

BULLETIN MENSUEL  
DE LA  
**SOCIÉTÉ LINNÉENNE DE LYON**

FONDEE EN 1822

RECONNUE D'UTILITE PUBLIQUE PAR DECRET DU 9 AOUT 1937  
des SOCIETES BOTANIKUES DE LYON, D'ANTHROPOLOGIE ET DE BIOLOGIE DE LYON  
REUNIES  
et de son GROUPE REGIONAL DE ROANNE

**Siège social et Secrétariat général : 33, rue Bossuet, 69006 Lyon**

**TRESORERIE :**

T A R I F

	1982	1983
Abonnement France .....	90 F	95 F
Membre scolaire .....	45 F	45 F
Abonnement Etranger .....	100 F	115 F
Changement d'adresse, inscription ou réintégration en sus	10 F	10 F

**N.B.** — Les virements à notre C.C.P. LYON 101-98 H ou les chèques bancaires, doivent être rédigés au nom de la SOCIETE LINNEENNE DE LYON.

**SOMMAIRE**

SÉMÉRIA Y. — Recherches sur la faune urbaine et suburbaine des Tardigrades muscicoles et lichénicoles. II. L'espace sub-urbain : les hauteurs orientales de Nice-Ville .....	315
DUBOIS A. — Les Amphibiens de la station d'altitude d'Oukaïmeden (Haut-Atlas, Maroc) .....	329

## PARTIE SCIENTIFIQUE

### RECHERCHES SUR LA FAUNE URBAINE ET SUB-URBAINE DES TARDIGRADES MUSCICOLES ET LICHENICOLES

#### II. L'ESPACE SUB-URBAIN : LES HAUTEURS ORIENTALES DE NICE-VILLE

par Yves SÉMÉRIA.

Résumé. — Le recensement des Tardigrades, au sein de l'espace sub-urbain de Nice, dans sa partie orientale, donne un total de 16 espèces. La ville elle-même, n'en avait fourni que 5. L'établissement d'un critère de poléotolérance conduit à un nouveau concept, celui d'*holocosmopolitisme*. Ainsi, les espèces dites holocosmopolites s'entendent comme celles, cosmopolites, qui occupent aussi le *désert lichénique urbain*. On observe, dès lors, que toutes les espèces cosmopolites ne sont pas — au moins pour Nice — holocosmopolites (beaucoup restent sub-urbaines) et que certaines espèces urbaines ne sont pas nécessairement, et dans le même temps cosmopolites. En introduisant, donc, dans la réflexion bio-écologique, le *facteur poléo-sphérique* et plus spécialement urbain, en le traitant comme tout autre facteur naturel, on revendique la possibilité d'une *poléo-biologie*, qui ne s'identifie pas à une biologie domestique ni même pathologique, voire tératologique, mais à une biologie, mal perçue encore, concernée exclusivement par l'osmose active qui se produit entre la pleine nature et la poléo-sphère.

Abstract. — A review of sub-urban Tardigrades is given. The number of species is more important than in the city: 16 instead of 5. This difference is probably, among other things, in relation with the *lichenic desert* and the quantity of SO<sub>2</sub>. Otherwise, a new concept, *holocosmopolitan*, is suggested. A holocosmopolitan species is defined both as a cosmopolitan species, and as occupying too the lichenic desert. A few species are cosmopolitan and not urban; others are urban and not cosmopolitan. So, a new approach of the phylum Tardigrada is being studied, according to a poleo-biological way.

#### LES STATIONS

Chacune des hauteurs étudiées est assimilée à une station.

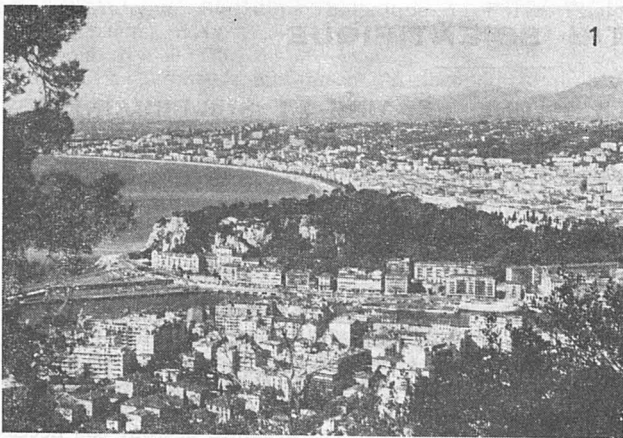
##### STATION 1: *La colline du Château.*

Elle se trouve dans la partie Est de la ville, enserrée par la Montée du Château, l'école du Château, la rue des Ponchettes à l'Ouest, le quai Roba capeu au Sud, la rue de Foresta, la rue Catherine-Segurane à l'Est, la rue Sincaire au Nord. Elle surplombe la vieille ville à l'Ouest, les bassins Lympia et des Amiraux du port de commerce à l'Est. Sa plus grande largeur atteint 325 m (entre l'école du Château et le mole Lunel), sa plus grande longueur 675 m (direction sud-nord). Son point culminant est à 92,2 m au-dessus du niveau de la mer. Plusieurs petites routes la sillonnent; mais, la circulation automobile y est interdite à partir de la Fontaine des Oiseaux (60 m) (Figure 1, 2).

26 prélèvements dont 18 positifs (69,2 %). 12 espèces: *Macrobiotus hufelandi*, *M. richtersi*, *M. harmsworthi*, *Hypsibius pallidus*, *Bryodelphax parvulus*, *Echiniscus testudo*, *E. blumi*, *E. militaris* (ssp. *hystrix*) *E. granulatus*, *E. spinulosus*, *Pseudechiniscus cornutus*, *P. lobatus*.

##### STATION 2: *le Mont-Alban.*

A vol d'oiseau le bord oriental de la colline du Château (du côté de la rue Segurane) est à 1500 m du fort du Mont-Alban; celui-ci culmine à 222,2 m. La moyenne Corniche limite le Mont à l'Ouest, le Col de Villefranche le limite au Nord, Villefranche et la rade de Villefranche à l'Est, le Mont-Boron au



1



2



3

Fig. 1 : La colline du Château, côté est, avec vue sur le port de commerce.  
Fig. 2 : La colline du Château, côté nord-est. Au fond l'aéroport Nice Côte d'Azur.  
Fig. 3 : Le Mont-Alban. A son sommet l'antenne de Télévision et le Fort. Sur la droite, la colline du Château.

Sud. Sa largeur maximale peut être estimée à 625 m et sa plus grande longueur à 900 m. jusqu'à la hauteur du croisement routier Mont-Alban-Mont-Boron (C. 301-C. 302). En allant du fort lui-même jusqu'à la croisée C. 301-C. 302, on note la présence de basse puis de haute broussaille et de quelques Conifères. Beaucoup de Lichens et de Mousses saxicoles. (Figures 3, 4).

18 prélèvements dont 16 positifs (88,8 %). 7 espèces : *Macrobotus hufelandi*, *M. richtersi*, *M. intermedius*, *M. harmsworthi*, *Echiniscus testudo*, *Milnesium tardigradum*, *Hypsibius oberhäuseri*.

STATION 3 : le Mont-Boron.

Le fort du Mont-Boron se trouve à 1200 m à vol d'oiseau, du fort du Mont-Alban. Le Mont-Boron mesure 650 m dans sa plus grande largeur et 850 m à peu près dans sa plus grande longueur, mesurée du croisement C. 301-C. 302 jusqu'à la boucle de la route forestière du Mont-Boron, au niveau de la colline de la Paix. Altitude maximale : 191,1 m. Un lotissement assez important (24 hectares) rompt la continuité des deux Monts. Le Mont-Boron est plus boisé que le Mont-Alban. (Fig. 5).

12 prélèvements dont 11 positifs (91,6 %). 6 espèces : *M. hufelandi*, *M. richtersi*, *E. merokensis* (?) (ssp. *suecicus*), *E. spinulosus*, *Miln. tardigradum*, *H. oberhäuseri*.

STATION 4 : le Mont-Gros.

Il est situé au nord-est et à 3 km à vol d'oiseau de la colline du Château. L'observatoire qui se situe sur son sommet, s'élève à 262 m d'altitude. Le Mont-Gros est contourné par le boulevard de l'Observatoire et par la grande Corniche. C'est la station la plus éloignée de la mer (2,6 km). Les spécimens de Mousses et de Lichens ont été récoltés sur le versant oriental (Fig. 6).

10 prélèvements dont 7 positifs (70 %). 7 espèces : *M. hufelandi*, *Milnesium tardigradum*, *H. pallidus*, *M. richtersi*, *E. granulatus*, *Pseudechiniscus lobatus*, *P. cornutus*.

Nombre total des prélèvements :	70
Prélèvements positifs	: 56 (80 %)
Nombre total d'espèces	: 16

7 *Echiniscus*, 4 *Macrobotus*, 2 *Hypsibius*, 2 *Pseudechiniscus*, 1 *Milnesium*.

LES ESPÈCES

Ordre : EUTARDIGRADA Marcus 1927

Famille : *Macrobotidae* Thulin 1928

Genre : *Macrobotus* C.A.S. Schultzze 1834

1. *Macrobotus hufelandi* Schultzze 1834 (Fig. 7). Dans 21/56 prélèvements : 37,5 %. Rencontré 7 fois en colonie pure (33,3 %).

Associations :

avec 1 espèce : *E. testudo* (3 fois, 14,28 %)

*M. richtersi* (3 fois)

*Miln. tardigradum* (2 fois, 9,52 %)

*E. blumi* (1 fois)

*E. spinulosus* (1 fois)

avec 2 espèces : *Miln. tardigradum* et *M. intermedius* (1 fois)

*H. oberhäuseri* et *Miln. tardigradum* (1 fois)

*H. oberhäuseri* et *E. testudo* (1 fois)

avec 3 espèces : *H. oberhäuseri*, *Miln. tardigradum*, *E. testudo* (1 fois)

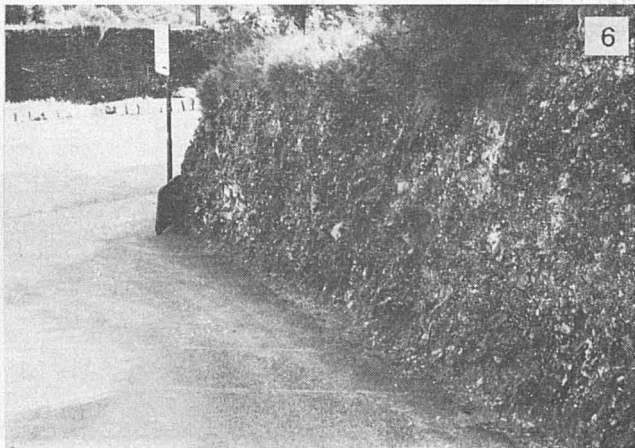
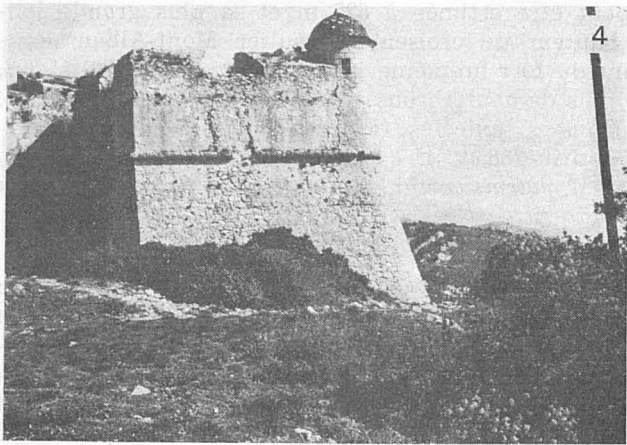


Fig. 4 : Vue partielle du Fort du Mont-Alban. Sur les murs, se développent des *Collêmaccées* et des *Xanthoria*.

Fig. 5 : Le Mont-Boron. On trouve des Mousses, sur le sol près du rebord de pierre, hébergeant des *E. spinulosus*.

Peuplement relatif des stations :

— Mont-Alban : 55,5 ‰ — Mont-Boron : 33,3 ‰ — Mont Gros : 20 ‰ —  
Château : 19,2 ‰

2. *Macrobiotus richtersi* J. Murray 1911 (Fig. 8). Dans 15/56 prélèvements  
26,7 ‰. Rencontré 8 fois en colonie pure (53,3 ‰).

Associations :

avec 1 espèce : *M. hufelandi* (3 fois, 20 ‰)

*H. pallidus* (1 fois)

*E. spinulosus* (1 fois)

avec 2 espèces : *H. pallidus* et *Miln. tardigradum* (1 fois)

*E. spinulosus* et *M. harmsworthi* (1 fois)

Peuplement relatif des stations :

— Château : 30,7 ‰ — Mont-Gros : 30 ‰ — Mont-Alban : 16,6 ‰ —  
Mont-Boron : 8,3 ‰

3. *Macrobiotus harmsworthi* J. Murray 1907. Dans 3/56 prélèvements :  
5,35 ‰. Rencontré 1 fois en colonie pure (33,3 ‰).

Associations :

avec 2 espèces : *M. richtersi* et *E. spinulosus* (1 fois)

*H. pallidus* et *E. militaris hystrix* (1 fois)

N'occupe que 2 stations :

— Château : 66,6 ‰ — Mont-Alban : 33,3 ‰

4. *Macrobiotus intermedius* Plate 1888. Dans 2/56 prélèvements : 3,57 ‰.  
Non rencontré en colonie pure.

Associations :

avec 1 espèce : *Miln. tardigradum*

avec 2 espèces : *Miln. tardigradum* et *M. hufelandi*

1 seule station : Mont-Alban.

Genre : *Hypsibius* Ehrenberg 1848

5. *Hypsibius oberhaüseri* Doyère 1840. Dans 8/56 prélèvements : 14,28 ‰.  
Rencontré 3 fois en colonie pure (35,5 ‰).

Associations :

avec 1 espèce : *Miln. tardigradum* (1 fois, 12,5 ‰)

avec 2 espèces : *Miln. tardigradum* et *E. testudo* (1 fois)

*M. hufelandi* et *E. testudo* (1 fois)

*Miln. tardigradum* et *M. hufelandi* (1 fois)

avec trois espèces : *Miln. tardigradum*, *E. testudo*, *M. hufelandi* (1 fois)

N'occupe que 2 stations :

— Mont-Alban : 62,5 ‰ — Mont-Boron : 37,5 ‰

6. *Hypsibius pallidus* Thulin 1911. Dans 3/56 prélèvements : 5,35 ‰. Ren-  
contré 1 fois en colonie pure (33,3 ‰).

Associations :

avec 2 espèces : *M. harmsworthi* et *E. militaris hystrix*

*Miln. tardigradum* et *M. richtersi*

Fig. 6: Le Mont-Gros. Chemin conduisant à l'entrée de l'observatoire. Les Mousses  
mêlées de Lichen foliacé et contenant des *Pseudechiniscus cornutus* et *P. lobatus* se  
situent vers la partie supérieure du talus.

N'occupe que 2 stations :

— Château : 66,6 % — Mont-Gros : 33,3 %.

Famille : *Milnesiidae* Ramazzotti 1962

Genre : *Milnesium* Doyère 1840

7. *Milnesium tardigradum* Doyère 1840. Dans 14/56 prélèvements : 25 %.  
3 fois en colonie pure (21,4 %).

Associations :

avec 1 espèce : *M. hufelandi* (2 fois, 14,28 %)

*M. intermedius* (1 fois)

*E. merokensis suecicus* (?) (1 fois)

*E. granulatus* (1 fois)

*H. oberhäuseri* (1 fois)

avec 2 espèces : *H. oberhäuseri* et *E. testudo* (2 fois)

*H. pallidus* et *M. richtersi* (1 fois)

*H. oberhäuseri* et *M. hufelandi* (1 fois)

*M. hufelandi* et *M. intermedius* (1 fois)

Occupe 3 stations :

— Mont-Alban : 42,8 % — Mont-Boron : 42,8 % — Mont-Gros : 14,2 %.

Ordre : HETEROTARDIGRADA Marcus 1927

Sous-ordre : *Echiniscoidea* Marcus 1927

Famille : *Echiniscidae* Thulin 1928

Genre : *Pseudechiniscus* Thulin 1911.

8. *Pseudechiniscus cornutus* Richters 1906 (Fig. 9). Dans 3/56 prélèvements : 5,35 %. 2 fois en colonie pure (66,6 %). En association 1 fois avec *Pseudechiniscus lobatus*.

Rencontré dans 2 stations :

— Mont-Boron : 66,6 % — Château : 33,3 %.

9. *Pseudechiniscus lobatus* Ramazzotti 1943 (Fig. 10). Dans 1/56 prélèvements : 1,7 %. En association avec *P. cornutus*. 1 seule station, le Château.

Genre : *Echiniscus* C.A.S. Schultze 1840

Sous-genre : *Bryodelphax* Thulin 1928

10. *Echiniscus (Bryodelphax) parvulus* Thulin 1928. Dans 1/56 prélèvements : 1,7 %. En association avec *Echiniscus granulatus*. 1 station unique, le Château.

Sous-genre : *Echiniscus* C.A.S. Schultze 1840

11. *Echiniscus (Echiniscus) testudo* Doyère 1840 (Fig. 11). Dans 6/56 prélèvements : 10,7 %. Non rencontré en colonie pure.

Associations :

avec 1 espèce : *M. hufelandi* (3 fois, 50 %)

avec 2 espèces : *H. oberhäuseri* et *Miln. tardigradum* (1 fois)

*M. hufelandi* et *H. oberhäuseri* (1 fois)

avec 3 espèces : *H. oberhäuseri*, *Miln. tardigradum* et *M. hufelandi*  
(1 fois)

Associé 5 fois sur 6 à *M. hufelandi*, toutes associations comprises.

Rencontré dans 2 stations :

— Mont-Alban : 83,3 % — Château : 16,6 %

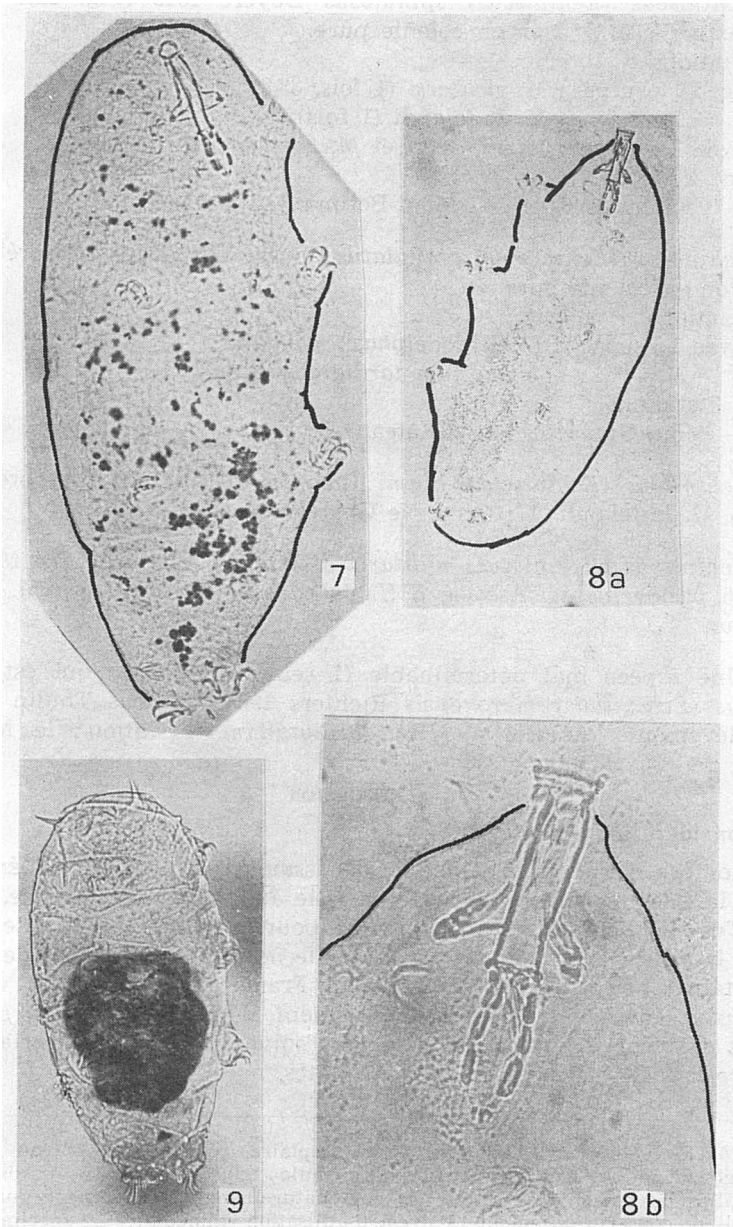


Fig. 7: *Macrobiotus hufelandi*. Dans ce spécimen éclairci au KOH et monté dans la glycérine, les granulations noires se répartissent sur la quasi totalité du corps.

Fig. 8: *Macrobiotus richtersi*. A. exemplaire entier ; B. région antérieure avec l'appareil buccal. On distingue assez bien du sommet vers la base : les lamelles péribuccales, le tube buccal, de part et d'autre de celui-ci, les stylets, puis les macroplacoides au nombre de 3 et le coma. Spécimen éclairci au KOH et monté dans la glycérine.

Fig. 9: *Pseudechiniscus cornutus*. On voit clairement les cirres A, très caractéristiques de l'espèce (glycérine).

12. *Echiniscus (Echiniscus) spinulosus* Doyère 1840 (Fig. 12). Dans 3/56 prélèvements : 5,35 %. Non en colonie pure.

Associations :

avec 1 espèce : *M. richtersi* (1 fois, 33,3 %)

*M. hufelandi* (1 fois)

avec 2 espèces : *M. richtersi* et *M. harmsworthi* (1 fois)

Occupe 2 stations :

— Château : 66,6 % — Mont-Boron : 33,3 %

13. *Echiniscus (Echiniscus) granulatus* Doyère 1840. Dans 2/56 prélèvements : 3,57 %. Non en colonie pure.

Associations :

avec 1 espèce : *E. (Bryodelphax) parvulus*

*Milnesium tardigradum*.

Dans 2 stations :

— Mont-Gros : 50 % — Château : 50 %.

14. *Echiniscus (Echiniscus) blumi* Richters 1903. Dans 1/56 prélèvements. Associé à *M. hufelandi*. 1 station : le Château.

15. *Echiniscus (Echiniscus) militaris* J. Murray 1911, *Hystriax* Maucci 1974. Dans 1/56 prélèvements. Associé à *H. pallidus* et *M. harmsworthi*. 1 station : le Château.

16. Une espèce mal déterminable (1 seul exemplaire) qui est peut-être : *Echiniscus (Echiniscus) merokensis* Richters 1904, *suecicus* Thulin 1911. Dans 1/56 prélèvements. Associé à *Miln. tardigradum*. 1 station : le Mont-Boron.

## DISCUSSION

### 1. Considérations d'ensemble.

Le nombre d'espèces urbaines ne dépassait pas 5 pour Nice (SÉMÉRIA 1981). Aussitôt laissées les rues de la ville, la ville demeurant très proche, ce nombre triple. C'est particulièrement significatif pour la colline du Château, enclavée dans la ville même (Figures 1 et 2) : elle ne compte pas moins de 12 espèces, dont certaines nouvelles pour la faune de France (SÉMÉRIA 1982).

Les pourcentages de 5 espèces, seulement, dépassent 10 % ; il s'agit exclusivement des espèces urbaines. Le tableau suivant montre des variations sensibles entre la ville et les hauteurs immédiates.

---

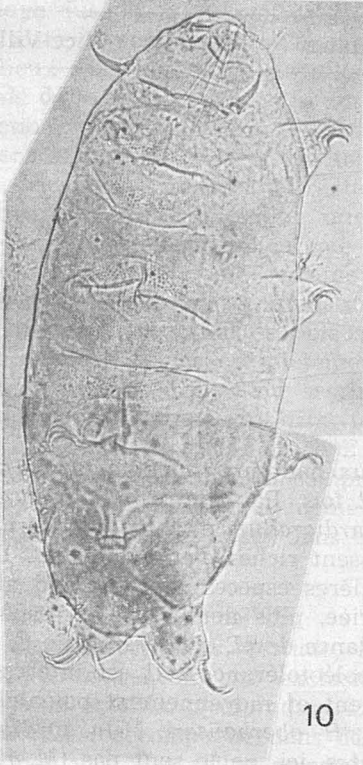
Fig. 10 : *Pseudechiniscus lobatus*. Cet exemplaire, récolté au Château a été monté dans la glycérine potassée, dont voici la formule : glycérine 10cc, eau distillée 3,5 cc, + 9 pastilles de potasse caustique. On peu, naturellement rechercher d'autres dosages. Le produit se conserve aisément et il est d'utilisation immédiate. Le spécimen de Tardigrade, sorti de l'eau, est déposé sur la lame porte-objet ; après évaporation partielle, on verse une goutte de GP et on recouvre d'une lamelle.

Fig. 11 : *Echiniscus testudo*. Individu éclairci au KOH puis monté dans le liquide de Faure, après avoir été traité par la technique de la D.S.L. (décrite dans : SÉMÉRIA 1981).

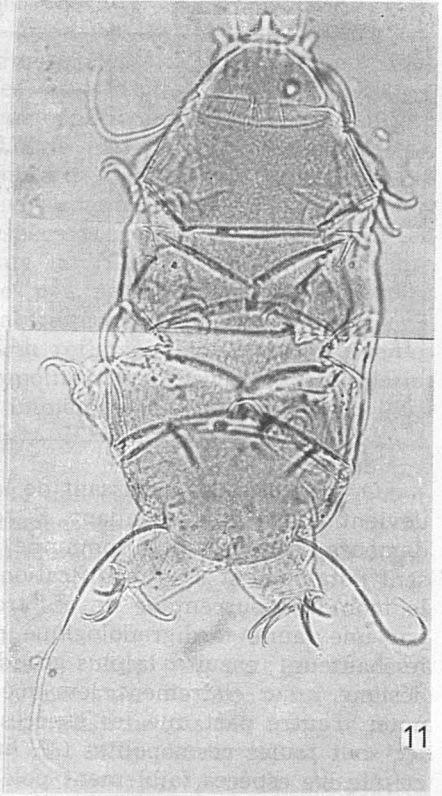
Fig. 12 : *Echiniscus spinulosus*. KOH, glycérine.

Fig. 13 : *Echiniscus spinulosus*, spécimen bien lisible récolté sur la colline du Château, à proximité de la cascade. KOH, technique de la D.S.L. et montage dans la glycérine.

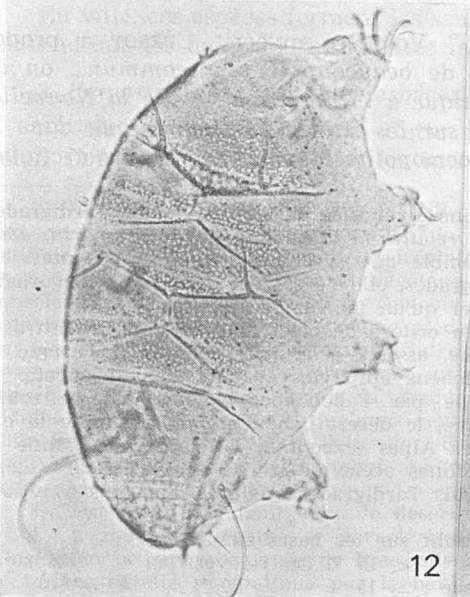
Les clichés 7 à 13 ont été réalisés au Laboratoire de biologie animale et de zoologie de la Faculté des Sciences de Nice. Film Ilford HP 5, 400 Asa.



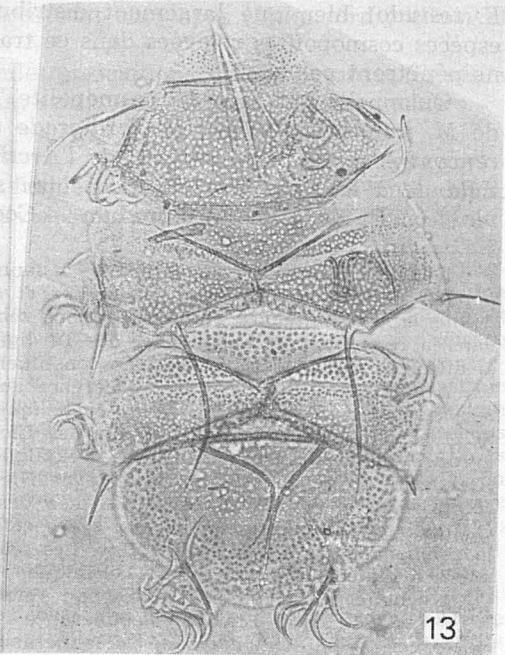
10



11



12



13

TABLEAU I

	Hauteurs immédiates	Nice-Ville
<i>M. hufelandi</i> .....	37,5 %	55,5 %
<i>M. richtersi</i> .....	26,7 %	9,2 %
<i>Miln. tardigradum</i> .....	25 %	38,8 %
<i>H. oberhäuseri</i> .....	14,2 %	18,5 %
<i>E. testudo</i> .....	10,7 %	5,5 %

On constate qu'en passant de la cité aux hauteurs immédiates, *M. richtersi* devient 3 fois plus abondant, *E. testudo* 2 fois. Par contre, *M. hufelandi* (qui demeure l'espèce la plus commune), *Miln. tardigradum* et *H. oberhäuseri* fléchissent notablement. Ces modifications paraissent riches d'enseignement. D'abord, le moindre pourcentage de ces trois dernières espèces se comprend aisément par une faune tardigradologique plus variée, plus nombreuse en espèces sur les hauteurs ; ensuite, la plus grande abondance de *M. richtersi* et de *E. testudo* désigne, assez clairement, leur médiocre poléotolérance<sup>1</sup>. Il est intéressant de noter d'autre part que les espèces fortement et moyennement poléotolérantes ici, sont toutes cosmopolites (*M. hufelandi*, *H. oberhäuseri*, *Miln. tardigradum*) et que les espèces faiblement poléotolérantes, ici, ne le sont pas (*M. richtersi*, *E. testudo*) bien que largement distribuées dans le monde. Enfin, toutes les espèces cosmopolites relevées dans ce travail (*M. harmsworthi*, *M. intermedius*) ne pénètrent pas la ville.

Qu'appelle-t-on espèce cosmopolite ? Voici ce qu'écrivit CUÉNOT à propos de *M. hufelandi* : « C'est le Tardigrade de beaucoup le plus commun... on l'a rencontré sur la terre entière, de l'Arctique à l'Antarctique et de la Nouvelle-Zélande à la Terre de feu, aussi bien sur les hautes montagnes que dans la plaine ». Et de *Miln. tardigradum* : « Cosmopolite, depuis les régions arctiques

1. Michel BERTRAND (1975 a) justifie la faune diversifiée de Montpellier en Tardigrades, par un « climat urbain assez particulier et relativement humide par vent marin, étant donné la proximité des étangs ». Il nous semble que si l'humidité, en effet, intervient dans la répartition et l'abondance des Tardigrades, elle ne saurait dans le milieu urbain, si différent des autres biotopes, ne constituer qu'un facteur secondaire.

Afin d'assurer une certaine cohérence au critère de poléotolérance, on le mettra en relation avec la notion de désert lichénique, associé à la pollution atmosphérique en SO<sub>2</sub>, principalement. La disparition des Lichens épiphytes surtout, dans beaucoup de grandes agglomérations mondiales s'explique par l'abondance de dioxyde de soufre (DERUELLE, 1978). Ainsi, pour la ville de Nice, le désert lichénique couvre toute la cité comprise entre le boulevard de l'Armée des Alpes (exception faite pour la colline du Château) et les premiers contreforts des collines occidentales (Le Piol, Pessicart, etc...), la promenade des Anglais et le Ray. Les seuls Tardigrades qualifiés d'urbains sont ceux situés à l'intérieur de ce désert lichénique.

L'échelle de poléotolérance retenue s'établit sur les bases suivantes :

- faible poléotolérance : < 15 % des relevés.
- moyenne poléotolérance : ≥ 15 % ≤ 50 %
- forte poléotolérance : > 50 % des relevés.

jusqu'aux antarctiques ; toute l'Europe, de Gibraltar à la Laponie ; Asie (Himalaya jusqu'à 6 000 mètres) ; Afrique, les deux Amériques, l'Australie ». De la sorte, il semblerait qu'une espèce dite cosmopolite doive occuper tous les milieux sous toutes les latitudes, à toutes les altitudes.

Mais on voit bien que cette notion de comopolitisme ne donne pas entière satisfaction, qu'elle devient soudain insuffisante par rapport à notre projet. Comment affiner ce concept, en tenant compte de l'important facteur urbain, pour y découvrir un aspect du réel mouvement adaptatif des Tardigrades ? S'il se trouvait, par exemple, que quelques espèces cosmopolites n'occupent en aucun cas, ce nouveau milieu que représente la Ville, ne conviendrait-il pas d'y déceler le signe d'une certaine fragilité, peu perceptible aussi longtemps qu'on s'en tient à des observations dans la nature proprement dite<sup>2</sup> ?

En incluant la notion de poléosphère à la réflexion biologique, les seules espèces de Tardigrades complètement cosmopolites (*holocosmopolites*)<sup>3</sup>, parmi celles observées à Nice et sur ses hauteurs immédiates se limitent, pour l'instant, à trois : *M. hufelandi*, *Miln. tardigradum*, *H. oberhäuseri*.

Le cas de *M. richtersi* et de *E. testudo*, laisse transparaître un problème intéressant : comment doit-on comprendre que non cosmopolites, elles parviennent, cependant, à peupler — même médiocrement — la ville ?

Les autres espèces, citées dans ce travail, doivent être nommées sub-urbaines<sup>1</sup>.

## 2. Associations privilégiées.

*H. oberhäuseri* et *E. testudo*, aussi bien en ville que sur les hauteurs immédiates se rencontrent exclusivement l'une avec l'autre, ainsi qu'avec *M. hufelandi* et *Miln. tardigradum*. Lorsqu'il ne constitue pas des colonies pures *H. oberhäuseri* accompagne dans 86,6 % des cas, *Miln. tardigradum*, l'inverse n'étant pas vrai. De telles associations ne semblent pas pouvoir s'expliquer seulement par le fait que 2 des 4 espèces sont eurytopes (*Miln. tardigradum* et *M. hufelandi*).

En ville, ces espèces forment les seules associations à 3 composantes (SÉMÉRIA 1981) et sur les hauteurs immédiates les seules associations à 4 composantes.

## 3. Remarques sur quelques espèces.

a) *Macrobiotus hufelandi*. Cette forme est habituellement claire. Mais, selon CUÉNOT, on observe chez les individus âgés des « plages de grains gris...

2. On prétendra volontiers que la Ville entre mal en ligne de compte dans l'estimation de la vitalité ou de la régression des espèces vivantes, qu'en tant que *production artificielle*, elle gêne plutôt qu'elle n'éclaire le biologiste. Bien entendu, on étudie et on connaît les divers animaux et végétaux des cités humaines, mais sans avoir encore consciemment développé une claire *écologie urbaine*, une solide *poléo-biologie*, en contrepoint et en continuation de l'écologie et de la biologie classiques. La Ville ne constitue pas une sorte d'anomalie, d'agression *contre nature* à l'égard de la biosphère ; d'un certain point de vue, elle est un phénomène naturel, le plus important, peut-être, dans ses conséquences ultérieures, depuis la production *polluante* d'oxygène par les premières plantes à chlorophylle, voici quelques centaines de millions d'années. Autrement dit, la Ville mérite bien de retenir l'attention du biologiste, parce qu'elle exprime la *nature en train de venir*, inéluctablement. La Ville et ses métastases, nous les nommons : *poléosphère*.

3. C'est-à-dire occupant aussi le désert lichénique.

4. La zone sub-urbaine se caractérise par la réapparition des Lichens épiphytes. Ainsi, pour la partie orientale de Nice, elle débute à la hauteur du boulevard de l'Armée des Alpes et elle se continue par la banlieue proprement dite, dont l'extension et les limites administratives sont bien connues.

assez abondants pour que l'animal devienne opaque ; les plages dessinent une huitaine de bandes transverses... le pigment se dissout sans virage dans la potasse caustique ». De son côté, RAMAZZOTTI signale que l'on trouve « *tavolta vecchi individui con macchie nere nella parte posteriore del corpo* ». Quelques spécimens récoltés à Nice-Ville, sur la colline du Château et au Mont-Alban (dans des mousses saxicoles) laissent voir des granulations noires réparties de manière aléatoire. Il semblerait donc qu'il s'agisse bien d'individus âgés de *M. hufelandi*. Toutefois, ces granulations noires ne se dissolvent pas dans le KOH et, par ailleurs, elles ne se limitent pas à la partie postérieure du corps de l'animal (fig. 7).

b) *Echiniscus spinulosus*. Cette espèce, paraît-il, présente d'assez importantes variations. Dans la forme la plus souvent rencontrée, C et D sont des

TABLEAU II

ESPÈCES	Cosmopolites	urbaines	holocosmopolites	eurytopes *	xérophiles **	hygrophiles ***
<i>M. hufelandi</i> .....	X	X	X	X		
<i>M. richtersi</i> .....		X		X		
<i>M. harmsworthi</i> .....	X			X		
<i>M. intermedius</i> .....	X			X		
<i>H. oberhäuseri</i> .....	X	X	X		X	
<i>H. pallidus</i> .....				X		
<i>Miln. tardigradum</i> .....	X	X	X	X		
<i>P. cornutus</i> .....					X	
<i>P. lobatus</i> .....					X	
<i>E. (B.) parvulus</i> .....				X		
<i>E. testudo</i> .....		X			X	
<i>E. spinulosus</i> .....						
<i>E. granulatus</i> .....					X	
<i>E. blumi</i> .....					X	
<i>E. militaris hystrix</i> .....						
<i>E. merokensis suecicus</i> ? .....					X	

\* Selon Michel BERTRAND (1975 a), « parmi les espèces de Tardigrades « terrestres » il faut distinguer : « les espèces sténo-xérantiques des espèces eury-xérantiques. Ces dernières correspondraient, alors, aux espèces « eurytopes » de RAMAZZOTTI.

\*\* Toujours selon le même auteur, les formes xérophiles, qui sont sténo-xérantiques, doivent être dites eu-xérantiques (qui supportent de longues périodes d'assèchement).

\*\*\* Les formes hygrophiles, qui sont également sténo-xérantiques, seront qualifiées de dis-xérantiques (qui préfèrent de longues périodes humides).

piquants courts (le dernier plus long que le premier), ainsi que E; C<sup>d</sup> et D<sup>d</sup> des piquants plus grands. Les spécimens ramassés au Mont-Boron se conforment à cet aspect. Par contre, dans des Mousses prélevées sur la colline du Château, on découvre des individus chez lesquels C et D apparaissent comme bien développés (B étant absent), mais surtout où C<sup>d</sup> et D<sup>d</sup> deviennent presque des filaments. L'allongement considérable de D<sup>d</sup> ne correspond pas à la description des différentes variétés indiquées par CUÉNOT (« ... C<sup>d</sup> peut s'allonger jusqu'à devenir presque un filament, D<sup>d</sup> restant un simple piquant ») (RAMAZZOTTI reprend exactement le texte de CUÉNOT).

Diagnose de cette variation, Taille moyenne : 264  $\mu$ . Le filament A mesure, à peu près, une centaine de microns ; C, D, E, qui sont des piquants atteignant 28  $\mu$ , environ. C<sup>d</sup> (qui dans l'espèce type atteint à peine la 3<sup>e</sup> plaque médiane) déborde assez largement sur la plaque terminale et mesure 83  $\mu$  ; D<sup>d</sup> est à peine moins long : 72  $\mu$ . (Fig. 13).

Cette forme a été trouvée en plusieurs exemplaires dans des Mousses humides à quelques mètres de la cascade du Château.

c) *Echiniscus (Bryodelphax) parvulus*. Selon CUÉNOT : « Espèce peu répandue : quelques stations dans l'est et le midi de la France... ». N'a été récoltée qu'au Château, mais en de très nombreux exemplaires.

d) *Echiniscus militaris hystrix*, *Pseudechiniscus cornutus* et *P. lobatus*.

Il s'agit d'espèces nouvelles pour la faune de France, rapportées dans un travail précédent (SÉMÉRIA 1982). La première est considérée comme très rare ; elle n'a été rencontrée qu'une seule fois et en un seul exemplaire, à Nice et sur les hauteurs.

#### 4. Les habitats.

Bien qu'il ne soit pas question, dans le cadre de cette étude, d'analyser les préférences des Tardigrades à l'égard de leur habitat (Mousses, Lichens) et de la nature du substrat (roche, tronc d'arbre, terre), il n'est pas indifférent, cependant, d'indiquer rapidement l'origine muscicole ou lichénicole des diverses espèces, sans en tirer aucune conclusion d'ordre écologique et sachant que les proportions Lichens/Mousses ne sont pas exactement et toujours représentatives des proportions réelles dans les biotopes prospectés.

##### a) La colline du Château.

Tous les Tardigrades proviennent d'échantillons de Mousses épiphytes (28,5 %) et saxicoles (71,5 %). *Echiniscus militaris hystrix* occupait une Mousse saxicole humide en permanence (dis-xérantique) ; *P. cornutus* et *P. lobatus* peuplaient également des Mousses saxicoles, mais exposées, celles-ci, à des assèchements plus rapides et plus continus (eu-xérantiques) (le « Donjon »).

##### b) Le Mont-Alban.

La zone concernée ne présentant qu'un couvert forestier très réduit, la majorité des Lichens et des Mousses récoltés (en parts égales) sont saxicoles (82 %). *M. hufelandi* ne marque aucune inclination particulière pour l'habitat muscicole ou lichénicole. Par contre, il semble que *H. oberhaüseri* et *E. testudo* se rencontrent davantage dans le premier que dans le second. Pour les 18 % de Lichens épiphytes (sur *Pinus*), ils abritent, outre *M. hufelandi* et *Miln. tardigradum*, *M. intermedius*. Tous ces Lichens appartiennent aux *Parméliacées* et aux *Physiacées* ; il faut y ajouter quelques *Collémacées* (les murs nord-est du Fort).

c) Le Mont-Boron.

Les habitats se partagent en Lichens (17 %) et Mousses (83 %). 80 % de celles-ci sont saxicoles ; *M. hufelandi* y domine assez largement ; pour les autres espèces, *Miln. tardigradum* et *H. oberhäuseri*, elles se rencontrent à peu près également dans les Mousses et Lichens. *Echiniscus merokensis suecicus* (?) a été relevé dans une *Parméliacée* épiphyte.

d) Le Mont-Gros.

Mousses et Lichens sont parfois entremêlés. Tous sont saxicoles. Les Mousses représentent 67 % des échantillons.

CONCLUSION

Les considérations d'ensemble relatives aux 5 principales espèces demeurent, bien évidemment, insuffisantes encore. Elles ne valent que pour Nice-Ville et ses hauteurs immédiates. L'étude des autres cités du littoral, entre Cannes et Menton et du reste du département (Grasse, Saint-Vallier-de-Thiery...) permettra d'affiner le degré de poélotolérance des différentes espèces urbaines, les tendances sub-urbaines et la poléophobie de quelques autres et de noter dans quelle mesure, la taille de la Ville, l'altitude, la faible ou forte industrialisation, etc... affectent la répartition et l'abondance des Tardigrades, par rapport aux zones de *pleine nature*, et fondent un environnement véritablement *original*, requérant la fondation d'une science propre.

La Chrysopée, 13, avenue des Platanes, F-06100 Nice.  
ou : Laboratoire de Biologie Animale, Campus Valrose, 06034 Nice Cedex.

BIBLIOGRAPHIE

- BERTRAND M., 1975 a. — Répartition des Tardigrades « terrestres » dans le massif de l'Aigoual. Vie et Milieu. Vol. XXV. Fasc. 2, sér. C : 283-298.  
BERTRAND M., 1975 b. — Les biotopes des Tardigrades « terrestres » dans une hêtraie du massif de l'Aigoual (Cévennes méridionales). Vie et Milieu. Vol. XXV. Fasc. 2, série C : 299-314.  
CUÉNOT L., 1932. — Tardigrades. Faune de France. 96 p. Lechevalier.  
DERUELLE S., 1978. — Les Lichens et la pollution atmosphérique. Bull. Ecol. t. 9, 2 : 87-128.  
RAMAZZOTTI G., 1972. — Il phylum Tardigrada. Istituto italiano di idrobiologia. Verbania Pallanza. Vol. 28, 732 p.  
SÉMÉRIA Y., 1981. — Recherches sur la faune urbaine et sub-urbaine des Tardigrades muscicoles et lichénicoles. I-Nice-Ville. Bull. Soc. Linn. Lyon. 7 : 231-237.  
SÉMÉRIA Y., 1982. — Trois espèces nouvelles de Tardigrades pour la faune de France : *Echiniscus militaris* Murray, *Pseudechiniscus cornutus* Richters et *Pseudechiniscus lobatus* Ramazzotti. Bull. Soc. Linn. Lyon. 4 : 101-104.