.

(1) Manuscrit remis en Décembre 1952.



G. SCHRÖDER étudia les Epheméroptères et les Odonates, G. HARTMANN les Ostracodes, P. OHM les Gastéropodes et les Coléoptères, R. REMANE les Héteroptères, H. REMMERT les Diptères.

Nous remercions tout particulièrement M. le professeur PETIT qui nous donna la possibilité de travailler au Laboratoire Arago, Banyuls-sur-Mer, et favorisa ainsi nos recherches, ainsi que M. le professeur THIENEMANN, de PLÖN, qui nous fournit des indications bibliographiques pleines de valeur. Nous remercions M. K. HOCH-BONN et le Dr J. ILLIES-SCHLITZ (station de Fulda) pour la détermination de quelques coléoptères.

*Localisation et constitution des rockpools examinés*

Toutes les mares étaient de réels trous de rocher remplis d'eau de pluie ou d'eau résiduelle du ruisseau. Le fond était garni de détritux en quantités plus ou moins importantes. Quelques cuvettes étaient presque complètement remplies de feuilles mortes amassées par le vent. On n'y trouvait ni plantes supérieures ni mousses. Les mares sur terrain graveleux ainsi que celles situées au voisinage immédiat d'un terrain alimenté par une source n'ont pas été examinées. Les dimensions variaient entre 1,5 m  $\times$  3 m et 25  $\times$  15 cm, la profondeur allait jusqu'à 45 cm.

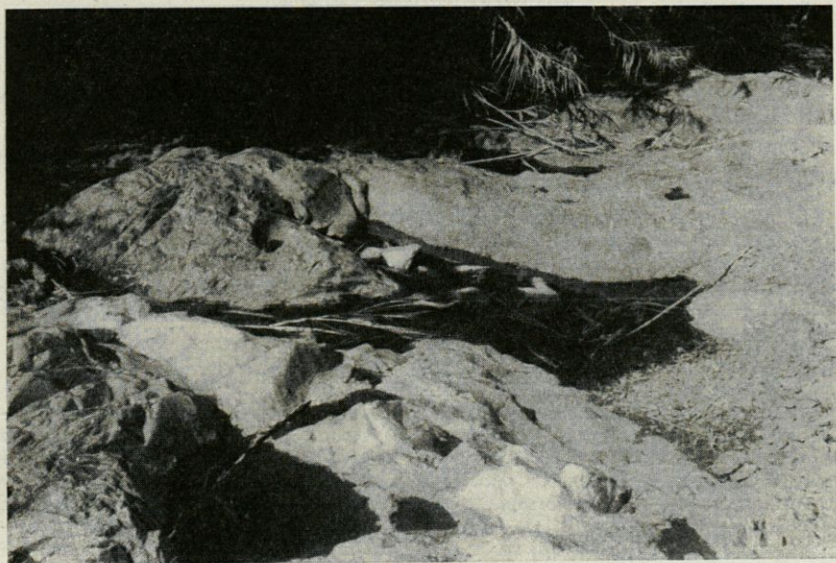


Fig. 1. — Rockpools du groupe I



Les mares examinées étaient situées :

1° Sur le cours inférieur du lit de la Baillaurie (environ à 2 kilomètres au sud-est de Banyuls-sur-Mer) qui, au moment de cette étude, était à sec. Le lit du ruisseau présentait une flore clairsemée et avait donc dû être à sec pendant la plus grande partie de l'été. Les mares se divisaient en 2 groupes distants l'un de l'autre de 500 mètres environ et dont chacun comprenait 5 à 7 cuvettes (par la suite le groupe amont sera désigné par I, le groupe aval par II, voir figure 1).

2° Dans la vallée latérale de la Baillaurie, qui mène à la grotte de Pouade. Le groupe III était situé à 50 mètres en amont de l'embouchure dans la vallée principale. La mare isolée IV était située à 1 kilomètre en amont du groupe III.

Les recherches furent effectuées le 17 et 20 septembre 1952 ainsi que le 8 octobre dans la vallée de la Baillaurie. Certaines étaient asséchées le 8 octobre car il faisait un temps sec et chaud durant la période d'observation.

### Méthodes

Les mares furent passées au filet à plancton, les grandes par endroits, les petites en totalité. La vase du fond fut examinée. Les Odonates ainsi que les diptères à larves aquatiques qui furent capturés dans le voisinage immédiat des mares ne sont indiqués qu'avec réserves. La microfaune ne fut pas examinée. Pour la plupart des diptères l'élevage a été possible; d'autres ont été déterminés à l'état larvaire.

### Les Creux de rocher examinés

(Les chiffres qui suivent les noms indiquent le nombre d'animaux capturés.)

Ia. (17-IX), larves et nymphes d'*Aedes vittatus* en grande quantité; autre faune non examinée.

(20-IX), 2 × 1,5 m; profondeur jusqu'à 30 cm. Au fond sable et feuilles mortes amenées par le vent.

*Heterocypris incongruens*. — *Herpetocypris reptans*. — *Notonecta maculata*, 5. — *Sigara transversa*, 1. — *Meladema coriaceum*, 4. — *Graptodytes ignotus*, 7. — *Bidessus saucius*, 1. — *Haliphus lineaticollis*, 1. — *Dryops* sp., 1. — *Culex pipiens* à l'état larvaire en grande quantité. — *Theobaldia longiareolata*, larves très nombreuses. — *Anopheles bifurcatus*, 3 larves. — *Chironomus*, larves du type *thummi*, 6. — Anoure, 1 larve.

(8-X), 1, 8 × 1,4 m; profondeur 20 cm. Fond identique.

*Heterocypris incongruens*. — *Herpetocypris reptans*. — *Cloeon simile*, larves. — *Cloeon praetextum*, larves, 1. — *Sigara transversa*, 12. — *Notonecta maculata*, nombreux. — *Notonecta obliqua* var. *mer.*, 2. — *Ochterus marginatus*, 5. — *Microvelia pygmaea*, 2. — *Deronectes opatrinus*, 3. — *Meladema coriaceum*, 3. — *Stictonectes lepidus*, 8. — *Agabus brunneus*, 2. — *Agabus bipustulatus*, 2. — *Graptodytes ignotus*, 2. — *Berosus affinis*, 4. — *Helochares lividus*, 1. — *Laccobius gracilis*, 1. — *Gyrinus urinator*, 1. — *Dryops* sp., 2. — *Culex pipiens*, larves, peu nombreuses. — *Chironomus*, larves du type *plumosus*, peu nombreuses. — *Ancylostrem fluviatile*, 3 (longueur jusqu'à 2,5 mm). — *Discoglossus pictus*, 1 adulte.



Ib. (20-IX), petite cuvette (environ 3 litres de capacité). Fond constitué de vase et de nombreuses feuilles en décomposition, légèrement putride.

*Heterocypris incongruens*, très nombreux. — *Agabus brunneus*, 3.

Cette cuvette était à sec le 8 octobre.

Ic. (20-IX), environ 4 litres. Fond : beaucoup de vase, de feuilles en décomposition, putride.

*Heterocypris incongruens*. — *Nepa cinerea*, 1. — *Dasyhelea geleiana*.

La cuvette était à sec le 8-X.

Id. (20-IX), petite cuvette, capacité d'environ 5 litres. Fond constitué par de la vase et des feuilles mortes en décomposition, légèrement putride.

*Heterocypris incongruens*. — *Anopheles bifurcatus*, 6 larves. — *Dasyhelea geleiana*, larves et nymphes.

(8-X), capacité d'environ 3 litres. Fond identique.

*Cloeon* sp., larves. — *Nepa cinerea*, 1. — *Agabus brunneus*, 2. — *Deronectes opatrinus*, 1. — *Discoglossus pictus*, 1 adulte.

Ie. (20-IX), 70 × 30 cm; profondeur jusqu'à 20 cm; milieu en état de décomposition très avancé.

*Heterocypris incongruens*. — *Culex pipiens*, larves et nymphes très nombreuses. — Anoures, larves.

(8-X), 20 × 50 cm. profondeur 15 cm, presque remplie de feuilles amassées là par le vent.

*Heterocypris incongruens*. — *Herpetocypris reptans*. — *Notonecta maculata*, 1. — *Nepa cinerea*, 1. — *Velia caprai*, 1. — *Agabus brunneus*, 2. — *Laccobius gracilis*, 1. — *Dryops* sp. — *Culex pipiens*, larves à tous les stades de développement très nombreuses. — *Theobaldia longiareolata*, larves très nombreuses. — Têtards, 20 à 30 avec pattes postérieures développées.

If. (8-X), creux de rocher, 50 × 30 cm, constitué d'un fond de sable rempli de feuilles mouillées de 15 cm d'épaisseur environ. Vivant sur les feuilles humides : *Heterocypris incongruens*. — *Armadillidium* sp. — *Nepa cinerea*, 1. — *Velia saulii*, 4. — *Velia caprai*, 2. — *Agabus brunneus*, nombreux. — *Stenus* sp. — *Dasyhelea geleiana*, à l'état larvaire.

I1a. (20-IX), 80 × 60 cm; profondeur 18 cm. Fond constitué d'un peu de sable et de feuilles en décomposition.

*Heterocypris incongruens*. — *Podura aquatica*, 1. — *Agabus brunneus*, 1. — *Dasyhelea geleiana*, larves et nymphes. — *Chironomus*, larves du type *thummi*.

(8-X), 60 × 50 cm; profondeur 15 cm. Fond de vase, l'eau a un aspect verdâtre par les petites algues qu'elle contient.

*Heterocypris incongruens*. — *Nepa cinerea*. — *Sigara transversa*, 4. — *Notonecta maculata*, 3. — *Agabus brunneus*, 5. — *Graptodytes ignotus*, 2. — *Dryops* sp., 1. — *Chironomus*, larves du type *thummi*.



11b. (20-IX), 80 × 30 cm; profondeur 10 cm. Quelques feuilles mortes en décomposition.

*Heterocypris incongruens*. — *Culicidae*, 1 nymphe. — *Dasyhelea geleiana*, larves et nymphes. — *Chironomus*, larves du type *thummi*.

Cette cuvette était asséchée le 8 octobre.

11c. (20-IX), 30 × 15 cm; profondeur 3 cm. Fond constitué d'un peu de sable.

*Agabus brunneus*, 1.

La cuvette était asséchée le 8 octobre.

11d. (20-IX), 60 × 60 cm; profondeur 35 cm. Vase en assez grande quantité.

*Heterocypris incongruens*. — *Meladema coriaceum*, 1. — *Agabus brunneus*, 1. — *Graptodytes ignotus*, 2. — *Dryops* sp., 1. — *Theobaldia longiareolata*, larves et nymphes. — *Dasyhelea geleiana*, larves. — *Chironomus*, larves du type *thummi*.

(8-X), 50 × 15 cm; profondeur totale 15 cm dont 10 cm de vase.

*Heterocypris incongruens*. — *Cloeon simile*, larves. — *Cloeon praetextum*, larves. — *Velia saulii*, 4. — *Velia caprai*, 6. — *Ochterus marginatus*, 1. — *Dero-nectes opatrinus*, 1. — *Stictonectes lepidus*, 2. — *Agabus brunneus*, 3. — *Agabus bipustulatus*, 2. — *Graptodytes ignotus*, 1. — *Berosus affinis*, 3. — *Cnemidotus rotundatus*, 1. — *Culex pipiens*, larves en grand nombre. — *Chironomus*, larves du type *thummi*. — *Lispa* sp., nymphes.

11e. (8-X), creux de rocher situé près de 11d, avec quelques grosses pierres et de la vase humide. Sous ces pierres :

*Velia caprai*. — *Agabus brunneus*, 3. — *Coelostoma hispanicum*, 1.

IIIa. (20-IX), 2 × 1 m; profondeur jusqu'à 30 cm. Roche nue avec très peu de vase.

*Heterocypris incongruens*, rares. — *Notonecta glauca*. — *Graptodytes ignotus*, 1. — *Bidessus geminus*, 1. — *Bidessus saucius*, 1. — *Agabus brunneus*. — *Culex pipiens*, larves. — *Chironomus*, larves du type *thummi*. — *Ancylastrum fluviatile*, 1 exemplaire, longueur : 5 mm.

IIIb. (20-IX), 3 × 0,5 m; profondeur jusqu'à 45 cm. Fond de roche sans vase.

*Notonecta glauca*, 2. — *Nepa cinerea*, 1. — *Agabus brunneus*, 2. — *Chironomides* (une ponte, vraisemblablement *Chironomus*). — *Discoglossus pictus*, 7.

IIIc. (20-IX), 30 × 70 cm; profondeur environ 10 cm. Fond de vase, quelques feuilles mortes.

*Hydrometra stagnorum*. — *Culex pipiens*, larves et nymphes. — *Chironomus*, larves du type *thummi*.

IIId. (20-IX), 3 × 1 m; profondeur jusqu'à 40 cm. Fond pierreux, vase et feuilles mortes en petite quantité.

*Cloeon simile*, larves, imagos sortant de l'enveloppe nymphale. — *Cloeon praetextum*, larves et imagos. — *Platynemis pennipes*, 10 larves. — *Sympetrum* sp., larves nombreuses. — *Gomphus pulchellus*, environ 10 larves. — *Sigara transversa*,



1. — *Notonecta maculata*, 1. — *Nepa cinerea*, 1. — *Hydrometra stagnorum*, quelques individus dont des larves. — *Meladema coriaceum*, 2. — *Stictotarsus* 12. — *Pushilatus*, 2. — *Culex pipiens*, larves nymphes, quelques exuvies, rares. — *Tanypodinae*, sectio *tanypi*, 6. — *Chironomus*, larves du type *thummi*. — Anoures larves.

IV (20-IX), 4 × 1 m; profondeur jusqu'à 45 cm. Fond constitué de vase et de feuilles en décomposition.

*Heterocypris incongruens*, rares. — *Bidessus saucius*, 1. — *Agabus brunneus*, 1. — *Meladema coriaceum*, 3. — *Chironomus*, larves du type *plumosus*. — *Culex pipiens*, très rares. — *Anopheles* sp., 3 très jeunes larves.

## DISCUSSION

### OSTRACODA

*Heterocypris incongruens* (Ramdohr) 1808.

Presque dans toutes les mares, *H. incongruens* est une espèce très répandue. KLIE (1938) la cite au sujet des rockpools du littoral rocheux, des fontaines, des sources, des tonneaux remplis d'eau, des creux de troncs d'arbres, etc...

Dans les rockpools que nous avons étudiés, elle était très largement représentée et se développait parfois massivement. *H. incongruens* est une espèce cosmopolite qui, le plus souvent, n'existe qu'en populations parthénogénétiques. Dans notre cas il s'agit de populations bisexuelles; dans toutes les mares se trouvaient des mâles aussi bien que des femelles. De telles populations n'ont été trouvées jusqu'à présent qu'en Allemagne (en différents endroits), en Bohême, en Hongrie, et en Afrique du Nord (selon KLIE 1938).

*Herpetocypris reptans* (Baird) 1835.

Rares, en compagnie de *H. incongruens* dans deux rockpools (Ia et Ie). KLIE (1938) cite l'espèce au sujet de petites collections d'eau en voie d'assèchement et riches en végétation, de sources et d'eaux légèrement saumâtres. Les colonies bisexuelles ne sont connues que de l'Afrique du Nord; les exemplaires trouvés étaient des femelles.

Ces deux espèces peuvent être trouvées durant toute l'année à l'état de maturité sexuelle. Elles passent la période de sécheresse à l'état d'œufs.

### GASTROPODA

*Bythinia tentaculata* L.

Trois jeunes exemplaires, longueur 1-1,5 mm, découverts le 8 octobre dans l'estomac d'un *Discoglossus pictus* de la cuvette Id. Il est douteux qu'ils proviennent des rockpools. Aucun autre exemplaire n'a pu être trouvé, ni dans la partie supérieure du ruisseau à eaux courantes, ni parmi les nombreuses coquilles de Mollusques vides dans le lit asséché. De plus, l'examen du contenu gastrique du *Discoglossus* montre que l'animal avait pris sa nourriture presque exclusivement en dehors des mares (voir *Discoglossus*). Pourtant *B. tentaculata* semble pouvoir subsister grâce à l'occlusion efficace que réalise l'opercule.



*Ancylastrum fluviatile* Müller.

Mare Ia, 8-X, 3 exemplaires, longueur : 2,5-4 mm. Mare IIIa, 20-IX, 1 exemplaire, longueur : 5 mm. On peut admettre que cette espèce, qui a été trouvée en grande abondance dans la partie supérieure du ruisseau, a pu subsister pendant des périodes plus sèches, fortement appliquée au fond parmi les feuilles humides. Ceci paraît d'autant plus vraisemblable que l'espèce voisine *Ancylus lacustris* L. des mares des forêts de hêtres qui s'assèchent temporairement (Allemagne du Nord), passe la période de sécheresse dans les amas de feuilles humides (S. JAECKEL, renseignement verbal).

Deux autres espèces, *Radix limosa* L. et *Physa acuta* Drap. qui sont abondantes dans le lit du ruisseau, aussi bien dans la partie à eaux courantes que parmi les coquilles vides de la partie asséchée, n'ont pas pu être trouvées dans les rockpools.

### COLLEMBOLÉS

*Podura aquatica* L. (det. D<sup>r</sup> K. STRENZKE, Plön), un seul exemplaire a été découvert (IIa, 20-IX).

### ÉPHÉMÉROPTÈRES

*Cloeon simile* (Eaton).

Larves de cette espèce seulement dans quelques rockpools (plusieurs en III<sup>d</sup>, très peu en Ia et II<sup>d</sup>). Plusieurs imagos arrivèrent à l'éclosion lors de l'observation de la mare III<sup>d</sup> le 20 septembre. Il y avait, en conséquence des exuvies de nymphes.

*Cloeon praetextum* Bengtsson.

Comme l'espèce précédente, uniquement dans les mares Ia, II<sup>d</sup>, III<sup>d</sup>.

### ODONATES

Larves.

*Platycnemis pennipes* (Pallas).

Uniquement en III<sup>d</sup>, environ 10 exemplaires. Les larves de cette espèce se trouvent fréquemment dans des eaux diverses (étangs, rivières même, LUCAS, d'après MAY 1933).

*Sympetrum* sp. Comme l'espèce précédente seulement en III<sup>d</sup>, mais en nombre plus important.

*Gomphus pulchellus* Selys.

Comme les espèces précédentes uniquement en III<sup>d</sup>, environ 10 exemplaires. D'après WESENBERG-LUND, cette espèce habite les rivières et les flaques littorales de la zone des embruns. Il est donc très probable que ces larves proviennent du temps d'écoulement du ruisseau et que ce rockpool soit une mare résiduelle. La présence des autres larves d'Odonates, trouvées uniquement ici, vient corroborer cette hypothèse.



Imagos.

*Aeschna mixta* Latreille.

Mâles et femelles capturés en IIa le 20 septembre. En Ia, une femelle a été observée le 8 octobre lors de la ponte; elle n'a pas été capturée, d'où impossibilité de préciser l'espèce.

*Sympetrum meridionale* (Selys).

Assez nombreux en Ia (20-IX), plusieurs accouplements ont été observés.

## HÉTÉROPTÈRES

Les espèces suivantes ont été récoltées :

*Sigara transversa* Fieber (Ia, 20-IX, 1 ex.; 8-X, 12 ex.; IIa, 8-X, 4 ex.; III<sub>d</sub>, 20-IX, 1 ex.).

*Notonecta maculata* F. (Ia, 20-IX, 5 ex.; 8-X, nombreux; Ie, 8-X, 1 ex.; IIa, 8-X, 3 ex.; III<sub>d</sub>, 20-IX, 1 ex.).

*Notonecta glauca* L. (III<sub>a</sub>, 20-IX, 1 ex.; III<sub>b</sub>, 20-IX, 2 ex.).

*Notonecta obliqua* Gall. var. *meridionalis* (Ia, 8-X, 2 ex.).

*Nepa cinerea* L. (I<sub>d</sub>, 8-X, 1 ex.; I<sub>f</sub>, 8-X, 1 ex.; I<sub>c</sub>, 20-IX, 1 ex.; Ie, 8-X, 1 ex.; IIa, 8-X, 1 ex.; III<sub>b</sub>, 20-IX, 1 ex.; III<sub>d</sub>, 20-IX, 1 ex.).

*Ochterus marginatus* Latr. (Ia, 8-X, 5 ex.; II<sub>d</sub>, 8-X, 1 ex.).

*Microvelia pygmaea* Duf. (Ia, 8-X, 2 ex.).

*Velia saulii* Tam. (vraisemblablement espèce en identité avec *V. rivulorum* F. sensu Tamanini 1947) (Ia, 8-X, 5 ex.; II<sub>d</sub>, 8-X, 1 ex.).

*Velia caprai* Tam. (I<sub>f</sub>, 8-X, 2 ex.; Ie, 8-X, 1 ex.; II<sub>d</sub>, 8-X, 6 ex. dont 1 aptère).

*Hydrometra stagnorum* L. (III<sub>c</sub>, 20-IX, plusieurs ex.; III<sub>d</sub>, 20-IX, plus exemplaires parmi lesquels des larves.

Les espèces récoltées peuvent être réparties en trois groupes :

1° Espèces des eaux courantes (*Velia*);

2° Espèces des eaux dormantes (*Notonecta*, *Sigara*, *Nepa*, *Microvelia*); ces espèces peuvent naturellement aussi vivre dans les eaux tranquilles des creux du lit de ruisseau;

3° Animaux de la berge (*Ochterus*, *Hydrometra*).

Aucune de ces espèces ne semble achever son développement larvaire dans les rockpools, sauf peut-être *Hydrometra*. Des larves de cette espèce ont été trouvées sur les bords de la mare III<sub>d</sub>, par conséquent d'une mare dont l'ensemble de la faune indique la longue persistance (voir *Odonata*, *Gomphus*). La durée d'existence d'un rockpool semble donc être trop courte pour le développement larvaire des punaises; de plus ce développement larvaire chez les espèces trouvées ne coïncide pas au cours du cycle annuel avec la période d'existence du rockpool.

La colonisation s'effectue donc principalement par des adultes. Cette colonisation s'effectuerait par deux voies :

1° Par la voie aérienne (*Sigara*, *Notonecta*). (Notons que cette voie est utilisée également par les *Gerris* et les *Anisops* capables de voler, qui n'ont pas été trouvés sur les rockpools mais sur les mares et les parties supérieures à eaux courantes du ruisseau).



2° Par la voie terrestre (*Velia*, *Microvelia*, *Hydrometra*). (Ici encore notons que les espèces des mares et des parties courantes du ruisseau, les *Gerris* incapables de voler et vraisemblablement les Hébridés empruntent cette voie).

Toutes les espèces de la deuxième catégorie peuvent se comporter comme les espèces de la catégorie précédente, puisqu'on trouve des individus macroptères. Il semble que chez *Ochterus* qui vole aussi bien qu'il court les deux possibilités soient réunies. Les espèces semblent quitter à nouveau les cuvettes par les mêmes voies lors de l'assèchement. A ce moment les *Velia* et les Nèpes (ainsi que les Ostracodes, les Coléoptères aquatiques et les larves de diptères) se retirent d'abord dans les fentes de rochers garnies de feuilles humides. La grande majorité des individus macroptères semble se comporter de la même façon. Combien de temps peuvent-ils résister dans de telles failles humides et que deviennent-ils, lorsqu'à leur tour ces derniers refuges s'assèchent? Comment ces animaux se comportent-ils durant la période de sécheresse? Se maintiennent-ils immobiles dans le réduit qu'ils ont choisi, ou bien à partir de là sortent-ils la nuit ou par temps humide (tous les animaux étaient en pleine possession de leurs facultés motrices), ou bien encore errent-ils de façon constante, se cachant durant le jour seulement? Recherchent-ils, comme les espèces normalement ailées lors de l'assèchement massif de leur habitat, des refuges contre la sécheresse « Trockenheitsquartiere », ou bien périssent-ils? Autant de questions que nous n'avons pas pu étudier.

Donnons encore brièvement quelques indications sur le rôle des différentes espèces dans la biocénose de ces cuvettes.

1° Prédateurs de surface : *Velia*, *Microvelia*, peut-être aussi *Hydrometra* qui prend surtout des proies mortes (Les *Gerris* et les Hébridés non trouvés vivent aussi de cette façon).

2° Prédateurs de la profondeur : *Notonecta* et Nèpes. *Notonecta* chasse dans les couches supérieures et prend aussi des proies de la surface, *Nepa* chasse près du fond. (Parmi les espèces non trouvées, il faut ranger ici les *Anisops* et les *Naucoridae*.)

3° Les Végétariens : *Sigara*, surtout mangeur de petites algues. On ne sait pas dans quelle mesure *Sigara* est la proie des prédateurs. *Ochterus*, qu'on ne trouve que sur les berges ne joue qu'un rôle effacé dans la biocénose des rockpools (biotope habituel : bancs de vase et de sable humides).

La colonisation des rockpools par les punaises semble fortement liée au hasard. On pouvait s'attendre à rencontrer, outre les espèces capturées, des *Anisops*, *Gerris*, Hébridés et peut-être des *Naucoridés*.

Il est pour le moins invraisemblable que ces animaux évitent les rockpools puisqu'on les a trouvés dans des mares du cours supérieur du ruisseau ainsi que dans des endroits alimentés par une source.

## COLÉOPTÈRES

Dans les mares examinées, 16 espèces de Coléoptères ont été capturées ainsi que le genre *Dryops* qui n'a pas pu être déterminé avec plus de précision.

### DYTISCIDAE

*Bidessus saucius* Desbr.  
*Bidessus geminus* F.  
*Deronectes opatrinus* Germ.  
*Agabus bipustulatus* L.



*Agabus brunneus* F.  
*Meladema coriaceum* Lap.  
*Stictotarsus 12-pushtatus* F.  
*Graptodytes ignotus* Muls.  
*Stictonectes lepidus* Ol.

#### HALIPLIDAE

*Haliplus lineaticollis* Mrsh.  
*Cnemidotus rotundatus* Aubé

#### HYDROPHILIDAE

*Berosus affinis* Brulle  
*Helochares lividus* Forst  
*Laccobius gracilis* Motsch.  
*Coelostoma hispanicum* Küst.

#### GYRINIDAE

*Gyrinus urinator* Illig.

#### DRYOPIDAE

*Dryops* sp.

Il faut noter la prédominance des Dytiscides prédateurs aussi bien par le nombre d'espèces que par le nombre d'individus. Ceci peut être rapporté aux possibilités de nutrition. Les Hydrophilides, Haliplides et Dryopides phytophages n'ont à leur disposition que de petites algues ou des résidus végétaux en décomposition amenés par le vent, puisque toutes les cuvettes étaient dépourvues de plantes supérieures. Par contre les Dytiscides trouvent, grâce à l'abondance d'Ostracodes, des larves de diptères, (*Meladema* vraisemblablement aussi des têtards) une nourriture très riche. De plus, l'eau libre des cuvettes doit favoriser la chasse aux Dytiscides bons nageurs, comme elle doit rendre pénible le déplacement des Haliplides et Dryopides qui se meuvent habituellement le long des plantes. Aucune larve de coléoptère n'a été trouvée.

#### DIPTÈRES

*Theobaldia longiareolata* Macquart.

Assez régulièrement dans les rockpools et toujours en abondance. MARTINI (1931) les cite pour les creux de rochers, les rockpools du littoral, ainsi que pour les puits d'eau sale. Nous avons pu confirmer l'observation faite par cet auteur sur l'association fréquente de cette espèce avec *Culex pipiens*. Nous n'avons pas observé pour cette espèce de caractère agressif pour l'homme.

*Culex pipiens* L.

Associée à la précédente et aussi abondante. Cette espèce est connue pour avoir été trouvée fréquemment dans les rockpools : on la trouve régulièrement dans les creux de rocher sur les côtes de la mer Baltique (LINDBERG, LEVANDER, JOHNSEN). Nous l'avons trouvée également dans les rockpools fortement saumâtres sur le littoral de Mallorca (Baléares) et pourtant, ici, les creux les plus proches du ressac n'étaient habités que par *Aedes mariaae* Sergent. MARTINI (1931) les cite



en outre pour les eaux fortement polluées par des matières organiques. En conséquence, ni *Th. longiareolata*, ni *C. pipiens* ne sont des espèces typiques des rockpools.

*Aedes vittatus* Bigot.

Cette espèce nouvelle pour la terre ferme dans la zone paléarctique, était présente en abondance dans tous les rockpools jusqu'au 18 septembre. Pourtant lorsque nous avons intensifié nos études, larves et nymphes avaient complètement disparu; nous n'avons capturé que des imagos lorsqu'ils venaient déposer leurs pontes sur les rockpools. Nous avons constaté plusieurs fois le caractère agressif des femelles pour l'homme. Outre les rockpools typiques les creux de rochers faiblement alimentés par une source, le long du littoral, près de Banyuls, en présentaient. Cette espèce, selon MARTINI (1931), est caractéristique des creux de rochers.

*Anopheles bifurcatus* Meigen.

Présente seulement dans quelques-uns des rockpools et toujours en nombre très restreint. A cette espèce appartient vraisemblablement une très jeune larve d'anophèle trouvée dans la cuvette IV.

*Chironomus* sp.

D'une façon constante, on pouvait trouver des larves de *Chironomus* sp. dans les mares à fond de vase, toutefois toujours en petit nombre. Les larves étaient le plus souvent du type *thummi* (THIENEMANN et STRENZKE 1951); dans deux rockpools seulement il y avait des larves du type *plumosus*.

*Tanypodinae*, sectio *tanypi*.

Uniquement dans la cuvette III<sub>d</sub>, quelques exemplaires seulement. Les larves nageaient librement.

*Dasyhelea geleiana* v. Zilah.

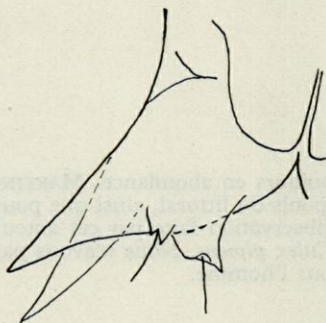


Fig. 2. — *Dasyhelea geleiana*.  
Segment anal de la nymphe.

tiers distal, comme STRENZKE le présume d'après le dessin de v. ZILAH, car il existe une traînée étroite d'écaillés, qui va jusqu'à l'extrémité distale et qui n'est pas visible sous tous les angles (voir figure 2).

Dans près de la moitié des rockpools, les larves de *Ceratopogonidae* étaient très abondantes. Elles ont été déterminées suivant GOETGHEBUER in LINDNER comme *D. dufouri*. Pourtant en nous référant au tableau que donne STRENZKE (1950) in THIENEMANN il apparaît qu'il ne peut s'agir de cette espèce, mais de *D. geleiana*. Enfin la description originale de v. ZILAH correspond bien à l'imago. Chez la nymphe, la protubérance d'attache de la soie médiane externe, qui n'a été figurée par v. ZILAH à l'extrémité anale, est nettement visible. Déjà STRENZKE (1950) in THIENEMANN doute de l'absence de cette protubérance qui, dans les espèces voisines de *D. geleiana* est toujours bien développée. La corne prothoracique n'est pas dépourvue d'écaillés à la base et sur le



*Ephydra marcellaria* Egg.

Un imago seulement.

*Caenia palustris* Fall.

Un imago seulement.

*Lispa tentaculata* (de Geer).

Imagos assez régulièrement présents sur les bords des rockpools. L'espèce semble pouvoir se développer dans les cuvettes; cette hypothèse étant suggérée par la découverte de 3 nymphes, qui appartiennent vraisemblablement à cette espèce.

*Eristalodes taeniops* Wied.

A été observée plusieurs fois sur les bords des mares. On n'y a pas découvert de larves; elles étaient pourtant présentes dans le voisinage immédiat aux endroits alimentés de petites sources.

Les Diptères semblent être les seuls insectes qui peuvent se développer régulièrement dans les rockpools (des larves des autres groupes d'insectes ont toujours été trouvées d'une façon très isolée; il est peu probable que ces groupes peuvent achever ici leur développement d'une manière régulière. Maintes larves (*Dasyhelea geleiana*, voir v. ZILAH 1931) peuvent supporter un assèchement total, d'autres (*Culicidae*) peuvent présenter un déclanchement prématuré de la métamorphose lors de l'assèchement du niveau de l'eau; de très petits individus éclosent. Ces adaptations particulières aux petites nappes d'eau en voie d'assèchement rendent possible la présence régulière et abondante de ces larves dans les rockpools; ce qui leur confère une importance particulière dans la biocénose des cuvettes. Elles servent de proie à de nombreux autres habitants des rockpools (Coléoptères prédateurs, punaises, larves d'Ephémérides et d'Odonates). Leur propre nourriture consiste — si nous faisons abstraction des *Tanypodinae* prédateurs, présents en III d — en substances organiques en décomposition et en petites algues, abondamment présents dans les rockpools. Les larves de mouches étaient particulièrement fréquentes dans les petites cuvettes et s'y développaient en masse.

## VERTEBRATA

*Discoglossus pictus* Otth.

Les larves d'Anoures ont été trouvées (apparemment toutes de cette espèce) le 20 septembre en Ia (1), Ie, III d; puis le 8 octobre en Ie (celles-ci à pattes postérieures déjà développées). Des adultes ont été trouvés le 8 octobre en Ia, Id; le 20 septembre en III b (7).

Un animal adulte (en Id, 8-X) fut capturé et le contenu gastrique examiné. Celui-ci comprenait : les restes de 3 Isopodes, 1 *Forficulidae*, 3 *Fulidae*, 1 Chilopode, 3 *Bythinia tentaculata*, 1 têtard et des restes calcaires non définissables. Il semble donc que l'animal prenne ses proies principalement sur terre et aussi qu'il y chemine dans certaines circonstances (voir *Bythinia*).



## CONCLUSIONS

Quelles sont les conclusions que nous suggèrent ces observations?

### I. LA COLONISATION

La colonisation peut s'effectuer par quatre voies différentes :

a) Par le retrait des animaux des eaux courantes lors de l'abaissement du niveau des eaux, en des endroits plus profonds et par leur survivance dans des mares résiduelles ; ainsi : *Ancylostomum*, vraisemblablement les punaises aptères (*Velia*), les larves de *Gomphus*.

b) Par le cheminement sur terre : ce cheminement ne doit guère correspondre à de longs trajets. Il s'agit donc d'animaux qui se comportent comme ceux mentionnés précédemment sauf qu'ils sont capables d'atteindre d'autres endroits lors de l'assèchement du refuge primitivement choisi (quelques punaises : *Velia*, *Hydrometra*).

c) Par des vols plus ou moins étendus. De cette façon les animaux des eaux tranquilles (Culicidés, Ceratopogonides, *Chironomus*, Coléoptères) parviennent dans les rockpools. Ces espèces n'ont aucun rapport avec les eaux courantes. Naturellement certaines espèces habitant les eaux du ruisseau peuvent aussi appartenir à ce groupe.

d) Par survivance à des périodes défavorables à l'état de repos. Lors de l'humidification, ces espèces reprennent la vie active. Pas de cheminement dans ce cas (Ostracodes, *Dasyhelea geleiana*).

Lors de l'assèchement, chaque animal réagit comme lors de la colonisation. Les animaux qui ne peuvent avoir recours au cheminement, doivent soit se cantonner dans un stade de repos (Ostracodes, *Dasyhelea*), soit se transformer rapidement en un stade les rendant aptes à s'échapper, ou bien alors ils périssent. Chaque espèce capable de quitter le milieu lors de l'assèchement, recherchera d'autres milieux, chacune selon sa faculté de parcourir des distances plus ou moins grandes. Pour des animaux peu actifs ces milieux seront des fentes humides de rochers et des rockpools asséchés avec un fond de feuilles encore humides (*Velia*, *Nepa*).

Les animaux capables de se déplacer sur de grandes distances (en particulier les insectes capables de voler, peut-être aussi les *DiscoGLOSSUS*) semblent rechercher d'autres cuvettes plus éloignées. Dans de telles conditions de vie extrêmes (qui sûrement paraîtraient plus extrêmes



encore si l'on avait fait des recherches sur la température, la teneur en O<sub>2</sub>, etc...), il est clair que peu d'espèces animales peuvent de quelque manière que ce soit :

1° Atteindre et coloniser ce milieu biologique;

2° Y exister d'une façon prolongée.

Très peu d'animaux parmi les habitants des rockpools peuvent achever leur développement dans ce milieu; ce qui est certainement dû avant tout à la courte durée d'existence des cuvettes. Ici il faut ranger les Ostracodes, les Diptères, rarement les Ephémérides (au sujet des Odonates voir à cette rubrique). Dans quelle mesure les larves de *DiscoGLOSSUS* peuvent-elles effectuer ici leur développement? Cela n'est pas connu. Les larves qui ont été récoltées le 8 octobre en possession de pattes postérieures montrent pourtant la possibilité éventuelle d'un développement avancé.

## II. RELATIONS BIOCÉNOTIQUES

Il est évident que lors d'une colonisation aussi courte, dépendante de circonstances liées au hasard et s'effectuant aussi rapidement, il ne peut exister une biocénose ayant atteint son équilibre. Essayons pourtant

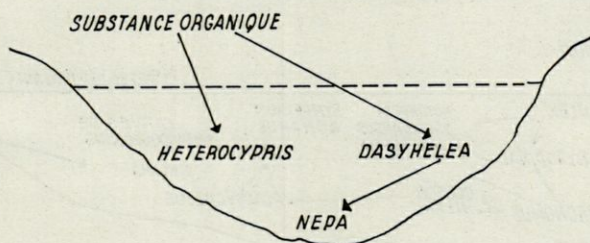


Fig. 3. — Cuvette Ic, 20 septembre 1952

de noter les rapports biologiques existants dans deux des cuvettes examinées. Cet essai semble pouvoir donner au moins quelques résultats en raison du nombre restreint des espèces et de la certitude d'avoir réellement examiné tous les animaux (figs. 3, 4, 5).

Malgré le petit nombre des espèces présentes dans les cuvettes, un tableau relativement compliqué nous apparaît, surtout en ce qui con-



cerne la cuvette III*d* plus riche en espèces; de plus il faut remarquer que les composants du « complexe des prédateurs » (Räuberkomplex) ne se côtoient sûrement pas non plus avec une totale indifférence.

Il apparaît donc que la biocénose dans les grandes mares est plus équilibrée que dans les petites. Jamais non plus des développements massifs n'ont été observés comme cela était de règle pour les

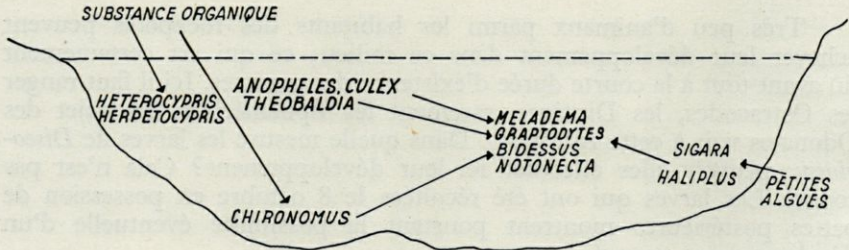


Fig. 4. — Cuvette Ia, 20 septembre 1952

petites. Cet état de chose était particulièrement net en ce qui concerne *Heterocypris incongruens*. Cette espèce colonise les petits rockpools dans une mesure vraiment incroyable. Même sans se pencher, l'on peut voir les masses d'Ostracodes qui recouvrent les feuilles et tiges de roseau accumulées dans l'eau. Dans les grandes mares par contre cette espèce reste rare, voire complètement absente (en III*d*). Pour les Ceratopogonides et Culicides les faits observés sont analogues.

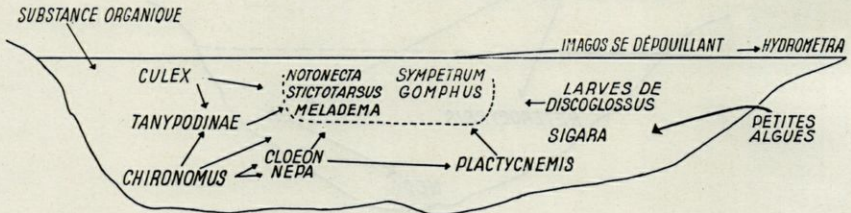


Fig. 5. — Cuvette III*d*, 20 septembre 1952

On peut difficilement tirer d'autres conclusions du matériel dont il est question. Une analyse chimique et hydrographique des rockpools est indispensable pour approfondir ces recherches.



## BIBLIOGRAPHIE

- GERMAIN (A.), 1930-1931. — Mollusca in Faune de France. Paris.
- HASE (A.), 1926 a. — Zur Kenntnis der Lebensgewohnheiten und der Umwelt des marinen Käfers *Ochthebius quadricollis*. *Int. Revue d. ges. Hydrobiol. u. Hydrograph.*, XVI.
- HASE (A.), 1926 b. — Beiträge zur Kenntnis der Lebensweise von *Eristalis*-Larven. *Zool. Anz.*, 68.
- JOHNSEN (P.), 1946. — The Rockpools of Bornholm and their Fauna. *Vidensk. Medd. fra Dansk naturh. Foren.*, 109.
- KLIE (W.), 1938. — Ostracoda in Dahl, *Tierwelt Deutschlands*. Jena.
- LEVANDER (K.-M.), 1900. — Zur Kenntnis des Lebens in stehenden Kleingewässern und auf den Schäreninseln. *Act. Soc. Faun. Flor. Fenn.*, XVIII, 6.
- LINDBERG (H.), 1944. — Ökolog. -geographische Untersuchungen zur Insektenfauna der Felstümpel an den Küsten Finnlands. *Act. Zool. Fenn.*, 41.
- MARTINI (E.), 1931. — Culicidae in LINDNER, Fliegen der palaearkt. Region. Stuttgart.
- MAY, 1933. — Odonata in Dahl, *Tierwelt Deutschlands*. Jena.
- MAYER (K.), 1934. — Die Metamorphose der Ceratopogonidae. *Arch. f. Naturgeschichte*.
- D'ORCHYMONT (A.), 1932. — Des « Rockpools » submarins et de leur population entomologique. *Bull. et Ann. de la Société Entomologique de Belgique*, LXXII.
- REITTER (E.), 1908. — Fauna germanica, Käfer. Stuttgart.
- STEUER (A.), 1910. — Biologisches Skizzenbuch für die Adria. Leipzig und Berlin.
- STRENZKE (K.), 1950. — *Dasyhelea lithothelmatica* n. sp. in : Thienemann, Lunzer Chironomiden. *Arch. Hydrobiol.*, Suppl. Bd. XVIII.
- THIENEMANN (A.) und STRENZKE (K.), 1951. — Larventyp und Imaginalart bei *Chironomus* s. str. *Entom. Tidskrift*, Arg 72, 1-2.
- THIENEMANN (A.), 1941. — Lappländische Chironomiden. *Arch. Hydrobiol.*, Suppl. Bd. XVII, 1-2.
- V. ZILAH, 1931. — Anabiotische Dipteren. *Arch. Hydrobiol.*, XXII.
- WESENBERG-LUND (C.), 1943. — Biologie der Süßwasserinsekten. Kopenhagen, Berlin, Wien.