

ZOOLOGIE DES INVERTÉBRÉS. — *Les Crinoïdes pédonculés (Echinodermes) photographiés sur les dorsales océaniques de l'Atlantique et du Pacifique. Implications biogéographiques.* Note (*) de Michel Roux, présentée par Théodore Monod.

— Les photographies des dorsales océaniques prises par les expéditions Famous et Cyamex, révèlent la présence de crinoïdes pédonculés (Echinodermes, Crinoïdes, familles Hyocrinidae et Bathyrcrinidae). Plusieurs espèces nouvelles ont été observées. L'importance biogéographique des dorsales océaniques comme axes de migration à partir desquels les plaines abyssales ont pu être colonisées est de nouveau soulignée. —

— *Deep sea photographs of mid oceanic ridges taken by Famous and Cyamex expeditions show frequent stalked crinoids (Echinodermata, Crinoidea, families Hyocrinidae and Bathyrcrinidae). Several new species are observed. Mid oceanic ridges are important in biogeography as migration axis, and as ways for colonization of abyssal plains.* —

L'examen des documents photographiques réalisés à partir du sous-marin Cyana lors de l'exploration des dorsales océaniques (campagnes Famous et Cyamex) a révélé la présence relativement fréquente de crinoïdes pédonculés fixés sur les fonds basaltiques [1]. Ces données nouvelles sont précieuses compte tenu des particularités de la distribution géographique des crinoïdes pédonculés et de l'hypothèse avancée d'une migration de certains d'entre-eux le long des dorsales [2]. L'identification des crinoïdes pédonculés à partir de photographies sous-marines est assez aisée [3]. Cinq formes sont ici distinguées. Quatre formes (A à D) ne possèdent que cinq bras à pinnulation bien développée et appartiennent à la famille des Hyocrinidae. Une forme à dix bras est à rapporter à la famille des Bathyrcrinidae.

Le projet Famous a permis l'exploration de la dorsale médio-atlantique au sud-ouest des Açores [4]. Deux formes de crinoïdes appartenant à la famille des Hyocrinidae ont été photographiées. La forme A possède une pinnulation abondante et régulière (une trentaine de pinnules de chaque côté d'un bras), un pédoncule relativement grêle de longueur deux à trois fois supérieure à celle des bras et un calice nettement individualisé (pl., fig. 1 à 3). Ces caractères correspondent à ceux d'*Anachalypsicrinus nefertiti*, espèce décrite récemment [5] de l'Atlantique Nord. La forme B (pl., fig. 4 et 5) se distingue de la précédente par sa pinnulation des bras moins développée (une vingtaine de pinnules de chaque côté) et par son pédoncule plus robuste, probablement aussi plus rigide, et relativement plus long (plus de trois fois la longueur d'un bras). Sa taille générale est probablement aussi plus grande. Un spécimen (pl., fig. 4) présente une malformation du calice qui évoque celle décrite sur un spécimen d'*Anachalypsicrinus* [5]. La forme A pourrait correspondre à un stade juvénile de la même espèce que la forme B. Néanmoins, sur les 27 spécimens photographiés, aucune forme intermédiaire n'a été observée. En revanche, la forme B présente des affinités plus nettes avec la forme C. Il pourrait s'agir d'une espèce nouvelle de *Ptilocrinus*, genre jusqu'ici inconnu dans l'Atlantique. Les localisations des sites à crinoïdes pédonculés de la zone Famous sont les suivantes : un premier site par 36°56,5' à 57,5'N-33°05' à 06'W, -2 220 m (forme A : 2 spécimens), entre -2 500 et -2 550 m (4 spécimens dont 2 formes B), -2 650 m (forme A : 2 spécimens dont celui, pl., fig. 1, forme B : 3 spécimens dont ceux, pl., fig. 4 et 5), vers -2 700 m (6 spécimens dont 3 formes A et deux formes B); second site par 36°49,6' à 51,5'N-33°15' à 16,5'W, -2 519 m (forme A : 1 spécimen), -2 562 m (forme A : 1 spécimen), -2 600 m (2 spécimens dont 1 forme A et 1 forme B), -2 630 m (forme A : 2 spécimens, pl., fig. 2), environ -2 700 m (3 spécimens dont 1 forme B), -2 810 m (forme A : 1 spécimen, pl., fig. 3).

*La campagne Cyamex sur la dorsale est-pacifique (projet Rita) au large du Mexique a ramené d'exceptionnels documents photographiques [6]. Un total de 14 spécimens de crinoïdes pédonculés déterminables a permis de distinguer trois formes : deux appartenant à la famille des Hyocrinidae (formes C et D), une appartenant à celle des Bathyrcrinidae (forme E). La forme C (pl., fig. 8) est apparemment de grande taille (pédoncule d'au moins 50 cm de long, plus de cinq fois la longueur d'un bras). D'aspect très proche de celui de la forme B, elle s'en distingue par la forme plus régulièrement lancéolée des bras et des pinnules étalés. Il s'agit très probablement d'une espèce nouvelle de *Ptilocrinus*, genre déjà connu dans le Pacifique oriental par plusieurs espèces, soit vers le Nord, soit vers le Sud, mais qui n'avait pas encore été signalé au large de l'Amérique centrale [7]. La forme D (pl., fig. 7) se distingue très nettement des autres formes de Hyocrinidae par ses pinnules plus robustes et peu nombreuses (trois ou quatre de chaque côté d'un bras), caractère qui évoque l'aspect de la couronne d'un jeune *Hyocrinus* (*Gephyrocrinus*) *grimaldii*, espèce de l'Atlantique Nord-Est. Cette forme appartient très probablement à un genre ou un sous-genre nouveau proche de *Hyocrinus*. La forme E (pl., fig. 8) ne peut correspondre qu'à un grand *Bathyrcrinus* proche de *B. australis*, forme relativement ancestrale par rapport aux autres *Bathyrcrinus* abyssaux adaptés à la fixation sur fond vaseux. Ces formes sont localisées aux sites suivants : 20°54' N-109°02,5 à 03' W, -2 665 m environ, axe de la dorsale (forme C : 1 spécimen, forme D : 1 spécimen, pl., fig. 7); 20°54'-109°03' à 0,4' W, environ -2 600 m, axe de la dorsale (forme E : 1 spécimen); 20°53,5' N-109°01,5' à 02' W, vers -2 520 m, axe de la dorsale (forme C : 1 spécimen, pl., fig. 6); 20°54,5' N-109°01' à 02' W, environ -2 650 m, axe de la dorsale (forme C : 1 spécimen, forme D : 1 spécimen); 20°55' à 55,5' N-109°03' à 04' W, flanc Nord-Ouest de la dorsale vers -2 700 m (forme E : 1 spécimen); 20°58' N-109°17,5' à 18' W, -2 608 m, à 21 km à l'ouest de l'axe de la dorsale (forme C : 1 spécimen); *idem*, -2 646 m (forme D : 1 spécimen, forme E : 3 spécimens dont celui de la planche, fig. 8); *idem*, -2 689 m (forme C : 2 spécimens). Il ne paraît pas exister de zonation particulière des espèces depuis l'axe de la dorsale.*

Du point de vue écologique, les photographies *in situ* de Hyocrinidae et de Bathyrcrinidae confirment la rhéophilie de ces animaux suspensivores. Les courants de fond ont été analysés dans deux stations de la zone Famous [8]. La vitesse maximale enregistrée est de 24,2 cm/s mais la vitesse moyenne dans chaque station est de 2,6 cm/s dans un cas et 8,2 cm/s dans l'autre, la nature des courants étant nettement influencée par la topographie locale. La relative souplesse du pédoncule des formes A et E leur permet de supporter un courant notable, probablement supérieur à 10 cm/s dans le cas où les bras sont rabattus vers l'avant (pl., fig. 2) alors qu'ils sont habituellement incurvés vers l'arrière (pl., fig. 3). Compte tenu de la rigidité relative de leur pédoncule, les autres formes ne doivent vivre que dans des courants relativement faibles (moins de 10 cm/s). Ces crinoïdes sont souvent localisés sur des fonds rocheux à topographie très irrégulière où ils profitent de conditions hydrodynamiques

EXPLICATION DE LA PLANCHE

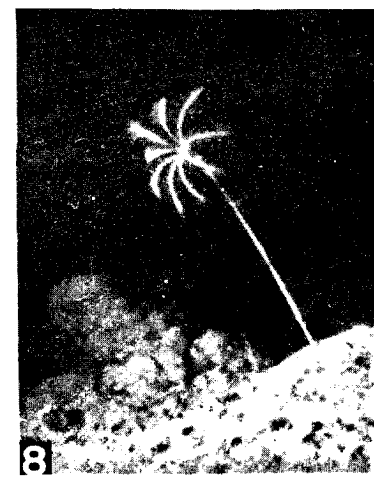
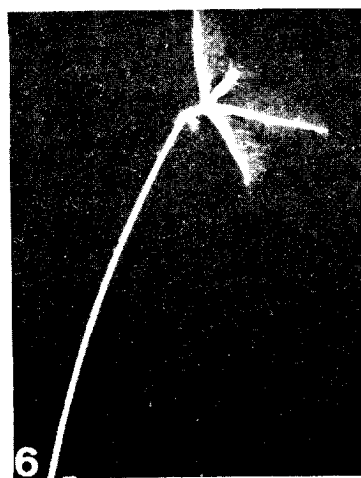
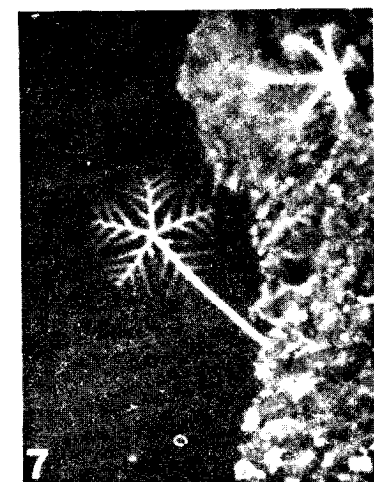
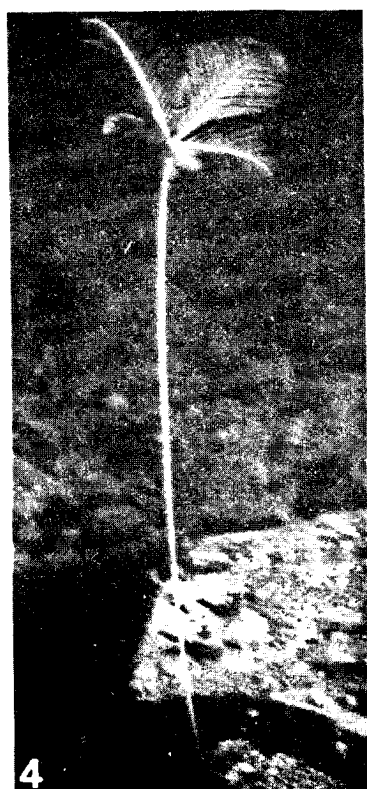
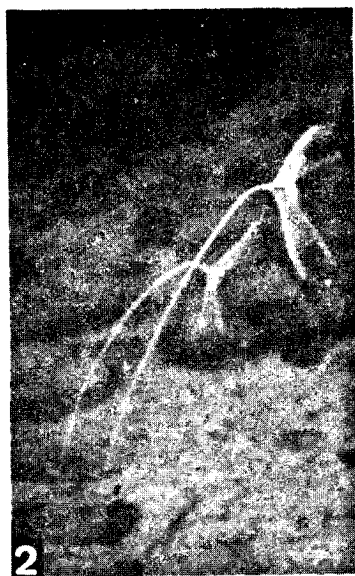
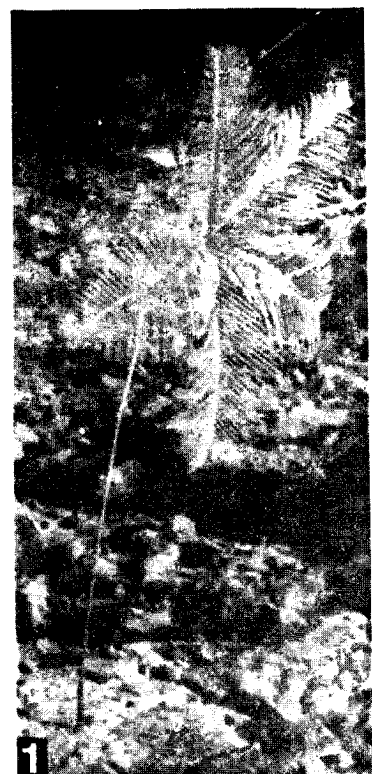
Fig. 1 à 3. — Forme A (*Anachalypsicrinus*), noter la position de vie dans un courant notable dirigé vers la droite sur la figure 2, (Famous).

Fig. 4 et 5. — Forme B (*Ptilocrinus* ?), noter la malformation du calice (fig. 4), (Famous).

Fig. 6. — Forme C (*Ptilocrinus*) (Cyamex).

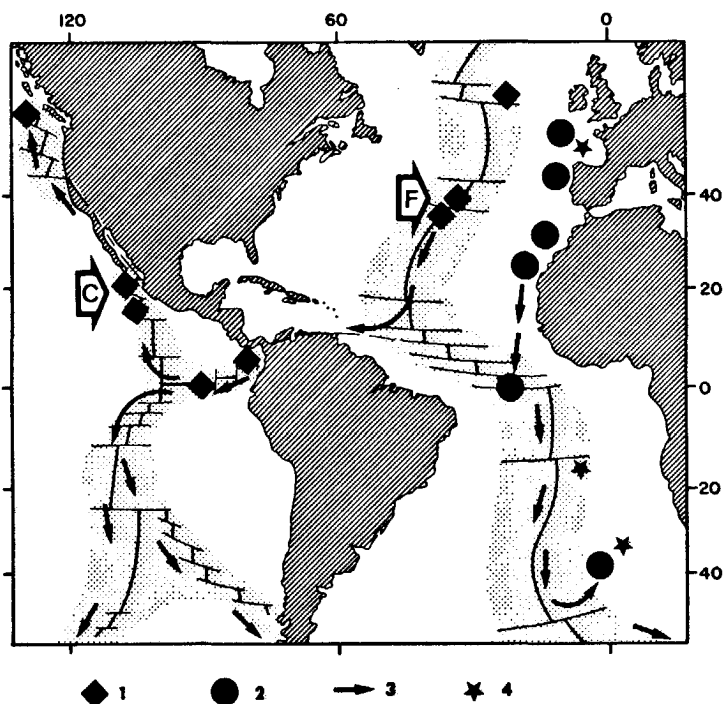
Fig. 7. — Forme D (genre nouveau ?) (Cyamex).

Fig. 8. — Forme E (*Bathyrcrinus*) (Cyamex).



particulièrement favorables à la filtration passive. Sur de tels fonds, les difficultés, voire l'impossibilité, de ramener ces organismes par dragage, expliquent la rareté des récoltes et l'intérêt majeur de l'exploration en submersible de tels biotopes.

Du point de vue biogéographique (fig. 1), les présentes observations confirment l'hypothèse de la migration des Hyocrinidae le long des dorsales et leur passage de la dorsale médio-atlantique nord à la dorsale est-pacifique [7]. Cette hypothèse s'appuyait sur une analyse phylogénique qui amenait à interpréter l'espèce de la dorsale nord-atlantique, *A. nefertiti*,



Répartition géographique actuelle des Hyocrinidae dans l'Atlantique et le Pacifique oriental : F, site Famous; C, site Cyamex; 1, grands Hyocrinidae; 2, petits Hyocrinidae (*Hyocrinus*, *Gephyrocrinus*); 3, migrations anciennes; 4, *Porphyrocrinus incrassatus*, espèce ayant probablement migré dans l'Atlantique Sud avec les Petits Hyocrinidae.

comme l'ancêtre des Hyocrinidae localisés dans le Pacifique oriental (genres *Ptilocrinus* et *Calamocrinus*). Si la forme B est bien une espèce de *Ptilocrinus* proche de la forme C, l'origine atlantique des Hyocrinidae est-pacifique ne fait plus de doute et l'isolement géographique consécutif à la fermeture des communications océaniques au niveau de l'Amérique centrale est postérieur à l'apparition du genre *Ptilocrinus*. La présence de ce genre dans les sites Cyamex renforce l'hypothèse d'une migration à partir du secteur des Galapagos vers le Nord le long de la dorsale est-pacifique à l'époque où celle-ci n'était pas encore interrompue au niveau de la Californie. Une exploration de la branche sud de cette dorsale permettrait probablement de découvrir des sites « jalons » témoignant d'une origine semblable pour les espèces de *Ptilocrinus* récoltés près de la Nouvelle-Zélande et au sud de l'Arc de la Scotia et de la Patagonie. La migration par la dorsale de l'Atlantique Sud se trouve elle aussi confirmée par la découverte d'un spécimen de *Hyocrinus* proche de *H. (Gephyrocrinus) grimaldii* à l'ouest de la ride de Walvis [9]. Il s'agit d'une forme de petite taille présentant déjà une adaptation aux conditions abyssales strictes. Aucun des grands Hyocrinidae des dorsales nord-atlantique et est-pacifique n'est connu de la dorsale sud-atlantique. Les importantes

interruptions de la dorsale atlantique au niveau équatorial ont joué le rôle d'une barrière biogéographique. La présence du genre *Bathycrinus* au niveau de la dorsale est-pacifique permet de supposer que le caractère cosmopolite de ce genre abyssal a pour origine (au moins pour partie) des migrations le long des dorsales médio-océaniques semblables à celles des Hyocrinidae.

CONCLUSION. — La dispersion géographique d'espèces le long des dorsales océaniques ne paraît pas un phénomène propre aux crinoïdes pédonculés. Récemment [10] une constatation analogue a été soulignée chez les Echinides (Saleniinae). Les migrations le long des dorsales sont très probablement favorisées par l'activité volcanique qui y règne et les apports hydrothermaux, ceci d'autant que l'on se situe dans une période de taux élevé d'expansion des fonds océaniques comme ce fut le cas au Crétacé supérieur. C'est très certainement à cette époque que les Hyocrinidae sont passés de l'Atlantique vers le Pacifique avant la cicatrisation des structures océaniques au niveau de l'Amérique centrale. Les premières migrations de Vertébrés de l'Amérique du Sud vers l'Amérique du Nord dès le Sénonien supérieur [11] indiquent que cette cicatrisation était déjà bien avancée à cette époque. De plus, il paraît permis d'envisager que la colonisation des plaines abyssales a pu en partie s'effectuer à partir des dorsales, de manière plus ou moins passive (au fur et à mesure de l'enfoncement des flancs de la dorsale et de l'expansion du fond océanique (« effet de tapis roulant »), dans la mesure où le taxon a pu s'adapter progressivement aux conditions de vie nouvelles ce qui semble être le cas des *Bathycrinus* et expliquerait plus aisément leur répartition mondiale malgré la discontinuité des bassins abyssaux et des grandes fosses. Cette idée suscitée par l'analyse de la biogéographie des crinoïdes pédonculés devrait pouvoir être testée sur d'autres groupes holobenthiques vivant sur les fonds océaniques.

(*) Remise le 20 octobre 1980.

[1] J. Francheteau et R. Hekinian ont mis à ma disposition les documents photographiques réalisés lors des plongées Cyamex et Famous. Contribution n° 704 du Centre océanologique de Bretagne.

[2] M. ROUX, *La Recherche*, 10, n° 104, 1979, p. 1009; *Bull. Soc. géol. Fr.*, 21, n° 5, 1979, p. 613 et *Proc. Eur. Coll. Echinoderms*, M. JANGOUX, Éd., 1980, p. 137.

[3] D. B. MACURDA et D. L. MEYER, *Bull. Mar. Sc.*, 26, 1976, p. 205.

[4] ARCYANA, *Atlas Famous*, Gauthier-Villars, Paris, 1978, 128 p.

[5] A. M. CLARK, *Bull. Br. Mus. nat. Hist., Zool.*, 25, 1973, p. 267.

[6] J. FRANCHETEAU, T. JUTEAU, D. NEEDHAM et C. RANGIN, *Atlas Cyamex*, CNEXO, 1980, 86 p.

[7] M. ROUX, *Bull. Mus. nat. Hist. nat., Zool.*, 4^e série, 2, 1980, p. 31.

[8] G. H. KELLER, S. H. ANDERSON et J. W. LAVELLE, *Can. Jour. Earth. Sc.*, 12, 1975, p. 703.

[9] Campagne Walvis 1, Collections C.E.N.T.O.B., C.O.B., à la même station vers 4 500 m de profondeur, un spécimen de *Porphyrocrinus cf. incrassatus* a été récolté avec le spécimen de *Hyocrinus*, ces deux formes ayant pour origine la marge orientale nord-atlantique.

[10] M. K. DURKIN, *Proc. Eur. Coll. Echinoderms*, M. JANGOUX, éd., 1980, p. 3.

[11] J. C. RAGE, *C.R. Som. Soc. géol. Fr.*, n° 6, 1978, p. 281.

Centre océanologique de Bretagne,
Département d'Études océaniques et L.A. CNRS n° 11, B.P. 337, 29273 Brest Cedex.