

LE GÉANT DES KSOUR : UN DINOSAURE SAUROPODE DANS LE JURASSIQUE MOYEN DE L'OUEST DE L'ALGÉRIE

Farida Mahammed*, Leïla Mami*, Larbi Mekahli**, Miloud Benhamou**,
Boumediène Bouterfa**, Ali Kacemi** et Sid Ali Chérief*

RÉSUMÉ

La découverte d'un nouveau gisement de Dinosaures renfermant les ossements d'un Sauropode dans un niveau dont l'âge est attribué au Dogger a été faite en octobre 2000 dans les monts des Ksour. Les travaux sur le terrain ont permis de récolter déjà 51 os et fragments d'os d'un même animal, pour les collections du Musée de la Géologie et des Hydrocarbures de Sonatrach .

C'est la première fois que les os d'un squelette en connexion sont découverts en Algérie, où jusqu'à présent, des éléments isolés avaient été récoltés.

La richesse du site nécessitera plusieurs missions de fouille et des moyens techniques importants.

Cette note constitue un préambule à un travail qui ne pourra être complet qu'après le dégagement total de l'animal.

De même, l'attribution du fossile à un genre et à une espèce, n'est pas possible à cette étape des fouilles.

Mots-clés: Jurassique - Dogger - Dinosaur - Sauropode - Algérie.

* Centre de Recherche et Développement / Sonatrach

** Laboratoire de Géodynamique des Bassins Sédimentaires de l'Université d'Oran Es-Sénia.

- *Manuscrit déposé le 10 Juin 2001, accepté après révision le 04 Septembre 2001*

THE GIANT OF Ksour : SAUROPODE DINOSAUR WITHIN MIDDLE JURASSIC OF THE WESTERN ALGERIA

ABSTRACT

Discover of a new site of Dinosaurs containing bones of a Sauropode in a level assigned to the Dogger, has been made in October 2000 in Ksour mountains. Works on the site permitted to already collect 51 bones and fragments of bone of same animal, for collections of the Museum of Geology and Hydrocarbons of Sonatrach.

It is the first that bones of a skeleton in connection are discovered in Algeria, or until now, some isolated elements had been collected.

The wealth of the site will require several missions of excavation and important technical means.

This note constitutes a preamble to a work which will be complete after the total exhumation of the animal.

In the same way, the assignment of the fossil to a genus and to a species is not possible to this step of excavations.

key-words: Jurassic - Dogger - Dinosaur - Sauropode - Algeria.

1 - INTRODUCTION

Cette mission entraine dans le cadre de la collecte de fossiles jurassiques dans les monts des Ksour, pour la réalisation des collections du futur Musée de la Géologie et des Hydrocarbures de Sonatrach.

La région choisie est intéressante à divers titres: Ammonites, Poissons, Brachiopodes, Oursins etc. Par ailleurs, elle est connue pour avoir révélé des indices de sauriens (empreinte de dinosaures, dents de crocodiles et de dinosaures).

Par mesure conservatoire, les coordonnées du site resteront confidentielles jusqu'à la fin des fouilles. Elles sont déposées auprès de la direction du Centre de Recherche et Développement de Sonatrach. De même dans un souci de protection, l'accès au site est «gelé» jusqu'à la fin des fouilles par la wilaya de Nâama.

Lors de cette première campagne de fouille, 51 os et fragments isolés ont été collectés à

l'affleurement. Une fouille plus complète demande des moyens importants et une logistique particulière.

2 - SITUATION GÉOGRAPHIQUE ET GÉOLOGIQUE

Au sud d'un ensemble septentrional, formé par les Hautes plaines, le domaine tlemcénien, le domaine tello-rifain et les unités paléozoïques ou massifs cristallins, apparaît un alignement de reliefs dont le style structural est particulier. Il s'agit de l'Atlas saharien. Orienté NE-SW, il s'étend sur plus de 1000 kilomètres depuis la terminaison orientale du Haut Atlas marocain jusqu'à la bordure occidentale des Aurès. Cette chaîne forme une zone climatique qui subit l'influence désertique. Elle est affectée par deux grandes lignes de démarcation, entre les Plateaux sahariens au sud et les Hautes plaines au Nord, correspondant respectivement aux accidents sud et nord atlasiques.

LE GÉANT DES KSOUR : UN DINOSAÛRE SAUROPODE DANS LE JURASSIQUE MOYEN DE L'OUEST DE L'ALGÉRIE

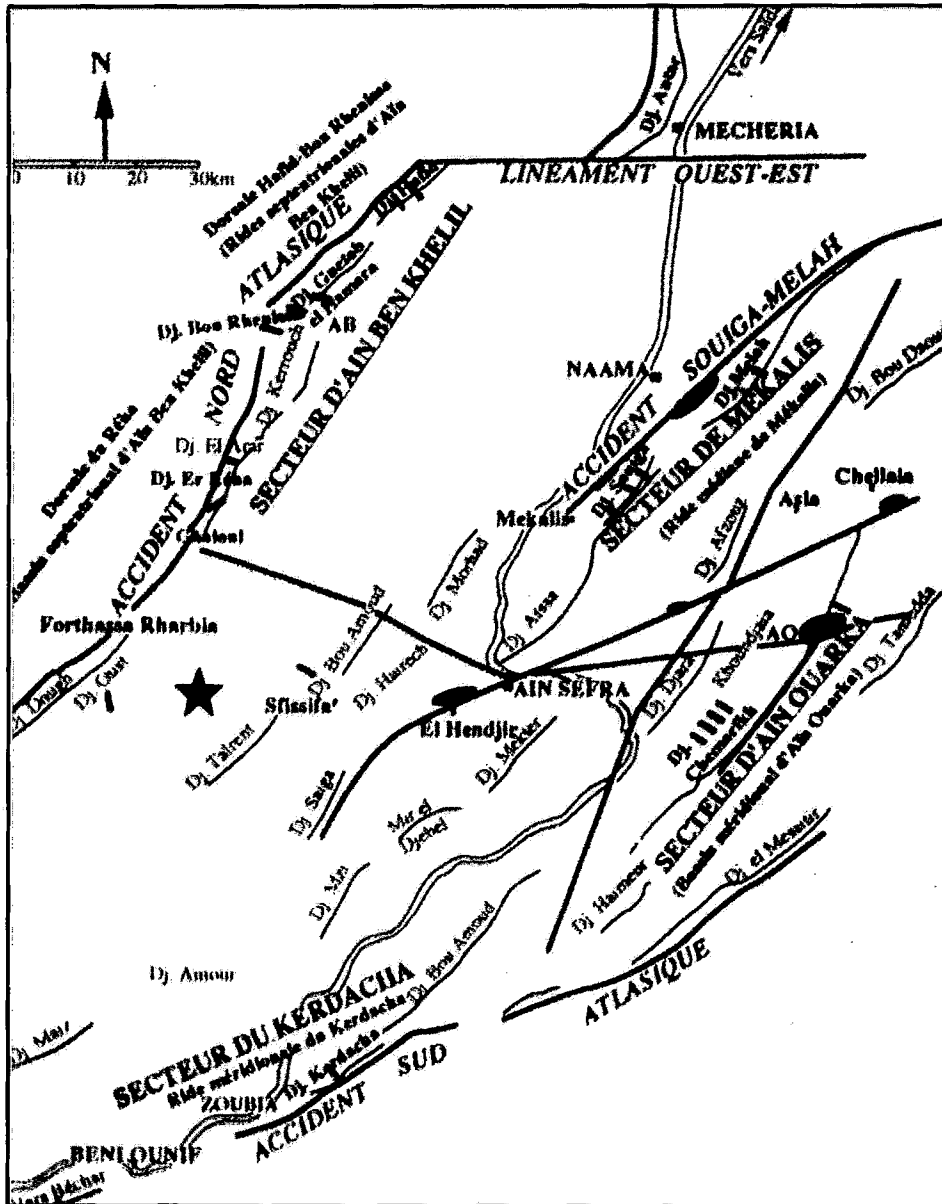


Fig. 1 - Localisation des secteurs dans le cadre des Monts des Ksour (Mékahli, 1998, 2000)

Location the sites in the Ksour mountains (Mekahli, 1998, 2000)

3 - HISTORIQUE ET ÉTAT DES TRAVAUX

Parmi les travaux les plus importants réalisés dans la région, on peut citer :

- FLAMAND (1911) a réalisé une œuvre considérable donnant des informations essentielles et fondamentales sur la géomorphologie, la stratigraphie, la tectonique et la paléontologie;
- BASSOULLET (1966, 1968, 1971 et 1973) a publié des travaux consacrés principalement aux Monts des Ksour et qui donnent l'essentiel sur la stratigraphie depuis les sédiments triasiques jusqu'aux dépôts post-turonien et qui fournissent une première esquisse paléogéographique;
- AÏT OUALI (1991), dans sa thèse, a tenté de préciser davantage les principales subdivisions stratigraphiques, en insistant sur l'analyse séquentielle;
- MEKAHLI (1995, 1998) dans un travail mené depuis 1988, a permis d'apporter des précisions sur la biostratigraphie basée sur des récoltes précises afin de replacer les Monts des Ksour dans le cadre zonal et d'en caractériser les particularités. L'évolution historique de ce segment mobile (atlas saharien occidental) en bordure du craton saharien stable a été fondée sur l'analyse sédimentologique et séquentielle combinée aux méthodes de la biostratigraphie et de la stratigraphie séquentielle

Bien que de nombreuses études aient été faites dans l'Atlas saharien occidental (Monts des Ksour), plusieurs problèmes subsistent encore. La stratigraphie des ensembles à dominante gréseuse reste encore imprécise et n'est connue que dans ces grandes lignes. La biostratigraphie souffre de la rareté des marqueurs biostratigraphiques à partir du Bathonien.

Données paléontologiques

L'histoire des découvertes de dinosaures en Algérie a été retracée par A.F. De Lapparent dans son mémoire sur "les Dinosauriens du Continental Intercalaire du Sahara central" (1960). Auparavant, il avait été signalé la récolte de quelques vertèbres d'un Sauropode dans le Callovien moyen de Rhar Rouban (De Lapparent et Lucas, 1957). Depuis la publication de ce mémoire, peu de travaux font état de découvertes de Dinosaures en Algérie; seule une note de BASSOULLET ET ILIOU (1967), fait mention de restes d'empreintes de Dinosauriens dans les séries crétacées de la région d'Ain Sefra.

Fabre (1978) signale les travaux de De Lapparent (1957) et de De Broin *et al.* (1971) concernant la découverte d'éléments de vertébrés dinosauriens au Sahara algérien datés du Crétacé.

En fait, il existe peu de bibliographie pour l'Algérie concernant des restes de dinosaures.

Par contre, la mise au jour d'*Atlasaurus imelakei* par Monbaron, Russel et Taquet (1999) au Maroc est une base de travail incontournable dans la mesure où les séries et les âges sont comparables.

4 - SECTEUR ET COUPE DE ROUIS EL DJIR

Les premières observations (campagne d'octobre 2000) nous ont conduit à la mise au jour d'un gisement de vertébrés dans les séries attribuées au Dogger par Galmier (1972) sur ses cartes d'interprétations photogéologiques. Ce nouveau gisement se trouve entre Ain Sefra et Forthassia Rharbia, sur la retombée sud du Rouis El Djir. La coupe montre la succession décrite ci-dessous:

Ensemble I (RD1 –RD5)

Il est constitué de minces strates de grès fins verdâtres formant un replat (RD1) évoluant en grès laminés se débitant en plaquettes renfermant de rares plagioclases et galets mous et au ciment quartzo-argilo-micacé (RD2). Ces grès sont relayés par une alternance de niveaux gréseux feuilletés à stratifications entrecroisées très minces et d'argilites silteuses lie-de-vin à aspect schisteux (RD3). Elle est surmontée par une barre de grès fins à stratifications entrecroisées d'ordre métrique et contenant des bois fossilisés (RD4) passant à 5m de grès fins roux silto-quartzitiques se débitant en plaquettes centimétriques (3 à 5 cm). Ces grès contiennent de rares paillettes de micas, des grains de plagioclases et quelques grains de glauconie. (RD5).

Ensemble II (RD6-RD7)

Il se développe sur l'emplacement d'une combe de 10m formant un escarpement incliné de 50° environ, constituée d'argiles gréseuses lie-de-vin à passées gypseuses et de niveaux (5à10 cm) de dolomicrite renfermant des aiguilles de quartz arrondis et quelques plages silicifiées dues probablement au remplissage de vacuoles par de la silice (RD6). Vers le sommet, les niveaux dolomitiques se débitent en boules gypsifères qui s'enrichissent en quartz et en pyrite avec la présence sporadique d'ankérite et de sidérite. A 1 m au-dessus apparaît une série argilo-carbonatée laminée (30cm) présentant des slumps et surmontée par 2 m d'argile verdâtre (< 5cm), le tout coiffé par 1m de grès fins roux riches en bois fossiles (RD7). La surface supérieure est affectée par une

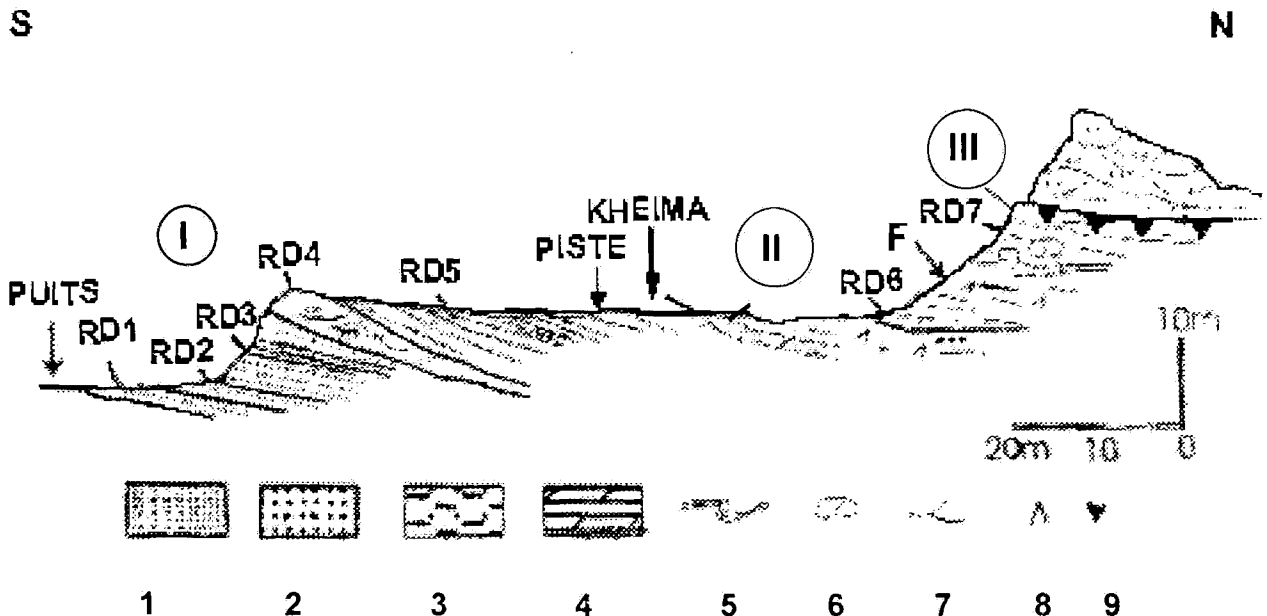


Fig. 2 - Coupe synthétique de Rouis el Djir, (Benhamou, Bouterfa, 2001)

Synthetic cross section of Rouis el Djir, (Benhamou, Bouterfa, 2001)

1 : grès fins verdâtres en plaquettes (*the plate sheets of the green fine sandstons*); 2: grès roux grossiers (*bigness Reed sandastons*); 3: argile verdâtre gypseuse (*gypseous green clary*); 4 : dolomies (*dolomites*), 5 : contournements (*outlines*); 6 : boules dolomitiques (*bowls dolomitics*); 7 : stratifications entrecroisées (*cross stratifications*); 8 : gypse (*gypsum*); 9 : perforations (*perforation*); F : gisement ossifère (*Seam of bones*); I à III : ensembles lithostatigraphiques (*lithostratigraphics whol*).

bioturbation à perforations de type lithophage qui sont remplies par un matériel argileux verdâtre. A ces dernières sont associées des pistes de vers.

Ensemble III

Il est constitué de 10 m de grès jaunâtres à joints d'argile verdâtre, riche en bois fossile. Quelques litages obliques et/ou entrecroisés d'ordre métrique, parfois à angle assez fort, sont localement observés dans les grès, principalement vers la base de cet ensemble. L'épaisseur de ces grès sommitaux à granulométrie grossière relativement constante présente de faibles variations latérales suggérant une chenalisation peu marquée.

Le gisement ossifère, remarquable par sa richesse, se situe dans la combe formant l'ensemble II. Il est toujours en cours de fouille.

5 - MODE DE COLLECTE

Après repérage du site, le champ de fouille a été délimité (20x10m) pour une meilleure organisation du travail et il a été procédé à un premier déblayage rapide du sol. Lors de cette première fouille, seuls les éléments isolés facilement collectables ont été prélevés, à savoir les ossements en surface retrouvés en bas de pente ou en faible profondeur. Les ossements ont été positionnés sur un plan général (fig.3):

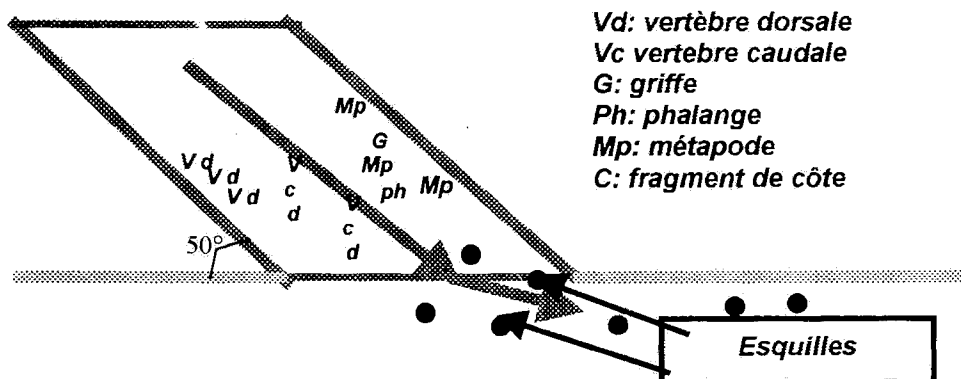


Fig. 3 - Site de fouille, position des ossements (Mami 2000)

Spot of investigation, position of bones (Mami 2000)

La recherche d'éléments d'information stratigraphique (fossile animal et végétal) s'est faite en parallèle.

51 ossements et fragments d'os isolés ont ainsi été récoltés en octobre 2000.

6 - ETUDE EN LABORATOIRE

Les 51 pièces étudiées concernent:

d001+d 013 : fragment de vertèbre dorsale, partie supérieure (arc neural) planche 1, photos 5 et 6;

d002 : extrémité d'os long, on notera la nature spongieuse de l'os planche 4, photo 4;

d003 : extrémité de métapode (fragment) L proximale 8.1 cm, diamètre minimum : 3.5cm, longueur 12.2cm planche 4, photos 1 et 2;

d004 : apophyse de vertèbre planche 2, photo 4;

d005 : phalange unguéale plus large que longue, de type herbivore 5.4cm/4.29cm, planche 3, photo 2;

d006 : os aplati non déterminé. On note sur une face de petites vésicules de 0.5mm à 1mm dispersées de façon anarchique.
Lm:15.cm x lm:11.8cm x e:6.35cm;

d007: fragment indéterminé d'os plat 14.9x 8.4x 4.5;

LE GÉANT DES KSOUR : UN DINOSAURE SAUROPODE DANS LE JURASSIQUE MOYEN DE L'OUEST DE L'ALGÉRIE

- d008 + d036 + d 047** : reconstitution partielle de l'extrémité d'un os long larg. proximale max.12.05 cm, Longueur 14.9 cm planche 4, photo 3;
- d009** : (fragment) métapode lpm:6.8cm, Lmx8.4cm, dmn: 3.5cm;
- d010** : (fragment) os plat indéterminé lmx10.5cm, L 11cm;
- d011+ d48** : vertèbre caudale reconstituée 11cm x 10.8cm x 6.8cm planche 2, photos:1 et 2;
- d012** : fragment du sacrum planche 2, photo 3;
- d014+d017** : métapode (fragment) lp: 8.7cm, dmn: 5.1;
- d015** : côte dorsale, (fragment);
- d016** : idem;
- d018+ d046** : idem;
- d019** : os long indéterminé (fragment);
- d020** : griffe non dégagée de la gangue argileuse dp 4.7cm, L 6.3cm planche 3, photo 3;
- d021** : astragale L:15cm, l:11.9cm planche 3, photo1;
- d022** : côte dorsale (fragment);
- d023 + d024** : idem;
- d025** : esquille;
- d026** : apophyse (fragment);
- d027 + d029** : métapode (fragment);
- d028** : idem;
- d030** : vertèbre dorsale (fragment);
- d031** : métapode (fragment);
- d032+d033** : extrémité de côte dorsale (fragment);
- d034** : vertèbre dorsale (fragment);
- d035** : côte dorsale (fragment);
- d037** : idem;
- d038** : idem;
- d039** : esquille;
- d040** : idem;
- d041** : idem;
- d042** : côte dorsale (fragment);
- d043** : idem;
- d044** : idem;
- d045** : esquille;
- d049** : vertèbre dorsale: en forme de bobine dont le centrum présente une cavité ovale assez large;
- d050** : vertèbre dorsale planche 1, photos 1 et 4;
- d051** : vertèbre dorsale;

PREMIÈRES CONCLUSIONS

Un examen général des ossements et une estimation de la taille des os permettent de les attribuer à un seul animal isolé.

On note également la très bonne conservation des ossements.

Plusieurs éléments sont facilement reconstituables.

De même, le nombre réduit d'ossements isolés laisse à penser que l'animal presque complet est encore en place.

Les vertèbres dorsales sont massives et en forme de bobine creusée latéralement d'une cavité pleurcoele de type Dinosaur Saurope. De même, plusieurs os sont creux; cette caractéristique des grands sauropodes permettait l'allègement général du squelette.

La phalange unguéale (d005) est typique des dinosaures herbivores.

Dans un premier temps on peut dire qu'il s'agit d'un Dinosaur saurope herbivore d'âge Dogger (?).

Une fouille complète du site pour la mise au jour d'éléments en place et en connexion reste à faire. Ce travail extrêmement minutieux et long sera suivi d'un travail de détermination qui devrait permettre d'attribuer l'animal à une famille et à un genre précis.

Remerciements : La mission de terrain ayant permis cette découverte, entre dans le cadre d'échange et de collaboration entre le Centre de Recherche et Développement (CRD) de Boumerdès (Sonatrach) et le Laboratoire de la Géodynamique des Bassins Sédimentaires (LBS) de l'Université d'Oran, Es-Sénia pour la réalisation des collections du Projet "Musée de la Géologie et des Hydrocarbures de Sonatrach".

Nos remerciements vont au Professeur Taquet du Muséum National d'Histoire Naturelle (Paris) pour ses précieux conseils en laboratoire, à M. Bitam, Directeur du Service Géologique de l'Algérie, au Dr. Allouani, Directeur du Centre de Recherche et Développement de Sonatrach, au Recteur de l'Université d'Oran - Senia et au Dr Hamel de Sonatrach pour leur disponibilité et leurs encouragements.

Les auteurs remercient également MM. les Professeurs Serge Elmi de l'Université de Lyon et Philippe Taquet du Muséum National d'Histoire Naturelle de Paris pour leur lecture bienveillante du manuscrit et leurs précieux conseils.

BIBLIOGRAPHIE

- AÏT-OUALI, R., 1991.** Le rifting des Monts des Ksour au Lias. Organisation du bassin, diagénèse des assises carbonatées. Place dans les ouvertures mésozoïques du Maghreb. *Thèse de Doctorat-ès-Sciences*, Alger, 297 p., 147 fig., 16 tabl. et 6 pl.
- BASSOULLET, J.P., 1966.** Présence de Lothoringien daté par ammonites dans l'Atlas saharien sud oranais (Algérie). *C. R. Som. Soc. géol. de France*, 4, pp. 157-158.
- BASSOULLET, J.P., 1968.** Le Lias du Djebel Hafid, sur la bordure nord-ouest de l'Atlas saharien occidental (Algérie). *C. R. Som. Soc. géol., de France*, 2, pp. 45-46.
- BASSOULLET, J.P., 1971.** Découverte d'empreintes de pas de Reptiles dans l'Infra-Lias de la région d'Aïn Séfra (Atlas saharien, Algérie). *C. R. Som. Soc. géol.*, France, Paris, (7), pp. 358-359, 1 fig.
- BASSOULLET, J.P., 1973.** Contribution à l'étude stratigraphique du Mésozoïque de l'Atlas saharien occidental (Algérie). *Thèse. Sci. Nat.*, Paris VI, 497 p., 50 fig., 32 pl.
- BASSOULLET, J.P. ET ILIOU, J., 1967.** Découverte de Dinosauriens associés à des Crocodiliens et des Poissons dans le Crétacé inférieur de l'Atlas saharien (Algérie). *C. R. Som. Soc. géol. de France* (7), p. 294.
- BROIN, F. DE, GRENOT, C. ET VERNET, R., 1971.** Sur la découverte d'un nouveau gisement de Vertébrés dans le continental intercalaire saharien: la Gara Samani (Algérie). *Comptes rendus de l'Académie des Sciences* t.272; p. 1219-1221, 1 fig.
- FABRE, J., 1976.** Introduction à la géologie du Sahara algérien et des régions voisines (*SNED-Alger*) 421 p.
- FLAMAND, B.M., 1911.** Recherche géologique et géographique sur le Haut Pays de l'Oranie et sur le Sahara (Algérie et territoires du Sud). *Thèse Sciences*, Lyon ; N° 47. A. Rey édit., 1001 p., 157 fig., 22 cartes, 16 pl.
- GALMIER, D., 1972.** Photogéologie de la région d'Ain Séfra (Algérie). *Service géologique de l'Algérie*, 185 p.
- MEKAHLI, L., 1998.** Evolution des Monts des Ksour (Algérie) de l'Hettangien au Bajocien : Biostratigraphie, sédimentologie, paléogéographie et stratigraphie séquentielle. *Docum. Lab. Géol. Lyon*, N° 147, 319 p., 67 fig., 49 pl.
- LAPPARENT, A.F. DE ET LUCAS, G., 1957.** Vertébrés de Dinosauriens sauropodes dans le Callovien moyen de Rhar Rouban (frontière algéromarocaine du Nord). *Bulletin de la Société d'Histoire Naturelle de l'Afrique du Nord*. T.48, p.234-236.
- LAPPARENT, A.F., DE., 1960.** Les Dinosauriens du "Continental Intercalaire du Sahara Central". *Mémoires de la Société géologique de France* (Nlle série) mém. N° 88A.
- MONBARON, M., RUSSELL, D.A. ET TAQUET, P., 1999.** *Atlasaurus imelakei* n. g., n. sp., a brachiosaurid-like sauropod from the Middle Jurassic of Morocco. *C. R. Acad. Sci. Paris, Sciences de la Terre et des planètes*, 329, p. 519-526.

Planches

Planche 1

1. Vertèbre dorsale, d050 vue latérale
Dorsal vertebra, d050 lateral view
2. Vertèbre dorsale, d050 vue latérale
Dorsal vertebra, d050 lateral view
3. Vertèbre dorsale, d050 canal neural
Dorsal vertebra, d050neural channel
4. Vertèbre dorsale, d050 vue latérale
Dorsal vertebra, d050 lateral view
5. Reconstitution d'une partie de vertèbre dorsale, canal neural, d001+d013
Reconstitution of a dorsal vertebra part, neural channel, d001+d013
6. Idem, vertèbre dorsale, d001+d013, vue latérale
Idem, dorsal vertebra, d001+d013, lateral view

(NB: La barre blanche mesure 10 cm)

LE GÉANT DES KSOUR : UN DINOSAURE SAUROPODE DANS LE JURASSIQUE MOYEN DE L'OUEST DE L'ALGÉRIE

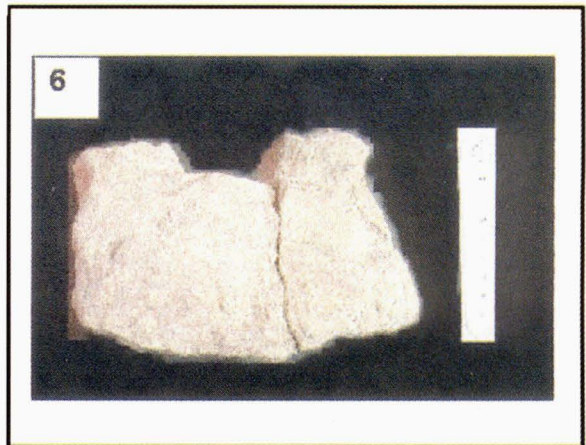
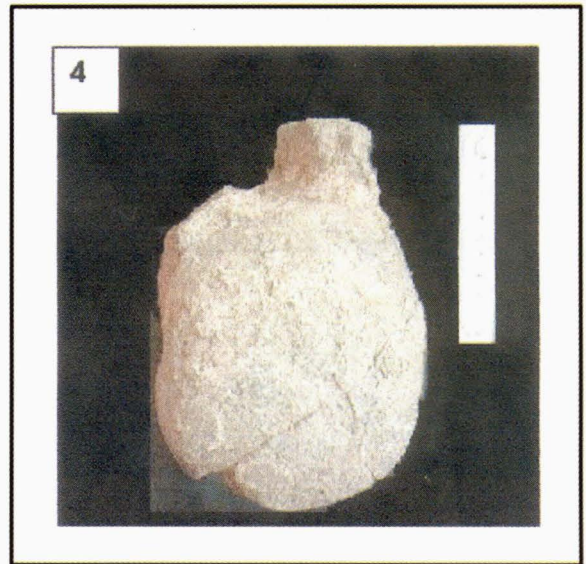
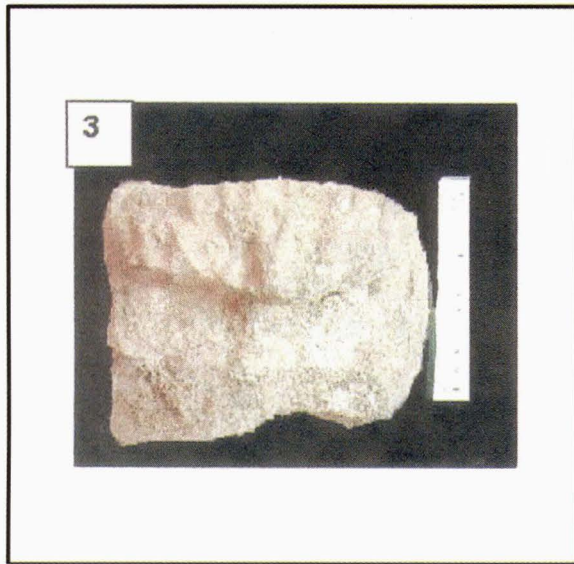
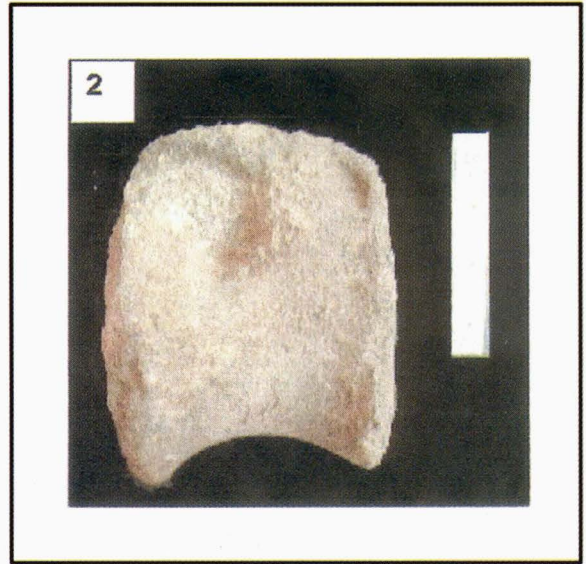
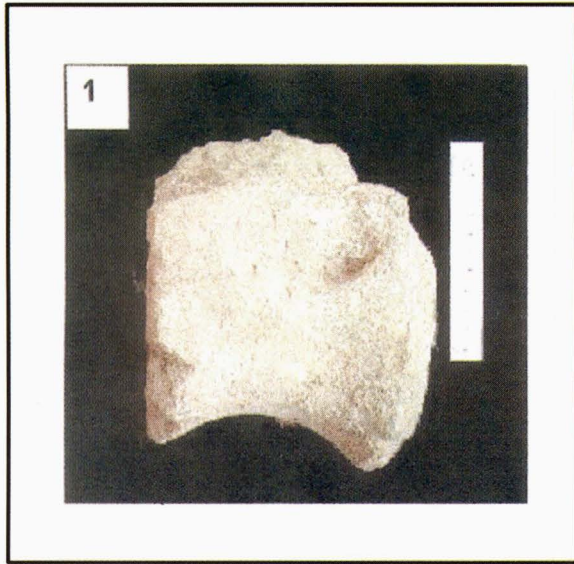


Planche 2

1. Reconstitution d'une vertèbre caudale, vue latérale, d011+d48
Reconstitution of a caudal vertebra, lateral view d011+d48

2. Idem, d011+d48
Idem, d011+d48

3. Fragment du sacrum , canal neural, d012
Fragment of sacrum, neural channel, d012

4. Fragment d'apophyse, d004
Fragment of apophyse, d004

(NB: La barre blanche mesure 10 cm)

LE GÉANT DES KSOUR : UN DINOSAURE SAUROPODE DANS LE JURASSIQUE MOYEN DE L'OUEST DE L'ALGÉRIE

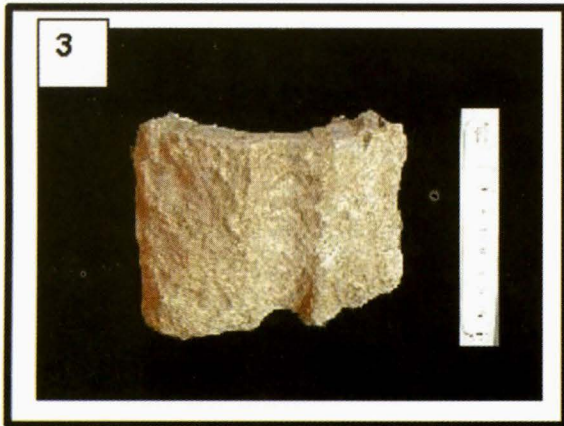
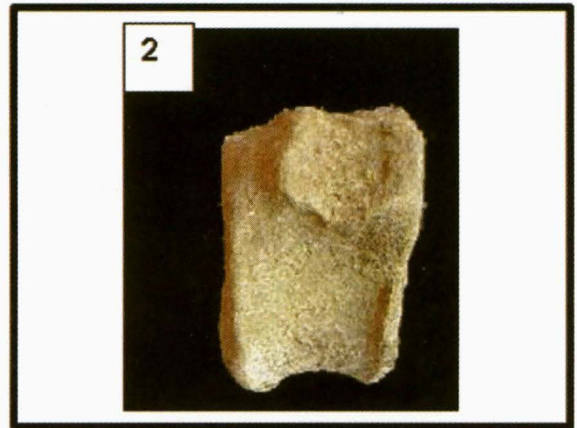
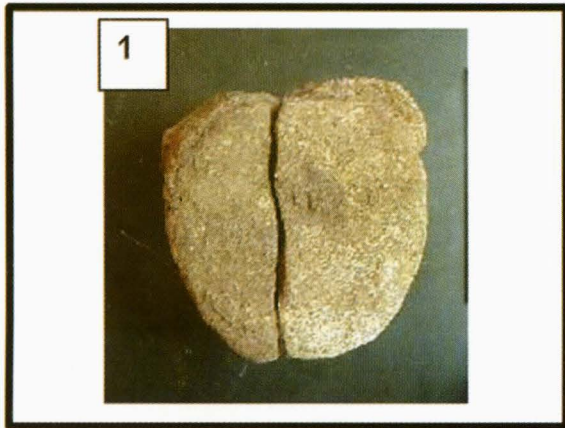


Planche 3

1. Astragale, d021

Astragale, d021

2. Phalange unguéale, d005

Ungueal phalanx, d005

3. Griffe, d020

Claw, d020

(NB: La barre blanche mesure 10 cm pour la photo 1 et 5 cm pour les photos 2 - 3)

LE GÉANT DES Ksour : UN DINOSAURE SAUROPODE DANS LE JURASSIQUE MOYEN DE L'OUEST DE L'ALGÉRIE

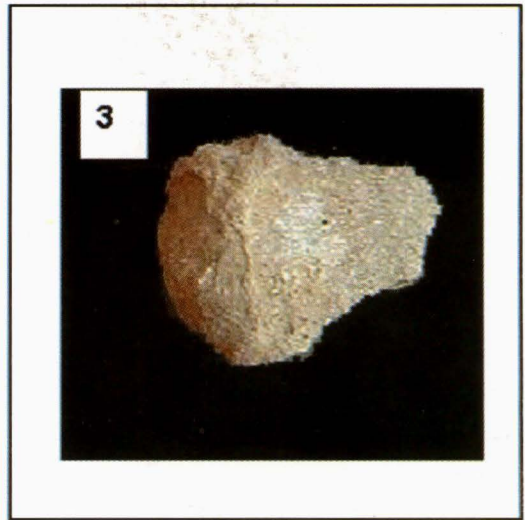
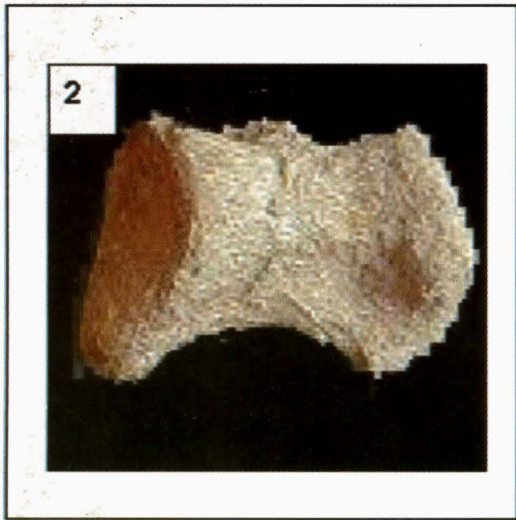
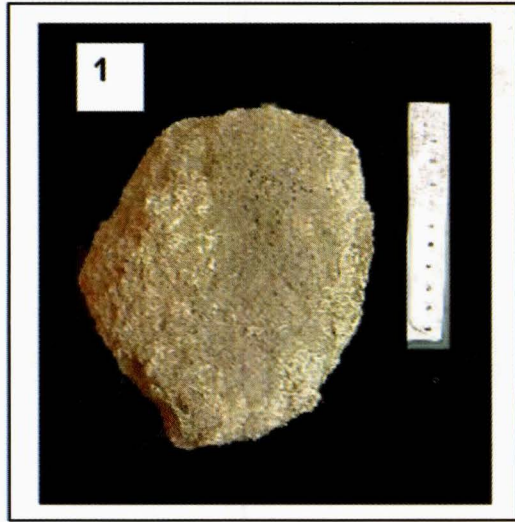


Planche 4

1. Fragment de métapode, face antérieure, d003
Fragment of métapode, previous face, d003
2. Idem, vue latérale, d003
Idem, lateral view, d003
3. Reconstitution partielle d'un os long, d008+d036+d047
Partial reconstitution of a long bone, d008+d003+d047
4. Os long, fragment, d002
Long bone, fragment, d002

(NB: La barre blanche mesure 10 cm)

LE GÉANT DES KSOUR : UN DINOSAURE SAUROPODE DANS LE JURASSIQUE MOYEN DE L'OUEST DE L'ALGÉRIE

