

NOUVEAUX REPÈRES DE RESTES DE VERTÉBRÉS ET PRÉCISIONS BIOSTRATIGRA- PHIQUES DANS LE "MIO-PLIO-QUATERNAIRE" DES HAUTES-PLAINES CONSTANTINOISES (NE ALGÉRIEN)

Ramdane MARMI*, Rafik HAMACHI** et Abdelouahab YAHIAOUI***

RÉSUMÉ

Les Hautes Plaines Constantinoises (HPC) appartiennent aux zones externes de la chaîne alpine d'Algérie orientale et se caractérisent par une série sédimentaire mio-plioquaternaire discordante sur les formations antérieures. Cependant, les datations avancées par les anciens auteurs sont controversées et par conséquent, une révision biostratigraphique s'impose. Récemment, nous avons récolté, dans les environs de Constantine, de nombreux restes de vertébrés fossiles (Proboscidiens, Bovidés, Hipparions, etc.) associés à des dépôts fluvio-lacustres. Nous avons pu mettre en évidence, à travers la région d'étude, trois niveaux repères soulignant des discontinuités liées respectivement au (i) Tortonien supérieur (D1), (ii) Pliocène inférieur (D2) et (iii) Quaternaire basal (D3). Ces dernières coïncident avec les épisodes tectoniques compressifs reconnus dans le Constantinois, particulièrement la dernière qui a été mise en évidence, par Marmi et Guiraud (2006), dans le Môle constantinois.

Elles sont souvent soulignées par des niveaux conglomératiques et/ou des discordances angulaires. En se basant sur ces repères et sur la corrélation lithostratigraphique des formations géologiques en question, nous avons recalé les différents niveaux biostratigraphiques ayant fait l'objet de datations controversées.

Nos investigations sur les vertébrés fossiles, associés aux formations du Néogène à travers le Constantinois, se poursuivent et contribueraient certainement à une meilleure caractérisation biostratigraphique et paléo-environnementale de ces dépôts.

Mots-clés - Hautes Plaines Constantinoises - Mio-Plio-Quaternaire - Vertébrés - Biostratigraphie - Algérie Nord-orientale.

* Laboratoire de Géologie et Environnement, Université Constantine 1, Campus Zouaghi Slimane, 1, route d'Aïn el Bey, 25000, Constantine - Algérie. E-mail: marmi_ramdane@yahoo.fr

** I.A.P. (SONATRACH), Avenue 1^{er} Novembre, Boumerdès - Algérie.

*** Département des Sciences de la Terre, Université de Hadj Lakhdar, Fesdis, Batna, Algérie.

NEW VERTEBRATE REMAINS MARKERS AND BIOSTRATIGRAPHIC PRECISIONS IN THE CONSTANTINOIS HIGH PLAINS "MIO-PLIO-QUATERNARY" (NE ALGERIA)

ABSTRACT

The study area corresponds to the Constantinois High Plains, and it is located in the external zone of the Eastern Algeria Alpine Belt. From a stratigraphic point of view, the continental formations of the Neogene and the Quaternary of the Constantinois are insufficiently studied and limits between the ages must be specified. These plains are characterized by a thick sedimentary series of Mio-Plio-Quaternary which are unconformable on previous formations.

However ages proposed by anterior authors are controversial and consequently a biostratigraphic revision is required. Recently, we collected many remains of fossil vertebrates (Proboscis, Bovidae, Hipparion, etc ...) associated with fluvial-lacustrine deposits around Constantine locality.

We were able to bring out, throughout the study area, three reference levels highlighting discontinuities respectively related to: (i) Upper Tortonian (D1), (ii) Early Pliocene (D2) and (iii) Early Quaternary (D3). These discontinuities coincide with the Cenozoic compressional tectonic events recognized in the Constantinois domain and generally underlined by conglomerate levels and / or by angular unconformities. Based on these landmarks and on the lithostratigraphic correlation of the concerned geological formations subject, we readjusted the different biostratigraphical levels which have controversial dating.

Our investigations on fossil vertebrates, associated with the Neogene formations throughout the region of Constantine, continue and they certainly would contribute to improve biostratigraphic and paleoenvironmental characterization of these deposits.

Keywords - Constantinois High Plains - Mio-Plio-Quaternary - Vertebrates - Biostratigraphy - Northeastern Algeria.

1. INTRODUCTION

La région d'étude fait partie du domaine externe de la chaîne des Maghrébides et correspond aux Hautes Plaines Constantinoises (HPC) (figs. 1 et 2). Le Néogène continental et le Quaternaire du Constantinois sont très peu étudiés sur le plan stratigraphique et les limites entre les étages restent à préciser. Cependant, ils renferment une riche faune de vertébrés dont les terrains encaissants sont

datés avec imprécision, vu l'ancienneté des découvertes et la localisation aléatoire des gisements trouvés vers la fin du 19^{ème} siècle. Plusieurs auteurs dont Jourdan (1872), Tournouër (1878), Thomas (1880 et 1884), Joleaud (1911 et 1918), Arambourg (1947), Mattauer (1953) et Van de Fliert (1955) entre autres, ont décrit ou signalé des restes fossiles de vertébrés dont la détermination est parfois controversée, entraînant une attribution imprécise des âges pour les mêmes terrains.

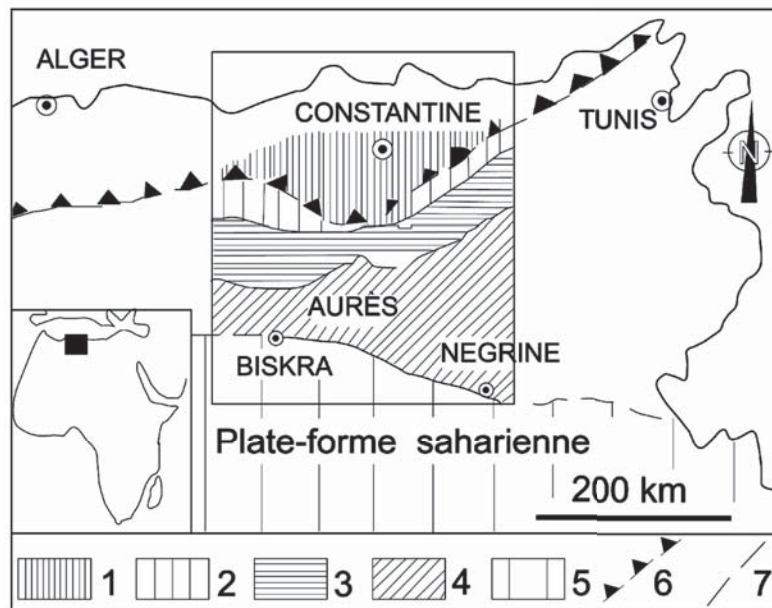


Fig. 1- Cadre interne : localisation de la zone dans le Nord-est algérien (d'après Marmi et Guiraud, 2006).

Inner frame localization of the area in Northeastern Algeria (after Marmi and Guiraud, 2006).

- 1- Môle constantinois (**Môle Constantinois**). 2-3- Domaine pré-atlasique (Ceinture et corridor pré-atlasiques) (**Pre-atlasic domain (Pre-Atlasic belt and corridor)**).
4- Domaine atlasique (**Atlasic domain**). 5- Plate-forme saharienne (**Saharan platform**).
6- Chevauchement (**Thrusting**). 7- Flexure sud-atlasique (**South Atlasic flexure**).

Dans ce qui va suivre, nous décrivons une faune de mammifères récoltée récemment dans les dépôts continentaux des HPC.

Les vertébrés continentaux sont d'un grand apport pour les datations des formations lacustro-continetales, longtemps restées regroupées sous l'appellation «Mio-Plio-Quaternaire» par manque de fossiles marqueurs. Les formations de la région d'étude se caractérisent par une grande répartition géographique et un changement latéral rapide des faciès avec la présence, par endroits, de lacunes stratigraphiques.

Les nouvelles découvertes de restes de mammifères, que nous avons réalisées, contribuent sans aucun doute à la révision de la biostratigraphie des séries néogènes du Constantinois.

2. CADRE GÉOGRAPHIQUE ET GÉOLOGIQUE

La région d'étude fait partie de l'avant-pays de la chaîne alpine de l'Algérie orientale et se localise entre deux domaines structuraux: (i) le Môle constantinois à l'ouest et (ii) le domaine pré-atlasique à l'est. Elle couvre une aire géographique de coordonnées $35^{\circ}40' - 36^{\circ}15'N$ et $6^{\circ}20' - 7^{\circ}30'E$.

Cette région comporte globalement une couverture dont les formations, se rapportant au Mio-Pliocène, sont discordantes sur les différents termes du Paléogène et/ou du Crétacé.

Il s'agit d'une sédimentation essentiellement continentale à dominante détritique comblant généralement des paléolacs, à fonds subsidents. Ces bassins ont évolué sous des

conditions climatiques variables et se caractérisent par des dépôts renfermant des indices de fluctuations du plan d'eau documentés par des fentes de dessiccation, des surfaces encroûtantes, des traces de pédogenèse, de végétaux, etc.

La tectonique récente est à l'origine de leur structuration et est responsable de l'essentiel de leur modèle topographique actuel. Tous les sites se caractérisent par des sédiments comparables et appartiennent à un milieu de dépôts fluvio-lacustres.

3. RAPPEL SUR LES ANCIENNES DÉCOUVERTES

Dans le Constantinois, plusieurs gisements de restes de vertébrés sont découverts par les premiers pionniers de la géologie du Constantinois. Cependant, la localisation exacte de ces fossiles reste aléatoire et difficile à repérer.

Dans les abords de Constantine ont été localisés, les gisements du plateau d'Aïn el Bey regroupant : Aïn Jourdel (coordonnées: $x = 853$; $y = 341,76$) et Tegmert (coordonnées: $x = 850$; $y = 332,1$), du Plateau de Mansourah (se trouvant actuellement à l'intérieur de la ville) et d'El Hadj Baba (ouest immédiat de Constantine). Un peu plus à l'ouest, se trouvent les gisements d'Oued Athménia et d'El Eulma (ex Saint Arnaud).

Les auteurs ayant récolté des restes de vertébrés ou cité ces gisements sont: Tournouër (1878), Thomas (1880), Joleaud (1911), Arambourg (1947), Mattauer (1953), Van de Fliert (1955), Eisenmann (1982) et Coiffait (1992) entre autres. Cependant, les attributions des âges aux différentes formations encaissantes par les anciens auteurs, restent un sujet à controverse et par conséquent, peuvent être soumises à des discussions.

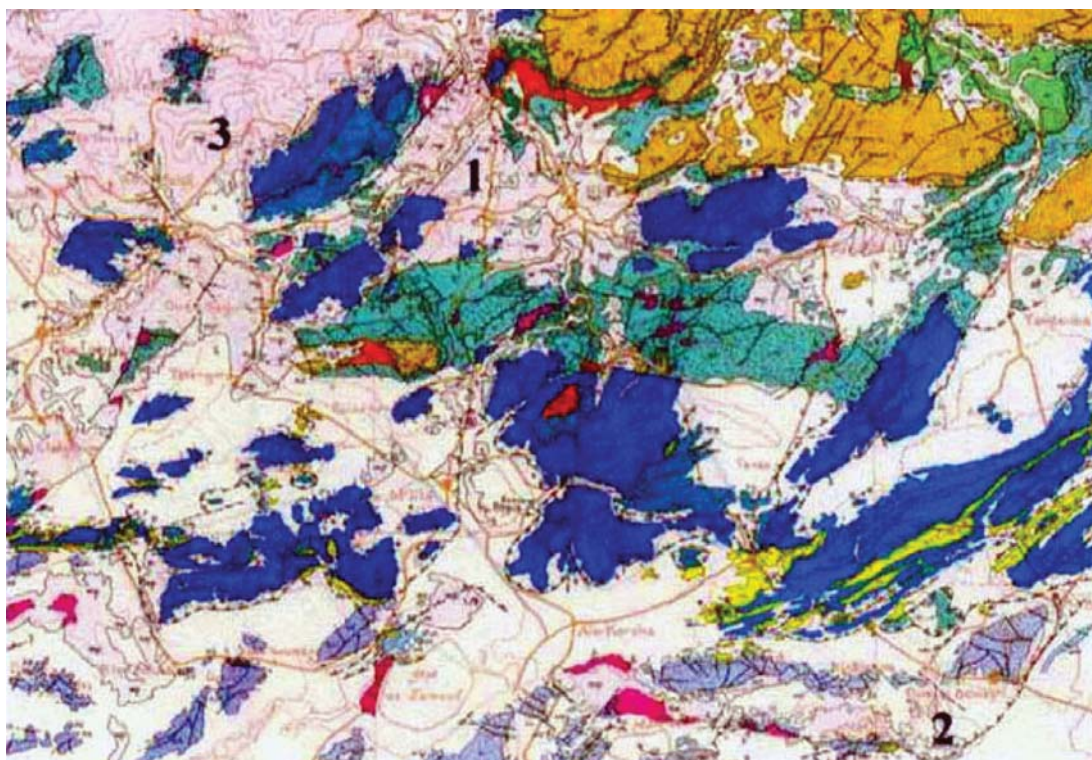


Fig. 2- Carte géologique des Hautes Plaines Constantinoises (d'après Vila, 1980).

Geological map of Constantinois High Plains (after Vila, 1980).

- Les gisements d'Aïn Jourdel et de Tegmert (Plateau d'Aïn el Bey)

Ces gisements se localisent globalement sur la bordure orientale du plateau d'Aïn el Bey, ils sont associés à un terme grésoconglomératique, cartographié plio-quaternaire (Vila, 1980). La présence d'une faune comparable à celle du Plateau de Mansourah (Hippopotames et Equidés) indique un âge oscillant entre 1,7- 1,6 Ma (Pliocène supérieur) (Thomas, 1884).

La faune de vertébrés de ces gisements, regroupe *Hipparion* sp., *Hippopotamus amphibius*, *Gazella thomasi* et *Equus numidus* datant du Quaternaire ancien (1,6 - 1,7 Ma). Elle est souvent encaissée dans des dépôts grossiers intercalés dans des sédiments silto-argileux sur lesquels reposent, en légère discordance, des calcaires lacustres.

- Le gisement du Plateau de Mansourah

Les restes de vertébrés se rapportent à Hippopotames, Antilopes et Equidés, genre *Equus* et appartiennent à un niveau détritico-sablo-argileux. Thomas (1884) considère que ces fossiles sont d'âge pliocène supérieur et Mattauer (1953) confirme cette conception en rapportant les sédiments renfermant ces restes au Villafranchien.

- Le gisement d'El Hadj Baba

La série d'El Hadj Baba comprend des calcaires lacustres, en alternance avec des niveaux marneux, dont l'épaisseur peut dépasser les 120 m (fig. 3; log 3). La présence d'*Hipparion gracile* a été signalée par Thomas (1880), tandis qu'Arambourg (1956) cite *Hipparion sitifense* associé. Les deux auteurs rapportent les calcaires encaissants au Pliocène inférieur (5 - 3 Ma). Coiffait (1992), en se fondant sur la découverte d'un gisement de micro-

mammifères localisé à Aïn el Alaïga (x = 825,95 et y = 431, El Hadj Baba), attribue un âge pliocène inférieur à ces mêmes calcaires (4,1± 0,9 Ma). Par contre, Arambourg (1956) attribue les calcaires d'El Hadj Baba au Pliocène supérieur (2,5 - 1,7 Ma), pour ce dernier auteur, il s'agirait, probablement du terme supérieur de la série.

- Le gisement d'Oued Athmenia

La série d'Oued Athmenia est à dominante détritico coiffée par un terme de calcaires lacustres (fig. 3; log 4). Les études antérieures n'ont pas signalé la présence de faunes de macro-mammifères dans cette région. Coiffait (1992) a pu découvrir un gisement de micro-mammifères dans ces calcaires, semblables à ceux d'El Hadj Baba, auxquels il attribue l'âge pliocène moyen (3,2 Ma).

- Les gisements d'El Eulma

Dans le gisement du cimetière (ou de la sablière), Eisenmann (1982) décrit un *Hipparion sitifense* d'El Eulma d'âge 7,6 Ma, de taille plus petite que celui de Bou Hanifia (11 Ma). Un âge de 5 - 3 Ma a été attribué, par Arambourg (1956) au même genre *Hipparion sitifense* retrouvé dans les calcaires d'El Hadj Baba. Cette différence d'âge (7,6 Ma et 5 - 3 Ma) laisse penser qu'il s'agirait, soit d'une espèce différente, soit d'une datation imprécise et dans ce cas, elle nécessite une révision. À Aïn Hanach, Arambourg (1979) a décrit les associations faunistiques de vertébrés, trouvées dans ce gisement et cite : les Éléphants, les Équidés, les Bovidés, les Suidés, les Hippopotames et les Rhinocéros, datant le Pléistocène inférieur. Au sud d'El Eulma, dans la zone de Chabet el Maatga, Coiffait (1992) a ramassé, dans un terme où alternent grès et marnes sableuses, de nombreux restes de vertébrés: *Hipparion* (*Hipparion africanum*, 11 Ma) et Rhinocerotidés. Au-dessus, dans les

calcaires lacustres, il a découvert le gisement de Mekhencha à micro-mammifères datant du Turolien inférieur (8,3 Ma). Les âges des deux gisements renfermant l'*Hipparion*, avancés par ces deux auteurs (Eisenmann, 1982; Coiffait, 1992) sont proches, il est possible qu'ils appartiennent au même site dont les niveaux encaissants seraient diachrones.

4. LES NOUVEAUX GISEMENTS

4.1. Le gisement d'Argoub Kemellal

Le gisement d'Arkoub Kemellal se situe à environ un kilomètre au sud de la ville d'Oum

el Bouaghi (ex. Canrobert, SE de Constantine). Il est mis à découvert, lors d'une exploitation d'une carrière d'emprunt, le gisement renferme des ossements de Proboscidiens. Ces derniers sont encaissés dans des niveaux sableux fluviatiles surmontant en discontinuité des marnes datées du Messinien (Coiffait, 1992).

La coupe levée, sur ce site, est représentée par une série composée de deux unités lithologiques (fig. 3 ; log 2). L'unité inférieure détritico-dépressive à dominante sableuse est rapportée au Messinien (Coiffait, 1992). Dans sa partie élevée, nous avons ramassé des ossements d'éléphant (segments de défenses et fragments de

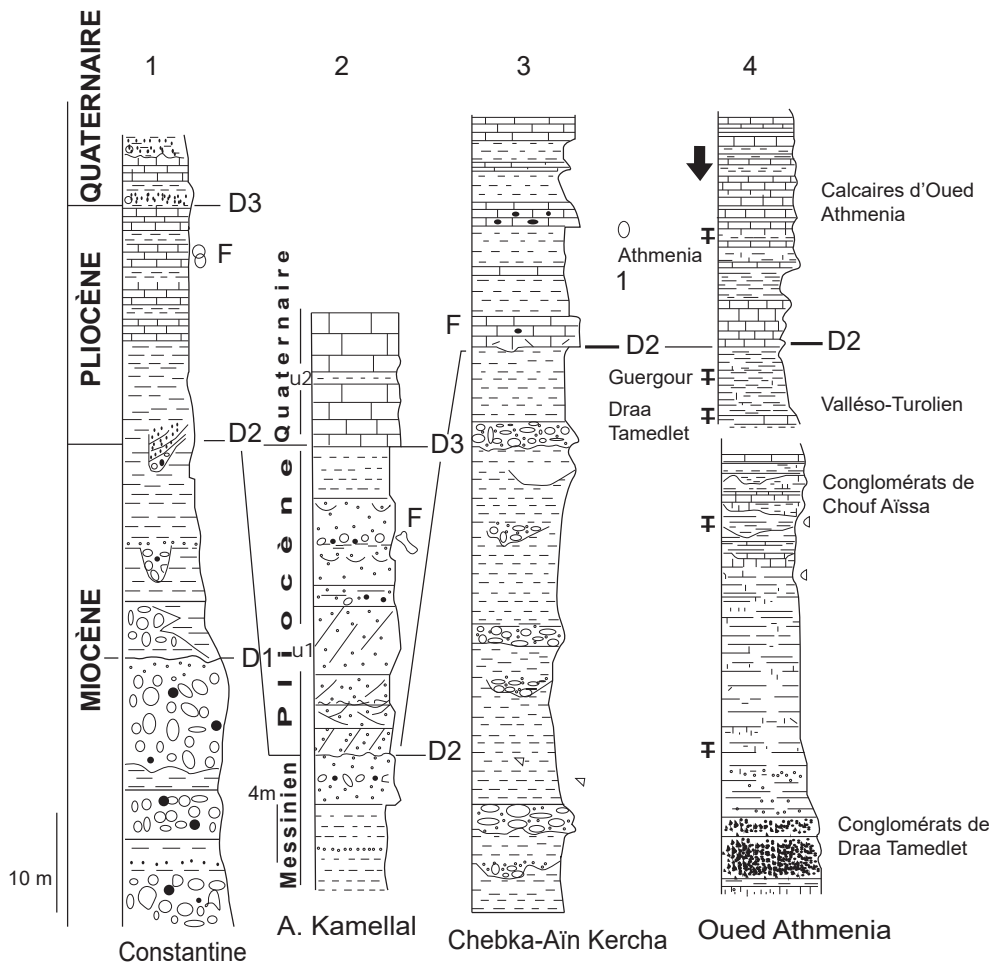


Fig. 3- Colonnes lithostratigraphiques du Néogène de Constantine et ses environs (log 4- d'après Coiffait, 1992).

Lithostratigraphic columns of Constantine and surrounding Neogene (Column 4- after Coiffait, 1992).

côtes et de crâne) que nous appelons gisement d'Argoub Kemellal. Les ossements de Proboscidiens sont récoltés dans des niveaux sablo-conglomératiques, à galets mous, comportant de nombreuses structures sédimentaires caractérisant des paléo-chenaux et des barres fluviales (Marmi, 1995). Ce terme sableux serait rattachable plutôt au Pliocène inférieur. Il débute par une surface érosive soulignée par un mince niveau conglomératique marquant un changement de faciès. L'unité supérieure, carbonatée, que nous pourrions rattacher volontairement au Plio-Quaternaire, sans argument paléontologique, est légèrement discordante sur la précédente. Dans ces calcaires à tendance émergitive comportant des fentes de dessiccation et de nombreuses micro-cavités (microkarsts), s'observe une cristallisation de calcite drusique indiquant une fluctuation du plan d'eau.

4.2. Le nouveau gisement du Plateau d'Aïn el Bey (Bled el Aïffour)

Le Plateau d'Aïn el Bey se situe à quelques kilomètres au sud de Constantine. Les dépôts continentaux des environs de Constantine sont représentés par une série composée globalement de trois termes (fig. 3; log 1) : un terme basal conglomératique rattaché au Miocène, un terme médian essentiellement argileux incluant des barres conglomératiques de chenaux rapporté au Miocène terminal-Pliocène basal et un terme supérieur à dominante carbonatée du Plio-Quaternaire. Ces terrains constituent une mégaséquence positive depuis la base conglomératique jusqu'aux niveaux travertineux sommitaux du Pléistocène.

Nous avons découvert à la base de la série carbonatée lacustre, un nouveau gisement que nous appelons « Gisement du Plateau d'Aïn el Bey/Bled el Aïffour », qui a attiré visiblement notre attention. Il est riche en éléments de da-

tation et renferme un mélange d'ossements qui suggère un transport post-mortem. Il s'agit incontestablement d'une poche fossilifère, correspondant à une crevasse d'un paléo-chenal, associée à un niveau marno-carbonaté rosâtre (fig. 4). La couleur rose est due probablement au phénomène pédogénétique de marmorisation (Benhamou, communication orale). La présence de niveau à «Tigites» pourrait étayer cette idée et témoignerait d'une période d'assèchement du plan d'eau.

Les restes de vertébrés récoltés appartiendraient à différentes espèces telles: *Hipparion*, *Gazella* et à d'autres Bovidés (pl. 1). L'état de fossilisation des ossements présente, en général, une bonne conservation. Ce continuum se compose de mâchoires ou de parties de mandibules à dents basses et d'autres étroites et longues, deux paires de chevilles de cornes complètes (l'une courte et trapue, l'autre effilée et légèrement courbée, dépourvues de compression transversale), de débris d'os longs et de fragments de côtes. Les dents courtes appartiendraient à *Hipparion* sp.(s.l.) (Hartenberger, communication orale) et dateraient le Pliocène inférieur-moyen (5-3 Ma).

Un rafraîchissement d'un talus de l'auto-route (segment Aïn-Smara-Aïn el Bey) a pu nous offrir une bonne observation d'affleurements continus des calcaires lacustres sur toute sa hauteur. Nous y avons levé une coupe géologique (fig. 4).

Sur le plan lithologique, la série du Pliocène du Plateau d'Aïn el Bey (Bled el Aïffour), dépasse les 45 m d'épaisseur et surmonte en légère discordance le Tortonien fluvio-lacustre représenté par des poudingues et des argiles à gypse et à gastéropodes terrestres.

Elle débute par un terme basal où dominant des calcaires rosâtres, marmorisés, en bancs métriques, riches en petits vides karstiques, in-

cluant des niveaux marneux rougeâtres pluri-décimétriques. Souvent, ces cavités karstiques, décimétriques à pluri-décimétriques, sont remplies d'argiles rouges de décarbonatation qui indiqueraient une exposition aérienne de cette formation carbonatée. Certains bancs, de calcaire massif, métriques, comportent des traces de fentes de dessiccation, des restes de charophytes, des débris de racines et des tiges de végétaux (fig. 4) où s'y associent des gastéropodes représentés par *Melanopsis*, *Unio*, Planorbes, Limnées et Hélicidés. Cette formation est semblable à celle décrite au site de

Sidi Maârrouf (sud d'Oran) indiquant un âge pliocène (Benhamou et *al.*, 2011). Elles sont comparables également avec certaines formations voisines du Maghreb qui montrent une certaine homogénéité assez constante de faciès, au moins pendant le Pléistocène (Benhamou et *al.*, 2009 et 2011).

Les niveaux marno-argileux, pluri-décimétriques, à taches blanchâtres, alternent avec des bancs de calcaires blancs micritiques et renferment parfois de minces niveaux de pa-léosols.



Gisement Argoub Kemellal
Ossements
de Proboscidiens : débris



**Gisement du Plateau
d'Aïn el Bey**

**Dents d'*Hipparion*
molaires et canines.**



**Partie de mâchoire
et dents de Bovidés.**



Pl . 1- Éléments fossiles récoltés au niveau des gisements d'Argoub Kemellal et du Plateau d'Aïn el Bey.

Fossil elements collected at the deposits of Argoub Kemellal and Aïn el Bey Plateau.

Au-dessus, apparaît un intervalle composé de calcaires clairs à légèrement rosâtres, en bancs épais (2 – 3 m) incluant des niveaux marneux métriques, de teinte rouge brique. La présence de niveaux comportant des traces d'émersion et de pédogenèse indiquent vraisemblablement des périodes d'exondation et de remise en eau du paléo-lac.

4.3. Le gisement de l'Oued Kaïm

Le gisement de l'Oued Kaïm se trouve à une trentaine de kilomètre au NO de Constantine et à une dizaine de kilomètres au NE de la localité d'Oued Athmenia, il est associé à un terme carbonaté du Pliocène. Ce troisième gisement, se trouvant sur le site du barrage de transfert des eaux de l'Oued Kaïm, a livré aussi une faune de mammifères associée à des calcaires lacustres au-dessus de niveaux argilo-silteux, très riches en matières organiques suggérant un milieu de marais tourbeux.

La coupe géologique levée sur le site du barrage de transfert d'eau se caractérise par un terme basal, du Miocène supérieur, composé essentiellement de marnes silteuses incluant des niveaux à lignites. Au-dessus, en légère discordance vient un terme à dominante carbonatée du Pliocène. Vers le sommet de ces calcaires, une défense d'éléphant découverte par Bouchala et Daksi (2004) et dans les niveaux sous-jacents, nous avons récolté une molaire que nous avons malheureusement égarée. Ces calcaires ont donné un âge pliocène supérieur (3,2 Ma) en se basant sur la détermination de micro-mammifères (Coiffait, 1992).

4.4. Le gisement de la Chebka d'Aïn Kercha

La Chebka d'Aïn Kercha se trouve à la convergence des Monts d'Aïn M'lila au nord

et les massifs septentrionaux de l'avant-pays pré-atlasique au sud, elle constitue une dépression comblée par des dépôts continentaux mio-pliocènes. La série débute par un terme détritique grossier globalement grano-décroissant, où certains niveaux présentent un passage latéral de faciès, se rapportant à un milieu fluvial dominé par des barres massives lenticulaires conglomératiques de paléochenaux. Ce gisement ne renferme, malheureusement, pas d'éléments de datation tels que les dents, mais contient des fragments d'os longs de vertébrés associés à une barre conglomératique.

L'ensemble supérieur, légèrement discordant sur le précédent, est à dominante carbonatée du Pliocène. Il débute par un banc carbonaté, crayeux, riche en gastéropodes continentaux.

Les couches de calcaires oncolithiques sommitales, renferment aussi des os longs de vertébrés, des gastéropodes, des charophytes, des algues d'eau douce et des débris de végétaux (feuillage) contenus dans les niveaux de calcaires travertineux. D'après le contenu faunistique de ces formations géologiques, les dépôts caractérisent un milieu fluvio-lacustre sous influence de variations paléoclimatiques.

Les gisements de mammifères, décrits précédemment, sont synthétisés dans le tableau I.

Les gisements de Bou Hanifia (11 Ma) et Oued Mya 1 (11-9 Ma) sont les plus anciens d'Algérie (Amard et *al.*, 1994). Récemment, nous avons découvert un nouveau gisement, au nord de Constantine « Kara Borni » qui renferme des dents de vertébrés qui sont en cours d'étude, parmi elles une molaire d'éléphant.

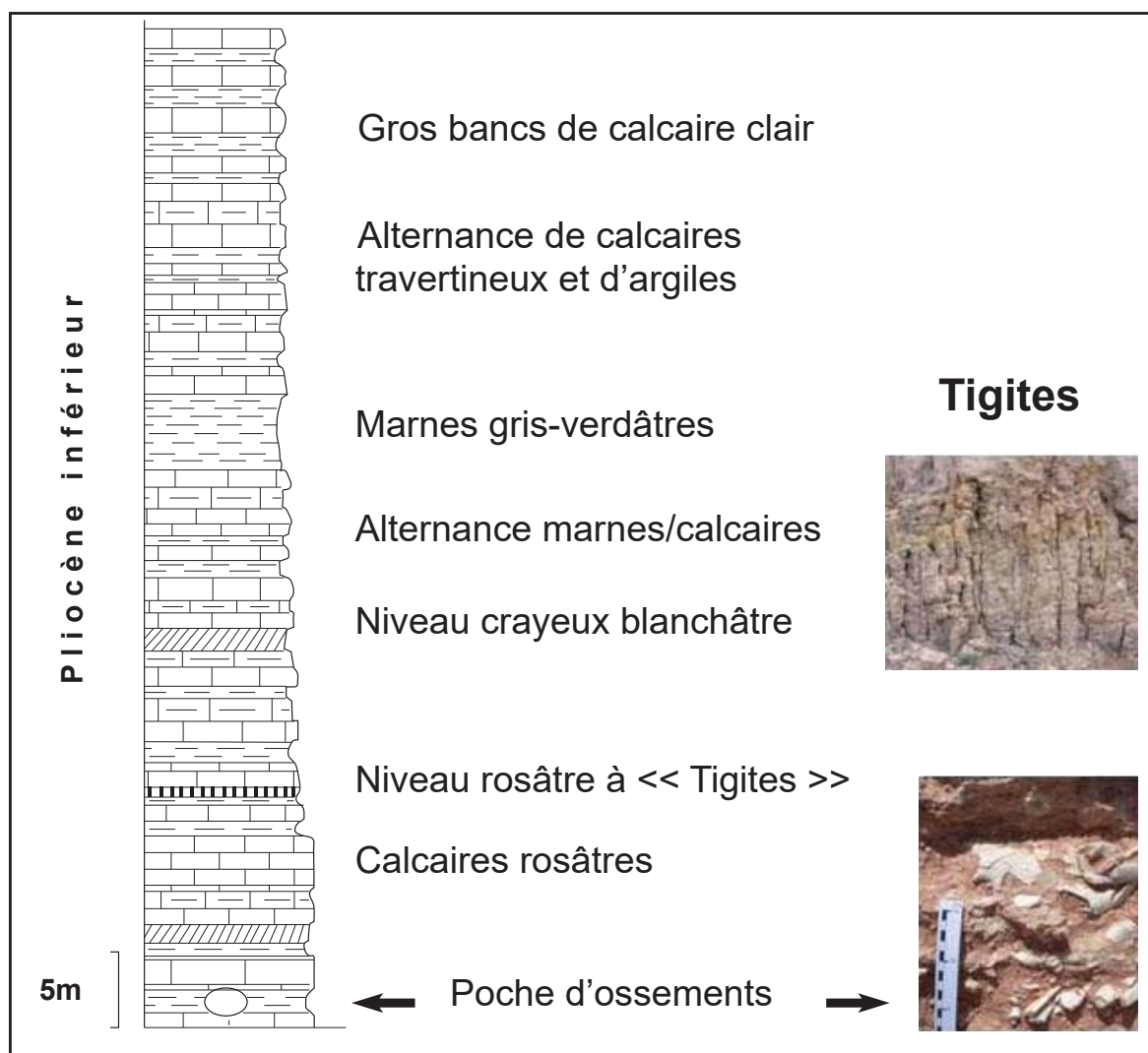


Fig. 4- Log lithologique de Bled el Aïffour (Plateau d'Aïn el Bey).

Lithologic column of Bled el Aïffour (Aïn el Bey Plateau).

5. DISCUSSIONS

5.1. Les discontinuités

La description de la série du Miocène supérieur-Quaternaire, du Plateau d'Aïn el Bey et des environs de Constantine, fait apparaître trois discontinuités en relation avec les épisodes tectoniques (tab. II).

Ils se sont manifestés respectivement :

- au Miocène supérieur (intra-Turolien), la discontinuité est soulignée par une légère dis-

cordance de la base du Pliocène surmontant le Miocène continental, fluvio-lacustre (D1). Un fait semblable est noté à Argoub Kemellal où les sables fluviaux sont discordants sur les argiles du Messinien basal ;

- la seconde discontinuité (D2) coïnciderait avec la base du Villafranchien où les sédiments de ce dernier couvrent les calcaires lacustres du Pliocène (Durozoy, 1960) ;

- la troisième discontinuité (D3) se manifeste vers la base du Quaternaire, marquée par un niveau conglomératique, surmontant une surface d'érosion et remaniant des éléments villa-

franchiens. Ces indices sont observés sur le Plateau du Mansourah (Mattaue, 1953) où une dalle de calcaire travertineux repose sur la série pliocène avec une légère discordance.

Nous avons relevé aussi une discontinuité au niveau du Djebel Chebka d'Aïn Kercha et du gisement d'Argoub Kemellal.

5.2. Les repères biostratigraphiques

Les âges attribués aux restes de vertébrés fossiles ramassés dans les formations du Mio-Plio-Quaternaire, sont regroupés dans trois intervalles de temps successifs. Ils correspondent à trois repères biostratigraphiques calés chronologiquement comme suit (tab. II):

Tableau. I- Récapitulatif des gisements de restes de vertébrés et datations attribuées.

Deposits summary of vertebrate remains and assigned ages.

A- Constantine et ses environs

Plateau du Mansourah	Aïn Jourdel (A. el Bey)	Plateau d'Aïn el Bey	El Hadj Baba
Dépôts villafranchiens (Mattaue, 1953) 1,8 - 1,6 Ma (Pléistocène basal)	Dépôts du Pliocène supérieur (Thomas, 1880) 1,7 - 1,6 Ma (Pléistocène basal)	Calcaires lacustres du Pliocène inférieur-moy. 5 - 3 Ma (Dét. Hartenberger)	Calcaires lacustres du Pliocène supérieur 2,5 - 1,7 Ma (Arambourg, 1956) Pliocène inférieur par Thomas (1884)

B- Les autres gisements

Argoub Kamellel	Oued Athmenia	El Eulma	Bou Hanifia et Oued Mya 1
Dépôts du Pliocène supérieur (d'après les micro-mammifères et restes de Proboscidiens) 3 - 2 Ma, Coiffait (1992)	Calcaires du Pliocène inférieur (4 - 3 Ma) Coiffait (1992) (micromammifère) Défense d'éléphant (Oued Kaïm)	Aïn el Hanech 1.8 Ma (Plio-Pléistocène) Chaabet el Maatga (8 Ma Coiffait, 1992) Mekhencha 7.6 Ma (<i>Hipparion</i> : <i>H. sitifense</i> , Eisenmann, 1980)	Bou Hanifia, Miocène supérieur (<i>Hipparion</i> , 11 Ma, Eisenmann, 1980) O. Mya 1 Miocène supérieur (Mammifères, 11 Ma, Amard et al., 1994)

- un repère se rapportant au Miocène supérieur dont la moyenne des âges fournis par la faune, se rapproche de 8 Ma ;

- un deuxième repère se situant au Pliocène inférieur-moyen avec un âge de 3 Ma environ;
- et un troisième rattachable au Pléistocène

dont l'âge est estimé à environ 1,5 Ma.

Ces niveaux repères peuvent être utilisés comme limites cartographiques pour séparer les formations successives du Miocène, du Pliocène et du Pléistocène dans un premier temps.

Tableau II- Les discontinuités et les âges des gisements de vertébrés associés.
Discontinuities and ages of associated vertebrate deposits.

Étages		Discordances (Ma)	Gisements fossiles	Âge (Ma)
Marin	Continental		Mansourah-A. Jourdel Aïn Hanech	1,6-1,8
Quaternaire	Pléistocène	~ 1,5Ma	Aïn el Hadj Baba	1,7-2,5
Pliocène	Villafranchien	~ 5Ma	Plateau d'Aïn el Bey	2-3
	Ruscinien		A. Kemellal-O. Kaïm	~ 3
Messinien				
Tortonien	Turolien	~ 8Ma	Guergour F. El Eulma	7,3-7,6
			Mekhencha-Maatga	8-8,3
			Bou Hanifia	11
	Vallécien		O. Mya 1-Bou Hanifia	11
Serravalien	Astaracien			
Langhien	(= Mellalien)			

Une industrie lithique est parfois associée au niveau le plus récent (Pléistocène inférieur) (cas d'Aïn Hanech - El Eulma, du plateau de Mansourah, Chaïd-Saoudi et *al.*, 2006). Cependant, ces derniers auteurs citent «...mais la présence possible d'*Hipparion* ainsi que du *Tragelaphus cf. gaudryi*, intermédiaire entre celui du Pliocène supérieur et le *T. algericus* de Tighenif et d'un *Kobus* probablement distinct de *Kobus Kob* tendent à vieillir le site».

Nous pensons que la faune retrouvée dans ce gisement serait rattachable au Pliocène supérieur. Cependant, elle serait remaniée

tardivement dans des sédiments plus récents (Pléistocène).

Ces repères correspondraient à des périodes d'instabilité aussi bien tectoniques que climatiques car ils se caractérisent par des dépôts grossiers nécessitant des courants importants pour assurer leur transport. Probablement, ces épisodes tectoniques/ climatiques sont une des conséquences de l'extinction de certaines espèces et la prolifération d'autres à travers les étages géologiques allant du Miocène supérieur au Pléistocène.

La récolte de nouveau matériel de datation (dents de vertébrés) contribuerait indiscutablement à une meilleure précision des âges des termes encaissants et lèverait toute ambiguïté antérieure se rapportant aux attributions controversées.

6. CONCLUSION

Les dépôts continentaux renfermant la faune de vertébrés sont assez corrélables à travers les HPC et caractérisent un milieu fluvio-lacustre où les changements latéraux de faciès sont fréquents et manifestes. En se référant aux datations des différents auteurs, tout en tenant compte de la localisation de nos gisements dans leurs séries respectives, l'âge fourni par les gisements : Argoub Kemellal, Plateau d'Aïn el Bey et Oued Kaïm serait compris entre 5 et 3 Ma. Les restes récoltés par nos soins, sur le Plateau d'Aïn el Bey, appartiennent à une riche association qui apporte de nouvelles précisions biostratigraphiques sur les formations du Pliocène continental du Constantinois. Par contre, les gisements de Mansourah et d'Aïn Jourdel pourraient être d'âge relativement plus récents (1,7 - 1,6 Ma).

Les dépôts détritiques grossiers fluviatiles, riches en contenu faunistique, seraient contrôlés par un climat contrasté chaud et humide tempéré au vu des décharges grossières associées aux différentes discontinuités, alternant avec des exondations temporaires. Cependant, une révision biostratigraphique, des principaux gisements à grands mammifères d'Algérie du Nord en général, et ceux du Constantinois en particulier, est à entreprendre. Une extension du champ d'investigation de vertébrés fossiles, associés aux formations du Néogène, à travers le Constantinois, contribuerait à une meilleure caractérisation biostratigraphique et paléoenvironnementale de ces dépôts.

BIBLIOGRAPHIE

- AMARD, B., BENRAMDANE, H., FERRI, H., HARTENBERGER, J.-L. ET SUDRE, J. 1992.** Découverte d'un gisement de mammifères du Miocène supérieur (Vallésien) au Tademaït (Sahara algérien). *N. Jb. Geol. Paläont. Abh.*, 185, 3, pp. 289-310.
- AMARD, B., SUDRE, J. ET HARTENBERGER, J.-L. 1994.** Premier gisement de mammifères du Miocène supérieure au Sahara algérien (Tadmaït, vallée de l'Oued Mya). Nouveaux éléments de datation du Continental terminal «Néogène». *Bull. Serv. Géol. Algérie*, vol. 5, n°01, pp. 23-47, 7 fig., 2 pl. photos.
- ARAMBOURG, C. 1947.** Les vertébrés fossiles des formations continentales des plateaux constantinois (note préliminaire). *Bull. Soc. Hist. Nat. Afr. Nord, Alger*, vol. 38, pp. 45-48.
- ARAMBOURG, C. 1956.** Sur les restes d'*Hipparion sitifense* POMEL des calcaires lacustres de Mascara (Oranais). *Bull. Soc. Géol. France*, série 6, t. VI, pp. 817-827.
- ARAMBOURG, C. 1979.** Vertébrés villafranchiens de l'Afrique du Nord (artiodactyles, carnivores, primates, reptiles, oiseaux). *Fondation Singer polignac, Paris*, 141 p.
- BENHAMOU, M., BENDELLA, M., SALHI, A., CHÉRIEF, A., BENYOUCEF, M. ET ZAAGANE, M. 2009.** La durée d'un système fluvatile incisant une plate-forme carbonatée carixienne sur la marge sud-tellienne (Grand Pic culminant de l'Ouarsenis, Algérie): implications paléogéographique. *2^{ème} Journées des Sciences de la Terre Oran*, 14-15 Décembre.
- BENHAMOU, M., RAMDANE, N., SADJI, R., BENDELLA, M. ET MANZOUL, B. 2011.** Identification du biotope palusto - lacustre (Plio-Pleistocène probable) dans les environs de Sidi Maârouf (Oran Sud). *6^{ème} Rencontre pour l'Étude du Quaternaire Marocain (RQM-6)*, les 17-19 Novembre 2011, Tanger-Maroc.

- BOUCHALA, B. ET DAKSI, M.-Y. 2004.** Particularités géologiques et géomorphologiques de la région de Oued Kaïm (Oued Athmenia-Constantinois central). *Mémoire d'Ingéniorat, Université de Constantine*, 70 p.
- CHAÏD-SAOUDI, Y., GERAADS, D. AND RAYNAL, J.-P. 2006.** The fauna and associated artefacts from the Lower Pleistocene site of Mansourah (Constantine, Algeria), *C. R. Palevol*, 5, issue 8, pp. 963-971.
- COIFFAIT, PH.-E. 1992.** Un bassin post-nappes dans son cadre structural: l'exemple du bassin de Constantine (Algérie nord - orientale). *Thèse de Doctorat ès. Sciences, Univ. Henri Poincaré Nancy I*, 501 p.
- DUROZOY, G. 1960.** Étude géologique de la région de Chateaudun du Rhumel. *Pub. Serv. Carte Géologique d'Algérie*, nouvelle série, bulletin n°22, 456 p.
- EISENMANN, V. 1982.** La phylogénie des *Hipparions* (Mammalia et Perissodactyla) d'Afrique d'après les caractères crâniens. *Proc. Kon. Ned., Akad. Wetensch., sér. B*, 85 (2), pp. 219-227.
- JOLEAUD, L. 1911.** Étude géologique de la chaîne numidique et des monts de Constantine. *Thèse Sciences, Paris, Montane, Sicardi et Valentin*, 438 p.
- JOLEAUD, L. 1918.** Études de géographie zoologique sur la Berbérie. Les Hippotraginés. *Bull. Soc. Géorg. Archéologie, Province d'Oran* 38, pp. 89-118.
- JOURDAN, P. 1872.** Sur la découverte d'Hippopotames et de chevaux dans les remplissages des fissures du rocher de Constantine. *Ann. Soc. Agric., Lyon, Procès verbaux*, pp. 62-63.
- MARMI, R. 1995.** Les bassins continentaux de l'avant pays de la chaîne alpine d'Algérie nord-orientale. Études stratigraphique, sédimentaire, structurale et géochimique. *Thèse de Doctorat, Univ. Henri Poincaré-Nancy I*, 252 p.
- MARMI, R. AND GUIRAUD, R. 2006.** End Cretaceous to Recent polyphased compressive tectonics along the «Môle Constantinois» and foreland (NE Algeria). *Journal of African Earth Sciences*, 45, pp. 123-136.
- MATTAUER, M. 1953.** Découverte du Moustérien aux environs de Constantine, ses répercussions morpho-tectoniques. *Extrait du C.R.S. de la société géologique de France*, n°5, pp. 66-68.
- THOMAS, PH. 1880.** Note sur quelques Équidés fossiles des environs de Constantine. *Rev. Sc. Nat., Montpellier*, 2^{ème} série, t. 1, n°3, pp. 335-351.
- THOMAS, PH. 1884.** Sur quelques formations d'eau douce tertiaires de l'Algérie. *C.R.A cad. Sc.*, t. 98, pp. 311-314.
- TOURNOÛER, R. 1878.** Au sujet de la découverte de dents d'*Hipparion* dans la formation supérieure d'eau douce de la province de Constantine. *Bull. Soc. Géol. France*, série 3, t. VI, 305 p.
- VAN DE FLIERT, J.-R. 1955.** Étude géologique de la région d'Oued Athmenia (Algérie). *Pub. Serv. Carte géologique, Algérie*, bulletin, n°3, 242 p.
- VILA, J.-M. 1980.** La chaîne alpine d'Algérie orientale et des confins algéro-tunisiens. *Thèse Sci. Université Pierre et Marie Curie, Paris VI*, vol. 2, 665 p.