



## Crustacés Amphipodes des sources hydrothermales : bilan des connaissances

Denise BELLAN-SANTINI

Centre d'Océanologie de Marseille-Université de la Méditerranée  
UMR CNRS 6540

Station Marine d'Endoume, Rue Batterie des Lions, 13007 Marseille

Fax: (33) 4 91 04 16 35; e-mail: bellan@com.univ-mrs.fr

**Résumé :** Depuis 1989, plusieurs travaux ont permis de mieux connaître les Amphipodes des peuplements inféodés aux sources hydrothermales. Vingt-six espèces (vingt-cinq gammariens et un hypérien) ont été déterminées ou décrites par différents auteurs. Certaines d'entre elles sont strictement liées au peuplement hydrothermal, d'autres sont d'actifs nécrophages à plus large distribution, attirés par la matière organique disponible. Un recensement le plus complet et précis possible a été fait, en distinguant les espèces récoltées dans l'environnement immédiat des émissions de fluide, en association avec d'autres organismes, ou d'une manière plus large autour des sites hydrothermaux, et ceci aussi bien dans le Pacifique que dans l'Atlantique. Le nombre d'espèces que l'on peut considérer comme endémiques est très élevé mais il est évident que le matériel étudié est souvent limité et, jusqu'à présent, seul un petit nombre d'espèces a été retrouvé dans plusieurs sites. En ce qui concerne l'abondance de ce groupe, deux remarques sont à faire. Onze familles d'Amphipodes Gammariens ont été signalées, dont celle des Lysianassidae, particulièrement bien représentée surtout dans le Pacifique. Les nuages d'Amphipodes constitués par des Pardaliscidae et l'extrême abondance du Lysianassidae *Ventiella sulfuris* semblent être strictement limités aux sites du Pacifique. Les sites atlantiques ne semblent pas présenter la même structure trophique au niveau de ce maillon. Dans l'état actuel des connaissances, les sites atlantiques semblent moins riches que ceux du Pacifique, aussi bien en nombre d'espèces qu'en individus.

**Abstract:** *Amphipod Crustaceans from hydrothermal vents: present knowledge.* Since 1989 several works were devoted to Crustacea Amphipoda collected in hydrothermal vents. Twenty six species have been identified and described by different authors. Some of them are strictly linked to the hydrothermal vents communities, others are active necrophages with larger distribution. The present work attempts to undertake a most complete census and to be as precise as possible in distinguishing species harvested in the proximity of fluid emissions or associated with the other organisms living around hydrothermal sites or in the surrounding region for both Pacific and Atlantic sites. The number of endemic species is high but it is evident that the studied material is often reduced and only a small number of species has been found at multiple sites. Eleven families of gammaridean amphipods have so far been found, among those Lysianassidae are particularly well represented, especially in the Pacific. Clouds of pardaliscid amphipods and the extreme abundance of the lysianassid *Ventiella sulfuris* seem to be strictly limited to sites in the Pacific. Atlantic sites do not seem to present the same trophic structures. Our present knowledge indicates the Atlantic sites seem less rich than the Pacific in both number of species and individuals.

**Keywords :** Amphipods, hydrothermal vents, benthos.

Reçu le 15 décembre 1997; accepté après révision le 15 juin 1998.  
Received 15 December 1997; accepted in revised form 15 June 1998.

Depuis 1989, plusieurs travaux ont permis de mieux connaître les Amphipodes liés aux peuplements des sources hydrothermales (Shaw, 1989, Barnard & Ingram, 1990,

Martin et al, 1993, Vinogradov, 1993, Bellan Santini & Thurston, 1996).

Actuellement 26 espèces ont été identifiées dans les sites hydrothermaux et neuf dans les peuplements des zones de subduction avec suintements froids.

La documentation disponible pour les Amphipodes est encore relativement réduite dans les deux types de milieux. Il paraît néanmoins utile de tenter une première synthèse des données existantes sur les sources hydrothermales.

### I. Sites sur lesquels des Amphipodes ont été récoltés

Les Amphipodes n'ont pas fait l'objet de récoltes systématiques lors des plongées sur les sources hydrothermales. Ils proviennent de récoltes globales de faune, le plus souvent effectuées à l'aide d'un aspirateur ou de nasses à crabes; beaucoup résultent de lessivages d'autres organismes prélevés avec la pince du sous-marin. Un seul prélèvement a été effectué avec un chalut dans la périphérie immédiate d'une source du site de Guaymas (station 2361, Vinogradov, 1993).

Les sites sur lesquels des Amphipodes ont été récoltés sont au nombre de huit, deux en Atlantique et six dans le Pacifique (fig. 2).

#### 1. ATLANTIQUE

##### Lucky Strike

Mission *Alvin-Atlantis II*, 27 mai-5 juin 1993, 37°20'N-32°17'W, 1636 m, Plongée 2604 : lavage de prélèvements de mytilidae, *Bouvierella curtirama* (11 individus); Plongée 2607 : prélèvements par aspirateur dans les mytilidae, *Gitanopsis alvina* (2 individus), *Bouvierella curtirama* (151 individus), *Luckia striki* (34 individus), (Bellan-Santini & Thurston, 1996).

##### Snake Pit

Mission MAR 93, *Alvin-Atlantis* et *J. Charcot*, 5-30 juin 1993, 23°23'N-44°56'W, 3500 m. Plongée M07-2165E (site Elan), prélèvement par aspirateur, *Steleuthera ecoprophycea* (41 individus). Plongée M11-2619R (site des Ruches) prélèvement par aspirateur, *Steleuthera ecoprophycea* (2 individus), (Bellan-Santini et Thurston, 1996).

Campagne HYDROSLAKE, juin 1988, 10 plongées avec observations sur le site 23°22.94'N-44°56.09'W, 3480 m, *Andaniotes cf. ingens* (Segonzac, 1992).

#### 2. PACIFIQUE

##### Juan de Fuca

«GULATI GUSHER», Explorer Ridge, *RSV Pisces IV*, juin-septembre 1984, ouest de l'île de Vancouver, lavage de tubes de vestimentifères et de mucus bactérien. Lieutenant Obovent, 47°57'N-129°05'W : plongée 1418, *Oradarea longimana* (6 individus); plongée 1447, 2195 m, *Oradarea longimana* (9 individus); plongée 1451, *Oradarea longimana* (2 individus); plongée 1452, 2200 m, *Oradarea longimana* (13

individus). Plongée 1492, 49°46'N-130°18'W, 1825 m, *Seba profundus* (2 individus). Plongée 1494, 46°46'N-130°18'W, 1797 m, *Bonnierella linearis* (1 individu), *Oradarea longimana* (4 individus), *Pardalisca endeavouri* (1 individu). Plongée 1497, 1797 m, *Oradarea longimana* (2 individus), *Seba profundus* (2 individus), (Shaw, 1989).

##### Guaymas

22° croisière du *R/V Akademik Mstislav Keldysh*, 15 juin-27 novembre 1990. Station 2361, 27°00'N-111°24'W, 2024-2038 m, chalut dans la périphérie immédiate d'une source, *Ampelisca romigi* ssp. *ciego* (1 individu), *Orchomene (Abyssorchomene) distinctus* (1 individu), *Cyclocaris tahitensis* (11 individus), *Paraphoxus oculatus* (1 individu), *Harpiniopsis fulgens* (1 individu). Plongée 2362, 27°00'N-111°23'W, 2044 m, *Metopa samsiluna* (1 individu). Plongée 2363, 27°00'N-111°24'W, 2046 m, aspirateur, *Bathymedon curtupalpus* (1 individu), (Vinogradov, 1993).

##### East Pacific Rise 21°N

Mission DSRV *Alvin*, avril-mai 1982. Plongée 1218-15, 20°50.0'N-109°06.0'W, 2618 m, lavage de nasse, *Ventiella sulfuris* (60 individus). Plongée 1221-12, 20°50.0'N-109°06.0'W, 2618 m, aspirateur, *Ventiella sulfuris* (2 individus). Plongée 1223-11, 20°50.0'N-10°06.0'W, 2616 m, lavage d'*Alvinella* et de Lamellibranches, *Ventiella sulfuris* (900 individus). Plongée 1223-17, 20°50'N-109°06'W, 2616 m, lavage de blocs, *Ventiella sulfuris* (19 individus), (Barnard & Ingram, 1990).

22° croisière du *R/V Akademik Mstislav Keldysh*, 15 juin-27 novembre 1990. Plongée 2370, 20°50.40'N-109°05.80'W, 2642-2638 m, *Ventiella sulfuris* (2 individus). Plongée 2371, 20°50.40'N-109°05.80'W, 2642 m, aspirateur, A: *Ventiella sulfuris* (63 individus), *Lycæopsis zambongae* (5 individus), B: *Ventiella sulfuris* (1000 individus), C: *Ventiella sulfuris* (1500 individus), D: *Ventiella sulfuris* (1500 individus), (Vinogradov, 1990).

##### East Pacific Rise 9-13°N

Mission *Cyana*, BIOCYATHERM, mars 1982. Plongée 82-34, 12°48.6'N-103°56.7'W, 2360-2635 m, nasse, *Transtectonia torrentis* (3 individus), (Barnard & Ingram, 1990).

Mission *Cyana* 1984, BIOCYARISE, mars 1984. Plongée 84-33, 12°48.6'N-103°56.7'W, 2635 m, aspirateur, *Tectovalopsis diabolus* (1 individu), *Orchome (Abyssorchomene) distinctus* (1 individu). Plongée 84-34, 12°49.10'N-103°56.90'W, 2635 m, parmi des polychètes, *Transtectonia torrentis* (3 individus). Plongée 84-38, 12°48.8'-103°56.8'W, 2635 m, aspirateur et panier de récolte avec les polychètes *Alvinella*, *Hirondellea glutonis* (1 individu), *Orchomene (Abyssorchomene) distinctus* (1 individu), *Tectovalopsis wegneri* (6 individus),

*Tectovalopsis diabolus* (2 individus). Plongée 84-39, 12°48.6'N-103°56.7'W, 2635 m, aspirateur, nasse, panier, *Hirondellea glutonis* (1 individu), *Orchomene (Abyssoorchomene) distinctus* (24 individus), *Tectovalopsis wegneri* (1 individu), *Tectovalopsis diabolus* (1 individu), *Transtectonia torrentis* (3 individus). Plongée 84-41, 12°48.6'N-103°56.7'W, 2635 m, panier, *Transtectonia torrentis* (2 individus), *Euonyx mytilus* (1 individu). Plongée 84-42, 12°48.6'N-103°56.7'W, 2635 m, *Transtectonia torrentis* (1 individu). Plongée 84-44, 12°48.8'N-103°56.8'W, 2635 m, panier, *Hirondellea glutonis* (1 individu). Plongée 84-45, 12°48.8'N-103°56.8'W, 2635 m, panier et nasse, *Hirondellea glutonis* (7 individus), *Euonyx mytilus* (2 individus). Plongée 84-46, 12°48.6'N-103°56.7'W, 2635 m, panier, *Transtectonia torrentis* (3 individus), (Barnard & Ingram, 1990).

Venture Hydrothermal Fields, plongée *Alvin* 9-10°N-104°14-17'W, 2520 m, 7 et 14 décembre 1991, plongée 2474, *Halice hesmonectes* (nombre d'individus non indiqué); plongée 2481, *Halice hesmonectes* (plus de 46 individus), (Martin et al, 1993).

#### Galapagos Rift:

Mission *Alvin*, janvier-février 1979. Plongée 882, 00°47.9'N-86°09.2'W, 2491 m, lavage de lamellibranches, *Euonyx mytilus* (1 individu), *Hirondellea glutonis* (11 individus), *Orchomene (Abyssoorchomene) abyssorum* (1 individu). Plongée 884, 00°48.1'N-86°07.0'N, 2482 m, résidu de lavage de blocs et de faune, *Euonyx mytilus* (2 individus). Plongée 891, 00°47.7'N-86°07.7'W, 2488 m, nasse, *Apotectonia heterostegos* (317 individus). Plongée 894, 00°48.2'N-86°14.9'W, 2457 m, *Euonyx mytilus* (nombre d'individus non indiqué). Plongée 984, 00°48.0'N-86°13.0'W, 2451 m, lavage de vestimentifères, *Ventiella sulfuris* (6 individus), *Apotectonia heterostegos* (2 individus). Plongée 990, 00°48.0'N-86°13.0'W, 2451 m, lavage de vestimentifères et aspirateur, *Ventiella sulfuris* (18 individus). Plongée 993, 00°47.0'N-86°08.0'W, 2518 m, lavage de vestimentifères et nasse à crabe, *Apotectonia heterostegos* (1 individu), (Barnard & Ingram, 1990).

## II. Systématique des Amphipodes récoltés sur les sites hydrothermaux (Tab. 1)

### 1. Espèces uniquement récoltées au niveau des sites hydrothermaux

Quinze espèces appartenant à sept familles ont été récoltées uniquement dans ces sites et sont de description récente.

#### Amphilochidae: *Gitanopsis alvina* Bellan-Santini & Thurston, 1996

Deux individus ont été récoltés à l'aide d'un aspirateur parmi les lamellibranches, crevettes et gastéropodes à 1 636 m dans le champ de Lucky Strike en Atlantique. Cette

espèce qui n'a pas encore été retrouvée ailleurs, peut être, dans l'état actuel des connaissances, considérée comme endémique de Lucky Strike.

#### Eusiridae: *Luckia striki* Bellan-Santini & Thurston, 1996

Trente-quatre individus ont été récoltés avec l'espèce précédente. Cette espèce, qui appartient à un genre nouveau, n'a pas été retrouvée ailleurs; elle peut aussi être considérée comme endémique de Lucky Strike.

#### *Bouvierella curtirama* Bellan-Santini & Thurston, 1996

Cette espèce est la seconde espèce connue du genre *Bouvierella*, l'autre espèce, *Bouvierella carcinophila* a été décrite par Chevreux (1889) sur du matériel provenant de trois stations dans les parages des Açores, sur des crabes *Geryon affinis*, dans des nasses placées respectivement à 620, 844 et 1386 m, elle a été retrouvée en Colombie britannique entre 70 et 170 m (Shaw, 1988).

De nombreux exemplaires de *Bouvierella curtirama* ont été récoltés dans la zone de Lucky Strike: 11 individus dans le lavage des lamellibranches et 151 individus prélevés à l'aide d'un aspirateur parmi des lamellibranches, des crevettes et des gastéropodes. Cette espèce n'a pas été retrouvée ailleurs et peut être considérée comme une endémique de Lucky Strike.

#### Lysianassidae: *Apotectonia heterostegos* Barnard & Ingram, 1990

Le genre *Apotectonia* a été décrit pour cette espèce nouvelle du site des Galapagos; 317 individus proviennent d'une nasse à amphipodes et respectivement un et deux individus du lavage de vestimentifères. Cette espèce n'a pas été retrouvée ailleurs et peut être considérée comme endémique de la zone des Galapagos.

#### *Euonyx mytilus* Barnard & Ingram, 1990

Cette espèce a été décrite de la zone des Galapagos et retrouvée dans la zone EPR 13°N. Trois exemplaires ont été récoltés parmi les morceaux de lamellibranches, deux dans des résidus de lavage de lamellibranches, un exemplaire récupéré par aspiration et deux provenant de nasses. L'espèce est très proche d'autres *Euonyx* profonds et l'ensemble des exemplaires, particulièrement ceux récoltés sur le site 13°N, présentent de légères variations par rapport à la série type qui provient des Galapagos. Cette espèce peut être actuellement considérée comme caractéristique stricte de sources hydrothermales.

#### *Hirondellea glutonis* Barnard & Ingram, 1990

Cette espèce décrite du site 13°N provient de plusieurs prélèvements par nasses (un individu, sept individus), d'un prélèvement à l'aide d'un aspirateur (un individu), du contenu du panier de prélèvement (un individu), du lavage

**Tableau 1.** Liste des espèces récoltées dans des sites hydrothermaux.  
**Table 1.** List of species collected at hydrothermal vent sites.

Familles	Pacifique	Atlantique	Nombre ind.	Stations des sites hydrothermaux	Profondeurs	Références
<b>GAMMARIDEA</b>						
AMPELISCIDAE						
			1	27°00'N-111°24'W	2024-2038 m	Vinogradov, 1993
AMPHILOCHIDAE						
		* <i>Gitanopsis alvina</i>	2	37°20'N-32°17'W	1636 m	Bellan-Santini et Thurston, 1996
COROPHIIDAE						
		<i>Bonnierella ? linearis</i>	1	46°46'N-130°18'W	1797 m	Shaw, 1989
EUSIRIDAE						
		<i>Oradarea longimana</i>	48	47°57'N-129°05'W	1797-2200 m	Shaw, 1989
		* <i>Luckia striki</i>	34	37°20'N-32°17'W	1636 m	Bellan-Santini et Thurston, 1996
		* <i>Bouvierella curtirama</i>	162	37°20'N-32°17'W	1636 m	Bellan-Santini et Thurston, 1996
LYSIANASSIDAE						
		* <i>Apotectonia heterostegos</i>	320	00°N-86°W	2451-2518 m	Barnard et Ingram, 1990
		<i>Cyclocaris tahitensis</i>	11	27°00'N-111°24'W	2024-2038 m	Vinogradov, 1993
		* <i>Euonyx mytilus</i>	6	00°N-86°W; 13°N-104°W	2447-2635 m	Barnard et Ingram, 1990
		* <i>Hirondellea glutonis</i>	21	00°N-86°W; 13°N-104°W	2491-2635 m	Barnard et Ingram, 1990
		<i>Orchomene abyssorum</i>	1	00°N-86°W	2491 m	Barnard et Ingram, 1990
		<i>Orchomene distinctus</i>	32	13°N-104°W;	2635 m	Barnard et Ingram, 1990,
				27°00'-111°24'W	2024-2038 m	Vinogradov, 1993.
		* <i>Tectovalopsis diabolus</i>	4	13°N-104°W	2635 m	Barnard et Ingram, 1990
		* <i>Tectovalopsis wegneri</i>	7	13°N-104°W	2635 m	Barnard et Ingram, 1990
		* <i>Transtectonia torrentis</i>	15	13°N-104°W	2630-2635 m	Barnard et Ingram, 1990
		* <i>Ventiella sulfuris</i>	4 568	00°N-86°W, 13°N, 20°50'N-109°06'W	2450-2676 m	Barnard et Ingram, 1990,
					2642-2638 m	Vinogradov, 1993
OEDICEROTIDAE						
		* <i>Bathymedon curtupalpus</i>	1	27°00'N-111°23'W	2046 m	Vinogradov, 1993
PARDALISCIDAE						
		* <i>Halice hesmonectes</i>	46+	9-10°N-104°14-17'W	2520 m	Martin, France, Van Dover, 1993
		* <i>Pardalisca endeavouri</i>	1	46°46'N-130°18'W	1797 m	Shaw, 1989
PHOXOCEPHALIDAE						
		<i>Harpiniopsis fulgens</i>	1	27°00'N-111°24'W	2024-2038 m	Vinogradov, 1993
		<i>Paraphoxus oculatus</i>	1	27°00'N-111°24'W	2024-2038 m	Vinogradov, 1993
SEBIDAE						
		* <i>Seba profundus</i>	6	49°46'N-130°18'W	1797-1825 m	Shaw, 1989
STEGOCEPHALIDAE						
		? <i>Andaniotes cf. ingens</i>	?	23°23'N-44°56'W	3480 m	Segonzac, 1992 (cit. <i>Euandania</i> )
		* <i>Steleuthera ecoprophycea</i>	43	23°23'N-44°56'W	3490-3520 m	Bellan-Santini et Thurston, 1996
STENOTHOIDAE						
		<i>Metopa samsiluna</i>	2	27°00'N-111°23'W	2044 m	Vinogradov, 1993
HYPERIDEA						
		<i>Lycaeopsis zamboangae</i>	5	20°50.40'N-109°05.80'W	2642-2638 m	Vinogradov, 1993

\* Espèce décrite comme nouvelle lors de sa récolte sur un site hydrothermal.

de lamellibranches (11 individus). Les auteurs notent que plusieurs individus provenant des nasses avaient l'estomac densément rempli de nourriture. Cette espèce a été récoltée dans la zone 13°N et aux Galapagos, elle peut être considérée comme caractéristique stricte des sources hydrothermales.

*Tectovalopsis diabolus* Barnard & Ingram, 1990

Le genre *Tectovalopsis* décrit par Barnard et Ingram (1990) comprend cinq espèces nouvelles, deux (*T. diabolus* et *T. wegneri*) récoltées au sein du peuplement hydrothermal, et trois (*T. fusilus*, *T. nebulosus* et *T. regelatus*) provenant de prélèvements par des nasses sur des fonds bathyaux-abyssaux du Pacifique, respectivement à 2884, 700 et 1740 m.

*Tectovalopsis diabolus* a été récoltée à l'aide d'un aspirateur (trois individus) et dans une nasse (un individu) dans la zone 13°N. Elle n'a pas été retrouvée ailleurs et peut être considérée comme endémique de la zone 13°N.

*Tectovalopsis wegneri* Barnard & Ingram, 1990

Cette espèce a été récoltée par aspiration (six individus) et avec des *Alvinella* sp. (un individu) dans la seule zone 13°N, elle n'a pas été retrouvée ailleurs et peut être considérée comme endémique de cette zone.

*Transtectonia torrentis* Barnard & Ingram, 1990

Le genre *Transtectonia* a été décrit pour cette espèce récoltée dans la zone 13°N. L'espèce a été trouvée associée à des polychètes dans le panier de récolte (trois individus, un individu, trois individus) et dans une nasse (trois individus). Cette espèce qui n'a pas été retrouvée ailleurs, peut être considérée comme endémique de la zone 13°N.

*Ventiella sulfuris* Barnard & Ingram, 1990

Le genre *Ventiella* a été créé pour cette espèce. Le matériel étudié provient de prélèvements par aspirateur (19 individus, 900 individus), du lavage de vestimentifères (six individus) et du lavage de lamellibranches et de nasses (60 et 19 individus)

*Ventiella sulfuris* a été retrouvée dans des conditions identiques aux Galapagos, dans les zones 13°N et 21°N. Vinogradov (1993) a également retrouvé l'espèce dans la zone 21°N où il a pu récolter dans différents prélèvements, respectivement 65, plus de 1000, plus de 1500, plus de 1500 individus. Il semble que l'espèce ait été récoltée avec des *Calyptogena*, des vestimentifères mais le plus abondamment parmi les colonies de polychètes Alvinellidae. Cette espèce peut être considérée comme caractéristique stricte de la communauté des sources hydrothermales.

Oedicerotidae: *Bathymedon curtipalpus* Vinogradov, 1993

Espèce décrite à partir d'un exemplaire récolté dans le bassin de Guaymas (27°N) lors d'un prélèvement à l'aide de l'aspirateur parmi des *Paralvinella grasslei*, avec des ostra-

codes, des copépodes et des isopodes. Cette espèce qui n'a pas été retrouvée ailleurs et peut être considérée comme une endémique du bassin de Guaymas.

Pardaliscidae: *Halice hesmonectes* Martin et al, 1993

Cette espèce a été récoltée dans la zone 9-10°N en grands bancs monospécifiques dans le voisinage immédiat des événements dans les fluides à basse température. Elle constitue des essaims estimés à plus de 1000 individus par litre (Van Dover et al, 1992). Cette espèce qui n'a pas été retrouvée ailleurs peut être considérée comme endémique de la zone 9-10°N.

*Pardalisca endeavouri* Shaw, 1989

Cette espèce nouvelle a été récoltée sur le site de Juan de Fuca à l'aide d'un aspirateur parmi les vestimentifères et des gastéropodes. Elle n'a pas été retrouvée ailleurs et peut être considérée comme endémique de la zone Juan de Fuca.

Sebidae: *Seba profundus* Shaw, 1989

Sept exemplaires de cette espèce nouvelle ont été récoltés dans la faune associée aux sources hydrothermales dans la zone de Juan de Fuca. Elle n'a pas été retrouvée, elle peut donc être considérée comme endémique de cette zone.

Stegocephalidae: *Steleuthera ecoprophycea*  
Bellan-Santini & Thurston, 1996

Cette espèce nouvelle a été récoltée à l'aide de l'aspirateur dans la zone de Snake Pit (43 individus). On peut considérer que cette espèce est une endémique de la zone de Snake Pit.

2. Espèces récoltées dans les sites hydrothermaux mais également connues d'autres zones

Ampeliscidae: *Ampelisca romigi* ssp. *ciego* Barnard, 1966

Cette sous-espèce a été décrite par Barnard d'un canyon de Californie du Sud entre 603 et 813 m dans de la vase sableuse grise.

Elle a été retrouvée par Vinogradov (1993) dans un chautage à la périphérique d'une source (prélèvement 2361) du bassin de Guaymas. Il signale que la vase était vert grisâtre avec une forte odeur de pétrole, et que la faune était abondante avec des fragments de vestimentifères et un exemplaire du décapode *Munidopsis* comme représentant les formes hydrothermales.

Corophiidae: *Bonnierella ? linearis* Barnard, 1964

L'espèce a été décrite du large des côtes du Pérou par 6324 m de fond. Un individu endommagé, récolté dans la zone de Juan de Fuca a été rapporté à cette espèce par Shaw (1989) qui l'orthographie *Bonnierella*. Il n'écarte pas l'hypothèse qu'il puisse s'agir d'une espèce nouvelle.

Eusiridae: *Oradarea longimana* (Boeck, 1871)

Quarante-huit exemplaires ont été récoltés lors de plusieurs plongées dans la zone de Juan de Fuca (Shaw, 1989). L'espèce est largement connue dans l'Atlantique nord et dans le nord Pacifique. Il s'agirait d'un prédateur d'œufs (?) et d'un nécrophage d'après les auteurs (Shoemaker, 1930, Shaw, 1989).

Lysianassidae: *Cyclocaris tahitensis* Stebbing, 1888

L'espèce a été décrite d'un prélèvement planctonique dans le Pacifique tropical sur des fonds de vase volcanique de 720 m. Elle a par la suite été signalée par Chevreux (1935) dans une nasse aux îles du Cap Vert sur des fonds de vase sableuse à 1477 m. Vinogradov (1993) signale 10 individus d'un prélèvement dans le bassin de Guaymas (station 2361) contenant aussi plusieurs espèces non typiquement hydrothermales.

*Orchomene (Abyssoorchomene) abyssorum*  
(Birstein & Vinogradov, 1960)

Barnard et Ingram (1990) considèrent que cette espèce a une distribution abyssale mondiale, elle a en effet été décrite du Pacifique ouest, retrouvée avec certitude en Atlantique sud et en Nouvelle Zélande entre des profondeurs de 550 à 4330 m. Ces auteurs considèrent que les autres citations demandent à être vérifiées, ce qui paraît justifié compte tenu de la complexité du genre "*Orchomene*". Thurston (1990) l'a récoltée à plusieurs reprises entre 3144 et 4849 m dans l'Atlantique nord, il en donne une large distribution: tout l'Atlantique, l'Océan Indien et le Pacifique.

Un exemplaire a été trouvé dans la zone des Galapagos (2491 m) au milieu des lamellibranches récoltés dans le panier de prélèvement (Barnard & Ingram, 1990).

*Orchomene (Abyssoorchomene) distinctus*  
(Birstein & Vinogradov, 1960)

L'espèce a été décrite d'un chalutage 0-2000 m dans le Pacifique tropical. Thurston (1990) a retrouvé plusieurs exemplaires dans des prélèvements par nasse, dans les plaines abyssales du Cap vert et de Guiana entre 3970 et 5200 m mais il laisse subsister un doute quand à leur réelle attribution à l'espèce *distinctus*. Il considère l'espèce comme nécrophage.

Barnard & Ingram (1990) l'ont retrouvée dans la zone 13°N, dans des prélèvements par aspirateurs (un, un, un, quatre individus) et parmi les vestimentifères (24 individus). Vinogradov (1993) a signalé un individu à la station 2361 dans le bassin Guaymas.

Phoxocephalidae: *Harpiniopsis fulgens* Barnard, 1960

L'espèce a été décrite de Californie, puis Barnard (1966) la cite de 128 à 2667 m.

Vinogradov (1993) a attribué à cette espèce un exemplaire récolté dans la station 2361 du bassin de Guaymas.

*Paraphoxus oculatus* (Sars, 1879)

Cette espèce a une très large distribution à la fois géographique et bathymétrique (30 à 1150 m). Vinogradov (1993) a récolté un exemplaire dans la station 2361 du bassin de Guaymas.

Stegocephalidae: *Andaniotes cf. ingens* Chevreux, 1906

Sous le nom de *Euandania aff. ingens* (détermination Thurston), cette espèce a été signalée par Segonzac (1992) dans le peuplement de Snake Pit à 3480 m.

*Andaniotes ingens* avait auparavant été récoltée uniquement en Antarctique entre 20 et 549 m avant la signalisation dans le peuplement des sources hydrothermales de Snake Pit. Cette signalisation devra être confirmée.

Stenothoidae: *Metopa samsiluna* Barnard, 1966

Barnard (1966) a décrit cette espèce à partir d'une femelle du Canyon de San Clemente (Californie) à 1620 m. En 1967, il a récolté et décrit le mâle, sensiblement différent de la femelle, à une profondeur de 1096 m, en Basse Californie.

Vinogradov (1993) a signalé de la station 2362 du bassin Guaymas, une femelle et un fragment, il a noté une légère différence avec le type.

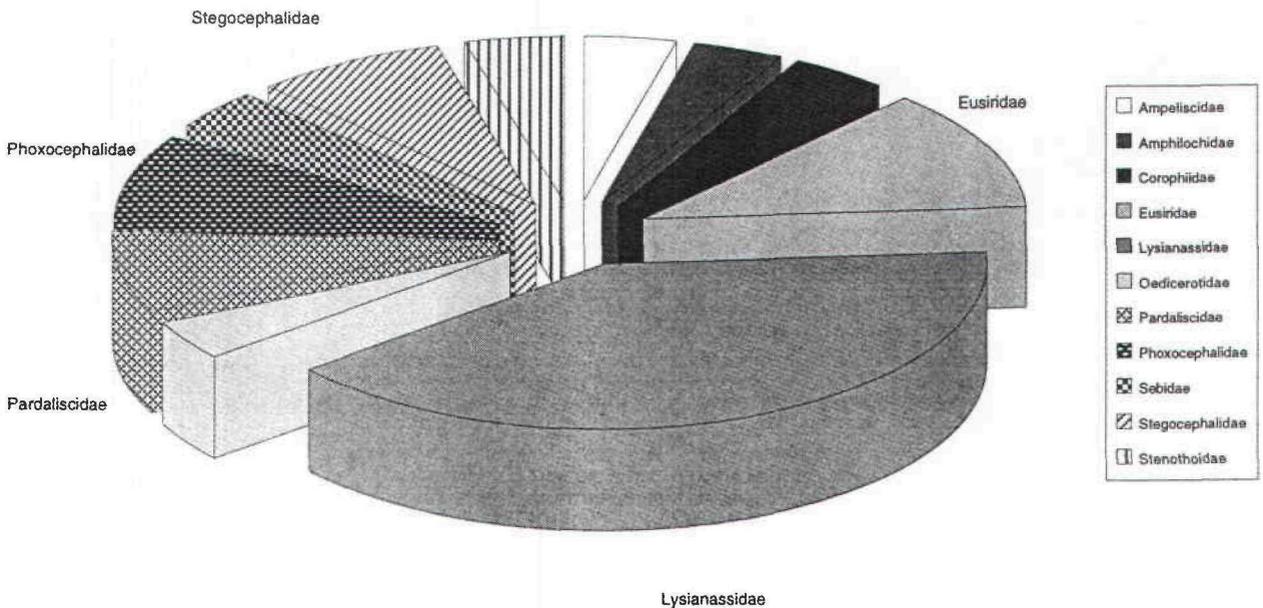
## Hypérien

Lycaeopsidae: *Lycaeopsis zamboangae* (Stebbing, 1888)

Cette espèce d'Hypérien a été récoltée à l'aide de l'aspirateur dans la zone 21°N en même temps que les *Ventiella sulfuris*, et non avec les autres Hypériens qui ont été récoltés avec un chalut pélagique. Vinogradov (1993) pose le problème de cette récolte qui pourrait ne pas être accidentelle. *L. zamboangae*, selon cet auteur, pourrait faire partie de la communauté hydrothermale car il considère comme suspect le fait que cinq individus aient été récoltés à l'aide de l'aspirateur, au sein de la communauté benthique alors qu'aucun individu n'a été récolté dans les prélèvements planctoniques effectués en même temps.

## 3. Considérations au niveau des genres et des familles (Fig. 1)

Les 25 espèces de Gammariens appartiennent à 11 familles. La famille la mieux représentée est celle des Lysianassidae (10 espèces dont sept pouvant dans l'état actuel être considérées comme caractéristiques strictes des sources hydrothermales). Dans cette famille actuellement récoltée uniquement dans les sites pacifiques, quatre genres sont nouveaux pour la science. Seulement trois espèces récoltées sur les sites hydrothermaux sont connues hors de ceux-ci.



**Figure 1.** Pourcentages des différentes familles d'Amphipodes au niveau des sources hydrothermales profondes.  
**Figure 1.** Percentages of the different Amphipod families at deep-sea hydrothermal vent areas.

Les Eusiridae sont représentés par trois espèces, deux sont des espèces nouvelles endémiques des sources atlantiques.

Trois familles sont représentées par deux espèces: Pardaliscidae (deux espèces endémiques pacifiques), Phoxocephalidae (deux espèces à large distribution), Stegocephalidae (une espèce endémique, une espèce à large distribution, les deux espèces ont été récoltées uniquement en Atlantique).

Six familles ne sont représentées que par une seule espèce. Trois d'entre elles ont été récoltées uniquement dans des sources hydrothermales.

Deux familles Amphitochidae et Stegocephalidae ont été récoltées uniquement dans les sources hydrothermales atlantiques, huit familles, Ampeliscidae, Corophiidae, Lysianassidae, Oedicerotidae, Pardaliscidae, Phoxocephalidae, Sebidae et Stenothoidae, seulement au niveau des sources pacifiques. Une seule famille, Eusiridae, est commune aux récoltes dans les deux océans.

Du point de vue générique, cinq genres nouveaux ont été décrits à partir d'espèces des sources hydrothermales.

Quatre faits intéressants sont à noter:

- la présence d'un grand nombre d'espèces de Lysianassidae seulement dans les zones pacifiques,
- la récolte ou l'observation d'un nombre important d'individus chez deux espèces de Lysianassidae et une de Pardaliscidae dans le Pacifique,
- la présence de Stegocephalidae uniquement en Atlantique,

- la grande abondance en Atlantique d'un Eusiridae.

Bien que les données que l'on possède soient limitées, on peut suggérer que la différence de composition de la faune amphipodologique des sites hydrothermaux entre les deux océans pourrait être liée à une structure trophique différente.

### III. Biogéographie des Amphipodes des sites hydrothermaux

Bien qu'un matériel plus abondant ait été observé ou récolté, seuls les Amphipodes provenant de huit zones hydrothermales ont été étudiés (Fig. 2). Ces études ont permis de déterminer 26 espèces et d'en décrire 15 qui, dans l'état actuel des connaissances, peuvent être considérées comme endémiques des sources hydrothermales, 12 étant endémiques d'une seule zone. Il est évident que cette notion d'endémisme est très relative et peut être liée à la faible connaissance que l'on a des milieux bathyaux-abyssaux en général, et hydrothermaux en particulier. L'intensification des études de la faune des sources hydrothermales pourrait modifier fortement ce bilan. De la même manière, compte tenu du nombre limité de données, il serait prématuré de tenter une étude biogéographique. Il est possible malgré tout de faire quelques constatations:

1. Vingt et une espèces ont été signalées pour l'ensemble des six zones est-pacifique, cinq pour les deux zones atlantiques, ce qui pourrait faire penser à une plus grande diversité dans les zones pacifiques. En fait, les prélèvements ont

été plus nombreux dans les zones pacifiques: 5 plongées en Atlantique et 35 prélèvements et plongées dans le Pacifique. Il y a de plus une différence dans certains protocoles de prélèvements: la station 2361 du bassin Guaymas étudiée par Vinogradov (1993) comprend un prélèvement par chalut dans la faune sédimentaire autour du site, ce prélèvement a fourni six espèces dont cinq sont des espèces à large distribution.

2. Sur les 26 espèces répertoriées, 25 appartiennent à des genres que l'on considère généralement comme benthiques, une espèce est supposée être planctonique, mais un doute persiste quant à sa réelle distribution.

3. Quinze espèces ont été uniquement récoltées dans la communauté hydrothermale et décrites à partir de ces exemplaires, onze dans le Pacifique et quatre en Atlantique. Douze espèces peuvent être considérées comme endémiques d'une seule zone, trois ont été récoltées dans deux ou trois zones pacifiques.

4. Une analyse de parcimonie (Paup 3.1., Swofford, 1993 et Mc Clade 3,01, Maddison & Maddison, 1992) de l'ensemble des données (26 taxons, huit zones plus celle correspondant au groupe des espèces hors zones hydrothermales) nous a fourni trois arbres parcimonieux ayant un C.I. de 0,81. L'arbre de consensus (Fig. 3) met en évidence:

- le fort isolement de chaque zone; celles-ci possèdent entre une et trois espèces endémiques;
- l'affinité des Galapagos et du site 13°N, ensemble ayant en commun les deux espèces *Euonyx mytilus* et *Hirondelella glutonis* ainsi que ce groupe avec la zone 20°N par la présence commune de *Ventiella sulfuris*;
- la zone 27°N, Guaymas, comme nous l'avons déjà dit est fortement affectée par la présence des espèces récoltées en dehors des sites hydrothermaux, à cause en particulier du prélèvement de la station 2361. Les homoplasies présentes dans l'arbre concernent seulement des espèces présentes à la fois dans les sources hydrothermales et hors de celles-ci.

5. Bien qu'il y ait une différence notable entre le nombre de données obtenues dans les sites atlantiques et pacifiques, un certain nombre de remarques peuvent être faites:

- aucune espèce et aucun genre ne sont communs aux zones hydrothermales des deux océans.
- l'espèce la plus abondante en Atlantique est un Eusiridae (*Bouvierella curtirama*) alors que dans le Pacifique il y en a deux, un Pardaliscidae (*Halice hesmonectes*) et un Lysianassidae (*Ventiella sulfuris*);

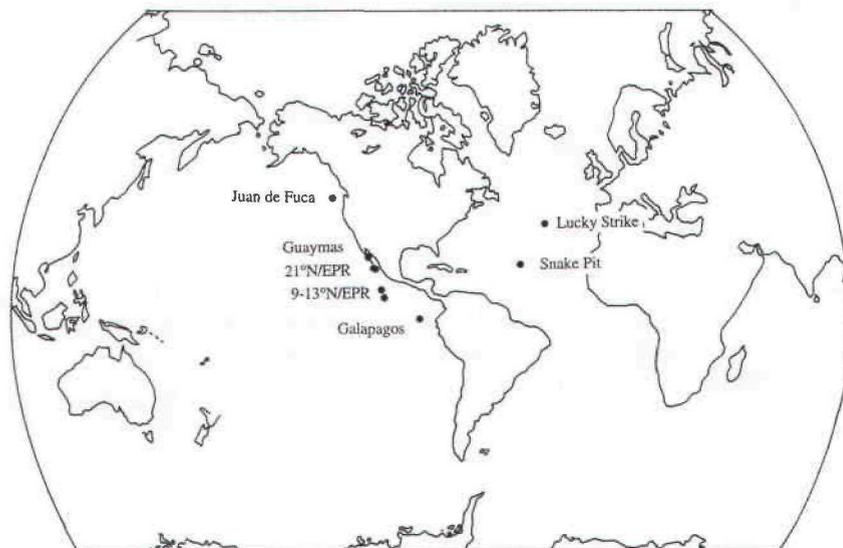


Figure 2. Sites hydrothermaux où des Amphipodes ont été étudiés.  
Figure 2. Hydrothermal vent sites where Amphipods have been studied.

- la famille la mieux représentée dans le Pacifique, les Lysianassidae (10 espèces dont sept strictement hydrothermales) est absente des récoltes qui ont été étudiées en atlantique.

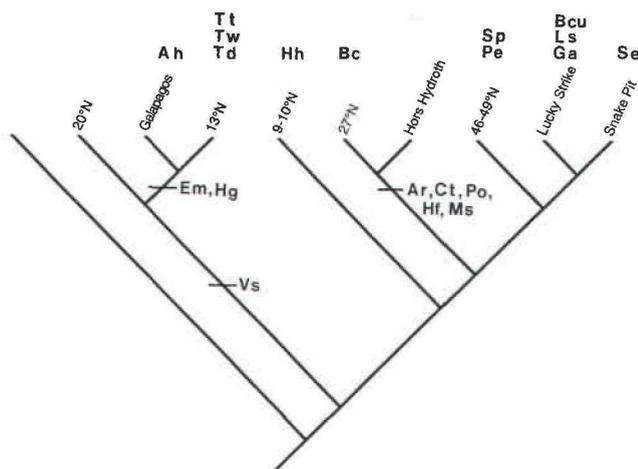


Figure 3. Relation biogéographique entre les différents sites hydrothermaux (analyse de parcimonie).

Figure 3. Biogeographical relationships between different hydrothermal vent sites (parcimony analysis).

- A h *Apotectonia heterostegos*; T t *Transtectonia torrentis*;
- T w *Tectovalopsis wegeneri*; T d *Tectovalopsis diabolus*;
- H h *Halice hesmonectes*; B c *Bathymedon curtupalpus*;
- S p *Seba profundus*; Pe *Pardalisca endeavouri*;
- B cu *Bouvierella curtirama*;
- L s *Luckia striki*; G a *Gitanopsis alvina*;
- S e *Steleuthera ecoprophycea*;
- E m *Euonyx mytilus*; H g *Hirondelella glutonis*;
- A r *Ampelisca romigi*; C t *Cyclocaris tahitensis*;
- P o *Paraphoxus oculatus*;
- H f *Harpiniopsis fulgens*;
- M s *Metopa samsiluna*;
- V s *Ventiella sulfuris*.

6. France et al. (1992) ont montré que la divergence génétique des populations de *V. sulfuris* le long de l'axe d'une zone (EPR 11 et 21°N, ou Galapagos) était faible; ils pensent qu'il y aurait migration le long de cet axe. En revanche, la divergence génétique serait très élevée entre les populations de deux zones disjointes, et pourrait justifier la séparation des sous-populations en espèces.

À la suite des constatations précédentes, on peut émettre l'hypothèse suivante en ce qui concerne l'endémisme dans la faune amphipodologique des sources hydrothermales: la faible représentation des espèces bathyales et abyssales à large répartition géographique dans les prélèvements de la communauté hydrothermale et la présence d'espèces endémiques des sources dans des zones où existent plusieurs espèces du même genre ayant une large distribution bathyale (*Euonyx*, *Bouvierella*, *Tectovalopsis*) suggèrent que, dans un certain nombre de cas, lors de l'apparition d'un site et compte tenu de la pression écologique du milieu hydrothermal, il y aurait une spéciation due à l'isolement. Par la suite, à cause de l'absence de formes larvaires, de la dispersion limitée des adultes, et peut-être des caractéristiques du milieu ambiant auquel elles sont adaptées, elles ne pourraient se propager et disparaîtraient lors de l'extinction du site.

#### IV. Etho-écologie des Amphipodes hydrothermaux

Vinogradov (1995) émet l'hypothèse que *Ventiella sulfuris* consommerait des bactéries hydrothermales car cette espèce a été récoltée plusieurs fois dans les populations d'*Alvinella pompejana* et plus précisément parmi les filaments dorsaux de cette espèce, riches en bactéries; cependant, il ne semble pas qu'une étude des contenus stomacaux de *V. sulfuris* ait été réalisée.

Barnard et Ingram (1990) ont noté que plusieurs individus d'*Hirondella glutonis*, récoltés dans une nasse, avaient l'estomac abondamment rempli de nourriture, ce qui permettrait de considérer cette espèce comme un nécrophage, au moins occasionnel.

Vinogradov (1995) distingue 3 groupes écologiques dans l'ensemble des récoltes dans les sites hydrothermaux:

- des carnivores mobiles comme la plupart des Lysianassidae; ceux-ci ont en effet souvent été récoltés dans les nasses à amphipodes;

- des amphipodes fouisseurs vivant dans les zones de sédiment autour des sites; ceci semble être surtout le cas pour la station 2361 de Guaymas;

- des amphipodes de l'épibenthos mobile euryphages ou détritivores. Il y a certainement plusieurs représentants de cette catégorie dans les espèces strictement hydrothermales.

D'une manière générale, le régime alimentaire de la plupart des amphipodes est très mal connu et dans un certain nombre de cas le classement d'une espèce dans une catégorie ou une autre relève de la pure spéculation.

Du point de vue écologie générale des amphipodes dans la communauté hydrothermale, il paraît intéressant de signaler trois points:

1. La présence des amphipodes est importante compte tenu du faible nombre de prélèvements dont on dispose. Jamais une stratégie de prélèvement de ce groupe n'a vraiment été appliquée, la plupart des prélèvements correspond à des lavages ou à des résidus de prélèvements effectués dans d'autres buts. On a tendance comme l'écrit Vinogradov (1995) à considérer les Amphipodes comme de la faune résiduelle, mais compte tenu des résultats obtenus il serait instructif, à l'avenir, d'approfondir l'étude de ce groupe.

2. Si l'on considère le nombre d'individus ayant été dénombrés dans la communauté où ils peuvent constituer des nuages denses, ces espèces ont certainement une place non négligeable dans l'écosystème hydrothermal.

3. Il paraît surprenant, si l'on considère la richesse de la communauté hydrothermale en proies potentielles et en cadavres disponibles, que l'on n'ait pratiquement pas trouvé au sein même de cette communauté de grandes quantités d'amphipodes nécrophages-prédateurs à large distribution que l'on récolte habituellement par nasses dans le milieu bathyal-abyssal. En fait, du point de vue écologique, tout se passe comme si la communauté hydrothermale proprement dite n'avait que peu de rapports et d'échanges avec la communauté bathyale environnante.

#### Remerciements

Je tiens à remercier les personnes qui ont lu, commenté et corrigé ce manuscrit et plus particulièrement G Bellan, J. C. Dauvin, S. France et M. Segonzac.

#### Références

- Barnard J.L. 1960. New bathyal and sublittoral ampeliscid amphipods from California, with an illustrated key to Ampeliscidae. *Pacific Naturalist*, 1 (16): 1-36, 11 figs.
- Barnard J.L. 1964. Deep-sea Amphipoda (Crustacea) collected by the R/V "Vema" in the eastern Pacific Ocean and the Caribbean and Mediterranean Seas. *Bulletin of the American Museum of Natural History*, 127: 3-46, 33 figs.
- Barnard J.L. 1966. Submarine canyons of southern California part V systematics: Amphipoda. *Allan Hancock Pacific Expeditions*, 27(5): 1-166.
- Barnard J.L. 1967. Bathyal and abyssal gammaridean Amphipoda of Cedros Trench, Baja California. *Bulletin of the United States National Museum*, 260: 1-205
- Barnard J.L. & Ingram C. 1990. Lysianassoid Amphipoda (crustacea) from Deep-sea thermal vents. *Smithsonian Contributions to Zoology*, 499: 1-80.
- Bellan-Santini D. & Thurston M.H. 1996. Amphipoda of the hydrothermal vents along the Mid-Atlantic Ridge. *Journal of natural History*, 30: 685-702.

- Birstein J.A. & Vinogradov M.E. 1960.** Pelagicheskie gammariidy tropicheskoi chasti *Tixogo Okeana*. *Akademiia Nauk SSSR, Instituta Okeanologii Trudy*, **34**: 165-241, 34 figs.
- Boeck A. 1871.** Crustacea Amphipoda Borealia et Arctica. forhandling i Videnskabs-Selskabet i Christiania **1870**: 83-280.
- Chevreaux E. 1889.** Amphipodes nouveaux provenant des campagnes de l'Hirondelle 1887-1888. *Bulletin de la Société Zoologique de France*, **14**: 284-289.
- Chevreaux E. 1906.** Crustacés amphipodes. Expédition Antarctique Française (1903-1905) commandée par le Dr Jean Charcot. Sciences Naturelles : Documents Scientifiques, 100 pp.
- Chevreaux E. 1935.** Amphipodes provenant des campagnes du prince Albert I de Monaco. *Résultats des Campagnes Scientifiques accomplies par le Prince Albert I*, **90**: 214.
- France S.C., Hessler R.R., Vrijenhoek R.C. 1992.** Genetic differentiation between spatially-disjunct populations of the deep-sea, hydrothermal vent-endemic amphipod *Ventiella sulfuris*. *Marine Biology*, **114**: 551-559.
- Maddison W.P. & Maddison D.R. 1992.** Mc Clade version 3.0.1. A phylogenetic computer program distributed by the authors.
- Martin J.W., France S.C. & Van Dover C.L. 1993.** *Halice hesmonectes*, a new species of pardaliscid amphipod (Crustacea, Peracarida) from hydrothermal vents in the eastern Pacific. *Canadian Journal of Zoology*, **71**: 1724-1732.
- Sars G.O. 1879.** Crustacea et Pycnogonida nova in itinere secundo et tertio expeditionis Norvegicae anno 1877 et 1878 collecta (*Prodromus descriptionis*). *Arch. Math. Naturvidensk. Kristiania*, **5**: 427-476.
- Segonzac M. 1992.** Les peuplements associés à l'hydrothermalisme océanique du Snake Pit (dorsale médio-atlantique ; 23°N, 3480 m) : composition et microdistribution de la mégafaune. *Comptes Rendus de l'Académie des Sciences, Paris*. **314**, Série III : 593-600.
- Shaw P. 1988.** Redescription of *Bouvierella carcinophila* (Chevreaux, 1889) (Eusiroidea: Calliopiidae) from northern British Columbia and its proposed synonymy with *Leptamphopus paripes* Stephensen, 1931. *Canadian Journal of Zoology*, **66**: 939-943.
- Shaw P. 1989.** New amphipods from geothermal vent sites off the west coast of Vancouver Island, British Columbia, with a reappraisal of the amphipod family Sebiidae. *Canadian Journal of Zoology*, **67**: 1882-1890.
- Shoemaker C.R. 1930.** The Amphipoda of the Chaticamp Expedition of 1917. *Contributions to Canadian Biology and Fisheries*, new series, **5**(10): 221-359.
- Stebbing T.R.R. 1888.** Report on the Amphipoda collected by H.M.S. Challenger during the years 1873-76. Report on the Scientific Results of the Voyage of H.M.S. Challenger during the years 1873-1876, Zoologie 29: XXIV + 1737 pp., 210 pls. London: Eyre and Spottiswoodie.
- Swofford D.L. 1993.** PAUP: phylogenetic analysis using parsimony, version 3.1.1. Computer program distributed by the Illinois Natural History Survey, Champaign, Illinois, USA.
- Thurston M. H. 1990.** Abyssal necrophagous amphipods (Crustacea : Amphipoda) in the northeast and tropical Atlantic Ocean *Progress in Oceanography*, **24**: 257-274.
- Van Dover C.L., Kaartvedt S., Bollens S. M., Wiebe P. H., Martin J. W. & France S. C. 1992.** Deep-sea amphipod swarms. *Nature*, **358**: 25-26.
- Vinogradov G.M. 1993.** Amphipoda (Crustacea) from thermal vents in the Eastern Pacific. *Hydrobiological Journal*, **26** (6): 77-92.
- Vinogradov G.M. 1995.** Amphipods from hydrothermal vents and cold seepings on the ocean bottom. *Oceanology*, (English Translation), **35**(1): 69-74.

Cet article a été présenté lors de l'Atelier DORSALES qui s'est tenu à Roscoff les 6-8 octobre 1997.

This paper was presented during the DORSALES workshop held at Roscoff, 6-8 October 1997.