

Une faune d'Ediacara découverte pour la première fois dans le groupe de Cheïkhia (Grès supérieurs), Néoprotérozoïque Saharien, Algérie.

Janine BERTRAND - SARFATI *, Alexis MOUSSINE - POUCHKINE **,
Bertrand AMARD ** et Ali AIT - KACI AHMED ***

* Institut des Sciences de l'Evolution, C.N.R.S.-URA 327,

** Géofluides, Bassins, Eau, CNRS-URA D-1767,

Université de Montpellier II, Place E. Bataillon, 34095 Montpellier cedex 5, France.

*** Institut des Sciences de la Terre, U.S.T.H.B., B.P 32, El Alia, Alger, Algérie.

Résumé: Des moules de corps fossiles du type des médusoïdes caractéristiques de la faune d'Ediacara, formés de disques bipartites inférieurs à 1 centimètre, ont été découverts dans les sédiments de la bordure nord du Bassin de Taoudenni (Est du Hank) au Sahara algérien. Ils apparaissent dans des grès fins et des siltstones, à la partie supérieure de la couverture néoprotérozoïque du Craton Ouest Africain. Le Groupe de Cheïkhia est séparé de la tillite sus-jacente par une discordance et sa limite inférieure est une discontinuité majeure, attribuée aux effets de la collision panafricaine (580-620 Ma). Cette découverte permet d'attribuer ces grès à la partie supérieure du Néoprotérozoïque, voire au Néoprotérozoïque Terminal.

Mots clés: Médusoïde - Faunes d'Ediacara - Néoprotérozoïque - Tillite - Craton Ouest Africain - Hank.

Discovery of an Ediacara fauna, in the Cheïkhia group (Upper Sandstones), saharian Neoproterozoic, Algeria.

Abstract - Casts of body fossils related to medusoids of the Ediacaran fauna, resembling bipartite discs, less than 1 centimetre of diameter, have been found in the northern edge of the Taoudenni Basin (eastern part, Hank area) in Algerian Sahara. They occur in the upper part of the Neoproterozoic West African Craton cover, in fine-grained sandstones and siltstones. The Cheïkhia Group is separated from the overlying tillite by a discontinuity and its lower limit is also a major unconformity related to the panafrikan orogeny (580-620 Ma). This allows us to attribute these sandstones to the latest part of the Neoproterozoic or to the Terminal Neoproterozoic.

Key words: Medusoid - Ediacara fauna - Neoproterozoic - Tillite - West African Craton - Hank

INTRODUCTION

La couverture sédimentaire néoprotérozoïque du Craton Ouest Africain ou Super Groupe 1 repose, dans la région du Hank (Sahara algérien), en discontinuité majeure sur le socle éburnéen des Eglab, stabilisé entre 2.000 et 2.500 Ma (Black *et al.*, 1979). Les sédiments qui la constituent affleu-

rent en continuité sur 1.200 km d'Est en Ouest: en Algérie de Grizim-Drâa-El-Gueb jusqu'aux alentours de Chegga, et en Mauritanie, jusqu'à Atar. Cette couverture est traditionnellement divisée en trois groupes lithostratigraphiques en Algérie (SERMI, 1965) et en Mauritanie (Trompette, 1973). Dans le Hank algérien, de nouvelles données lithostratigraphiques permettent de proposer d'autres

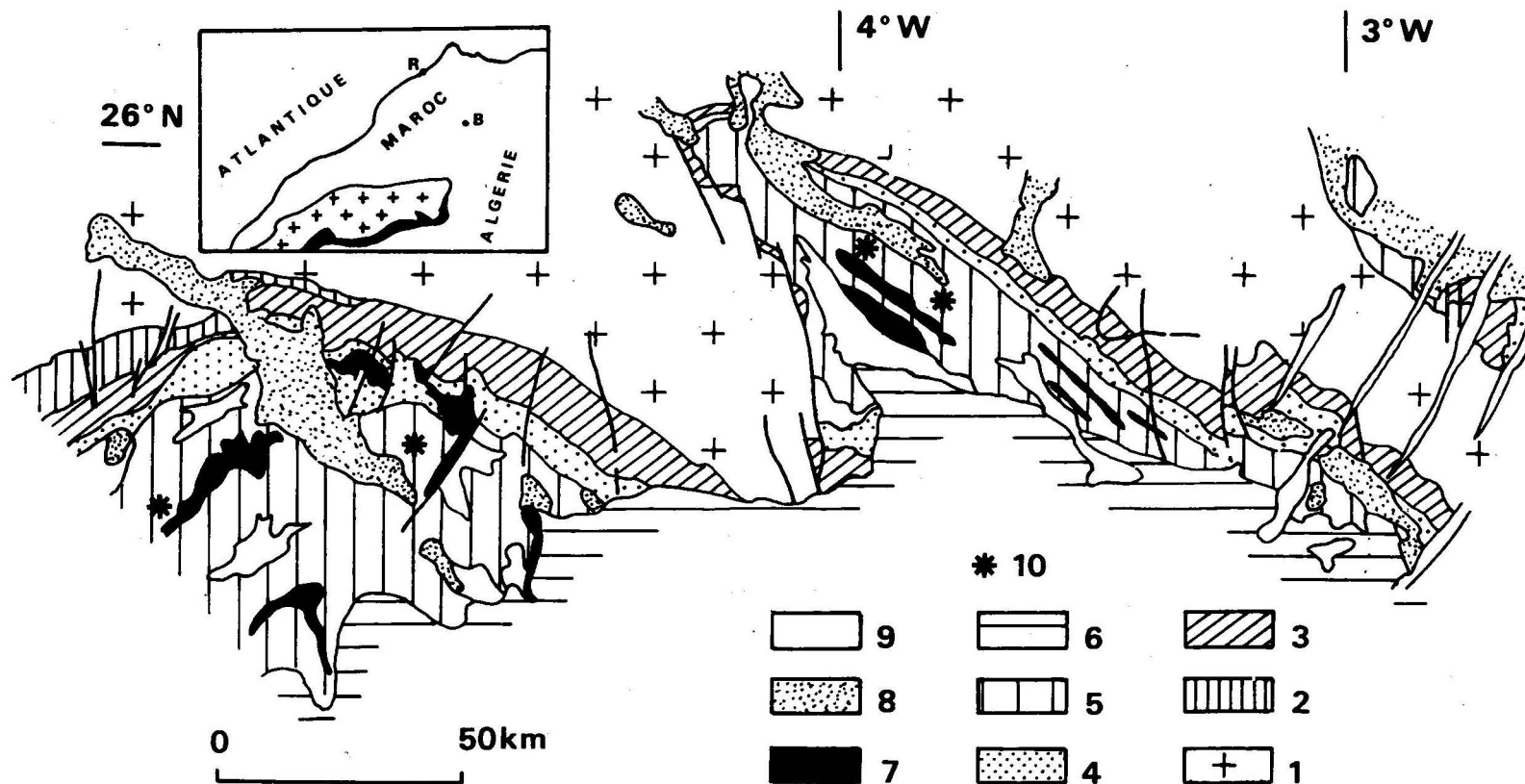


Fig. 1- Carte géologique du Hank, couverture nord du Bassin de Taoudenni en Algérie.
(D'après la SERMI, 1965 et les nouvelles données des auteurs).

- 1 - Socle éburnéen. 2 - Groupe de Douïk. 3 - Groupe du Hank. 4 - Groupe de Dar Cheïkh. 5 - Groupe de Cheïkhia.
6 - Groupe de Fersiga-Cambrien. 7 - Dolérites. 8 - Hamadas. 9 - Quaternaire. 10 - Localisation des sites fossilifères.
En cartouche : (croix = Socle Eglab; noir = Hank algérien et mauritanien; R = Rabat; B = Béchar).

subdivisions: le Groupe de Char, groupe inférieur siliciclastique et carbonaté, appelé ici Groupe de Douïk, disparaît au niveau du cinquième méridien ouest; le groupe moyen ou Groupe d'Atar en Mauritanie, plutôt carbonaté, est maintenant subdivisé en Groupe du Hank, essentiellement carbonaté à stromatolites et Groupe de Dar Cheïkh, carbonaté sans stromatolites et siliciclastique. Enfin le groupe terminal siliciclastique, équivalent du Groupe de l'Assabet el Hassiane est représenté en Algérie par le Groupe de Cheikhia (Bertrand-Sarfati et Moussine-Pouchkine, 1991, 1993a). Au dessus, des formations glaciaires très étendues (Groupe de Fersiga en Algérie et Groupe des Jbeliat en Mauritanie) couvrent en discordance angulaire la surface érodée du Néoprotérozoïque, formant la base du Super Groupe 2, attribuable au Paléozoïque.

Les disques fossiles ont été découverts dans le Groupe de Cheïkhia, au tiers inférieur de la succession, en deux endroits distants d'une centaine de kilomètres. Des traces ont aussi été recoltées en deux autres points (fig. 1).

NOUVELLES DONNEES LITHOSTRATIGRAPHIQUES

La cartographie en cours à 1/200.000 des feuilles Chegga et Chenachane (Bertrand-Sarfati et Moussine-Pouchkine, 1991; 1993a) et une analyse en terme de stratigraphie séquentielle (Moussine-Pouchkine et Bertrand-Sarfati, 1993b) permettent une nouvelle interprétation de l'histoire des Groupes du Hank et de Cheïkhia (fig. 2), soit de bas en haut:

Le Groupe du Hank: il est caractérisé sur toute la bordure nord du bassin de Taoudenni par une succession de carbonates construits par des biostromes à stromatolites, déposés sur une aire sédimentaire cratonique extrêmement stable (Bertrand-Sarfati, 1972; Bertrand-Sarfati et

Moussine-Pouchkine, 1988; 1992).

Discordance 1: la surface des stromatolites est affectée par une émerision et le dépôt de sphérulites d'hydroxydes de fer qui soulignent une discontinuité majeure (fig 2B: 1). En outre, le jeu de failles synsédimentaires provoque le basculement de blocs et engendre la formation de bassins sur le craton lui-même. La tectonique en distension, à l'origine de ces failles, résulterait de l'ouverture de l'océan pan-africain au Nord et à l'Est du craton, ouverture datée entre 670 et 750 Ma au Hoggar, dans l'Adrar des Iforas et au Maroc (Caby, 1987; Blanc *et al.*, 1992).

Le Groupe de Dar Cheïkh: des carbonates bréchiques composent le premier remplissage des bassins précités (Formation de Oglat el Betina) et enregistrent des figures sédimentaires d'origine clairement tectonique, liées à des séismes (Bertrand-Sarfati et Moussine-Pouchkine, 1993b). Les paraséquences sont en onlap vers l'Est. A partir de ce moment le Craton Ouest Africain se comporte comme une bordure de marge passive et les sédiments à dominante siliciclastique des Formations d'Oglat Damrane et de Teggeur vont prograder vers l'Ouest (Moussine-Pouchkine et Bertrand-Sarfati, 1993b).

Discordance 2: le Groupe de Dar Cheïkh est limité à sa partie supérieure par une très importante érosion matérialisée par les vallées incisées dans la Formation de Teggeur et provoquée par un basculement du craton vers le Nord-Nord-Est, suivi d'une longue émerision (fig. 2B: 2). L'érosion est de plus en plus importante vers l'Ouest. La collision panafricaine à l'Est et au Nord serait responsable de cette discontinuité. Elle est datée dans le Hoggar et l'Adrar des Iforas entre 580 et 620 Ma (Black *et al.*, 1979).

Le Groupe de Cheïkhia: contenant les fossiles et les traces découvertes, il repose en discordance

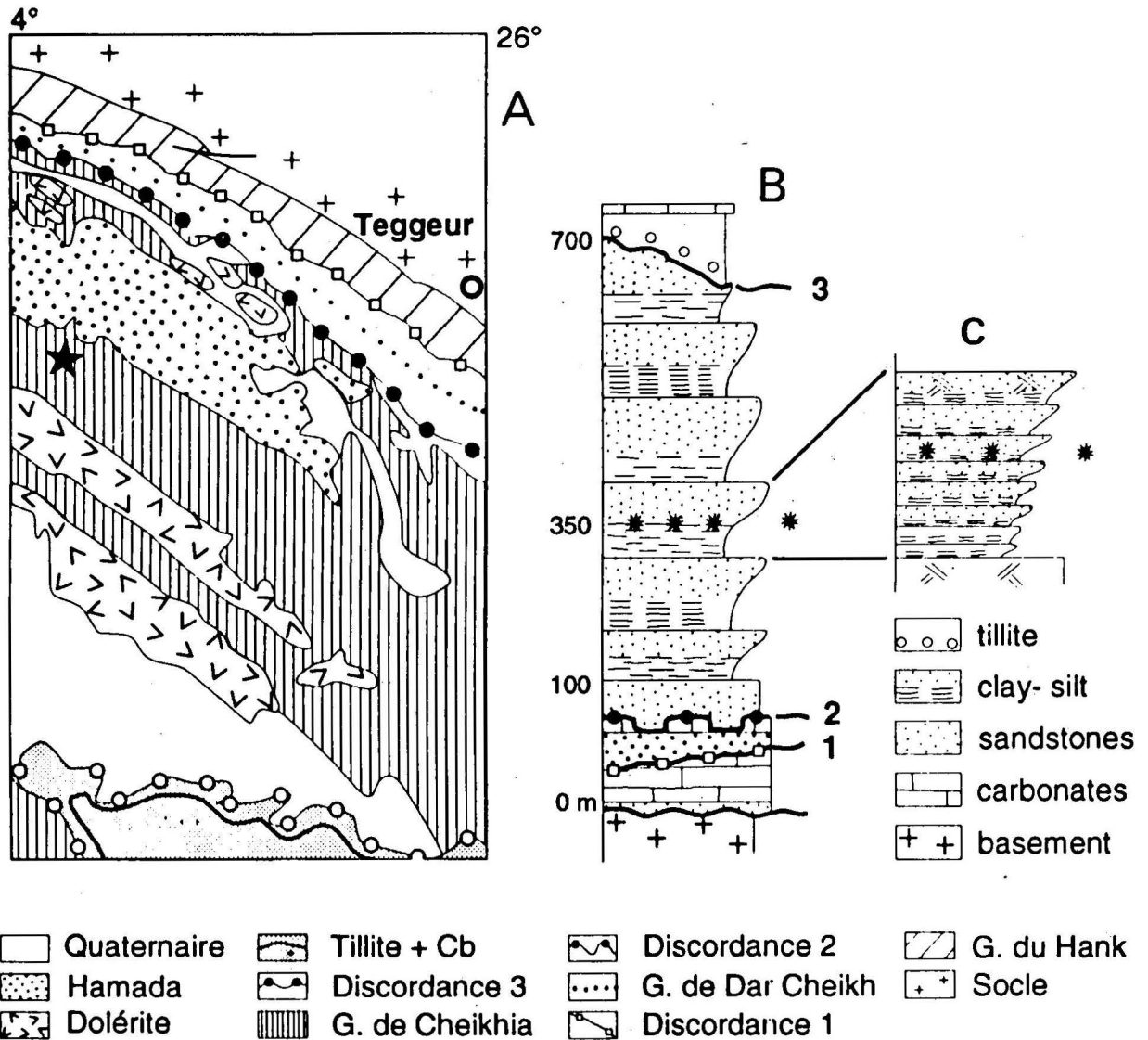


Fig. 2 - A: Détail de la zone où ont été récoltés les disques fossiles in situ, **B:** Coupe schématique de la couverture néoproterozoïque dans la région à l'Est de Chénachane, **C:** Détail de la paraséquence argilo-gréseuse contenant les fossiles.

1 = discordance (ouverture panafricaine, 750-670 Ma); 2 = discordance (collision panafricaine, 620-580 Ma); 3 = discordance infratillitique; * = position des fossiles.

angulaire sur le Groupe du Hank. C'est une succession de séquences argilo-gréseuses qui progradent vers le Nord-Est. La subsidence du Craton augmente et les dépôts sont plus épais. Une indication sur l'âge de l'équivalent mauritanien de ce groupe est donnée

par des datations Rb/Sr sur argiles. Celles-ci, remaniées dans la tillite du Groupe des Jbeliat (en Algérie, Groupe de Fersiga), ont donné un âge de 632 ± 13 Ma, et proviendraient de cet équivalent, le Groupe de l'Assabet El Hassiane (Clauer et Deynoux, 1987).

Discordance 3: la limite supérieure du Groupe de Cheikhia est une discordance angulaire et de ravinement (fig. 2B: 3). Le Craton Ouest Africain subit un basculement ou un relèvement (Bertrand-Sarfati *et al.*, 1987; Tokarski, 1991) et il s'en suit une très importante érosion.

Le Groupe de Fersiga: c'est une formation glaciaire (tillite des Jbeliat, en Mauritanie; Deynoux, 1978) en discordance angulaire sur la couverture néoprotozoïque, couvrant largement le craton (Villemur, 1967; Biju-Duval et Gariel, 1969; Aït Kaci Ahmed et Moussine-Pouchkine, 1994).

Le Groupe de l'Oued Djouf: les carbonates qui surmontent sans discontinuité cette tillite sur tout le craton (Moussine-Pouchkine *et al.*, 1993; Bertrand-Sarfati *et al.* 1993) contiennent au Sud du Bassin de Taoudenni une faune de fossiles à coquilles datée de l'Atdabanien (Culver *et al.*, 1988a; 1988b).

LOCALISATION GEOGRAPHIQUE ET ENVIRONNEMENTALE DES FOSSILES ET DES TRACES

Les fossiles, des disques en relief de l'ordre du centimètre, ont été récoltés en deux endroits. Au Sud-Est du puits de Chénachane et au Sud de la Hamada de Chénachane (Carte de Tilemsi Ould Haïda, 2856-403, fuseau 30; fig. 2A), un niveau d'un mètre d'épaisseur a fourni 28 fossiles. Trois autres proviennent du Sud-Est de Chegga, zone distante de plus de 100 km vers l'Ouest (Carte de Chegga, 2792-265, fuseau 30). Les fossiles se trouvent dans le premier tiers de la séquence siliciclastique du Groupe de Cheikhia (fig. 2B). Les paraséquences grano-croissantes et strato-croissantes vont d'argiles et de siltstones infralittoraux à des grès de plage fins et grossiers, puis à des grès fluviaux (fig. 2C). L'ensemble de ces séquences de type « shallowing-upward » montre un appro-

fondissement de l'environnement du bas vers le haut du Groupe de Cheikhia. La paraséquence qui contient les fossiles débute par des shales à figures de tempête (HCS) nettement infralittorales, suivis par des grès fins à rides de courant de faible amplitude. C'est dans ce niveau qu'ont été récoltés les disques fossiles. Au dessus, la sédimentation se poursuit avec des grès fins à rides d'oscillation, et enfin par des grès grossiers fluviaux.

Des traces fossiles ont été aussi récoltées: une trace sinusoïdale sur une surface de base de banc dans un grès, au Sud de la pointe orientale de la Hamada de Chénachane (Carte Tilemsi Ould Haïda, 2840-420, fuseau 30) et une série de traces en ridules emboîtées autour d'un noyau excentré, sur une surface de base de banc de silt micacé, provenant des déblais d'un puits de Aïn Mouilah (Carte de la Hamada Safra, 2812-322, fuseau 30). Cette dernière trace se situe dans le deuxième tiers du Groupe de Cheikhia.

DISCUSSION SUR L'ATTRIBUTION DES DISQUES FOSSILES A LA FAUNE D'EDIACARA

Les spécimens sont des moules gréseux de même nature que leur substrat. Ils sont toujours situés à la surface supérieure de lits centimétriques de grès fins à rides. Les fossiles ont été trouvés soit isolés soit groupés. La figure 3-D en montre 8 sur un petit bloc de 10 cm de longueur. Certains d'entre eux reposent sur des marques de courants, en creux (fig. 3-D) ou en relief, rides de moins d'un demi-millimètre de haut (fig. 4-C, D). L'un des cas les plus intéressants est celui de deux individus qui reposent sur deux rides progradant l'une sur l'autre, donc légèrement décalées dans le temps (fig. 4-A). L'un des individus a même été écrasé et déformé par la ride (fig. 4-B). Une autre indication d'importance est l'existence d'individus non discoïdes qui semblent tronqués ou pliés avant l'enfouissement (fig. 3-D, 3-C, 4-F). Une section

J. BERTRAND-SARFATI, A. MOUSSINE-POUCHKINE, B. AMARD ET A. AIT-KACI AHMED

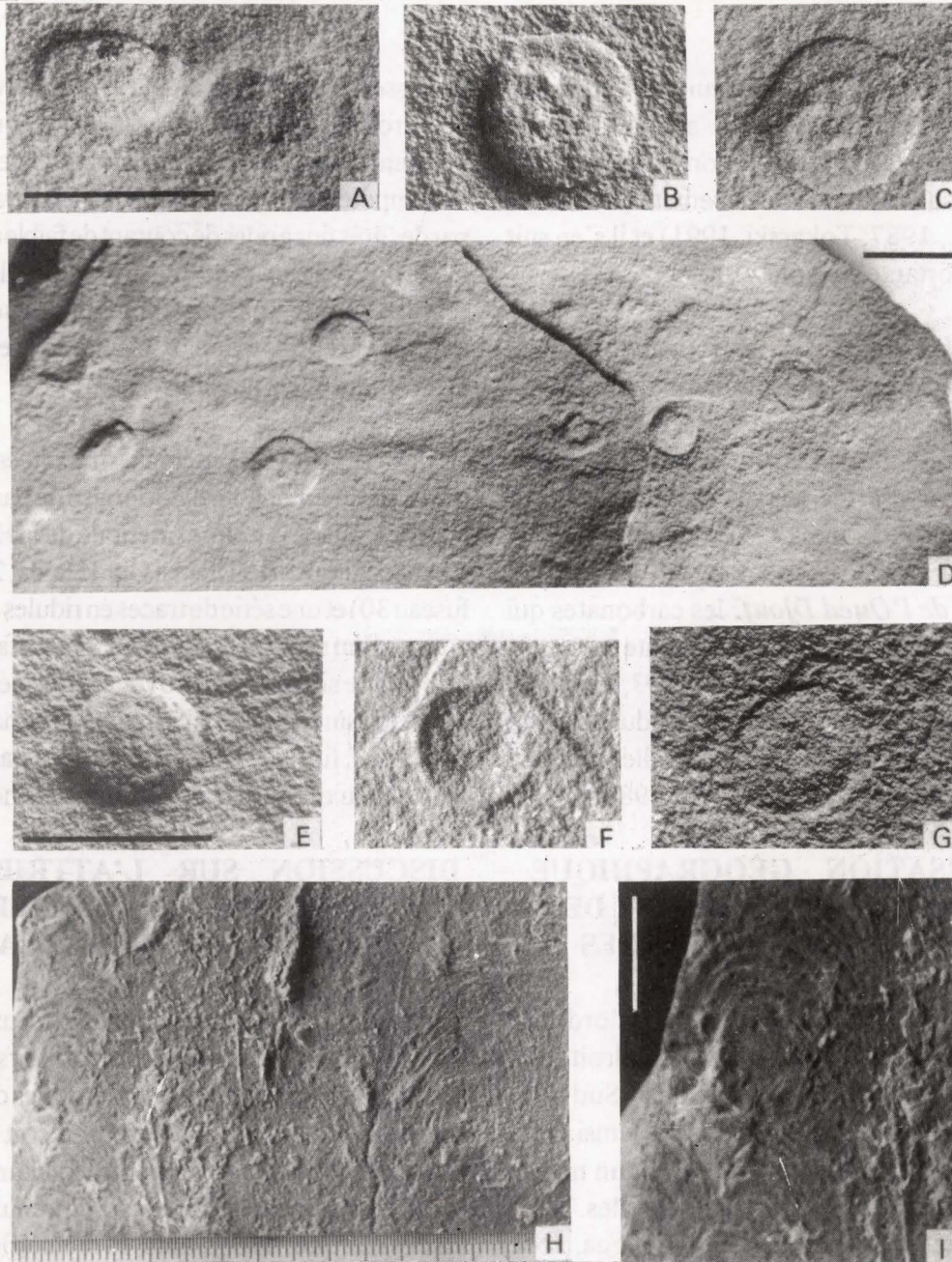


Fig. 3 - *HANKINA kacia* Bertrand-Sarfati n.g., n.s.

A: disque en relief positif, tronqué (plié?) où on observe cependant le disque central, accolé à une empreinte discoïde en creux. B: et C: Holotype montrant deux disques concentriques, le disque intérieur présente des protubérances. B: est éclairé de manière différente pour souligner les protubérances centrales (3 et peut-être 4). D: Ensemble de la surface montrant les 8 disques plus ou moins alignés sur une double trace de mouvement du sédiment. Les fossiles sont en relief positif (6) ou négatif (2). E: Fossile en disque bipartite déposé sur une trace de mouvement creusée d'un côté. F: et G: Empreintes interprétées comme celle de la face inférieure du corps fossile. Elles présentent un sillon au tour du disque qui cependant reste en relief positif, en G: on observe des rides en dehors du disque comme si l'empreinte de parties ténues (tentacules) étaient partiellement préservées. H: et I: Empreintes hémicirculaires concentriques autour d'un noyau excentré, ressemblant à des traces de foussement. (Echelle=1cm).

dans l'un de ces disques montre qu'il s'agit d'un sable analogue à celui des lamines inférieures et supérieures. Une limite basale mal définie est visible, peut-être soulignée par des micas. Il n'y a aucune structure pouvant être attribuée à un échappement d'eau. L'un des exemplaires incomplet (fig. 3-D) a été détaché de son bloc avec la lamine sur laquelle il était déposé, et il ne montre aucune «racine» dans la lamine inférieure. Ces faits prouvent à l'évidence que les fossiles étaient des corps flottants transportés et déposés en même temps que le sédiment par un courant faible, sur la marge ou dans le creux d'une ride. Ces corps avaient une consistance molle mais un volume susceptible de laisser une marque en relief, moule de leur substance. Ce sont donc des fossiles à corps mou (soft-bodied fossils), analogues au groupe des méduses actuelles qui sont caractéristiques de la faune d'Ediacara. Les disques se présentent en relief positif (23 sur 31) ou négatif (8 sur 31). Le disque central est en proportion équivalente en relief positif ou négatif. Il semble que l'on ait différents moules de différentes faces du corps fossile (fig. 6-B).

DESCRIPTION SYSTEMATIQUE

La description systématique des organismes d'Ediacara est controversée et nous ne rentrerons pas dans une évaluation des classifications proposées dans la littérature (cf. Narbonne and Aitken, 1990). Des fossiles discoïdes ont été attribués aux coelentérés (Wade, 1972; Fedonkin, 1981; Conway-Morris, 1989) et des expériences de fossilisation de méduses et polypes récents ont montré que la conservation de certaines structures très fragiles de ces organismes était possible (Norris, 1989). Cependant il semble plus simple de décrire ces formes comme des moules de corps fossiles (body fossils) en opposition aux traces fossiles, terriers et autres. Les comparaisons se feront seulement avec des formes du Protérozoïque.

CORPS FOSSILES

Genre: *HANKINA*, Bertrand-Sarfati, n.g.

Espèce type: *HANKINA kacica*, Bertrand-Sarfati, n.s.

Diagnose: structure discoïde de l'ordre du centimètre, avec un disque externe lisse et un disque interne lisse, concentriques, le second de diamètre 1/4 à 1/3 du diamètre total. Ce disque central montre des protubérances (3 ou 4). Etymologie: du nom de la région où il a été trouvé: le Hank (carte SERMI 1965).

HANKINA kacica, Bertrand-Sarfati, n.s.
(fig. 3 A-G; 4 A-D, F, H, I; 6-A)

Diagnose: identique à celle du Genre.

Holotype: 48-1.

Etymologie: du nom de notre collègue A. Aït-Kaci Ahmed.

Description: Il s'agit de disques bipartites, subcirculaires ou elliptiques présentant un faible relief (inférieur à 1 mm). Le disque externe est toujours lisse. Le disque central est présent dans 23 des 31 exemplaires récoltés. Il est le plus souvent lisse sauf dans l'holotype où il est orné de protubérances: 3 seulement sont visibles mais la symétrie radiaire permet de penser qu'il y en avait 4 (fig. 3 - A, B). La taille du disque extérieur varie de 6 à 12 mm, avec un mode entre 7 et 9 mm. Celle du disque intérieur varie de 1 à 5 mm, avec un mode de 2 à 3 mm. La courbe de variation du diamètre des deux disques est en cloche, typique des organismes vivants en général (fig. 5). La présence de ces deux disques toujours concentriques montre qu'il s'agit d'empreintes d'un corps de densité variable suivant l'organe fossilisé. Un des deux exemplaires que nous

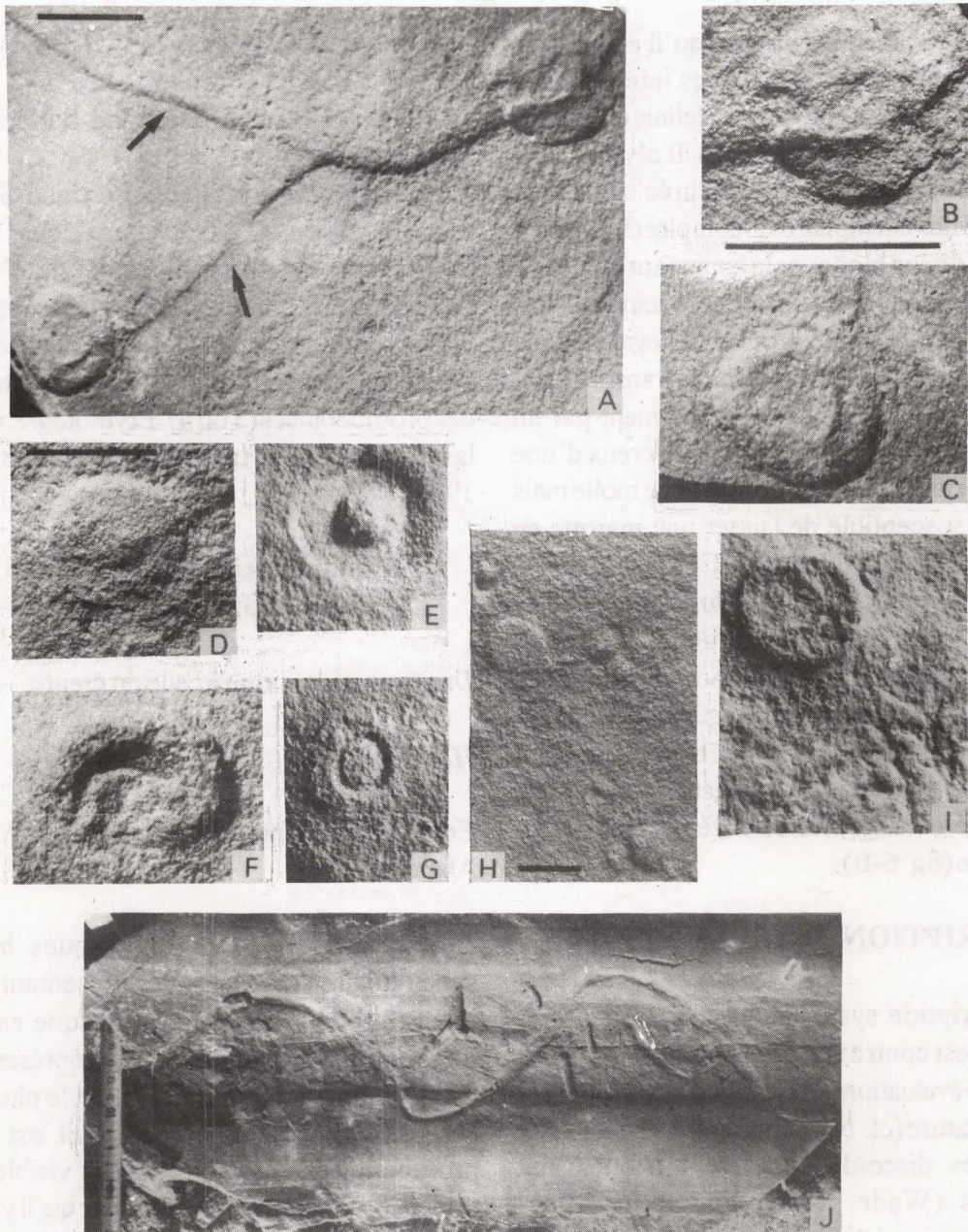


Fig. 4 - A: deux fossiles ont été transportés et déposés par un faible mouvement de l'eau. Les deux rides décalées dans le temps, sont superposées en progradation (flèches). **B:** l'un des fossiles montre une déformation par compaction sur le relief de la ride qui le traverse. **C:** et **D:** deux fossiles posés sur une ride (**C**) est un détail de la Fig. A. **E:** empreinte du disque externe en creux, mais avec un relief positif du disque central; origine incertaine (lié à Medusinites ?); **F:** disque incomplet: l'anneau externe est un tronqué, très en relief sur un des bords, disparaissant sur l'autre. Un profond sillon en croissant souligne le disque central. **G:** corps fossile proche de Medusinites. L'anneau externe est marqué de petites stries et séparé du disque interne par un sillon net. **H:** ensemble de traces provenant du deuxième affleurement: disques plus petits et sans disque central, en relief positif et négatif. **I:** petit disque avec une zone centrale peu marquée et une empreinte externe d'origine douteuse (tentacules ?). **J:** empreinte (douteuse) de reptation. (Echelle=1cm).

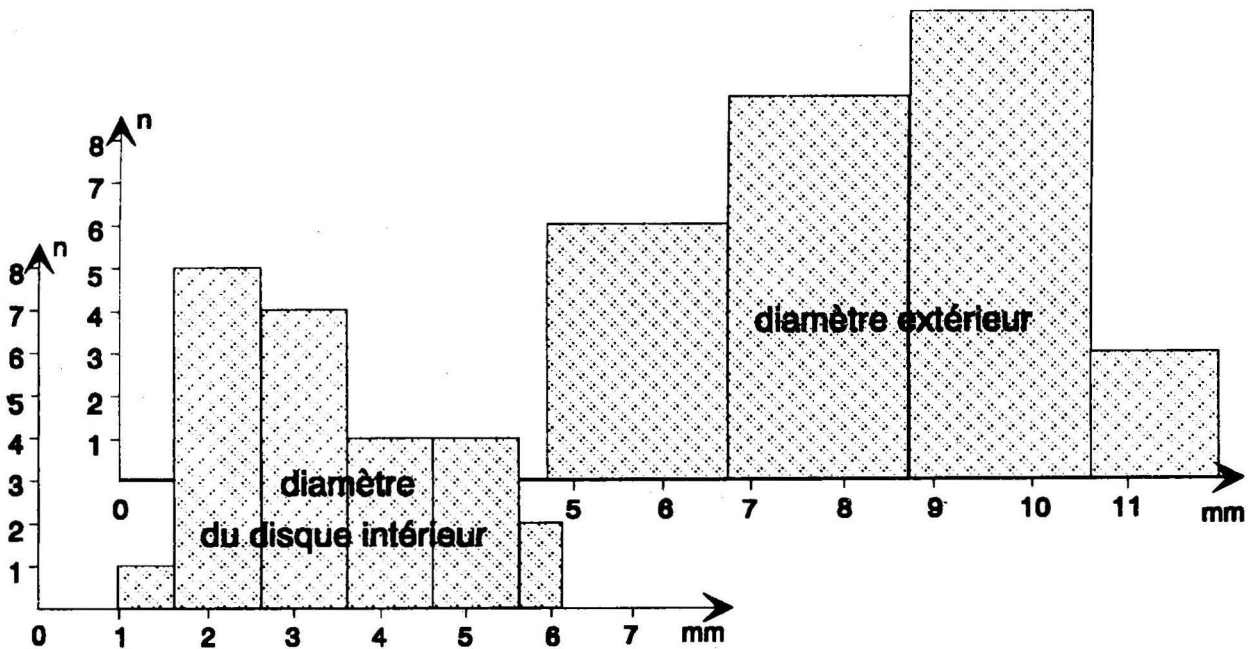


Fig. 5 - Courbes de répartition des diamètres intérieur et extérieur de la population de disques fossiles.

interprétons comme des empreintes de la face inférieure d'un corps fossile analogue à l'holotype (fig. 3-F-G; voir aussi fig. 6-A), montre une striation extérieure au disque, trace peut-être de parties plus ténues comme des tentacules (fig. 3-G). Un autre exemplaire plus petit (fig. 4-I) est entouré de traces énigmatiques qui pourraient aussi être des empreintes de tentacules (?). Les exemplaires trouvés dans un autre gisement sont de simples disques d'origine plus incertaine (fig. 4-H).

Comparaisons: par sa forme discoïde et l'absence de structures internes (rides ou plis), ce fossile peut être rapproché de *Beltanelliformis* Menner (Keller and al., 1974), *Sekwia* Hofmann, (Hofmann, 1981) et *Medusinites* (Glaessner et Wade, 1966). Cependant, *Beltanelliformis* n'est jamais bipartite et se trouve le plus souvent en surface inférieure de banc et *Sekwia*, si elle a une taille d'ordre très comparable, n'est jamais bipartite et p

présente des dépressions excentrées. *Medusinites*, quoique que légèrement plus grande que nos spécimens, se présente aussi en disques concentriques, mais avec un sillon marqué entre les deux disques et jamais de protubérances. Deux des exemplaires récoltés en sont proches: l'un est un disque bipartite avec un anneau extérieur marqué de vagues stries, séparé du disque intérieur en net relief par un sillon profond (fig. 4-G). Deux empreintes creuses avec un bouton central en relief pourraient être l'empreinte de la face inférieure du corps fossile (fig. 4-E; fig. 6-A). Deux autres empreintes qui montrent un disque extérieur creux et un disque intérieur lui aussi en creux restent plus difficiles à interpréter.

Les disques découverts dans l'Adoudounien du Maroc et attribués par Houzay (1979) à des médusoïdes, ont été jugés douteux par Hofmann (1992). Outre qu'ils ne se trouvent pas dans des

formatifs que l'on peut corréler directement, il s'agit de disques de taille beaucoup plus grande et formés de cristaux de dolomite parfois silicifiée.

TRACES FOSSILES

Traces de reptation (?)

Description: les 5 traces (de reptation?) se trouvent juxtaposées ou isolées, sur une surface de base de banc, dans un silt argileux micacé (fig. 3-H, I et 6-B). Elles forment une sorte de fronde constituée par des ridules à très faible relief, en arcs de cercle concentriques autour d'une zone subcirculaire à

elliptique placée à l'une des extrémités de la fronde, elle aussi à très faible relief. L'une d'entre elles montre une ou deux ridules qui emboîtent presque totalement la zone subcirculaire (mal visible). La taille des frondes varie de 15 à 30 mm pour la longueur et de 10 à 20 mm pour la largeur. Le disque excentré mesure entre 5 et 11 mm de grand axe, et l'espacement des ridules est de 0,5 à 2 mm.

Comparaisons. Ces traces peuvent être comparées à celles attribuées à *Bergaueria* sp. ? par Hofmann et Aitken (1979, fig 17-c) qui proviennent de formations néoprotérozoïques des Mackenzie Mountains au Canada. Cependant, la dépression

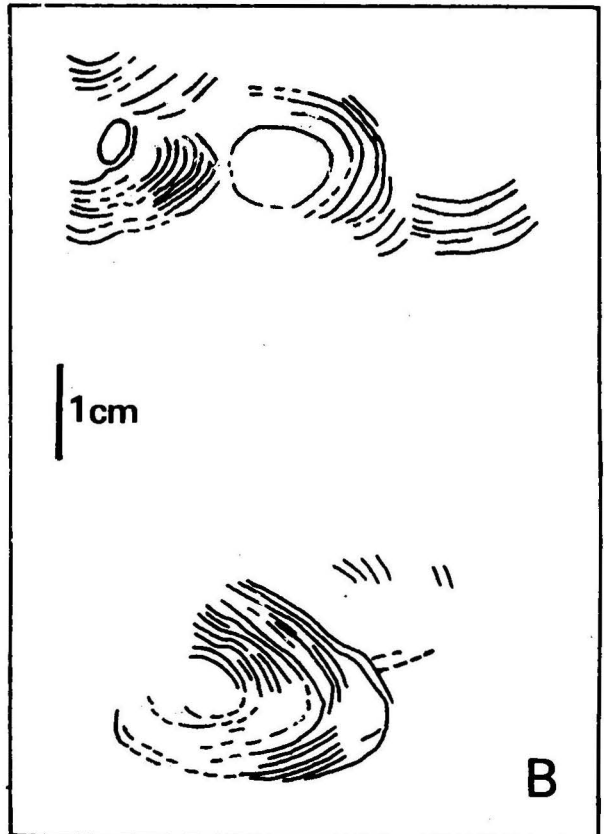
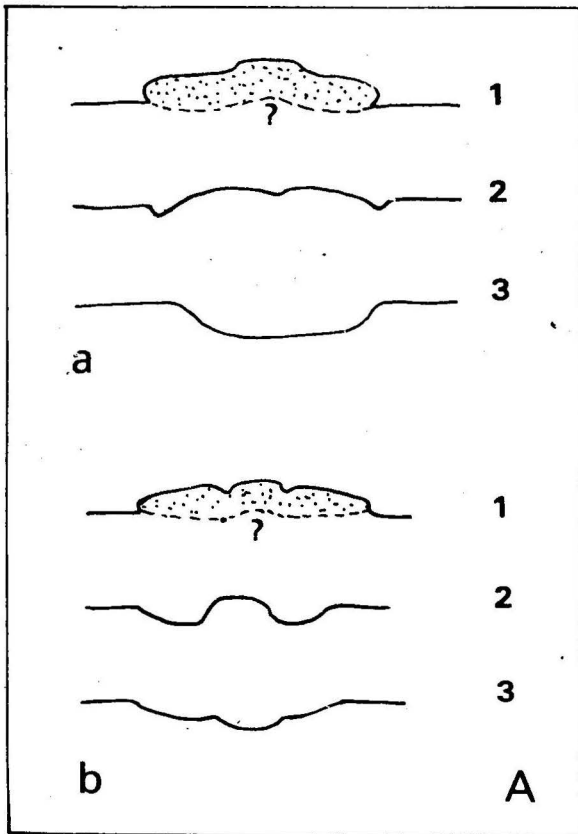


Fig. 6 - A: schéma montrant que les différents moules observés peuvent venir d'un seul type de corps fossile.

a = Hankina et b = Medusinites; a-1 et b-1 = corps fossiles; a-2 et b-2 = empreintes de la face interne; a-3 et b-3 = empreintes du corps fossile après son enlèvement

Fig. 6 - B: dessin des empreintes de reptation.

très nette qui correspond à la zone subcirculaire excentrée n'existe pas dans les formes sahariennes. D'autre part Hofmann (1992) met en doute l'origine organique de ces structures. Dans des *Bergaueria* sp. ? du Vendien de Podolie (Sokolov et Ivanovski, 1985, Pl. 22-2), cette même zone subcirculaire est en bouton très en relief. D'autres formes encore plus douteuses sont citées par McMenamin et Awramik (1983) au Mexique.

Trace sinusoïdale

Description: cette trace de grande taille, en relief, apparaît en surface de base de banc d'un grès à rides de courant (fig. 4-J). Large de 3,5 à 10 mm, elle a une longueur d'onde de 175 à 277 mm et une amplitude de 60 à 85 mm. Elle ondule perpendiculairement à la ride et son relief est plus accentué dans les creux.

Comparaisons: par sa taille cette trace est différente des traces sinusoïdales *Cochlichmus* ou *Helminthopsis*, décrites par Crimes (1987). Cependant elle paraît plus régulière que les structures sédimentaires attribuées à des fentes (shrinkage cracks) qui souvent se recourent.

CONCLUSIONS

Jusqu'à ce jour, aucun fossile de la faune d'Ediacara n'a été découvert dans les formations néoprotérozoïques du Craton Ouest Africain, dont les siltstones et argiles marins semblaient pourtant des plus propices. Cette découverte de corps-fossiles métazoaires apparentés à la faune d'Ediacara est très importante tant en ce qui concerne l'âge des grès du Groupe de Cheikhia, que la connaissance de la faune d'Ediacara, dont les occurrences restent relativement rares.

Age des faunes d'Ediacara. La faune d'Ediacara, définie en Australie dans la région d'Ediacara est maintenant bien connue dans le monde entier (Cloud et Glaessner, 1982; Runnegar et Fedonkin, 1992; Knoll, 1991). Elle apparaît au dessus de formations glaciaires néoprotérozoïques, dites varangiennes et situées vers 610-590 Ma. La radiation des faunes d'Ediacara se serait faite vers 580 Ma (Knoll, 1991). Dans les Mackenzie Mountains au Canada (Hofmann *et al.*, 1990), une faune d'Ediacara composée de disques assez simples, apparaît dans une formation intercalée entre deux tillites et est considérée comme vendienne. Il s'agirait là d'une faune plus ancienne que celle d'Australie et d'Europe (Knoll, 1991).

Le Néoprotérozoïque Terminal. Les découvertes de plus en plus nombreuses de faunes de métazoaires avant la base du Cambrien incitent à la création d'un Système «Néoprotérozoïque Terminal» (Knoll, 1991; Knoll et Walter, 1992). La position de sa limite avec le Cambrien a été ratifiée par l'IUGS lors du Congrès International de Géologie de Kyoto en 1992, elle serait située entre 545 et 550 Ma (GSSP= Global Stratotype Section and Point; Cowie, 1992). Par contre la limite inférieure reste controversée: base ou sommet de la tillite varangienne, apparition des faunes d'Ediacara et traces fossiles... Pour Knoll (1991) le début de ces glaciations reste mal daté et le synchronisme des tillites incertain. De ce fait, le Néoprotérozoïque Terminal ne doit pas inclure la tillite varangienne qui appartiendrait à une ère «glaciogénique» comprise entre 850 et 590 Ma (Conway-Morris, 1989).

Age du Groupe de Cheikhia. En l'absence sur le craton de la tillite varangienne, il n'est pas possible de savoir si l'on a affaire à une faune d'Ediacara classique ou à celle, plus ancienne du Canada. La discordance angulaire, observée à la base du Groupe

de Cheïkhia, faible à l'Est dans la région de Grizim, qui s'accroît très nettement dans la région de Chegga (surface à galets de cherts du Groupe de Douik) correspondrait à la collision pan-africaine entre 620-580 Ma. Cette première découverte, même si elle ne comprend qu'un ou deux types de médusoïdes et quelques traces fossiles, place le Groupe de Cheïkhia à la partie supérieure du Néoprotérozoïque (Vendien) ou bien dans le Néoprotérozoïque Terminal suivant que l'on place la base de celui-ci à la première apparition des faunes d'Ediacara ou au sommet des tillites varangiennes.

Age du Groupe de Fersiga. Le fait que les faunes d'Ediacara aient été découvertes sous la tillite du Craton Ouest Africain confirme que celle-ci n'est pas varangienne, mais plus jeune, dans une position analogue aux faciès glaciaires de la Stelfox Formation des Mackenzie Montains du Canada (Aitken, 1991). La présence de fossiles à coquille atdabaniens dans les calcaires supra-tillites, interprétée comme un dépôt de la transgression eustatique post-glaciaire (Moussine-Pouchkine *et al.*, 1993; Aït-Kaci Ahmed et Moussine-Pouchkine, 1994), permet de situer la dernière phase glaciaire dans le Cambrien.

Cette étude a été réalisée dans le cadre du C. G. A 500, (Cartographie Géologique de l'Algérie à 1/500.000), menée par le Service Géologique de l'Algérie (O.R.G.M) et est une contribution au projet de coopération scientifique algéro-français 90 Mi - 01. Les moyens logistiques de terrain ont été à la charge de l'Office National de la Recherche Géologique et Minière (Algérie).

BIBLIOGRAPHIE

Aït-Kaci-Ahmed, A. et Moussine-Pouchkine, A., 1994. Les formations cambriennes de Fersiga (Sud-Ouest du Tanezrouft): Nouvelle interprétation de la sédimentation glaciaire et post-glaciaire sur le Craton Ouest Africain. *Bulletin du Service géologique d'Algérie*. 5, 1, 3-21.

Bertrand-Sarfati, J., 1972. Les stromatolites du Précambrien supérieur du Sahara nord-occidental; inventaire, morphologie et microstructure des laminations, corrélations stratigraphiques. C.N.R.S., Centre de Recherches sur les Zones Arides, *Geologie*. 14, 240 p.

Bertrand-Sarfati, J., Moussine-Pouchkine, A. et Caby, R., 1987. Les corrélations du Protérozoïque au Cambrien en Afrique de l'Ouest: nouvelle interprétation géodynamique. *Bulletin de la Société Géologique de France*, 5, III, 855-865.

Bertrand-Sarfati, J. and Moussine-Pouchkine, A., 1988. Is cratonic sedimentation consistent with available models? An example from the Upper Proterozoic of the West African Craton. In Aspects of Proterozoic sedimentary Geology. (Jackson M.J., Editor). *Sedimentary Geology*, 58, 255-276.

Bertrand-Sarfati, J. et Moussine-Pouchkine, A., 1991. Rapport de Mission. *Office National de la Géologie (ONIG)*, Alger. 25 p.

Bertrand-Sarfati, J. and Moussine-Pouchkine, A., 1992. Formation et comblement d'une dépression intraplateforme engendrée par la croissance d'un biostrome stromatolitique, Protérozoïque supérieur, Sahara algérien. *Comptes Rendus de l'Académie des Sciences*. Paris, 315, 837-843.

Bertrand-Sarfati, J. et Moussine-Pouchkine, A., 1993a. Rapport de Mission. *Office National de la Géologie (ONIG)*, Alger. 15 p.

Bertrand-Sarfati, J. et Moussine-Pouchkine, A., 1993b. Structures sédimentaires (seismites) dans des carbonates néoprotérozoïques du craton Ouest Africain (Algérie). 4^{ème} Congrès français de Sédimentologie, *Publications Association des Sédimentologues Français*, Lille. 19, 45-46.

Bertrand-Sarfati, J., Moussine-Pouchkine, A., Flicotteaux, R. et Aït-Kaci-Ahmed, A. 1993. Ministromatolites phosphatés liés à la transgression glacio-eustatique d'âge Cambrien inférieur (Sahara, Algérie). 4^{ème} Congrès français de Sédimentologie, *Publications Association des Sédimentologues Français*, Lille. 19, 43-44.

UNE FAUNE D'EDIACARA DECOUVERTE POUR LA PREMIERE FOIS DANS LE GROUPE DE CHEIKHIA

- Biju-Duval, B. et Gariel, O., 1969.** Nouvelles observations sur les phénomènes glaciaires «éocambriens» de la bordure entre le Hank et le Tanezrouft, Sahara occidental. *Paleogeography, Paleoclimatology, Paleoecology*, 6, 283-315.
- Black, R., Caby, R., Moussine-Pouchkine, A., Bayer, R., Bertrand, J. M. L., Bouiller, A. M., Fabre, J. and Lesquer, A., 1979.** Evidence for late Precambrian plate tectonics in West Africa. *Nature*, 278, 223-227.
- Blanc, A., Bernard-Griffiths, J., Caby, R., Caruba, C., Caruba, R., Dars, R., Fourcade, S. and Peucat, J. J., 1993.** U-Pb dating and isotopic signature of the alkaline ring complexes of Bou Naga (Mauritania): its bearing on Late Proterozoic plate tectonic around the West African Craton. *Journal of African Earth Sciences*, 14, 301-311.
- Caby, R., 1987.** The pan african belt of West Africa from Sahara desert to the Gulf of Benin. In *Anatomy of Mountains ranges*, (J. P. Shaer and S. Rodgers editors), *Princeton University Press*, 91-114.
- Clauer, N. and Deynoux, M., 1987.** New informations on the probable isotopic age of the Late Proterozoic glaciation in West Africa. *Precambrian Research*, 37, 89-94.
- Cloud, P. and Glaessner, M. F., 1982.** The Ediacarian period and system: Metazoa inherit the earth. *Science*, 218, 783-792.
- Conway Morris, S., 1989.** Early Metazoans. *Science Progress, Oxford*, 73, 81-99.
- Cowie, J. W., 1992.** Precambrian-Cambrian boundary ratified. In *Terminal Proterozoic System*, 8th circular, (G. Narbonne Editor), *International Programs of Geological Correlations, UNESCO*, 19.
- Crimes, T. P., 1987.** Trace fossils and correlation of late Precambrian and early Cambrian strata. *Geological Magazine*, 124, 97-119.
- Culver, S. J., Pojeta, J., Repetski, J. E. et Robineau, B., 1988 a.** Signification stratigraphique de microfossiles du Cambrien inférieur dans le Bassin de Taoudeni, à la frontière Guinée-Sénégal. *Comptes Rendus de l'Académie des Sciences*. Paris, 307, 651-656.
- Culver, S. J., Pojeta, J. and Repetski, J. E., 1988 b.** First record of Early Cambrian shelly microfossils from West Africa. *Geology*, 16, 596-599.
- Deynoux, M., 1978.** Les formations glaciaires du Précambrien terminal et de la fin de l'Ordovicien en Afrique de l'Ouest. Deux exemples de glaciation d'inlandsis sur une plateforme stable. *Thèse de Doctorat d'état*. Université d'Aix-Marseille. Marseille. 554 p.
- Fedonkin, M. A., 1981.** White Sea biota of Vendian (Precambrian non-skeletal fauna of the Russian Platform North). *Trudy Akademi Nauk SSSR*, 342, 94 p.
- Glaessner M.F. and Wade, M. 1966.** The late Precambrian fossils from Ediacara, South Australia. *Palaeontology*, 9, 599-628.
- Hofmann, H. J., 1981.** First record of a Late Proterozoic faunal assemblage in the North American Cordillera. *Lethaia*, 14, 303-310.
- Hofmann, H. J. and Aitken, J. D., 1979.** Precambrian biota from the Little Dal Gp, Mackenzie Mountains, Northwestern Canada. *Canadian Journal Earth Sciences*, 16, 150-166.
- Hofmann, H. J., Narbonne, G. M. and Aitken, J. D., 1990.** Ediacaran remains from intertillite beds in northwestern Canada. *Geology*, 18, 1199-11202.
- Hofmann, H. J., 1992.** Proterozoic and selected Cambrian Megascopic Dubiofossils and Pseudofossils. In *The Proterozoic Biosphere, A multidisciplinary Study*, (J. W. Schopf C. Editor), *University Press*. Cambridge. 1035-1053.

- Houzay, J. P., 1979.** Empreintes attribuables à des méduses dans la série de base de l'Adoudounien (Précambrien terminal de l'Anti-Atlas, Maroc). *Géologie Méditerranéenne*, 6-3, 379-384.
- Keller B.M., Menner, V.V., Stepanov, V.A. and Chumakov, N.M., 1974.** New finds of microfossils in the Precambrian Valday series along the Syuzma River. *Izvestia Akademy Nauk. SSSR*, 12 : 130-134 (in Russian).
- Knoll, A. H., 1991.** End of the Proterozoic Eon. *Scientific American*, 64-73.
- Knoll, H. A. and Walter, M. R., 1992.** Latest Proterozoic stratigraphy and Earth history. *Nature*, 356, 673-678.
- McMenamin, M. A. and Awramik, S., 1983.** Precambrian-Cambrian transition. Problem in western North America: part II. Early Cambrian skeletonized fauna and associated fossils from Sonora, Mexico. *Geology*, 11, 227-230.
- Moussine-Pouchkine, A., Aït-Kaci-Ahmed, A. et Bertrand-Sarfati, J., 1993.** Glacio-eustatisme et rebond isostatique: le Cambrien inférieur du NE du Bassin de Taoudenni (Sahara algérien). 4^{ème} Congrès français de Sédimentologie, *Publications Association des Sédimentologues Français*, Lille. 19, 271-272.
- Moussine-Pouchkine, A. et Bertrand-Sarfati, J., 1993.** Enregistrement sédimentaire de la distension panafricaine sur le craton Ouest Africain: stratigraphie séquentielle. 4^{ème} Congrès français de Sédimentologie, *Publications Association des Sédimentologues Français*, Lille. 19, 269-270.
- Narbonne, G. M. and Aitken, J. D., 1990.** Ediacaran fossils from the Sekwi Brook area, Mackenzie Mountains, Northwestern Canada. *Palaeontology*, 33, 945-980.
- Norris, R. D., 1989.** Cnidarian taphonomy and affinities of the Ediacara biota. *Lethaia*, 22, 357-373.
- Runnegar, B. and Fedonkin, M. A., 1992.** Proterozoic metazoan body fossils. In *The Proterozoic Biosphere. A multidisciplinary Study*, (J. W. Schopf and C. Klein editors), *Cambridge University Press*. New-York. 212-286.
- S.E.R.M.I., 1965.** Carte géologique à 1/500.000 de la région des Eglab et de la bordure Nord du Yetti. Paris.
- Sokolov, B.S. et Ivanovski A.B., 1985.** Le système Vendien. Exposé historico-géologique et Paléontologique. Volume 1: *Paléontologie*. Nauka, Moscou 221 p. (en Russe).
- Tokarski, A. K., 1991.** Tectonics of Hank sequence (upper Proterozoic) in the eastern part of Eglab massif, Reguibat shield (West African Craton). *Journal of African Earth Sciences*, 12, 555-560.
- Trompette, R., 1973.** Le Précambrien Supérieur et le Paléozoïque inférieur de l'Adrar de Mauritanie (bordure occidentale du Bassin de Taoudenni, Afrique de l'Ouest). Un exemple de sédimentation de craton. Etude stratigraphique et sédimentologique. *Travaux du Laboratoire des Sciences de la Terre, St Jérôme*, Marseille, B 7, 702 p.
- Villemur, J. R., 1967.** Reconnaissance géologique et structurale du Nord du bassin de Taoudenni. *Mémoires du Bureau de Recherches Géologiques et Minières*, 51, 152 p.
- Wade, M., 1972.** Hydrozoa and Scyphozoa and other medusoids from the Precambrian Ediacara Fauna, South Australia. *Palaeontology*, 15, 197-225.