



HAL
open science

RÉPARTITION DES TARDIGRADES "TERRESTRES" DANS LE MASSIF DE L'AIGOUAL

Michel Bertrand

► **To cite this version:**

Michel Bertrand. RÉPARTITION DES TARDIGRADES "TERRESTRES" DANS LE MASSIF DE L'AIGOUAL. Vie et Milieu , 1975, pp.283 - 298. hal-02988272

HAL Id: hal-02988272

<https://hal.science/hal-02988272>

Submitted on 4 Nov 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.

RÉPARTITION DES TARDIGRADES "TERRESTRES" DANS LE MASSIF DE L'AIGOUAL

par Michel BERTRAND

Laboratoire de Zoogéographie, Université Paul Valéry,
et Université des Sciences et Techniques du Languedoc,
Laboratoire de Zoologie, Montpellier

ABSTRACT

The study of the distribution in altitude of the "terrestrial" Tardigrades in the Aigoual mountains has been carried out on a series of 18 stations between the altitudes of 300 and 1 565 m. According to the altitude, we noted different probabilities for samplings, which increase with the precipitations mean annual temperature ratio. Furthermore the different species show a different distribution in altitude. In the present work *Hypsibius (I.) tetradactyloides*, *Diphascoen spitzbergiensis*, *D. scoticus ommatophorus* and *D. angustatus* are recorded for the first time in France. A terminology is proposed to characterize the preferences of the species to the relative length of dry and wet periods to which they are exposed.

Notre étude constitue une approche de l'écologie des Tardigrades « terrestres » (*) par l'étude de leur répartition. Cette étude a été conduite en deux temps : dans un premier temps nous avons

(*) Parmi les espèces de Tardigrades certaines vivent parmi les algues et végétaux d'eau douce, d'autres sont marines, souvent inféodées au milieu interstitiel : ce sont les Tardigrades « aquatiques ». D'autres se trouvent sur les Bryophytes, les Lichens, certains végétaux supérieurs (Sédums, silènes...), ou bien dans la litière. Ils se déplacent alors à l'intérieur de la pellicule d'eau retenue après les pluies : ce sont les Tardigrades « terrestres ».

En réalité, les Tardigrades dits terrestres ne peuvent se nourrir, se reproduire, être en activité qu'à l'intérieur d'une pellicule d'eau retenue par les structures végétales : l'habitat est terrestre, mais ce sont des hydrobiontes.

envisagé la répartition des espèces le long d'un transect correspondant à un gradient altitudinal, et dans une seconde partie, leur distribution dans une station homogène sous couvert. Nous en présentons ici la première partie.

I. — LA RÉGION PROSPECTÉE (Fig. 1)

Nous nous sommes essentiellement cantonné dans la région de l'Aigoual et de la haute vallée de l'Hérault. Au pied des Cévennes, la plaine languedocienne est soumise au climat méditerranéen, ainsi que les plateaux calcaires précévenols. Le climat est doux l'hiver, chaud et sec l'été. Les maximums de précipitations sont enregistrés en automne et au printemps, le minimum, l'été.

Dans les vallées ouvertes aux influences méditerranéennes, le climat diffère sensiblement : l'altitude et la proximité des sommets entraînent une chute des températures moyennes et des précipitations beaucoup plus importantes qu'en climat méditerranéen : 1 544 mm par an à Valleraugue contre 680 mm à Montpellier. La sécheresse estivale est réduite au mois de juillet, bien que le régime des pluies soit à tendance méditerranéenne avec un maximum automnal et un autre au printemps.

Exemple : Valleraugue (altitude 378 m).

Régime des pluies :

- Hiver : 392 mm ;
- Printemps : 417 mm ;
- Été : 180 mm ;
- Automne : 555 mm.

Température moyenne annuelle : 12,6 °C.

Nombre de jours de gel : 47 jours par an.

(Chiffres fournis par la Météorologie nationale, moyennes sur 30 ans).

Au sommet de l'Aigoual, les conditions sont plus rigoureuses : si le régime des pluies est encore de type méditerranéen (A.P.H.E.), il n'y a plus de sécheresse estivale. Les rudes conditions hivernales (gel de décembre à avril, enneigement de janvier à mars) indiquent un climat de montagne (PEGUY, 1961).

Mont Aigoual (altitude 1 565 m).

- Température moyenne annuelle : 4,7°C ;
- Nombre de jours de gel : 141 jours par an ;
- Total des précipitations par an : 2 165 mm.

voir détail d'implantation des stations Figure 2

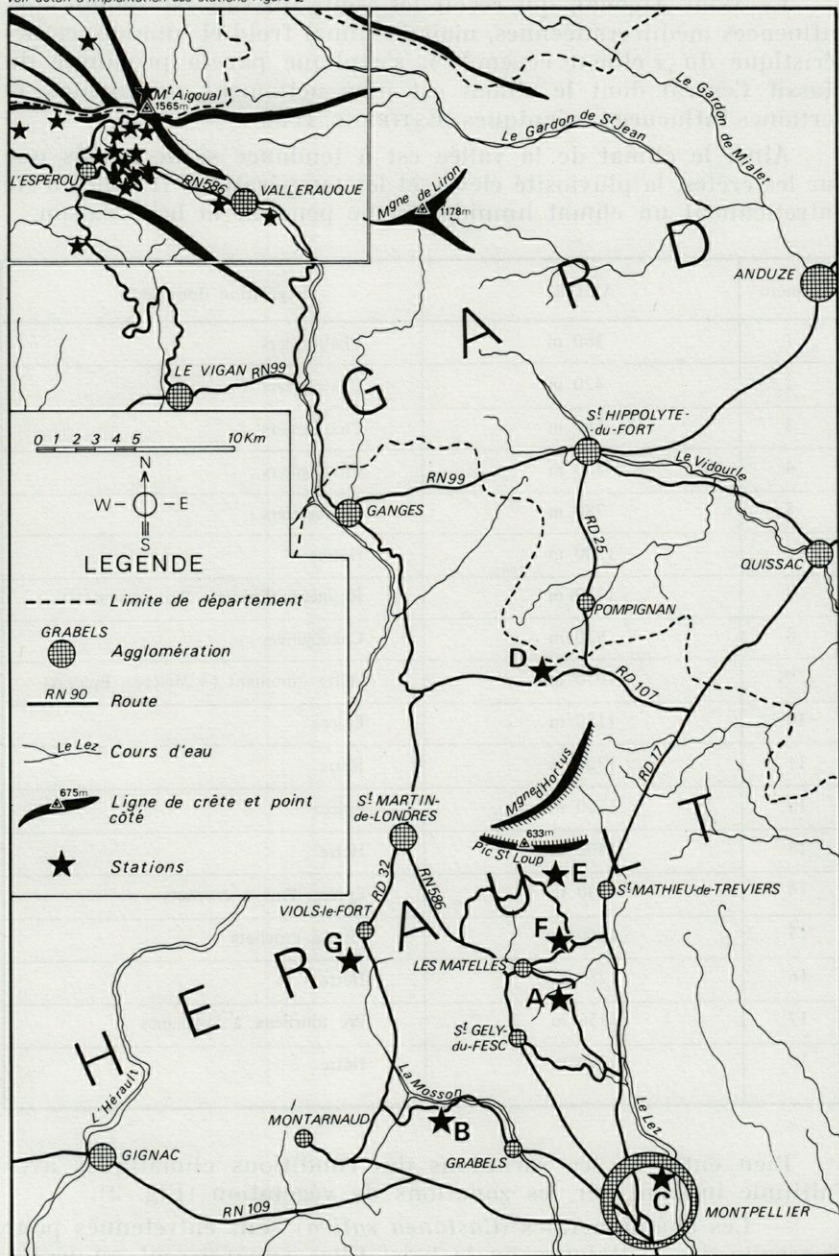


FIG. 1. — Carte de la région prospectée et points de prélèvement.

Le Mont Aigoual, qui reçoit les vents du sud est soumis aux influences méditerranéennes, mais le climat froid et humide (caractéristique du « climat cévenol »), s'explique par la proximité du Massif Central dont le climat est plus nettement continental, et certaines influences océaniques (ESTIENNE, 1956).

Ainsi le climat de la vallée est à tendance sèche tandis que sur les crêtes, la pluviosité élevée et les températures fraîches d'été entretiennent un climat humide, même pendant la belle saison.

Numéro	Altitude	Végétation dominante
1	360 m	Châtaigniers
2	420 m	Châtaigniers
3	550 m	Châtaigniers
4	800 m	Châtaigniers
5	780 m	Châtaigniers
6	1200 m	Hêtres
7	1150 m	Résineux (Épicea - Pins sylvestres)
8	920 m	Châtaigniers
9	1050 m	Hêtre dominant (+ Mélèzes, Épicéas)
10	1150 m	Épicea
11	1300 m	Hêtre
12	1250 m	Épicea
13	1400 m	Hêtre
14	1330 m	Épicea, Pins à crochets
15	1560 m	Pins à crochets
16	1280 m	Hêtre
17	1150 m	Pré tourbeux à Sphaignes
18	1200 m	Hêtre

Bien entendu, les variations des conditions climatiques avec l'altitude influent sur les zonations de végétation (Fig. 2).

— Les châtaigneraies (*Castanea sativa*) sont entretenues pour la récolte des châtaignes ou le bois. Elles apparaissent au-dessus des derniers chênes verts sur les micaschistes. Pour de nombreux

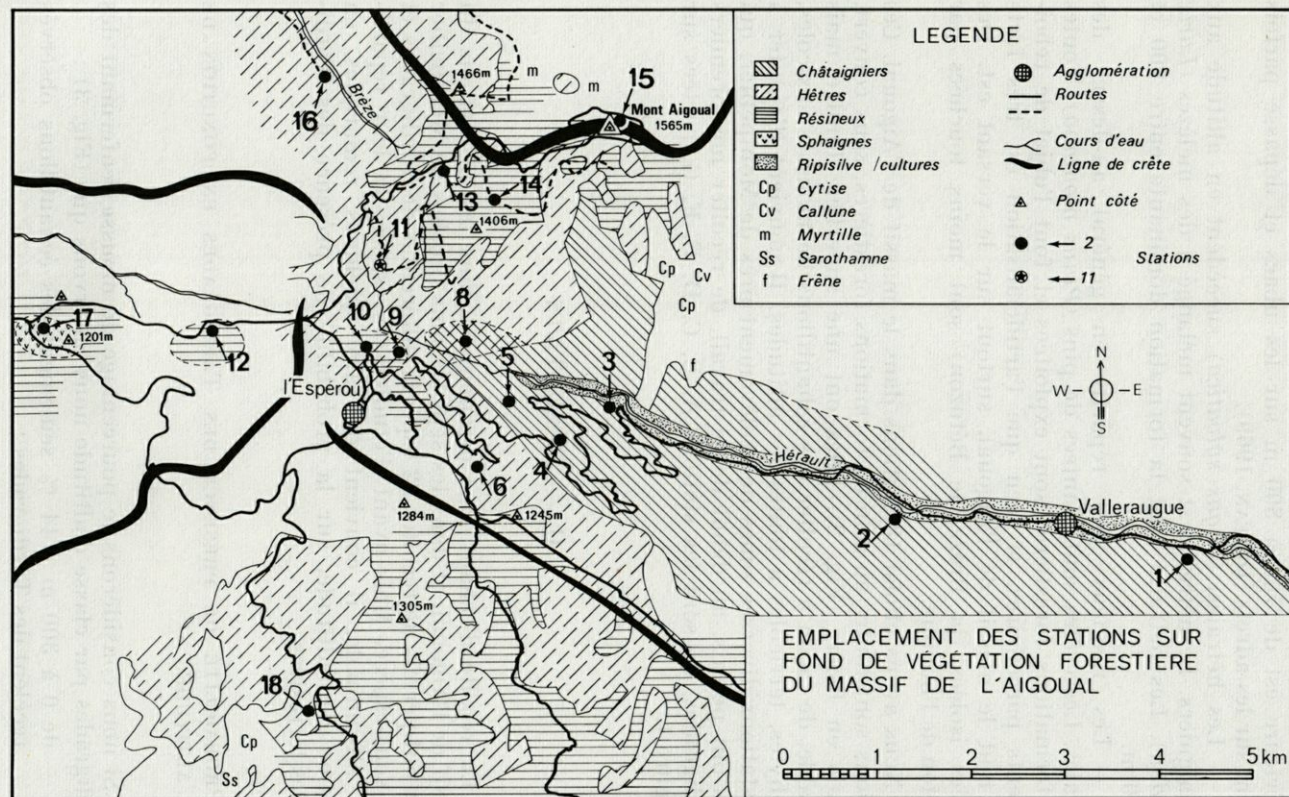


FIG. 2. — Carte des formations forestières de la haute vallée de l'Hérault et points de prélèvement.

auteurs, les châtaigniers ont été introduits. Leur limite altitudinale supérieure est de 700 à 800 m sur les ubacs et dépasse parfois 900 m sur les adrets (DEJEAN, 1969).

— Les hêtraies, (*Fagus sylvatica*) succèdent en altitude aux châtaigniers. Le hêtre y est souvent mélangé à des mélèzes (*Larix decidua*). Les hêtraies sont la formation dominante entre 900 et 1 400 m.

— Les résineux sont répartis en général au-dessus des hêtraies. Les crêtes sont plantées de pins (*Pinus montana*). Toutes ces formations forestières sont exploitées et font l'objet de reboisements parcellaires, si bien que l'artificialisation est très forte sur tout le massif de l'Aigoual, surtout sur le versant est. Des vallées isolées (la Brèze, le Bétuzon) sont moins touchées par l'action de l'homme.

Nous avons choisi 18 stations dans le massif de l'Aigoual. Ces stations sont toutes au sein de formations forestières, sous couvert, jamais en lisière (Fig. 2). Elles ont une superficie limitée mais variable, de façon à récolter des échantillons de mousses saxicoles, épiphytes, terricoles à toutes les altitudes. Il convient d'ajouter à ces stations diverses zones de prélèvement près de Montpellier, qui nous ont permis, au début de ce travail, de récolter nos premiers Tardigrades. Ce sont les stations A, B, C, D, E, F, G, portées sur la figure 1.

II. — RÉSULTATS

La récolte d'échantillons de mousses dans les 18 stations du massif de l'Aigoual, et dans les sept stations proches de Montpellier nous ont permis de récolter 22 espèces différentes de Tardigrades et une sous-espèce. Mais avant d'étudier ces espèces et leur répartition altitudinale, il convient de faire quelques remarques, en fonction de l'altitude, sur la probabilité de présence des Tardigrades terrestres.

1° PROBABILITÉ DE PRÉSENCE DES TARDIGRADES EN FONCTION DE L'ALTITUDE.

Si nous considérons le pourcentage de mousse renfermant des Tardigrades par classe d'altitude nous observons que (Fig. 3) :

- de 0 à 300 m : 44 % seulement des échantillons observés recèlent des Tardigrades ;

- entre 300 et 900 m : 50 % environ des échantillons recèlent des Tardigrades ;
- de 900 à 1 300 m : plus de 90 % des échantillons nous ont donné des résultats positifs ;
- au-dessus de 1 300 m : seulement 55 % des échantillons examinés sont positifs. Nous devons préciser que la station 15 (1 565 m) station de crête, négative fait à elle seule chuter le pourcentage.

Nous devons certainement mettre en parallèle ces données et les conditions climatiques dont nous avons déjà donné les principaux paramètres :

— en climat méditerranéen, les animaux réviscents présentent certes une adaptation à la sécheresse, mais les périodes humides doivent être assez longues pour que les animaux puissent boucler leur cycle. En effet, les échantillons observés dans les stations D, E, F et G ne nous ont fourni aucun Tardigrade, mais aussi très peu de faune annexe (Rotifères, Nématodes...);

— plus on s'élève en altitude plus le climat devient humide : les températures moyennes diminuent et les précipitations augmentent : les pluies alternent avec des périodes sèches où les températures s'élèvent peu, assurant ainsi un dessèchement pro-

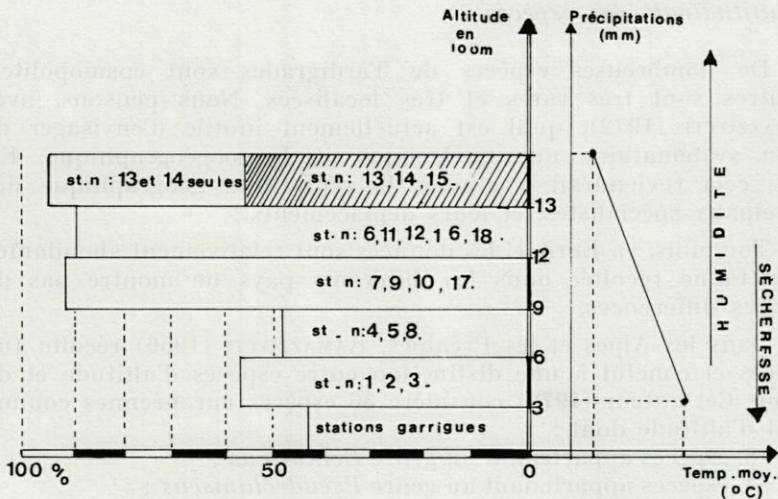


FIG. 3. — Pourcentage des mousses renfermant des Tardigrades aux différentes classes d'altitude. Sur la partie droite du schéma sont portées les caractéristiques climatiques (précipitations et températures moyennes annuelles à Valleraugue et au Mont Aigoual). N.B. : les classes sont inégales, ceci afin d'avoir par classe un nombre comparable de prélèvements.

gressif de l'échantillon ; les Tardigrades entrent en cryptobiose avec un minimum de mortalité.

Nous pouvons donc remarquer déjà que la probabilité de présence des Tardigrades terrestres augmente en fonction de l'altitude. L'interprétation macroclimatique que nous en donnons semble justifiée. En effet le même phénomène semble se reproduire près de Montpellier en fonction de la proximité de l'eau, donc à l'échelle du mésoclimat : les stations autres que A, B et C sont totalement négatives ; zéro Tardigrade pour 16 échantillons observés contre 23 récoltes positives pour les autres stations sur 36 échantillons observés. Or les stations A, B, C présentent un point commun : elles sont proches de rivières et des brouillards locaux se forment à peu près toutes les nuits au-dessus du Lez et de la Mosson. A ce propos nous devons noter que BUI-THE (1964) signalait à Montpellier une faune diversifiée de Tardigrades, et en garrigue peu de récoltes. En fait, la ville de Montpellier présente un « climat urbain » assez particulier et relativement humide par vent marin étant donné la proximité des étangs.

2° RÉPARTITION ALTITUDINALE DES ESPÈCES.

a) Données bibliographiques sur la distribution géographique et altitudinale des espèces.

De nombreuses espèces de Tardigrades sont cosmopolites. D'autres sont très rares et très localisées. Nous pensons, avec RAMAZZOTTI (1972), qu'il est actuellement inutile d'envisager de façon systématique une quelconque étude zoogéographique. En effet, cela reviendrait à étudier la répartition géographique des principaux spécialistes, et leurs déplacements !

Toutefois, en Europe, les données sont relativement abondantes et la faune récoltée dans les différents pays ne montre pas de grandes différences.

Dans les Alpes et les Préalpes, RAMAZZOTTI (1956) récolte 109 espèces et conclut à une distinction entre espèces d'altitude et de plaine. Cet auteur (1972) considère 36 espèces européennes comme étant d'altitude dont :

- 8 espèces appartenant au genre *Echiniscus* ;
- 4 espèces appartenant au genre *Pseudechiniscus* ;
- 4 espèces appartenant au genre *Macrobotus* ;
- 19 espèces appartenant aux Hypsibiidae.

Contrairement à RAMAZZOTTI, CUÉNOT (1932) considère *E. merokensis*, comme une espèce d'altitude. Ce qu'il est surtout

intéressant de noter, c'est l'abondance des Hypsibiidae en altitude : sa proportion augmente au-dessus de 3 000 m. RAMAZZOTTI (1972) note que le genre *Hypsibius* apparaît 100 fois, *Echiniscus* 50 et *Macrobiotus* 10 sur un nombre toutefois trop limité d'échantillons pour pouvoir généraliser. Nous devons noter qu'alors RAMAZZOTTI incluait dans le genre *Hypsibius* le sous genre *Diphascon*, rétabli au rang de genre récemment (PILATO, 1969 ; RAMAZZOTTI, 1974).

b) *Les espèces récoltées.*

Notre échantillonnage nous a permis de récolter 22 espèces appartenant à 4 familles :

- Echiniscidae
- Macrobiotidae
- Hypsibiidae
- Milnesiidae

Nous figurons (Fig. 4) la répartition altitudinale des différentes espèces que nous commenterons plus tard. Il convient auparavant de signaler la présence de 3 nouvelles espèces pour la France :

α) *Hypsibius (Isohypsibius) tetradactyloides* Richters, 1907.

- *Diagnose* : grande espèce de 400 à 500 μ
 - oculé
 - corps massif à membres courts
 - tube buccal étroit = 1 à 3 μ
 - stylets robustes
 - bulbe suboval à 3 macroplacoïdes
- *Biotopes* : Mousses diverses de sous-bois et *Frullania* des ruisseaux de montagne, toujours au-dessus de 1 000 m.

β) *Diphascon spitzbergiensis* Richters, 1903.

- *Diagnose* : 400 μ de long au maximum
 - aveugle
 - tube buccal 2 fois plus long que les stylets
 - bulbe allongé, à 2 macroplacoïdes allongés en bâtonnets, le deuxième étant double du premier
 - 1 comma bien visible
 - branches externes et internes des griffes divergentes, formant un angle de 100 à 180°.
- *Biotopes* : entre 1 300 et 1 400 m dans les Polytrics et litière de hêtre.

γ) *Diphascon angustatus* Murray, 1905.

- *Diagnose* : grande espèce de 600 μ de long
- tube pharyngien étroit aussi long que le bulbe, annelé
- bulbe allongé à faces presque parallèles
- le bulbe renferme 2 macroplacoïdes, dont le second est 2 fois plus long que le premier
- griffes à branches antérieures divergentes, à branche interne allongée, armée d'1 ou 2 pointes accessoires.
- *Biotores* : stations 13, 16 et 11 dans les mousses proches du sol, sur les racines contreforts des hêtres.

δ) *Diphascon scoticus* ssp. *ommatophorus* Thulin, 1911.

- *Diagnose* : la sous-espèce diffère de *D. scoticus scoticus* Murray, 1905 signalée en France par CUÉNOT (1932) par une taille moindre (200 μ au lieu de 300 μ), et la présence d'yeux en position antérodorsale.
- *Biotores* : la sous-espèce *ommatophorus* se répartit au-dessus de 1 200 m, dans la litière et les mousses terricoles sous hêtraie, alors que *D. scoticus scoticus* n'a été récolté qu'en-dessous de 600 m d'altitude.

Remarques sur la nomenclature.

- *Macrobotus harmsworthi* Murray, 1907.

Cette espèce a été décrite en France par CUÉNOT (1932) sous le nom de *M. echinogenitus* Richters 1903. CUÉNOT établit une synonymie entre ces deux noms. En fait, RICHTERS (1903-1904) décrit deux formes de l'espèce *echinogenitus*, les formes « a » et « b » ; la forme « a » possède deux placoïdes dans le bulbe et la forme « b » trois. RICHTERS suppose une variabilité au sein de l'espèce, les deux premiers placoïdes pouvant être soudés ou non. *Macrobotus harmsworthi* décrit par MURRAY correspond à la forme de « b » de *Macrobotus echinogenitus*. La forme « a » devient alors le type de cette dernière espèce, et *M. harmsworthi* une nouvelle espèce (MURRAY, 1910 ; MARCUS, 1936 ; RODRIGUEZ-RODA, 1952). RAMAZZOTTI nous a confirmé qu'il convient de séparer ces deux espèces. Toutefois il convenait de préciser que, sous un nom différent, nous parlons de la même espèce que CUÉNOT.

- *Macrobotus richtersi* Murray, 1911.
- *Macrobotus schultzei* Greef 1886 est une espèce citée par CUÉNOT 1932. Pour de nombreux auteurs, cette espèce est la même que *M. richtersi* Murray, 1911 (RAMAZZOTTI, 1972). Toutefois, la

description de Greef étant imprécise, on a conservé à cette espèce la dénomination la plus récente.

— *Macrobiotus hufelandi* Schultze, 1834, dédié au médecin Hufeland, est orthographié par plusieurs auteurs *hufelandii*, *hufelandi* par GUÉNOT. De même *M. richtersi* a été corrigé par RAMAZZOTTI en *M. richtersi* sur la base du Code International de Nomenclature Zoologique (RAMAZZOTTI, 1972).

c) Répartition altitudinale.

Sur la figure 4 nous avons noté la présence des espèces par stations, classées par ordre d'altitude croissant. Les espèces ont été regroupées de façon à faire apparaître la composition faunistique de chaque classe d'altitude.

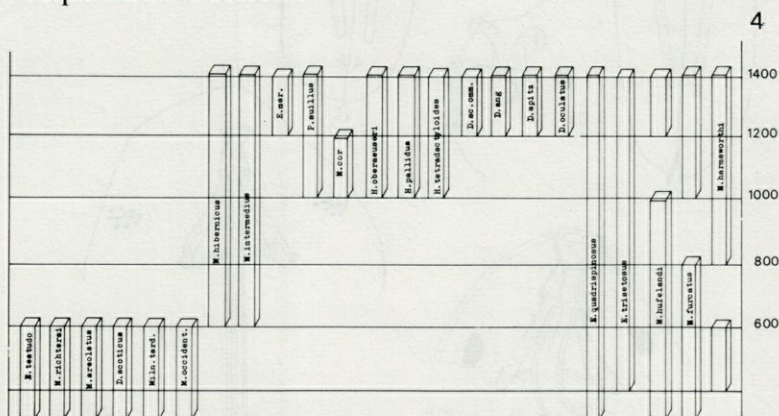


FIG. 4. — Répartition altitudinale des différentes espèces.

Nous pouvons ainsi distinguer plusieurs groupes d'espèces :

Des espèces présentes en dessous de 600 m :

- *Echiniscus testudo* (stations B, C, 1, 2 et 3)
- *Macrobiotus richtersi* (st. A, B, 1, 2 et 3)
- *M. areolatus* (st. A, B, C et 1)
- *M. occidentalis* (st. A, C et 1)
- *Diphascos scoticus* (st. B, C, 1, 2 et 3)
- *Milnesium tardigradum* (st. C et 1)

Des espèces que nous n'avons récoltées qu'au-dessus de 1 000 m :

- *E. merokensis* (st. 6, 12, 16, 11 et 13)
- *Pseudechiniscus suillus* (st. 9, 10, 7, 18, 12, 16, 11, 13)
- *H. (H.) oberhaeuseri* (st. 9, 10, 7, 18, 12 et 11)

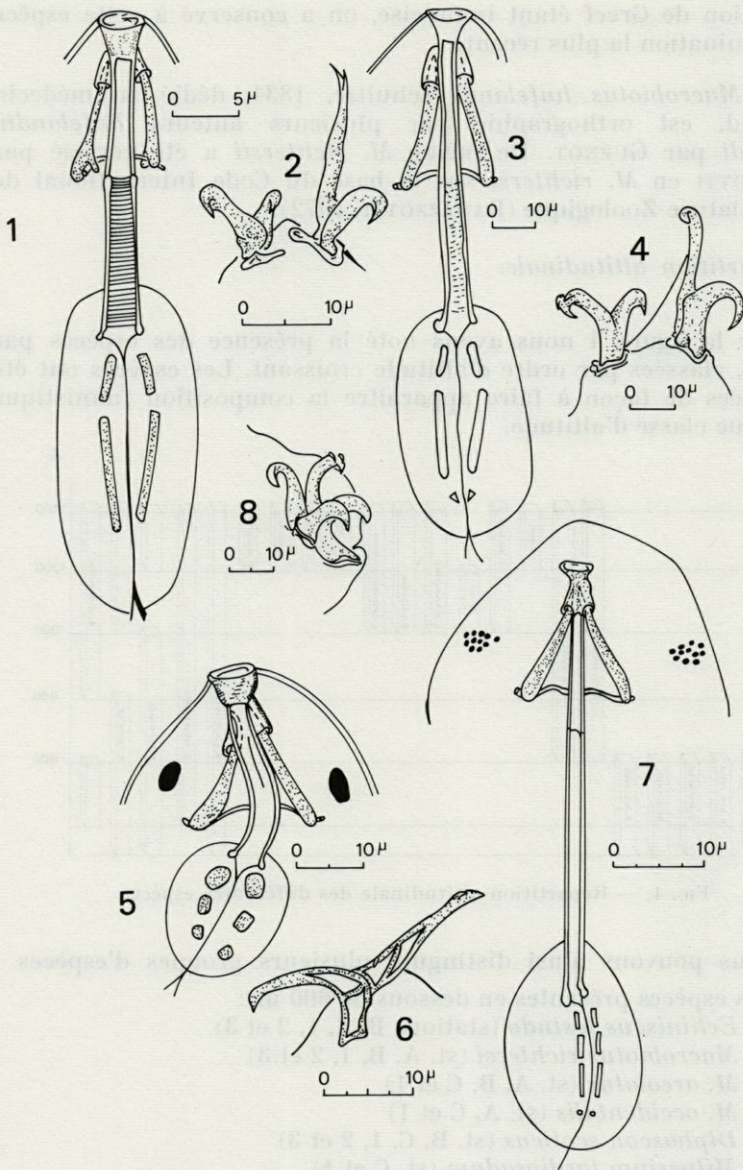


FIG. 5. — Espèces nouvelles pour la France. Bulbe, armature buccale et griffes. 1-2) *Diphascon angustatus* : 1) vue dorsale ; 2) griffes de la 4^e patte. — 3-4) *Diphascon spitzbergiensis* : 1) vue dorsale ; 2) extrémité de la 4^e patte. — 5-6) *Hysibius* (*Isohysibius*) *tetradactyloides* : 5) vue dorsale ; 6) griffe externe de la 4^e patte. — 7-8) *Diphascon scoticus* ssp. *ommatophorus* : 7) vue ventrale ; 8) extrémité de la 4^e patte.

- *H. (H.) pallidus* (st. 17 et 16)
- *H. (I.) tetradactyloides* (st. 9, 10 et 16)
- *D. scoticus ssp. ommatophorus* (st. 12, 16 et 14)
- *D. angustatus* (st. 12 et 16)
- *D. spitzbergiensis* (st. 16 et 14)
- *D. oculatus* (st. 16, 14, 11, 13)

5 espèces qui ont été récoltées à toutes les altitudes :

- *E. quadrispinosus* (st. 1, 2, 3, 5, 8, 9, 7, 18, 16 et 14)
- *E. trisetosus* (st. 1, 2, 3, 5, 4, 8, 9, 10, 6, 12, 11 et 13)
- *M. hufelandi* (st. A, B, 1, 2, 3, 5, 8, 6, 12, 16, 11 et 13)
- *M. furcatus* (st. B, C, 1, 5, 9, 10, 6, 12, 16, 14 et 11)
- *M. harmsworthi* (st. 1, 2, 8, 9, 17, 7, 6, 12, 16, 14, 11, 13)

Nous devons noter la forte prédominance des Hypsibiidae en altitude : 7 espèces présentes au-dessus de 1 000 m contre 1 en-dessous de 600 m. Parmi les espèces récoltées, deux seulement sont des espèces d'altitude selon RAMAZZOTTI (1972) :

- *M. coronifer* récolté à 1 150 m,
- *D. angustatus* récolté à 1 300 m.

E. merokensis, espèce d'altitude selon CUÉNOT (1932), n'a été récolté qu'au-dessus de 1 200 m.

Nous devons remarquer que sur les 4 espèces présentes à peu près à toutes les altitudes, seuls *M. hufelandi* et *M. furcatus* sont considérés comme très plastiques dans la littérature.

III. — DISCUSSION DES RÉSULTATS

a) *Exigences écologiques des espèces et terminologie écologique.*

Nous avons noté précédemment que la probabilité de récolter des Tardigrades augmentait en fonction de l'altitude, qu'en climat méditerranéen où les mousses subissent de longues et brutales périodes de sécheresse, les récoltes sont rares, que leur fréquence augmente en fonction de l'humidité du climat.

D'autre part, RAMAZZOTTI (1958) distingue, parmi les espèces, les espèces hydrophiles (ou aquatiques), les hygrophiles vivant dans les mousses où la durée des phases aquatiques l'emporte sur celle des phases de sécheresse (Mousses II de la classification des mousses), et les espèces xérophiles supportant de longues périodes sèches (Mousses IV et V). Cette terminologie ne nous satisfait pas, car les Tardigrades, même « terrestres » sont des hydrobiontes, ne

pouvant donc être ni xérophiles ni hygrophiles. Il convient donc, sur le plan écologique, de séparer les espèces ne supportant point la dessiccation (aquatiques stricts) des espèces y résistant, soit les espèces *énantioxérantiques* des espèces *axérantiques* pour reprendre des termes utilisés en Lichénologie.

Parmi les espèces de Tardigrades « terrestres », on peut alors distinguer :

— celles qui ont des préférences écologiques précises dans l'alternance dessiccation-hydratation des espèces pouvant supporter une large gamme de fréquences d'alternance : les espèces *sténo-xérantiques* des espèces *eury-xérantiques*. Ces dernières correspondraient alors aux espèces « eurytopes » de RAMAZZOTTI (1958).

— Parmi les espèces *sténo-xérantiques*, il faut distinguer les espèces préférant de longues périodes humides (« hygrophiles ») de celles que l'on ne trouve que dans des mousses souvent asséchées « xérophiles ». C'est-à-dire les espèces dis-xérantiques des espèces eu-xérantiques (*).

b) Conclusion sur les résultats obtenus.

— A basse altitude : sur 6 espèces récoltées 3 sont eu-xérantiques (*E. testudo*, *M. areolatus*, *M. occidentalis*), 3 sont eury-xérantiques (*D. scoticus*, *M. richtersi*, *Miln. tardigradum*).

— A haute altitude : nous devons noter la forte présence des genres *Hypsibius* et *Diphason* dans l'étage du hêtre, zone de précipitations maximales et de formations de brouillards qui entretiennent l'humidité (LIMASSET, 1972). La famille des Hypsibiidae est d'une part toujours bien représentée en altitude, d'autre part elle comporte de nombreuses espèces inféodées aux milieux aquatiques et dis-xérantiques (RAMAZZOTTI, 1958).

— Les 5 espèces récoltées à toutes les altitudes : ce sont des espèces pour la plupart eury-xérantiques.

Toutefois nous devons signaler qu'*E. merokensis* est considéré par CUÉNOT (1932) comme une espèce d'altitude, comme eury-xérantique par RAMAZZOTTI (1972). Nous l'avons récolté sous couvert de hêtre (Biotope B) au-dessus de 1 000 m, soit dans un habitat des plus tempéré.

Cet exemple montre que la répartition altitudinale des espèces n'est pas totalement explicable par les influences macroclimatiques. Il existe certainement d'autres facteurs intervenant sur cette répartition, ne serait-ce que la redistribution des eaux de pluies à l'échelle microclimatique.

(*) Nous tenons à remercier M^{lle} DOUMERGUE, agrégée de Grammaire, pour ses conseils dans l'utilisation des racines grecques.

RÉSUMÉ

L'étude de la répartition altitudinale des Tardigrades « terrestres » dans le massif de l'Aigoual a été effectuée sur un ensemble de 18 stations entre 300 et 1 565 m d'altitude. On constate une probabilité de récolte différente selon l'altitude : elle croît dans le même sens que le rapport Précipitations/Températures moyennes annuelles. D'autre part, les différentes espèces montrent une répartition altitudinale différente. A cette occasion, *Hypsibius (I.) tetradactyloides*, *Diphascon spitzbergiensis*, *D. scoticus ommatophorus* et *D. angustatus* sont signalés pour la première fois en France. L'auteur propose une terminologie pour caractériser les préférences des espèces quant aux longueurs relatives des périodes sèches et humides auxquelles elles sont soumises.

ZUSAMMENFASSUNG

Die Untersuchung der Höhenverteilung « terrestrischer » Tardigraden im Aigoual-Massiv wurde anhand von 18 Stationen in Höhen von 300 bis 1 565 m durchgeführt. Je nach Höhe ist eine unterschiedliche Fund-Wahrscheinlichkeit festzustellen : diese nimmt mit dem Verhältnis Niederschlagsmenge/mittlere Jahrestemperatur zu. Andererseits zeigen die verschiedenen Arten unterschiedliche Höhenverteilung. Im Rahmen der vorliegenden Arbeit werden *Hypsibius (I.) tetradactyloides*, *Diphascon spitzbergiensis*, *D. scoticus ommatophorus* und *D. angustatus* zum ersten Mal aus Frankreich gemeldet. Für die Kennzeichnung der artspezifischen Bevorzugung hinsichtlich der relativen Länge der trockenen bzw. feuchten Perioden, denen die Arten ausgesetzt sind, schlägt der Autor eine neue Nomenklatur vor.

BIBLIOGRAPHIE

- BUI-THÉ, C., 1964. Contribution à l'étude des Tardigrades de la région de Montpellier. *D.E.S. Fac. Sci. Montpellier*.
- CUÉNOT, L., 1932. Les Tardigrades. *Faune Fr.*, fasc. 24. Lechevalier éd. Paris.

- DEJEAN, R., 1969. Etudes phytogéographique et dynamique sur l'étage de végétation dans la zone montagneuse occidentale des Cévennes méridionales. *D.E.A. Fac. Sci. Montpellier*.
- ESTIENNE, P., 1956. Recherches sur le climat du Massif Central français. Ed. de la Météorologie Nationale, Paris.
- LIMASSET, P., 1972. La Flore de l'Aigoual. C.R.D.P. éd. Montpellier : 91-101.
- MURRAY, J., 1910. Tardigrada. *Rep. Scient. Inv. Biol.*, 1 (5) : 83-185.
- PÉGUY, C., 1961. Précis de climatologie. Masson éd. Paris.
- PILATO, G., 1969. Evoluzione e nuove sistemazione degli Eutardigrada. *Boll. Zool.*, 36 : 327-345.
- RAMAZZOTTI, G., 1956. I Tardigradi delli Alpi. *Memorie Ist. Ital. Idrobiol.*, 9 : 273-290.
- RAMAZZOTTI, G., 1958. Note sulle biocenosi de muschi. *Memorie Ist. Ital. Idrobiol.*, 10 : 154-206.
- RAMAZZOTTI, G., 1972. Il Phylum Tardigrada, secundo edizione aggiornata. *Memorie Ist. Ital. Idrobiol.*, 28 : 1-732.
- RAMAZZOTTI, G., 1974. Supplemento a il Phylum Tardigrada, *Memorie Ist. Ital. Idrobiol.*, 31 : 69-179.
- RICHTERS, F., 1903. Arktische Tardigraden. *Fauna arct.*, 3 : 494-508.
- RICHTERS, F., 1904. Nordische Tardigraden. *Zool. Anz.*, 27 : 168-172.
- RODRIGUEZ-RODA, J., 1947. Tardigrados de la fauna española. *Trab. Mus. Cienc. nat. Barcelona*, 1 : 1-112.

Reçu le 27 juin 1975.