

Hydrothermalisme sous-marin
Poissons
Grandes profondeurs
Zoarcidae
Bythitidae

Submarine hydrothermal
Fish
Deep sea
Zoarcidae
Bythitidae

Les peuplements ichthyologiques liés aux sites hydrothermaux et vivant à leur périphérie

Patrick GEISTDOERFER

Centre National de la Recherche Scientifique, Laboratoire d'Ichthyologie générale et appliquée, Muséum National d'Histoire Naturelle, 43, rue Cuvier, 75231 Paris Cédex 05, France.

RÉSUMÉ

La faune ichthyologique des sites hydrothermaux de la ride du Pacifique oriental est connue, soit par des observations faites à partir des submersibles habités, soit par des captures. Deux groupes de poissons peuvent être distingués : ceux qui sont strictement liés à l'hydrothermalisme, et ceux qui se trouvent à la périphérie des sites, sur lesquels ils ne font que des incursions. Au contraire, certains poissons qui vivent sur la dorsale n'apparaissent pas, eux, sur les sites. Les espèces du premier ensemble sont, d'une part, semble-t-il, des Bythitidae, d'autre part, des Zoarcidae avec *Thermarces cerberus*, qui est la principale espèce des sites d'hydrothermalisme actif du Pacifique oriental (à 11-13°N et à 21°N) et sur la dorsale des Galapagos. Le second ensemble est constitué d'espèces observées normalement dans cette région à des profondeurs de 2000 à 3000 m, ce qui est également le cas pour les poissons qui se tiennent à l'écart des sites. La biologie de ces différentes espèces est présentée et discutée.

Oceanol. Acta, 1988. Actes du Colloque Hydrothermalisme, Biologie et Écologie, Paris, 4-7 novembre 1985, 125-130.

ABSTRACT

The ichthyofauna of submarine thermal springs and their vicinity

The fish fauna of thermal vent areas are identified by observations made from research submersibles and by captures. Two groups of fish may be recognized. The first group comprises fish living exclusively on the hydrothermal sites: these include Bythitidae, and Zoarcidae such as *Thermarces cerberus*, which constitutes the principal species on the East Pacific Rise (at 11°-13°N and at 21°N) and the Galapagos Rift. The second group comprises fish living in the vicinity of vents and in vent areas; its faunal composition seems to consist of species known to inhabit these depths in the Eastern Pacific. Other fish living in the vicinity of the rift at depths of 2000-3000 m, but not in vent areas. The biology of the fish in each of these groups is described and discussed.

Oceanol. Acta, 1988. Hydrothermalism, Biology and Ecology Symposium, Paris 4-7 November, 1985, Proceedings, 125-130.

INTRODUCTION

Les familles des poissons des grandes profondeurs ont longtemps été considérées comme adaptées à des conditions physico-chimiques constantes, en particulier à des eaux froides (de l'ordre de 1 à 2°C) et aussi à une relative "pauvreté" en nourriture. La découverte, sur la ride

du Pacifique oriental et sur la dorsale des Galapagos, des sources hydrothermales et des communautés animales, qui leur sont associées, a donc suscité chez les ichthyologistes, comme chez les autres océanographes, un grand intérêt ; des poissons sont présents, en effet, sur les sites hydrothermaux.

L'exploration des zones d'hydrothermalisme sous-marin

avec des submersibles habités fournit trois types de données à l'ichthyologiste : premièrement, les observations visuelles, les photographies et les films vidéo ; deuxièmement, les prises de vues des caméras boîtées ; enfin, les captures de poissons, accidentelles - poissons pris dans les superstructures du sous-marin - ou volontaires - avec des nasses.

Il faut remarquer que, si l'on dispose de relativement peu de données sur les peuplements ichthyologiques des sources hydrothermales et de leur environnement, cela est dû, d'une part, à la difficulté qu'il y a bien souvent à déterminer un poisson uniquement à partir d'une observation ou sur des documents photographiques ou vidéo, d'autre part, à ce qu'il n'est pas aisé de capturer des poissons sur une zone aussi accidentée qu'un rift, où pratiquement seules des nasses peuvent être déposées (et de tailles permettant leur manipulation par le bras d'un submersible).

Les captures de poissons les plus importantes furent faites avec des nasses

boîtées (avec des débris de thon et de langouste), entre 11° et 13°N, lors des deux expéditions biologiques françaises organisées par l'Institut Français de Recherche pour l'Exploitation de la Mer (IFREMER) avec le submersible Cyana : expéditions *Biocytherm* en 1982 (Desbruyères *et al.*, 1982) et *Biocyarise* en 1984 (Laubier, Desbruyères, 1984).

Les espèces de poissons qui ont été observées ou capturées dans les sites proprement dits se répartissent en deux ensembles distincts et opposés ; d'une part celles, très peu nombreuses et appartenant aux deux seules familles des Zoarcidae et des Bythitidae, qui apparaissent comme strictement associées à l'activité hydrothermale ; d'autre part celles qui, au contraire, bien que vivant normalement hors des sites hydrothermaux actifs, y font cependant des incursions. En opposition à ces deux ensembles, il faut aussi considérer les poissons qui vivent sur le rift, à la périphérie de ces sites, mais qui, eux, n'y viennent jamais.

POISSONS STRICTEMENT ASSOCIÉS A L'ACTIVITÉ HYDROTHERMALE

Les Zoarcidae

C'est un Zoarcidae, *Thermarces cerberus* Rosenblatt et Cohen, 1986 (*in* Geistdoerfer, 1985 *b*), qui semble actuellement être le poisson le plus caractéristique des sites hydrothermaux. Il y a été non seulement observé, mais 27 individus y ont également été pêchés ; 22 au moyen de nasses boîtées lors des expéditions françaises du submersible Cyana sur la zone 11-13°N ; 5 sur le site Pogonord en mars 1982 (12°49,07'N - 103°56, 69'O - 2630 m) et 17 sur le site Parigo en mars 1984 (12°48, 80'N - 103°56, 60'O, 2620 m ; Geistdoerfer, 1985 *a* ; *b* ; 1986). Cinq exemplaires piégés dans les superstructures du sous-marin Alvin constituent les récoltes américaines ;

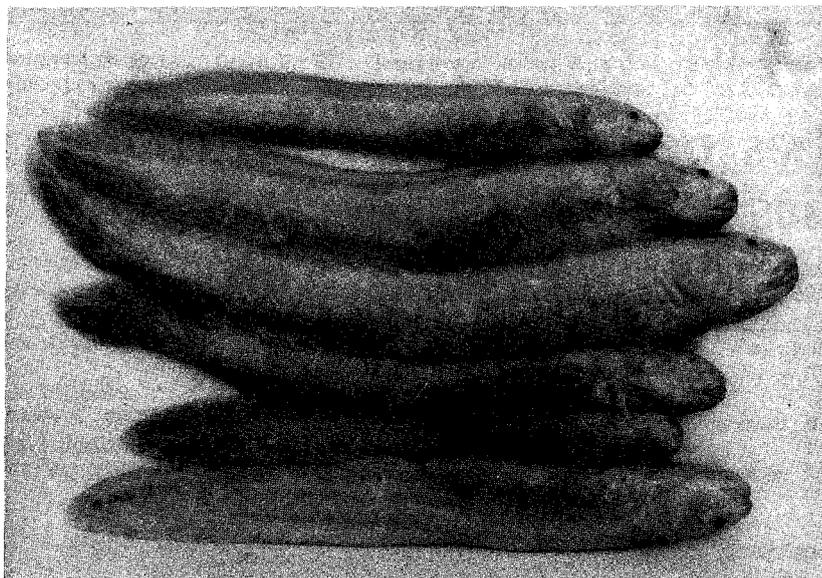


Figure 1

Thermarces cerberus, Zoarcidae capturé en 1984, au cours de la mission *Biocyarise*, 11-13°N (cliché IFREMER).

Thermarces cerberus, Zoarcidae, caught in 1984, during the French *Biocyarise* cruise, 11°-13°N (photo IFREMER).

quatre sur la dorsale des Galapagos en 1977 et lors des expéditions *Pluto* en 1981 et *Oasis* en 1982, sur la zone 21°N (Rosenblatt, Cohen, 1986).

La position systématique de ce Zoarcidae blanc (fig. 1), dont la longueur ne dépasse pas 40 cm, a donné lieu à discussions, mais il apparaît qu'il ne correspond à aucun des genres actuellement connus et, bien qu'il soit proche du genre *Pachycara*, il s'en distingue notamment par l'absence d'écaillés. Si la création du nouveau genre *Thermarces* paraît bien être justifiée, la description qu'en donnent cependant Rosenblatt et Cohen (1986 ; *in* Geistdoerfer, 1985 *b*) mérite d'être précisée au moins sur deux points. D'une part, la série des os infraorbitaires ne nous est pas apparue constituée seulement de un ou deux éléments, comme l'indiquent ces auteurs, mais de cinq : 2 infraorbitaires postérieurs, 3 infraorbitaires ventraux prolongés vers l'avant par un lacrymal, puis par un nasal, tous traversés par le canal sensoriel infraorbitaire ; d'autre part, sur les exemplaires que nous avons étudiés, les 4 radiaux de la ceinture scapulaire ne sont pas cartilagineux, mais ossifiés, au moins partiellement ; de plus, il existe bien un post-cleithrum de chaque côté, osseux et très fin.

C'est une seule et même espèce de *Thermarces* qui vit dans les trois zones 11-13°N, site des Galapagos et 21°N, car bien que deux espèces, *Thermarces cerberus* et *Thermarces andersoni*, aient d'abord été décrites par Rosenblatt et Cohen (1986), il nous est apparu (Geistdoerfer, 1985 *b* ; 1986) qu'il n'y avait en fait qu'une espèce, *Thermarces cerberus*.

Remarque : Ce n'est qu'en 1986 qu'a paru la description des 2 espèces de *Thermarces* de Rosenblatt et Cohen. Mais ceux-ci ont communiqué leur manuscrit, encore sous presse, à l'auteur du présent article dès 1985, l'autorisant à y faire référence. C'est ce qu'il fit : Geistdoerfer, 1985 *b*.

Thermarces cerberus forme des peuplements très denses, étroitement associés à l'activité hydrothermale et à des températures relativement élevées. Alors qu'au mois de

mars 1982 l'activité hydrothermale du site Pogonord est très grande et que de nombreux *Thermarces* y vivent parmi les pogonophores *Riftia* (plus de 300 - Fustec, 1983), au mois de mars 1984 (Laubier, Desbruyères, 1984), l'activité hydrothermale a cessé, ces pogonophores sont morts et il n'y a plus de poissons.

Le comportement des *Thermarces* a pu être observé à partir de la Cyana et sur des films et photographies (Geistdoerfer, 1985 a ; b). Ce sont des animaux peu actifs, qui se concentrent à proximité des cheminées, dans des eaux de 8 à 12°C ; ils restent pour la plupart sur le fond, dans des anfractuosités rocheuses et dans les massifs de *Riftia* ; certains nagent à quelques mètres du fond, leurs corps ondulent lentement ; parfois ils se tiennent verticalement dans le fluide. Il arrive que des poissons isolés se rencontrent dans le graben, assez loin des cheminées ; ils doivent en effet pouvoir, à l'intérieur du champ de sources, se déplacer d'un site à l'autre, puisque à 11-13°N, ces sites ne sont distants les uns des autres que de quelques centaines de mètres.

Ces déplacements restent cependant de faible amplitude et il paraît, sinon impossible, du moins peu probable, qu'à l'état adulte cette espèce puisse effectuer les migrations de plusieurs centaines de kilomètres nécessaires pour peupler des zones hydrothermales aussi éloignées les unes des autres que le sont celles de 11-13°N, de 21°N ou des Galapagos. Deux explications au moins peuvent être avancées pour la colonisation de la dorsale ; soit elle se fait de proche en proche, par colonisations successives des adultes d'une source à l'autre, d'un champ de sources à l'autre, soit la dispersion de stades larvaires, encore inconnus, pourrait être, s'ils sont planctoniques, assurée par des courants abyssaux, tels que ceux existant à 50 m au-dessus de la Ride du Pacifique Est, qui atteignent des vitesses de 10 à 20 m/s (Laubier, Desbruyères, 1984).

Nous ne savons encore rien de la reproduction de *Thermarces cerberus*. Chez deux femelles pêchées en mars 1984, nous avons constaté la présence d'ovules mûrs d'assez grande taille et peu nombreux, et Rosenblatt et Cohen (1986) ont fait la même observation chez des femelles capturées à 21°N en novembre 1981. La reproduction des espèces profondes de la famille des Zoarcidae, qui est typiquement benthique, est, elle aussi, mal connue ; les quelques données dont nous disposons, déjà anciennes (Jensen, 1904 ; Mead *et al.*, 1964), suggèrent que les Zoarcidae de profondeur ont des oeufs relativement peu nombreux, mais de grandes tailles - ce qui est le cas de *Thermarces cerberus* - qui sont probablement démersaux et qui donnent des jeunes se développant sur le fond dans la zone de reproduction des parents. Certains Zoarcidae des faibles profondeurs sont vivipares et n'ont également qu'un nombre restreint d'oeufs de grandes tailles (200 à 300 chez *Zoarcetes viviparus*).

Lorsque *Thermarces cerberus* nage dans les fluides hydrothermaux riches en plancton, il doit y trouver une partie de sa nourriture. Nous avons examiné les estomacs de cinq poissons : deux étaient vides ; un était plein de restes inidentifiables ; un contenait une larve mégaloïpe, trois mollusques patelliformes, des restes de polychètes Alvinellinae ; le dernier était rempli de restes des tubes de *Riftia pachyptila*, et d'un gastéropode. Lors de la plongée que nous avons faite sur Parigo et sur des films, nous

avons pu observer des *Thermarces* broutant des branchies de *Riftia*. Les radiographies des *Thermarces* non disséqués montrent la présence, dans les tubes digestifs, de nombreux gastéropodes, la plupart patelliformes (ces gastéropodes sont en effet très abondants - jusqu'à seize dans un estomac - dans les communautés vivant sur le substrat basaltique et sur les tubes de *Riftia* : Desbruyères, Laubier, 1984). Rosenblatt et Cohen (1986) indiquent qu'ils ont trouvé, dans des estomacs de *Thermarces*, des amphipodes Lysiannasidae, des gastéropodes et des morceaux de trophosome de *Riftia*.

En mars 1984, à Parigo, aussitôt que nous eûmes placé les nasses sur le fond parmi les Zoarcidae, ceux-ci, attirés par la boîte, y entrèrent. Deux heures plus tard, quand nous récupérâmes ces nasses avec le bras de Cyana, elles étaient remplies de *Thermarces*. Malheureusement, durant le retour vers la surface, une partie de ces poissons s'échappèrent et, à 100 m de profondeur, comme nous avons pu le constater, ils étaient encore assez vigoureux pour sortir des nasses.

Il est évident que *Thermarces cerberus* est un prédateur qui se situe au sommet du réseau trophique des communautés associées à l'hydrothermalisme et qui se nourrit de petits crustacés, de mollusques, de polychètes et de pogonophores. Carnivore, mais aussi détritivore puisque attirée par la boîte, cette espèce semble avoir un régime alimentaire peu spécialisé, ce qui est fréquemment le cas des poissons des grandes profondeurs.

L'activité enzymatique des muscles de *Thermarces cerberus* - de la zone 21°N -, étudiée par Hand et Somero (1983), est similaire à celle des poissons des eaux peu profondes, mais est beaucoup plus élevée que celle des autres poissons des grandes profondeurs. Ainsi, l'activité du L. lactate déhydrogénase du muscle locomoteur est au moins trois fois plus forte que celle observée chez des espèces vivant aux mêmes profondeurs que *Thermarces*. L'étude de l'activité enzymatique des invertébrés aboutit, en général, à des conclusions semblables, les animaux des sites hydrothermaux contrastant ainsi fortement avec les autres espèces profondes qui ont un taux métabolique très bas et une faible activité enzymatique. Il faut cependant remarquer qu'ayant effectué une étude histologique de l'os, il nous apparaît que, si la vie en profondeur n'a pas provoqué de transformations majeures des tissus osseux, ceux-ci ont une minéralisation lente et sont peu vascularisés, ce qui correspond à un métabolisme ralenti.

Des stries d'accroissement sont bien visibles sur les corps des vertèbres et traduisent des différences de minéralisation au cours de la croissance, avec des périodes de repos - minéralisation faible - et des périodes actives - minéralisation forte. Comme l'ensemble des poissons, y compris ceux des grandes profondeurs (Geistdoerfer, 1982), cette espèce a donc une croissance cyclique, sans qu'il soit cependant possible d'en préciser la vitesse et le rythme.

Des communautés rappelant celles de la ride du Pacifique Est ont été découvertes au large de la Floride (Paull *et al.*, 1984), et des photographies examinées par Rosenblatt et Cohen permettent de penser qu'y vivent des poissons Zoarcidae qui ressembleraient au genre *Thermarces*.

Les Bythitidae

Sur le site des Galapagos, par 2400-2500 m de profondeur,

les chercheurs américains (Corliss, Ballard, 1977 ; Cohen, Haedrich, 1983) ont observé et photographié un poisson rose qu'ils ont attribué à la famille des Bythitidae et qu'ils estiment appartenir, dans la mesure où ils ont pu l'identifier, au genre *Diplacanthopoma* (?), mais d'une espèce différente des huit actuellement connues (d'ailleurs cantonnées aux faibles profondeurs). Ce poisson, dit "poisson des événements" ("vents fish"), présent sur le site des Galapagos, a été également vu à 11-13°N lors des plongées de la Cyana, mais n'est pas signalé à 21°N. Il vit au voisinage immédiat des cheminées les plus actives, dans des eaux de 4 à 15°C ; il nage activement au-dessus du fond, mais sans présenter de concentrations de l'importance de celles du *Thermarces*, puisqu'il se déplace seul ou en petits groupes de 2 à 8 individus tout au plus. L'alimentation de ce *Diplacanthopoma* (?) n'est pas connue, ni les autres aspects de sa biologie ; il n'a pas été vu en train de se nourrir, et n'est pas attiré par les appâts ; il serait, selon Hessler et Smithey (1984) chémoautotrophe, puisqu'il fait de fréquentes incursions à l'ouverture des événements.

En 1982 comme en 1984, au cours des plongées de la Cyana à 11-13°C, un petit poisson blanc d'une dizaine de centimètres de long, à grosse tête et à petite queue, en forme de "têtard", a été régulièrement et fréquemment vu, parfois dans le graben, le plus souvent sur les sites hydrothermaux eux-mêmes (fig. 2). En 1984, sur le site Parigo notamment, nous avons pu observer cette espèce à plusieurs reprises nageant activement et rapidement au voisinage du fond ou à quelques mètres au-dessus. Les photographies ne permettent pas de le déterminer, mais il s'agit très probablement d'un Ophidiiforme et peut-être d'un Bythitidae, car il ressemble à des genres tels que *Acanthonus* - il pourrait avoir une nageoire pelvienne à deux rayons, mais il est dépourvu d'épines sur le museau - ou *Hepthocara* - mais ce genre ne possède pas de nageoires pelviennes ; ces deux groupes ne sont pas signalés par Percy *et al.* (1982) sur la côte pacifique de l'Amérique du Nord, mais deux espèces de *Hepthocara*



Figure 2
Poisson "en forme de têtard", Bythitidae (?), photographié sur le site Parigo (campagne Biocyarise, 11-13°N, cliché IFREMER).
"Tadpole-like" fish, Bythitidae (?) photographed on the Parigo hydrothermal site: Biocyarise cruise, 11°-13°N (photo IFREMER).

sont présentes au large de l'Amérique du Sud.

D'autres poissons ressemblant à des Ophidiiformes ont été aperçus - rarement - sur Pogosud, Pogonord et la Chaînette, nageant en pleine eau : deux espèces d'une trentaine de centimètres de longueur, l'une claire, l'autre sombre.

Il existe chez les Bythitidae, comme chez les Zoarcidae, des espèces vivipares, et précisément ce *Diplacanthopoma* (?) des événements a un organe copulateur.

POISSONS VIVANT SUR LA DORSALE ET FAISANT DES INCURSIONS SUR LES SITES HYDROTHERMAUX

Les observations françaises et américaines mettent en évidence la présence sur les sites mêmes, de poissons qui appartiennent - ou du moins paraissent appartenir, car ils n'ont pas été capturés - à des espèces et genres connus à des profondeurs équivalentes dans l'Océan Pacifique oriental. Ce sont, en particulier, des Macrouridae, comme celui que nous avons pu observer en 1984 sur Parigo. Sur la dorsale des Galapagos, si l'espèce *Coryphaenoides anguliceps* a été vue sur les sources, la plus fréquente est *Coryphaenoides bulbiceps* (Cohen, Haedrich, 1983). *Nematonurus armatus*, l'une des espèces les plus abondantes de l'ichthyofaune abyssale de tous les océans - entre 300 et 5000 m de profondeur -, bien qu'elle ait été photographiée sur les événements des Galapagos (Corliss, Ballard, 1977), est rare. Des Moridae ont été signalés à plusieurs reprises. Sur Pogosud, un Moridae noir d'une trentaine de centimètres de long a été photographié alors qu'il se tenait immobile sur le fond (Fustec, 1983).

Cohen et Haedrich (1983) indiquent, toujours sur les sources de la dorsale des Galapagos, la présence, bien que rare, de deux raies, l'une avec un museau large, l'autre avec un museau étroit, de deux Halosauridae, l'un sombre - vu une fois -, l'autre clair, observé à plusieurs reprises et

également très abondant autour des événements ; enfin, des Ophidiidae appartenant aux genres *Acanthonus* - *Acanthonus armatus*, rare - et *Bassozetis* - relativement fréquent.

Ce sont donc tout au plus une dizaine d'espèces qui ont été vues sur les différents sites hydrothermaux actifs et, sinon exceptionnellement, du moins toujours rarement. Pour la plupart, ces espèces appartiennent à l'ordre des Gadiformes, avec les deux familles des Macrouridae et des Moridae, ce qui n'a rien d'étonnant puisqu'elles sont parmi les plus importantes de la faune ichthyologique abyssale.

POISSONS VIVANT SUR LA DORSALE ET N'APPARAISSANT PAS SUR LES SITES HYDROTHERMAUX

Autour des sites hydrothermaux, sur les dorsales du Pacifique oriental, des poissons ont été observés et photographiés lors des plongées des submersibles ; ils ne pénètrent

pas dans les zones d'hydrothermalisme alors qu'ils sont à leur voisinage immédiat, et ce comportement est en lui-même intéressant. Ce sont des espèces qui participent à la faune normalement présente dans la région à ces profondeurs. Se retrouvent là des espèces appartenant aux familles Alepocephalidae, Synodontidae, Chlorophthalmidae, Synaphobranchidae, Halosauridae, Macrouridae, Moridae, Zoarcidae, Ophidiidae et Aphyonidae ; mais une telle liste ne saurait être limitative, car elle ne correspond en fait qu'à des poissons qui ont été effectivement signalés et, puisqu'ils n'ont pas été capturés, identifiés avec une plus ou moins grande précision. Avec la multiplication des plongées des submersibles sur les dorsales, de nouvelles espèces viendront s'ajouter à celles-là.

Deux Alepocephalidae ont été observés aux Galapagos (Cohen, Haedrich, 1983) ; ils appartiendraient, l'un sombre avec un gros oeil, au genre *Alepocephalus*, l'autre clair à petit oeil et abondant près des caméras appâtées, au genre *Conocara*. Plusieurs Synodontidae (considérés toutefois comme une famille distincte : les Bathysauridae) ont été vus dans le graben à 11-13°N, notamment un grand individu blanc (sur la dorsale médio-atlantique à 2600 et 3017 m de profondeur des *Bathysaurus*, notamment *Bathysaurus ferox*, ont également été photographiés -

Arcyana, 1978), et sur la dorsale des Galapagos, loin des sources, un Chlorophthalmidae du genre *Bathypterois* (Cohen, Haedrich, 1983). Un Synaphobranchidae a été aperçu de la Cyana en 1982 à 11-13°N et, en 1984, nous avons observés deux Halosauridae, dont l'un brun clair, au voisinage de Parigo.

Plusieurs Macrouridae non identifiés furent vus à 11-13°N tant en 1982 qu'en 1984 par différents observateurs ; Francheteau *et al.* (1980) ont publié une photographie d'un représentant de cette famille (*Nematonurus* ou *Coryphaenoides*), prise sur la crête de la dorsale du Pacifique Est près de 21°N. Un Moridae se tenait près de Pogonord (Fustec, 1983). Cohen et Haedrich (1983) indiquent que plusieurs poissons d'une même espèce de cette famille se tenaient autour des caméras boîtées disposées aux alentours des sources de la dorsale des Galapagos ; ce serait, selon ces auteurs, des *Antimora rostrata*, mais l'espèce très voisine *Antimora microlepis* est également présente dans la région.

Les chercheurs américains ont capturé au voisinage des événements des Galapagos (Cohen, Haedrich, 1983), mais hors des eaux réchauffées, un petit Zoarcidae brun qui serait distinct de *Thermarces cerberus* ; relativement abondant, se tenant dans les anfractuosités du fond, il ressemble au genre des eaux froides *Pachycara*, dont il pourrait être une espèce ; l'oeil est petit, les écailles et les nageoires pelviennes existent. Dans la même région un autre Zoarcidae, à grand oeil, a été aperçu une fois, loin des zones hydrothermales.

La famille des Ophidiidae est bien représentée sur les dorsales du Pacifique oriental. Au cours des plongées de la Cyana à 11-13°N, nous avons pu voir et photographier un grand Ophidiidae (40 à 50 cm de long), qui nageait à quelques mètres du fond, au voisinage de Parigo, à 2618 m de profondeur (fig. 3). Il pourrait appartenir au genre *Porogadus*, dont Grey (1956) signale trois espèces dans la région (*Porogadus longiceps*, *Porogadus atripectus*, *Porogadus promelas*),

mais Percy *et al.* (1982) ne les ont pas pêchées. Un individu du genre *Porogadus* a été trouvé en surface (Cohen, Haedrich, 1983) à la suite d'un petit tremblement de terre (MacDonald, Mudie, 1974). Cohen et Haedrich (1983) considèrent que dans la zone des Galapagos il y a, outre *Porogadus*, au moins quatre espèces d'Ophidiidae : *Acanthonus armatus*, qui est rare, de petits individus qui paraissent être des *Barathrites* (?), *Spectrunculus grandis*, qui a été vu de l'Alvin et sur des photographies et qui est attiré par les appâts, et *Bassozetus* sp. qui apparaît sur de nombreuses photographies. Enfin des Aphyonidae figureraient sur des photographies faites à quelques centaines de mètres des sources des Galapagos.

La plupart des poissons signalés sur les dorsales sont des animaux de grande taille, donc relativement faciles à repérer par les observateurs des submersibles, mais une détermination rigoureuse est le plus souvent impossible. Ils appartiennent à des familles benthopélagiques très mobiles comme les Macrouridae et les Moridae, et à des familles benthiques. Le seul groupe réellement abyssopélagique remarqué est celui des Alepocephalidae qui, précisément, a des représentants de grande taille.

CONCLUSION

Il apparaît donc que, si les poissons sont bien toujours présents dans les zones d'hydrothermalisme actif, la diversité spécifique de ceux réellement associés à l'activité hydrothermale est très faible puisque dans l'état actuel de nos connaissances, seules trois espèces peuvent être citées,

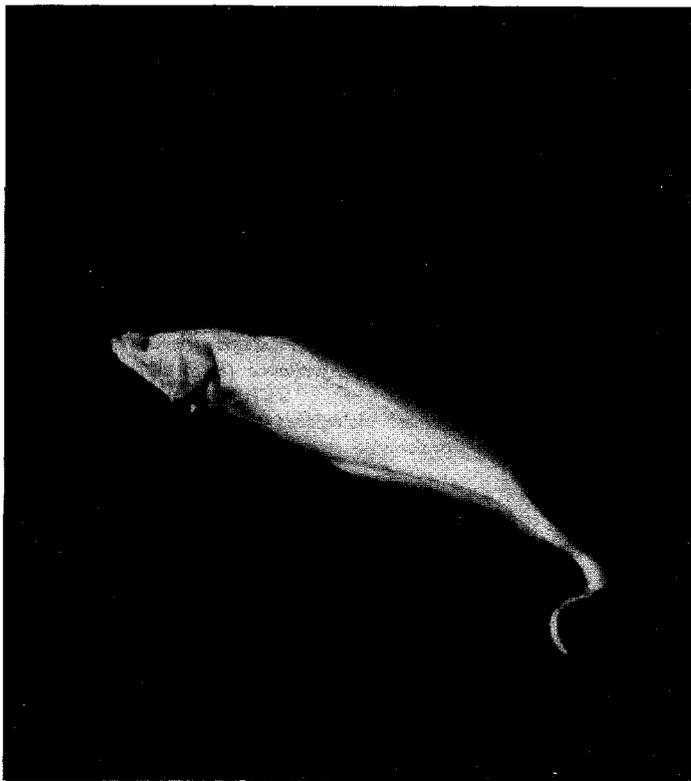


Figure 3
Ophidiidae photographié à 2618 m de profondeur, au voisinage du site Parigo, sur lequel il n'a pas été vu (campagne *Biocyarise*, 11-13°N, cliché IFREMER).

Ophidiidae photographed at a depth of 2618 m, in the vicinity of, but not seen on, the Parigo hydrothermal site: *Biocyarise* cruise, 11°-13°N (photo IFREMER).

Thermarces cerberus, *Diplacanthopoma* (?) et le petit "poisson-têtard". De surcroît *Thermarces cerberus* est, non seulement presque le seul poisson à vivre à 11°-13°N, mais il y est très abondant.

Ces trois espèces, dont une seule, parce que seule capturée, est réellement connue, appartiennent à deux familles caractéristiques des eaux froides et profondes, qui toutes deux, ce qui n'est pas fréquent chez les téléostéens, ont des espèces vivipares. Pour *Thermarces cerberus*, comme pour d'autres animaux des communautés associées à l'hydrothermalisme, les modalités de dispersion de l'espèce sont inconnues.

Bien que *Thermarces* soit un genre nouveau, il ne se distingue profondément des autres genres de la famille des Zoarcidae, ni par sa morphologie, ni par son anatomie. Son adaptation aux conditions écologiques bien particulières dans lesquelles il vit, doit être recherchée dans des particularités de sa biologie, de son métabolisme.

Malgré l'hypothèse avancée - et qui reste à démontrer - selon laquelle *Diplacanthopoma* serait chémoautotrophe, il ne semble pas que l'on ait actuellement perçu une relation

particulière entre les populations bactériennes et les poissons, et la place occupée par une espèce telle que *Thermarces cerberus* dans le réseau alimentaire paraît analogue à celle de la plupart des poissons benthiques de la zone abyssale.

Bien que les communautés animales associées à l'hydrothermalisme constituent une source de nourriture potentielle importante, et ceci d'autant plus que les dorsales océaniques sont très pauvres en organismes vivants, les poissons très mobiles qui vivent autour des sites n'y apparaissent qu'occasionnellement ou même, dans la plupart des cas, jamais. Probablement ne tolèrent-ils pas les conditions physico-chimiques hostiles créées par les fluides hydrothermaux (températures élevées, sulfures, ...). De nouvelles observations et la multiplication des captures, tant de *Thermarces cerberus* que d'autres espèces de poissons, permettront seules à l'avenir de répondre aux questions que pose aux ichthyologistes la présence des poissons sur les sites hydrothermaux, et de préciser la place qu'ils occupent dans la biocoénose hydrothermale.

RÉFÉRENCES

- Arcyana, 1978. *Famous. Atlas photographique de la dorsale médio-Atlantique : rift et faille transformante par 3000 m de fond*, Gauthier-Villars Éd., CNEXO, 128 p.
- Cohen D.M., Haedrich R.L., 1983. The fish fauna of the Galapagos thermal vent region, *Deep-Sea Res.*, 30, 371-379.
- Corliss J.B., Ballard R.D., 1977. Oases of Life in the Cold Abyss, *Nat. Geogr. Mag.*, 152, 4, 441-452.
- Desbruyères D., Crassous P., Grassle J., Khrifpounoff A., Reyss D., Rio M., Van Praët M., 1982. Données écologiques sur un nouveau site d'hydrothermalisme actif de la ride du pacifique oriental, *C.R. Acad. Sci. Paris*, 295, 489-494.
- Desbruyères D., Laubier L., 1984. Primary consumers from hydrothermal vents and animal communities, in: *Hydrothermal processes at seafloor spreading centers*, edited by P.A. Rona, K. Bostrom, L. Laubier and K.L. Smith Jr., Plenum Publishing Corporation, 711-734.
- Francheteau J., Needham D., Juteau T., Rangin C., 1980. *Naissance d'un océan sur la dorsale du Pacifique Est*, campagne Cyamex, 11 février - 28 mars 1978, CNEXO, 87 p.
- Fustec A., 1983. Microdistribution et zonation de la macrofaune sur quatre sites d'hydrothermalisme actif du Pacifique oriental entre 11° et 13°N, *Thèse Ecole Natle Sup. Agronomie (ENSA), Rennes, France*, n° 8516, Sér. H, 66 p.
- Geistdoerfer P., 1982. Rythmes biologiques et croissance des poissons dans les grandes profondeurs marines, *Oceanis*, 8, 599-609.
- Geistdoerfer P., 1985 a. Poissons, radiographie d'un nouveau genre, *L'Univers du Vivant*, 1, 34-35.
- Geistdoerfer P., 1985 b. Systématique, écologie et distribution d'un poisson Zoarcidae associé à des sites d'hydrothermalisme actif de la ride du Pacifique oriental, *C.R. Acad. Sci. Paris*, 301, 365-368.
- Geistdoerfer P., 1986. Nouvelles captures et redescription d'un poisson Zoarcidae (Pisces, Perciformes, Zoarcoidei) des sites hydrothermaux de la ride du Pacifique oriental, *Bull. Mus. Natl. Hist. Nat. Paris, Sér. IV*, 8, Sect. A, N° 4, 969-980.
- Hand S.C., Somero G.N., 1983. Energy metabolism pathways of hydrothermal vent animals: adaptations to a food-rich and sulfid-rich deep-sea environment, *Biol. Bull.*, 165, 167-181.
- Hessler R.R., Smithey W.M. Jr., 1984. The distribution and community structure of megafauna at the Galapagos Rift hydrothermal vents, in: *Hydrothermal processes at seafloor spreading centers*, edited by P.A. Rona, K. Bostrom, L. Laubier and K.L. Smith Jr., Plenum Publ. Corp., 735-770.
- Jensen A.S., 1904. The north European and Greenland Lycodinae, *Dan. Ingolf Exped.*, 2, 99 p.
- Laubier L., Desbruyères D., 1984. Les oasis du fond des océans, *La Recherche*, 15, 1506-1517.
- Mac Donald K.C., Mudie J.D., 1974. Microearthquakes on the Galapagos spreading centre and the seismicity of fast-spreading ridges, *Geophys. J.R. Astron. Soc.*, 36, 245-257.
- Mead G.W., Bertelsen E., Cohen D.M., 1964. Reproduction among deep-sea fishes, *Deep-Sea Res.*, 11, 569-596.
- Paull C.K., Hecker B., Commeau R., Freeman-Lynde R.P., Neumann W.P., Corso S., Golubic S., Hook J.E., Sikes E., Curry J., 1984. Biological communities at the Florida Escarpment resemble hydrothermal vent taxa, *Science*, 226, 965-967.
- Pearcy W.G., Stein D.L., Carney R.S., 1982. The Deep-Sea Benthic Fish Fauna of the Northeastern Pacific Ocean on Cascadia and Tufts Abyssal Plains and Adjoining Continental Slopes, *Biol. Oceanogr.*, 1, 4, 375-428.
- Rosenblatt R.H., Cohen D.M., 1986. Fishes living in deep-sea thermal vents in the tropical eastern Pacific with description of a new genus and two new species of eelpout (Zoarcidae), *Trans. San Diego Soc. Nat. Hist.*, 21, 71-79.