

**UNIVERSITE ABOU BEKR BELKAID-TLEMCCEN**  
**FACULTE DES SCIENCES DE LA NATURE ET DE LA VIE ET SCIENCES DE LA**  
**TERRE ET DE L'UNIVERS**  
**DEPARTEMENT DES SCIENCES DE LA TERRE ET DE L'UNIVERS**

N° d'ordre : 07/DSTU/2014

**MEMOIRE DE MAGISTER**

Option

**Bassins Sédimentaires & Paléoenvironnements**

Présenté par

Abderrazzaq DRISSI

---

INTERET DE LA SECTION D'AÏN EL HADJAJ (PLATE-FORME SAHARIENNE)  
POUR L'ETUDE DU PASSAGE CENOMANIEN-TURONIEN

---

Soutenu le                      2014 devant les membres du jury :

Abla AZZOUNI SEKKAL, Professeur, Univ. Tlemcen  
Abbas MAROK, Professeur, Univ. Tlemcen  
Benali KHARROUBI, Maître de Conférences (A), USTO  
Abbès SEBANE, Professeur, Univ. Es-Sénia-Oran

Président  
Encadreur  
Examinateur  
Examinateur

## TABLE DES MATIERES

	p.
<b>AVANT-PROPOS</b> .....	4
<b>RESUME</b> .....	6
<b>ABSTRACT</b> .....	7
 <i>Premier chapitre : CADRE GENERAL</i>	
<b>I. OBJECTIFS</b> .....	8
<b>II. METHODOLOGIE</b> .....	8
<b>A. Sur le terrain</b> .....	8
<b>B. Au laboratoire</b> .....	9
1. Les plaques minces.....	9
2. Le lavage.....	9
2.1. Le tri.....	9
2.2. La détermination.....	9
3. Analyse minéralogique par DRX.....	9
<b>III. GENERALITES GEOGRAPHIQUES ET GEOLOGIQUES</b> .....	10
<b>A. Contexte géographique</b> .....	10
1. Présentation du bassin de l’Ahnet-Gourara.....	10
2. Limite du plateau du Tademaït.....	11
<b>B. Contexte géologique</b> .....	12
1. Cadre géologique du bassin de l’Ahnet-Gourara.....	12
1.1. Au plan tectonique.....	12
1.2. Au plan stratigraphique.....	15
1.2.1. Le Paléozoïque.....	15
1.2.2. Le Méso-cénozoïque.....	16
<b>IV. ETAT DES CONNAISSANCES SUR LE CENOMANO-TURONIEN DE LA PLATE-FORME SAHARIENNE ALGERIENNE</b> .....	17

*Deuxième chapitre : DONNEES LITHOSTRATIGRAPHIQUES, ELEMENTS DE DATATION ET MILIEUX DE DEPOT*

<b>I. INTRODUCTION.....</b>	22
<b>II. DONNEES LITHOSTRATIGRAPHIQUES, ELEMENTS DE DATATION....</b>	22
<b>A. Données lithostratigraphiques.....</b>	22
1. Localisation de la section.....	22
2. Description lithologique.....	22
2.1 Membre inférieur.....	24
2.2 Membre supérieur.....	24
<b>B. Eléments de datation.....</b>	25
<b>III. MILIEUX DE DEPOT.....</b>	25
<b>IV. CORRELATION LITHOSTRATIGRAPHIQUE REGIONALE.....</b>	28
<b>A. Au Cénomaniens supérieur.....</b>	28
<b>B. Au Turonien inférieur.....</b>	29

*Troisième chapitre : PASSAGE CENOMANO-TURONIEN*

<b>I. INTRODUCTION.....</b>	32
<b>II. CARACTERISTIQUES DU PASSAGE CENOMANO-TURONIEN (C/T).....</b>	32
<b>A. Données paléontologiques.....</b>	32
1. La macrofaune.....	32
2. La microfaune.....	32
<b>B. Données sédimentologiques.....</b>	33
1. Distribution stratigraphique des microfaciès.....	33
a. Membre inférieur.....	33
b. Membre supérieur.....	33
2. Minéralogie des argiles et évolution verticale.....	33
a. Zonation des minéraux argileux.....	34
b. Zonation des minéraux non argileux.....	35

## CONCLUSION GENERALE ET PERSPECTIVES

<b>I. CONCLUSION GENERALE.....</b>	<b>37</b>
<b>A. Sur le plan lithostratigraphique.....</b>	<b>37</b>
<b>B. Sur le plan paléontologique.....</b>	<b>37</b>
<b>C. Sur le plan sédimentologique.....</b>	<b>37</b>
<b>II. PERSPECTIVES.....</b>	<b>38</b>
<b>REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES.....</b>	<b>39</b>
<b>LISTE DES FIGURES.....</b>	<b>44</b>
<b>PLANCHES.....</b>	<b>45</b>



---

---

## **AVANT-PROPOS**

---

---

## AVANT-PROPOS

Au terme de la rédaction de ce manuscrit, je tiens à exprimer ma gratitude envers les personnes qui ont rendu ce travail possible.

Tout d'abord, je remercie Dieu tout puissant qui m'a donné le courage pour terminer ce travail. Ensuite, mes remerciements vont à tous les membres du jury :

Monsieur **Abbas MAROK**, Professeur à l'Université de Tlemcen, qui m'a proposé ce sujet de recherche et m'a guidé durant tout mon parcours de Magister. Je tiens à le remercier d'avoir mis à ma disposition tous les moyens nécessaires pour faciliter le travail.

Madame **Abla AZZOUNI SEKKAL**, Professeur à l'Université de Tlemcen, de m'avoir honoré en présidant le jury de ce modeste travail.

Monsieur **Benali KHARROUBI**, Maître de Conférences (A) à l'Université d'Oran (USTO), d'avoir accepté d'examiner ce mémoire.

Monsieur **Abbas SEBANE**, Professeur à l'Université d'Oran (Es-Sénia) de bien vouloir juger mon travail et apporter son avis et ses critiques. Je n'oublierai pas sa contribution à ma formation durant l'année théorique.

Mes sincères reconnaissances s'adressent aussi à Monsieur **Mustapha BENADLA**, Maître d'assistant (A) à l'Université de Tlemcen pour la détermination des ostracodes et ses encouragements amicaux.

Un très grand merci à Mademoiselle **Louiza SAMAR** qui m'a aidé à réaliser certaines analyses.

Au cours de l'année théorique, j'ai beaucoup profité des connaissances théoriques et pratiques des enseignants : **Fatiha HADJI**, **Fatiha KECHID**, **Rabah BRACENE**, **Benamar DAHMANI** et **Djamel BENMANSOUR**. Aujourd'hui, je profite encore une fois pour leurs exprimer ma profonde gratitude.

Je remercie vivement mes amis du laboratoire de recherche : **Choukri SOULIMANE** et **Ibrahim LASGAA**.

J'exprime ma profonde gratitude à mes collègues du Magister (Option : Bassins Sédimentaires & Paléoenvironnements): **Ali MOKHTAR SAMET**, **Abdelkader BAALI**, **Gherissi MEZAOURI** et **Youcef NEDJMA**.

Mes remerciements vont également à mes amis : Mohamed ZANGUI, Mohamed BELALEM, Mohamed FOULANI, Mustapha BOUBEKRI, Akkacha et Boubaker BAHADA, Abdellah B, Abdelmalek DRAOUI et Elmeliani E) et mes collègues au **D.M.E.** de Tamanrasset en particulier, Mohamed BAIRA, Abdelkamel ANNANE et AEK BARMAKI.

Enfin, je réserve mes plus profonds remerciements à mes parents, à mes chers frères et sœurs. Je ne pourrais oublier de remercier ma famille **DRISSI à TIMADANINE.**

---

---

**RESUME**

---

---

## RESUME

La section levée dans le secteur d'Aïn El Hadjaj (bassin de Tademaït) a permis pour la première fois d'étudier le passage céno-mano-turonien dans ce domaine situé paléogéographiquement dans la plate-forme saharienne. Durant cet intervalle chronologique considéré, la grande transgression du Cénomaniens supérieur-Turonien inférieur est caractérisée par la mise en place d'une sédimentation exclusivement carbonatée à la base (membre inférieur) passant vers le haut à une alternance marno-calcaires (membre supérieur). Cette alternance est datée du Turonien inférieur grâce à un assemblage d'ostracodes cité uniquement dans l'Atlas saharien occidental et dans le bassin de Potiguar (Brésil).

Par ailleurs, l'analyse sédimentologique basée à la fois sur l'étude des microfaciès et sur la répartition verticale des minéraux argileux et non argileux évoque la présence d'un milieu marin peu profond au Cénomaniens supérieur évoluant progressivement vers un milieu lagunaire au Turonien inférieur.

**Mots-clés :** Aïn El Hadjaj, Bassin de Tademaït, Céno-mano-turonien, Ostracodes, Analyse sédimentologique.



---

---

**ABSTRACT**

---

---

## ABSTRACT

The section is lifting in Ain El Hadjaj sector (Tademaït Basin) allowed for the first time the passage of Cenomano-Turonian studied in this palaeogeographic area located in the Saharan platform. During this chronological interval considered, the great transgression of Upper Cenomanian-Lower Turonian is characterized by the installation of a sedimentation exclusively carbonated at the base (Lower member) going up to the top with an alternation with marl and limestones (Upper member). This alternation is dated from lower Turonian thanks to an ostracodes assembly only in the Western Saharan Atlas and Potiguar Basin (Brazil).

Furthermore, sedimentological analysis based at the same time on the study of the microfacies and the vertical distribution of clay minerals and non-clay minerals evokes the presence of a shallow marine in Upper Cenomanian progressing to a lagoon environment to Lower Turonian.

**Key words:** Ain El Hadjaj, Tademaït Basin, Cenomano-turonian, Ostracodes, Sedimentological Analysis.

---

---

*Premier chapitre* : **CADRE GENERAL**

---

---

## I. OBJECTIFS

Depuis quelques années, les événements biologiques, sédimentologiques et géochimiques enregistrés à l'échelle globale pendant le Cénomanién supérieur–Turonien inférieur ont constitués des sujets de recherche dans plusieurs régions. Ainsi, lors d'une table ronde tenue au terme du Colloque du Groupe Français du Crétacé, ROBASZYNSKI (1989) évoque la présence d'un niveau anoxique à *Actinocamax plenus* dans le domaine boréal, correspondant probable du niveau anoxique « **Bonarelli** » dans la Téthys.

Dans cette optique, une section de référence régionale a été levée dans le plateau de Tademaït (Plate-forme saharienne) pour compléter les résultats déjà obtenus sur le passage Cénomanién-Turonien dans la partie centrale de la plate-forme saharienne. De ce fait, les principaux objectifs de cette présente étude nous amènent à :

- Reconnaître les subdivisions lithostratigraphiques durant l'intervalle chronologique du Cénomanién-Turonien ;
- Affiner dans la mesure de possible les attributions stratigraphiques antérieures ;
- Etudier la répartition verticale de la microfaune (ostracodes) le long de la section étudiée ;
- Préciser le cadre sédimentologique des dépôts, en se basant sur le macrofaciès (sédimentologie de faciès) et le microfaciès ;
- Reconstituer les milieux de dépôts ;
- Replacer les dépôts enregistrés du Cénomanién supérieur-Turonien inférieur dans le contexte de la géodynamique régionale et globale ;
- Interpréter les résultats des analyses des argiles (analyse minéralogique par DRX) ;
- Confirmer la présence et l'importance de l'événement anoxique (EAO2) dans cette partie de la plate-forme saharienne.

## II. METHODOLOGIE

Les résultats exposés dans le présent mémoire découlent des observations et des analyses effectuées à la fois sur le terrain et au laboratoire.

### A. Sur le terrain

Cette étape a été consacrée à un lever détaillé de la section dite d'Aïn El Hadjaj. Les caractéristiques sédimentologiques des dépôts (nature lithologique, structures sédimentaires et géométrie des corps sédimentaires) ont été décrites pour avoir une idée aussi complète

sur l'évolution spatio-temporelle de cette portion de la plate-forme carbonatée appartenant à la plate-forme saharienne. Sur le plan stratigraphique, un échantillonnage systématique des inter-bancs marneux a été effectué dans le but d'affiner les données biostratigraphiques basées sur la microfaune. Il est à noter que la macrofaune (ammonites, gastéropodes et bivalves) récoltée çà et là est souvent mal conservée.

## **B. Au laboratoire**

Cette seconde étape se résume à la réalisation des techniques et des analyses suivantes :

### **1. Les plaques minces**

Dix (10) lames minces ont été étudiées au microscope polarisant pour identifier les textures les constituants de chaque échantillon.

### **2. Le lavage**

Cette opération consiste à peser (250 g par échantillon) et tremper le sédiment pendant 24 heures dans l'eau. Ensuite, on passera au tamisage classique sous un jet d'eau continu sur une colonne de trois tamis emboîtés (250  $\mu\text{m}$ , 125  $\mu\text{m}$  et 63  $\mu\text{m}$ ). Une fois la partie argileuse éliminée, le résidu de chaque tamis est recueilli dans une coupelle et mis à sécher dans une étuve. Notons que pour éviter la contamination, les tamis utilisés sont à chaque lavés et trempés dans une solution de bleu de méthylène à 5 %.

#### **2.1. Le tri**

Les résidus des trois fractions sont observés à la loupe binoculaire. Le tri s'effectue dans une cuvette à fond noir et la microfaune est rassemblée dans des cellules.

#### **2.2. La détermination**

Les quelques individus d'ostracodes trouvés ont été déterminés par Monsieur Mustapha BENADLA de l'Université Abou Bekr Belkaïd-Tlemcen, Département des Sciences de la Terre et de l'Univers. Par ailleurs, les quelques ammonites récoltées dans le membre inférieur de la section étudiée ont été déterminées par le Professeur Abbas MAROK.

### **3. Analyse minéralogique par DRX**

Dix (10) échantillons de marnes ont été analysés en vue d'une caractérisation minéralogique qualitative et semi-quantitative par diffractométrie des rayons X (DRX).



### III. GENERALITES GEOGRAPHIQUES ET GEOLOGIQUES

#### A. Contexte géographique

##### 1. Présentation du bassin de l'Ahnet-Gourara

Situé dans la partie centrale du Sahara occidental, le bassin de l'Ahnet-Gourara couvre une superficie d'environ 121 164km<sup>2</sup>. Il est bordé au Nord par le bassin de Timimoun et la voûte d'Allal, au Sud par les affleurements du socle du Hoggar, à l'Est par le môle d'Idjerane et enfin à l'Ouest par le môle d'Azzel Matti et Bled El Mass (fig. 1).

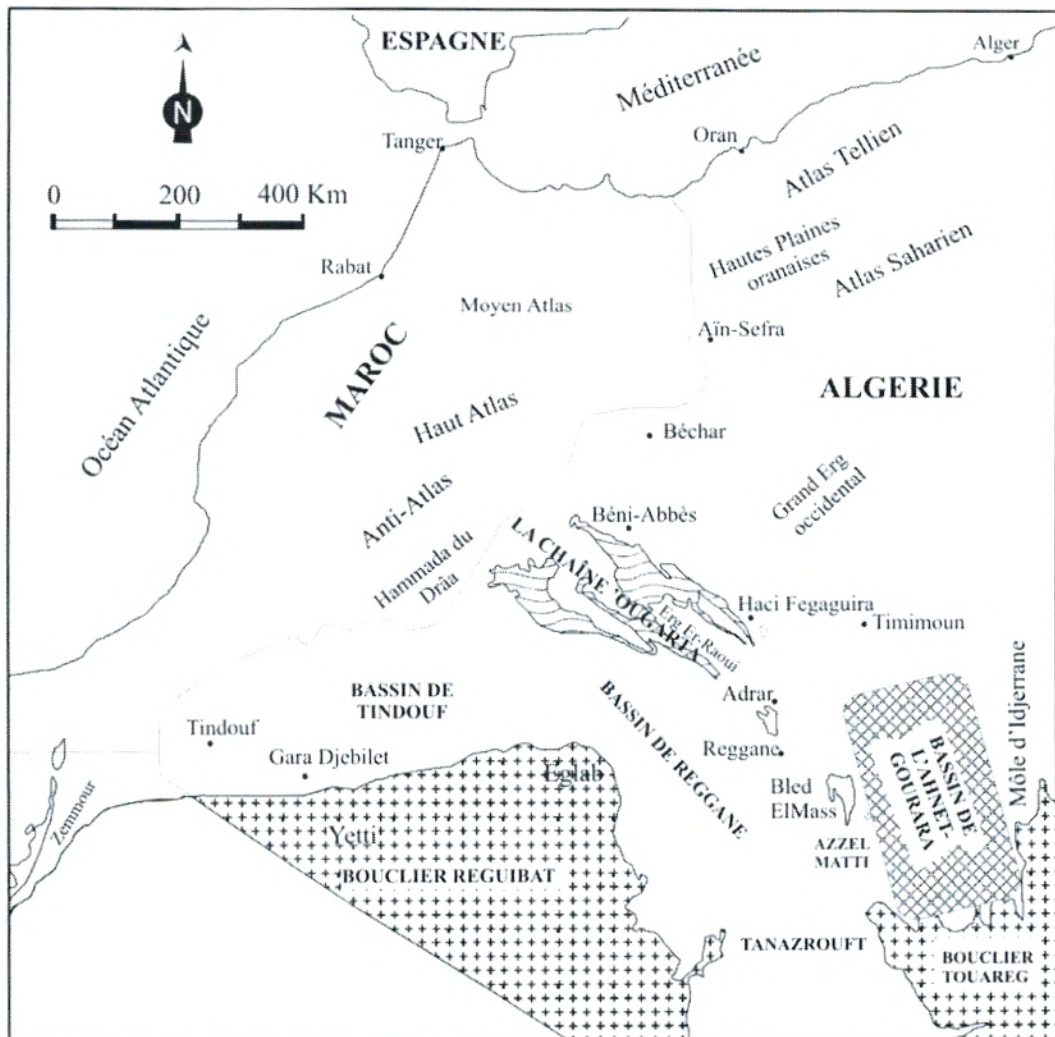


Fig. 1- Situation géographique du bassin de l'Ahnet-Gourara (d'après LEGRAND, 1985).

## 2. Limites du plateau du Tademaït

Le plateau du Tinrhert à l'Est et celui du Tademaït à l'Ouest occupent une grande partie du Sahara central. En ce qui concerne notre région d'étude (plateau du Tademaït), elle est limitée au Nord par la bordure méridionale de la dorsale du Mzab, au Sud par le plateau du Tidikelt, à l'Est par la Hamada de Tinrhert et à l'Ouest par la région d'Adrar-Touat (fig. 2). Elle est comprise entre les parallèles  $1^{\circ}5' N$  et  $4^{\circ}34'$  et les méridiens  $27^{\circ}20'$  et  $30^{\circ}15'$  (fig. 3).

Le secteur considéré dans cette étude (Aïn El Hadjaj) se situe sur la bordure Sud-Est du plateau du Tademaït, à environ 90 km au Nord de la ville d'Aïn Salah et 390 km au Sud d'El Goléa.

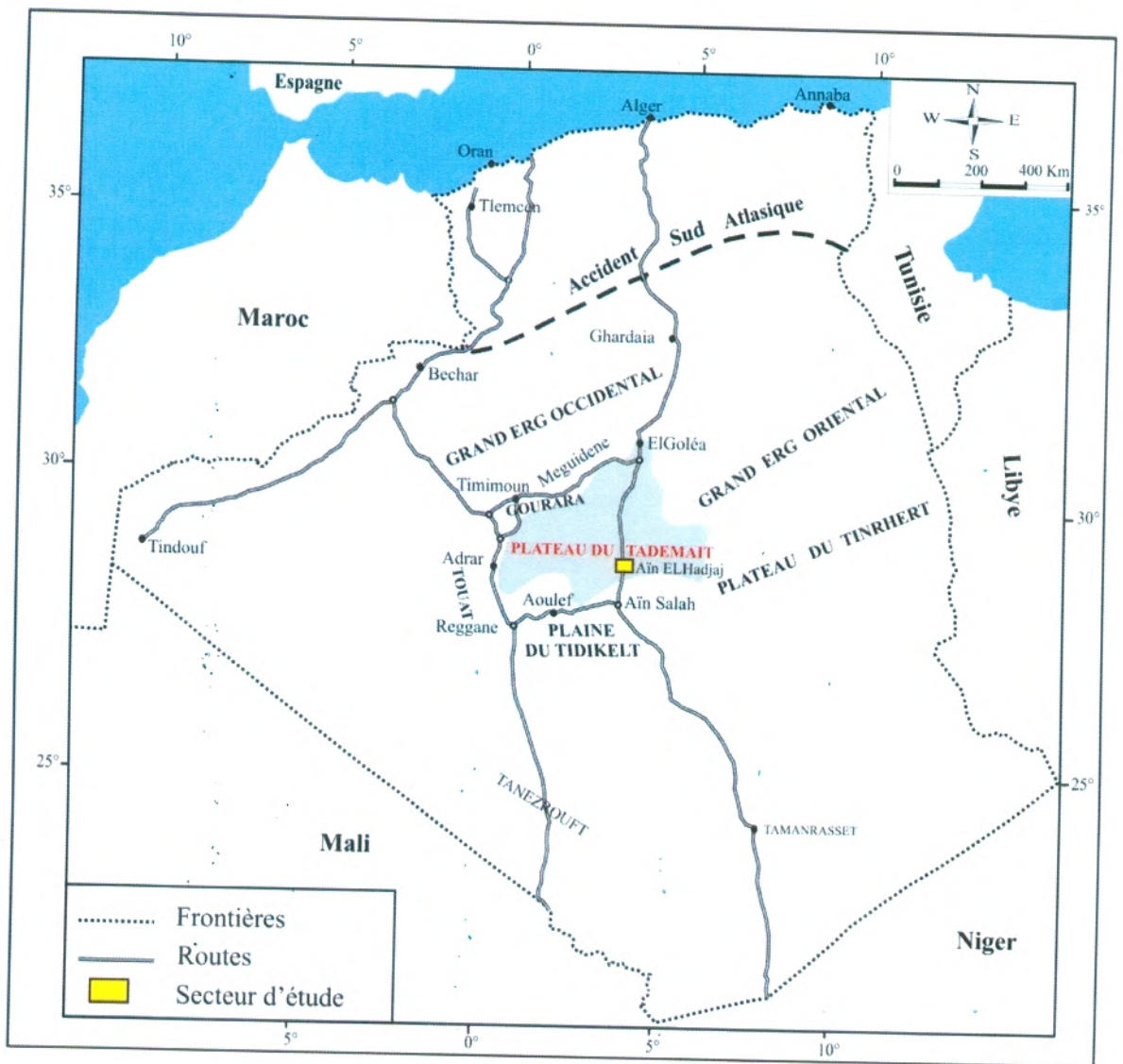


Fig. 2- Situation géographique du plateau du Tademaït.



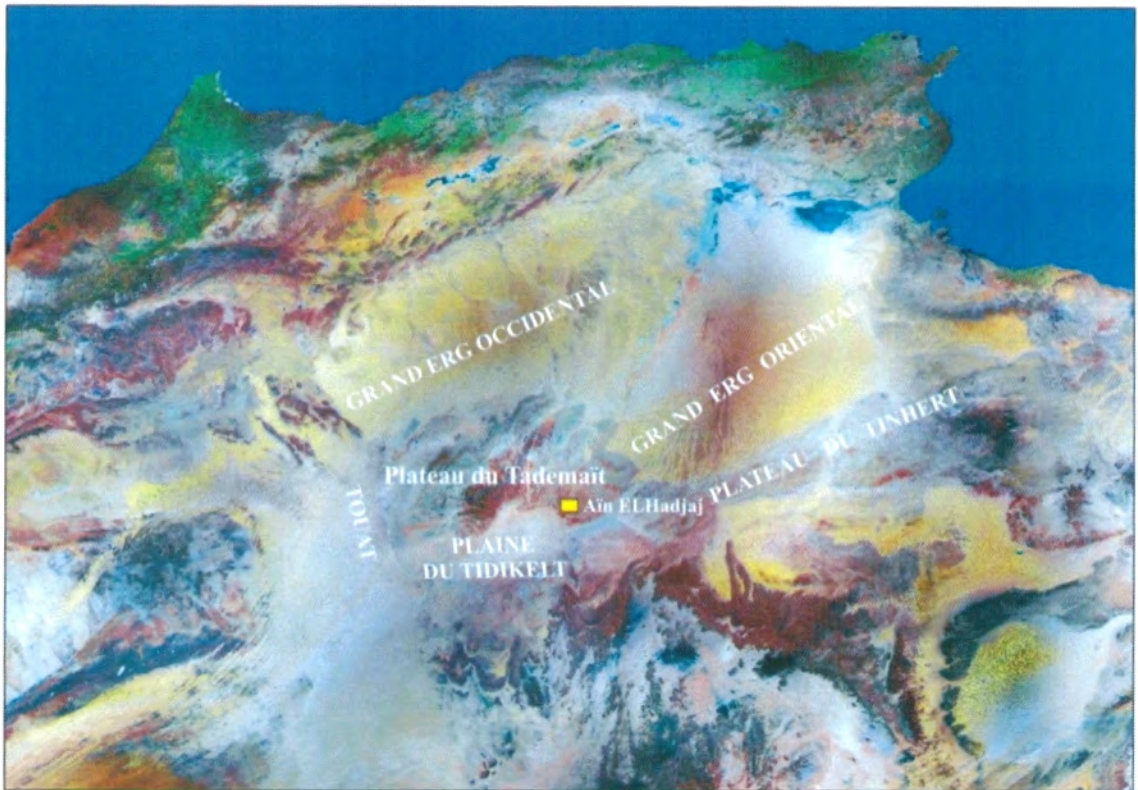


Fig. 3- Image Satellitaire montrant la situation du plateau du Tademaït et le secteur d'étude.

## B. Contexte géologique

### 1. Cadre géologique du bassin de l'Ahnet-Gourara

#### 1.1. Au plan tectonique

Faisant partie de plate-forme saharienne (fig. 4), le bassin de l'Ahnet-Gourara apparaît comme un sillon étroit intra-cratonique, allongé selon une direction général NW-SE (SONATRACH et SCHLUMBERGER, 2007). Sur le plan tectonique, ce bassin très accidenté se distingue par la présence de nombreuses failles, surtout inverses liées à la phase hercynienne, et parfois normales, multidirectionnelles qui se rencontrent à de faibles profondeurs (MEZLAH, 2006). Les plis sont généralement asymétriques et orientés vers le NW (direction parallèle à la chaîne de l'Ougarta) (SONATRACH et SCHLUMBERGER, 2007).

Caractérisé par une structuration très intense, le bassin en question est subdivisé en trois compartiments bien distincts (fig. 5): occidental, central et oriental (ZAZOUN, 2001) et qui sont affectés par une superposition de phase tectoniques :

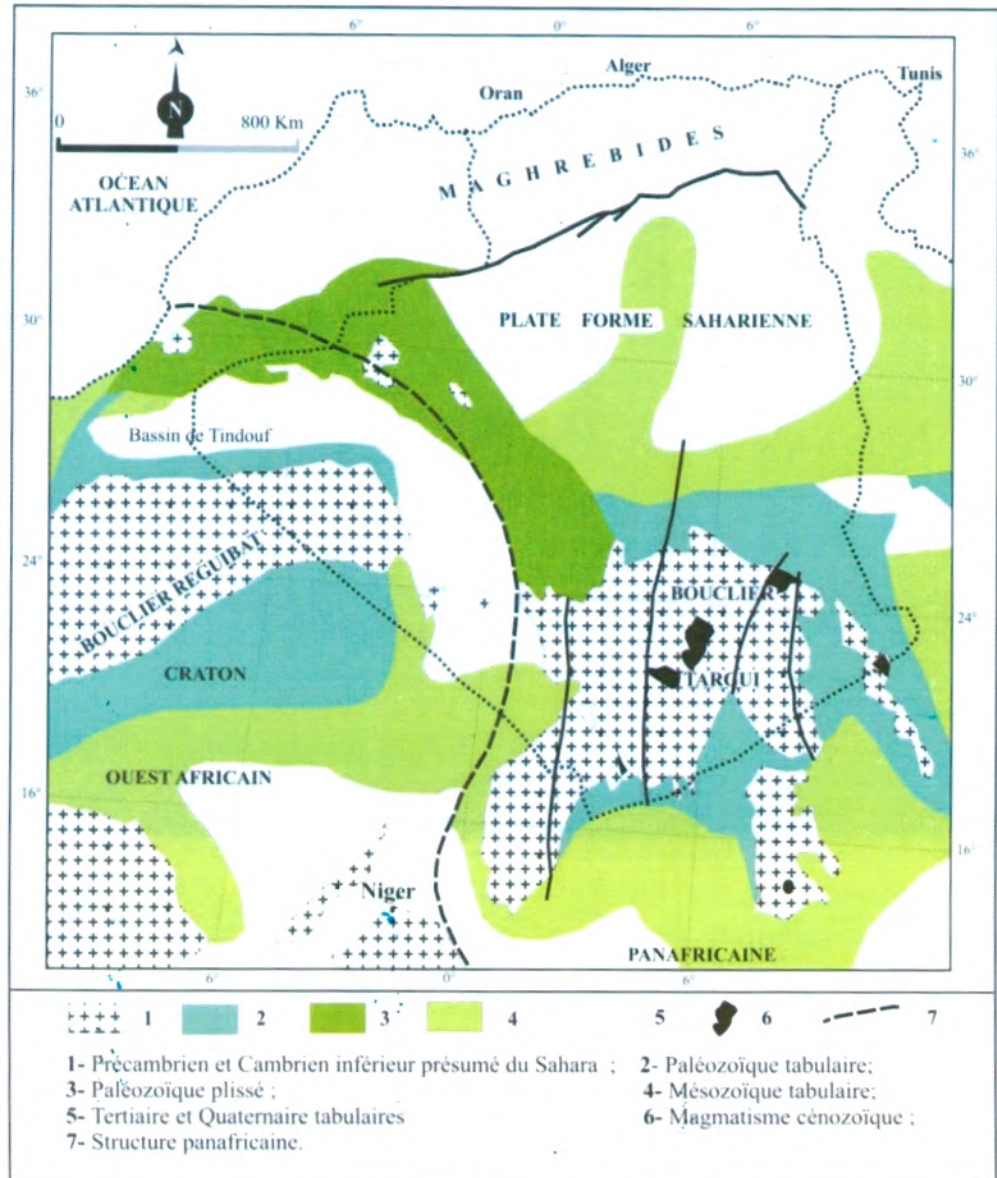


Fig. 4- Les grandes unités structurales du Nord-Ouest de l'Afrique (d'après FABRE, 1976).

-Phase orogénique panafricainne : elle correspondrait à une période d'importantes déformations caractérisée par un réseau de fracturations lié à des grands accidents profonds subméridiens, jouant un rôle important dans la structuration et la sédimentation de la plate-forme saharienne (BEUF et al., 1971 ; MEZLEH, 2006). A fin du Cambrien, une période d'émersion (phase sarde) suivie par une érosion intense provoquèrent des discontinuités de ravinement (pénéplation) (DRID, 1989 ; ZAZOUN, 2001).

-Phase orogénique calédonienne : une nouvelle phase érosive fini-ordovicienne (phase taconique) coïncide grossièrement avec les épirogenèses localisées à la fin du Caradoc. Des accidents majeurs accompagnés par des soulèvements régionaux, se plaident



à l'individualisation de l'aulacogène de l'Ougarta à l'Ashgilien supérieur (DESTOMBES, 1985 ; BEGHOUL, 1991).

*Phase orogénique hercynienne* : cette phase serait responsable de la plupart des grandes structures actuelles du bassin. Le Dévonien inférieur est marqué par des bombements épirogéniques situés pour l'essentiel au Gedinnien (MEZLEH, 2006).

*-Phase orogénique post-hercynienne* : elle est marquée par une période de non-dépôt du Trias et du Jurassique inférieur dans le Sahara occidental, suivi par une importante phase d'érosion et d'aplanissement des reliefs du Crétacé inférieur (phase autrichienne). Des mouvements qu'a connus la partie NE de la plate-forme, s'expriment par la formation d'anticlinaux, des failles, des érosions intenses, des discordances qui atteignent les formations du Crétacé inférieur, et celles du Jurassique et du Trias (BUSSON, 1972; BOUDJEMAA, 1987).

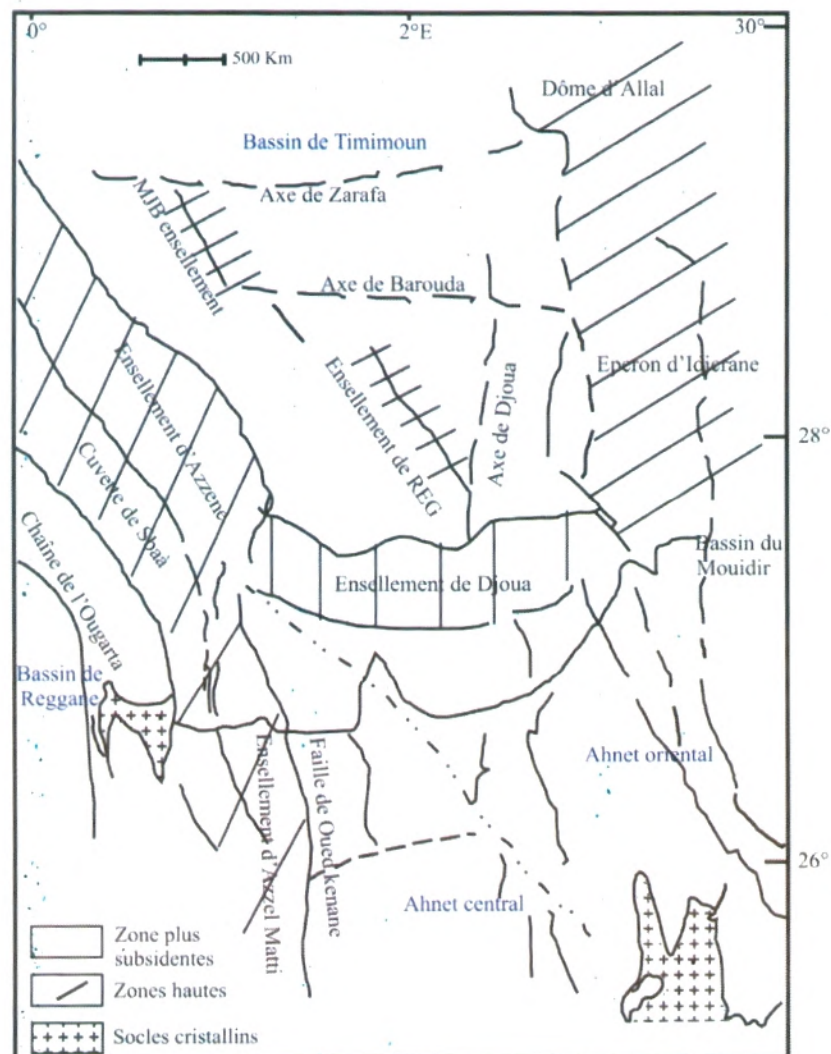


Fig. 5- Eléments structuraux du bassin de l'Ahnet-Gourara-Reggane (d'après DJEBBAR, 1995).



## 1.2. Au plan stratigraphique

Le bassin de l'Ahnet-Gourara, objet de cette présente étude est caractérisé par une série sédimentaire pouvant atteindre 8000 m d'épaisseurs (ALIEV et *al.*, 1971 ; BEUF et *al.*, 1971 ; FABRE, 1976, 1988 ; LEGRAND, 1985 ), discordante sur un socle granitique infracambrien (fig. 6).

### 1.2.1. Le Paléozoïque

Les séries sédimentaires sont essentiellement détritiques. Elles sont affectées par les déformations de la phase calédonno-varisque (FABRE, 1988 ; DONZEAU et *al.*, 1981 ; ZAZOUN, 2001). Lithostratigraphiquement, nous relevons la succession suivante :

*\*Le Cambrien* : il correspond à l'**unité I** de la série pourprée (BEUF et *al.*, 1971) et l'**unité II** de type fluviatile (Grès de Hassi Leïla)

*\*L'Ordovicien* : il est représenté par deux (02) ensembles. Un ensemble inférieur (**Unité III**) transgressif et qui comprend les formations suivantes : -Grès de Méribel, -Grès d'El Atchane, -Quartzites de Hamra, -Grès de Ouargla, -Argiles de Tiferouine , -Argiles d' Azzel et -Grès de Oued Saret) et un ensemble supérieur (**Unité IV**) formé de dépôts glaciaires et glacio-marins (Grès d' El Goléa et Dalle de M' Kratta ) (BEUF et *al.*, 1971, FABRE, 1988 ; ZAZOUN, 2001).

*\*Le Silurien* : il est constitué d'argiles à graptolites admettant parfois des bancs carbonatés et gréseux (Formation de Oued Ali = Timimoun et Argiles de Féguaguira).

*\*Le Dévonien* : marqué d'abord par un passage argileux (zone de passage = Argiles silteuses de Zemlet), la base de cet intervalle chronologique Gedinnien) se caractérise par les dépôts marins (Argiles de Saheb El Djir) (DRID, 1989) surmonté par les dépôts de type fluviatile du Siegénien (formation de Dkhissa). Le Dévonien supérieur (Frasnien-Famennien) montre dépôts plutôt marins (série de Maden Yahia et les Argiles de Khenig = Argiles de Marhouma) (ZAZOUN, 2001).

*\*Le Carbonifère* : il renferme à la fois des faciès fluviatiles, deltaïques et marins (CONRAD et LEMOSQUET, 1984). Ainsi le Carbonifère inférieur renferme quatre principales formations, avec de bas en haut : -Grès de Khenig, -Argiles de Teguentour, -Barre à Merocanites et Argiles de Tirechoumine). Par contre, le Carbonifère supérieur comprend seulement trois formations. Il s'agit dans l'ordre ascendant de : -Grès de Garet Dhor, -Série de Dj. Berga et Série de Azzel Matti).

### 1.2.2. Le Méso-cénozoïque

La plate-forme saharienne se distingue par des dépôts peu épais (< 850 m) non déformés, reposant en discordance angulaire sur le Paléozoïque. Dans le bassin de l'Ahnet-Gourara, le Mésozoïque est représenté généralement par des dépôts anhydritiques attribués au Lias, auxquels font suite des dépôts essentiellement détritiques du Crétacé. Par ailleurs, les dépôts du Cénozoïque sont constitués de carbonates et d'une alternance de calcaires, d'anhydrites et de marnes (Eocène). Cet ensemble est surmonté par des formations rapportées stratigraphiquement au Mio-pliocène. Il s'agit de faciès sableux, argileux-gypseux. La série Cénozoïque se termine par une série appelée «Continental terminal». Notons que le Quaternaire est constitué de sables et de sables argileux.

En somme, on distingue généralement deux grands ensembles séparés par la discordance dite « discordance hercynienne » :

-un ensemble inférieur formant le continental intercalaire. Il comprend suivant la définition de KILIAN (1931), toutes les séries continentales comprises entre les dernières assises marines du carbonifère et les premiers témoins de la transgression cénomaniennne.

-un ensemble supérieur constitué du Crétacé supérieur marin (formations du Cénomanienn supérieur, du Turonien et du Sénonien).

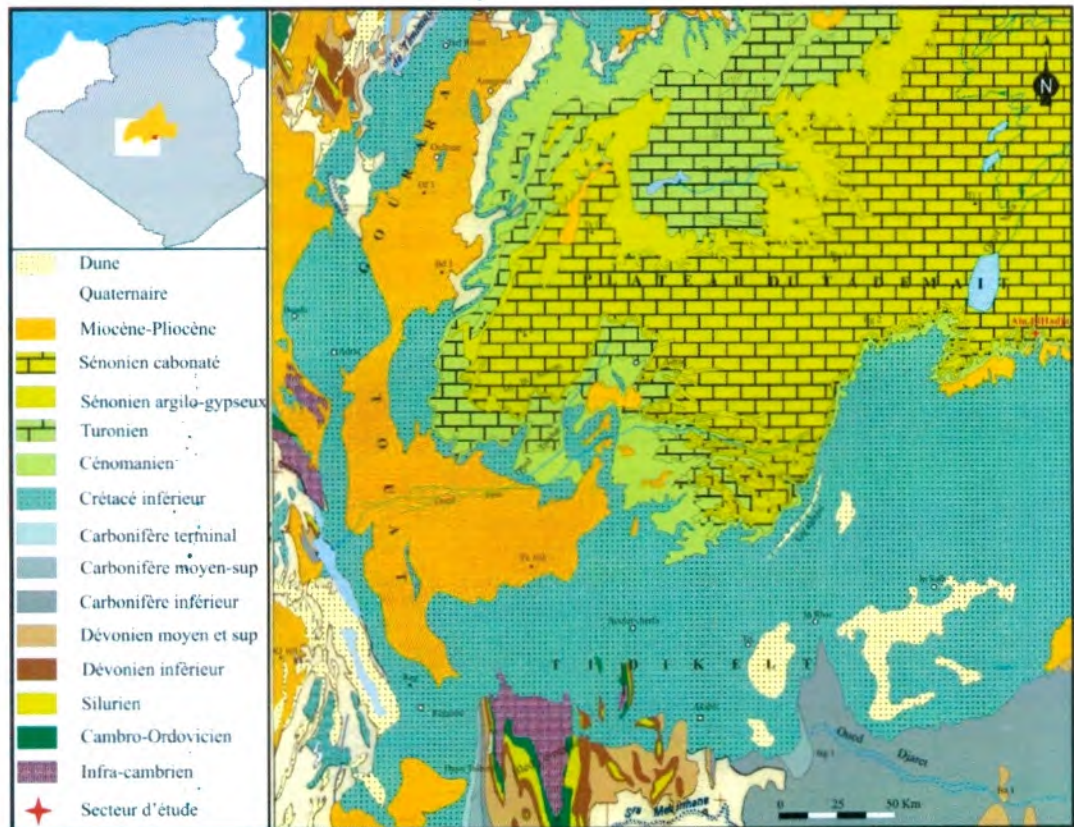


Fig. 6- Carte géologique de la région d'étude (extrait de la carte géologique du bassin mésozoïque du Sahara algéro-tunisien au 1/2 000 000) (d'après BUSSON, 1967).



#### IV. ETAT DES CONNAISSANCES SUR LE CENOMANO-TURONIEN DE LA PLATE-FORME SAHARIENNE ALGERIENNE

Dans la plate-forme Saharienne algérienne, l'essentiel des données sur le Cénomano-Turonien découlent des travaux de : MENCHIKOFF, 1930 ; LEFRANC, 1952, LEFRANC et TOUTIN, 1971 ; BUSSON ; 1964, 1965, 1966, 1970, 1972, 1989 ; BUSSON et CORNEE, 1991 ; BUSSON et CORNEE, 1996 ; BUSSON *et al.*, 1999 ; REYRE, 1973 ; COLLIGNON et LEFRANC, 1974 ; FABRE *et al.*, 1996 ; FABRE, 2005 ; AMARD *et al.*, 1981 ; AMEDRO *et al.*, 1994, 1996 ; CHIKHI-AOUIMEUR, 1998 ; CHIKHI-AOUIMEUR, 2006 ; BENYOUCEF, 2012, BENYOUCEF *al.*, 2012 ; GROSHENY *et al.*, 2013. Nous nous contenterons de résumer ici quelques résultats stratigraphiques et paléobiogéographiques.

En 1964, BUSSON fut le premier à publier la carte géologique de l'Algérie au 1/500 000<sup>ème</sup> (Feuille Fort-Flatters) suivi quelques années plus tard (1971) par la soutenance de sa thèse de Doctorat consacrée à l'étude stratigraphique du Mésozoïque saharien. La thèse de BUSSON constitue à ce jour un support stratigraphique incontournable pour les géologues.

En se référant à la zonation biostratigraphique établie par BUSSON (1970) pour le Cénomaniens et du Turonien de la plate-forme Saharienne, REYRE (1973) a essayé pour la première fois d'établir une zonation basée sur la palynologie.

Une année après, COLLIGNON et LEFRANC (1974) mettent en évidence une voie d'échange saharienne (Tademaït) entre la faune téthysienne et celle de l'Atlantique sud au cours du Cénomaniens-Turonien. Pendant l'intervalle chronologique Cénomaniens final-Turonien inférieur, on assiste à l'installation rapide de la mer transsaharienne. Cette dernière permet des communications directes entre le sud de la Téthys et le nord de l'Atlantique sud naissant (COURVILLE, 2007).

Dans une étude stratigraphique et paléontologique du Crétacé supérieur et Paléocène du Tinrhert-W et Tademaït-E, AMARD, COLLIGNON et ROMAN (1981) proposèrent pour le Cénomaniens supérieur et le Turonien inférieur une biozonation basée sur une faune importante d'ammonites. Il s'agit :

##### a. Le Cénomaniens supérieur

- Zone I à *Neolobites vibrayanus*;
- Zone II à *Neolobites et Calycoceras*;
- Zone III à *Vascoceras gamai*.

## b. Le Turonien inférieur

- Zone IV à *Bauchioceras* et *Wrightoceras*;
- Zone V à *Vascoceratidae* (*Nigericeras* et *Vascoceras*);
- Zone VI à *Hoplitoides*.

En 1993, NERAUDEAU, BUSSON et CORNEE publient une étude paléontologique sur les échinides du Cénomaniens supérieur et du Turonien inférieur du Tinrhert oriental et central (Sahara algérien).

En 1998, CHIKHI-AOUIEUR évoque la diversité des rudistes en Algérie et attribue les caprinules de la région de Béchar à un faciès de mer épicontinentale qui a envahi le Sahara au cours du Cénomaniens supérieur-Turonien inférieur.

Dans une étude consacrée à la distribution paléogéographique des rudistes du Cénomaniens moyen à supérieur en Algérie, CHIKHI-AOUIEUR (1998) identifia des individus du groupe de *Durania arnaudi* et de *Sauvagesia sharpei* dans la plate-forme saharienne (Tademaït et Tinrhert).

L'étude purement biostratigraphique des ammonites du Tinrhert (Sud algérien) a permis à AMEDRO, BUSSON, ROBASYNSKI et CORNÉE (1994) de mettre en évidence six intervalles de faunes de part et d'autre de la limite C/T. Il s'agit de bas en haut :

- Intervalle 1 à *Neolobites vibrayeanus*;
- Intervalle 2 à *Neolobites vibrayeanus*, *Calycoceras* (C) *naviculare* et *Eucalycoceras pentagonum*;
- Intervalle 3 à *Nigericeras gadeni*;
- Intervalle 4 à *Nigericeras gadeni*, *Pseudaspidoceras grecoi*, *Vascoceras gamai* et *Vascoceras cauvini*;
- Intervalle 5 à *Pseudotissotia nigeriensis*;
- Intervalle 6 à *Pseudotissotiani geriensis* et *Choffaticeras*.

Deux années après, AMÉDRO, BUSSON et CORNÉE révisèrent la faune d'ammonites du Cénomaniens supérieur et du Turonien inférieur du Tinrhert (Sahara algérien) et apportèrent de nouvelles données concernant la biostratigraphie et la paléobiogéographie.

En 1999, BUSSON, DHONDT, AMEDRO, NERAUDEAU et CORNEE publient une synthèse sur la grande transgression du Cénomaniens supérieur-Turonien inférieur dans la Hamada de Tinrhert (Sahara algérien) : Cette synthèse a permis à l'équipe d'établir un cadre stratigraphique précis basé sur la répartition des ammonites. L'étude portait sur les



échinides et les bivalves a aidé pour la reconstitution des environnements de dépôt d'une part et pour établir une comparaison avec les faciès de la Tunisie d'autre part.

Dans son chef-d'œuvre intitulé « Géologie du Sahara occidental et central », FABRE (2005) offre à la communauté scientifique un document de 571 pages retraçant l'histoire géologique de la plate-forme saharienne depuis le Précambrien jusqu'au Plio-Quaternaire. Pour expliquer les conséquences de la transgression marine au Crétacé supérieur, l'auteur exposa comme exemple la série sédimentaire d'Aïn El Hadjaj (Sud du plateau du Tademaït) où les couches tendres du continental intercalaire sont dominées par deux corniches calcaires à faunes marines séparées par des argiles et des grès continentaux.

En 2006, CHIKHI-AOUIMEUR, NOUH-MEFNOUNE et BANKIH publient une étude paléontologique, biostratigraphique et paléobiogéographique sur les rudistes du Cénomanién et du Turonien de la région de Ghardaïa (Mzab). La découverte pour la première fois de certaines espèces permettait aux auteurs d'allonger la liste des rudistes du Sahara. Ainsi, les réquiéniidés sont représentés par *Apricardia carentonensis* et *Apricardia archiaci*. Les caprinidés montrent de grosses *Caprinula boissyi*, *Ichthyosarcolithes* (parfois abondantes), *Durania* et *Sauvagesia* (espèces communes). Durant le Turonien, *Durania* est toujours présente, associée à des radiolitidés (*R. cf. peroni*) et Hippuritidés.

Une année après, lors du 3<sup>ème</sup> Séminaire National de Stratigraphie, la même équipe propose une nouvelle limite pour le Cénomanién-Turonien de la région de Ghardaïa (M'zab septentrional), mais qui peut être discutée, en raison des arguments paléontologiques avancés. La faune constituée des rudistes, bivalves et oursins a permis à cette équipe de placer la limite vers le sommet de la barre dolomitique massive, au sein d'un niveau riche en Sauvagesiïnés, situé entre les assises à Caprinules et celles à Hippurites.

Pour avoir une idée sur l'évolution spatio-temporelle de la sédimentation au cours du Cénomanién-Turonien, BENYOUCEF, 2012 ; BENYOUCEF et *al.*, 2012, réalisèrent une étude géologique classique sur la plate-forme préafrique (Cénomanién supérieur - Turonien inférieur) dans la région de Béchar (Algérie). En ce qui concerne la stratigraphie, les auteurs subdivisent les «Calcaires de Sidi Mohamed Ben Bouziane» d'âge Cénomanién supérieur-Turonien inférieur en quatre (04) entités lithostratigraphiques, avec de bas en haut :

-Unité a (Marno-calcaires à Neolobites) : elle est composée d'une alternance de marnes beiges et de bancs calcaires à débit noduleux (base du Cénomanién supérieur) (THOMEL, 1972) ;

-Unité b (Calcaires massifs) : elle est formée de bancs massifs de calcaires bioturbés riches en *Thalassinoides*, associés parfois à des terriers de type *Planolites*, *Diplocraterion*, *Protovirgularia* ou *Scolicia* ;



-Unité c (Calcaires à Caprinules): c'est une barre calcaire massive à concentrations de moules internes de rudistes ;

C'est deux (02) unités sont attribuées au Cénomaniens supérieur (Zone à *Metoicoceras geslinianum-Neocardioceras judii*).

-Unité d (Calcaires lités) : elle correspond essentiellement à des dalles de calcaires dolomitisés (rapportée par corrélation avec des régions voisines au Turonien inférieur).

Une telle organisation sédimentaire témoigne en faveur une transgression pelliculaire débutant dès le Cénomaniens supérieur et couvrant l'ensemble de la plate-forme préafricaine. Cette transgression se caractérise par une homogénéisation des dépôts carbonatés (BENYOUCEF et al., 2012).

Récemment, GROSHENY, FERRY, JATI, OUAJA, BENSALAH, ATROPS, CHIKHI-AOUIMEUR, BENKEROUF-KECHID, NEGRA et AÏT SALEM (2013) publient une étude comparative entre la limite Cénomano-Turonien dans le Sahara algérien (Tinrhert) et le Sud tunisien. Les données paléontologiques (Ammonites et foraminifères), sédimentologiques (sédimentologie de faciès et de microfaciès) et géochimiques ( $\delta^{13}\text{C}$ ) ont permis aux auteurs de constater la présence d'un diachronisme isotopique entre les deux bassins sédimentaires évoqués dans cette étude.

---

---

*Deuxième chapitre:* **DONNES LITHOSTRATIGRAPHIQUES, ELEMENTS DE  
DATATION ET MILIEUX DE DEPOT**

---

---

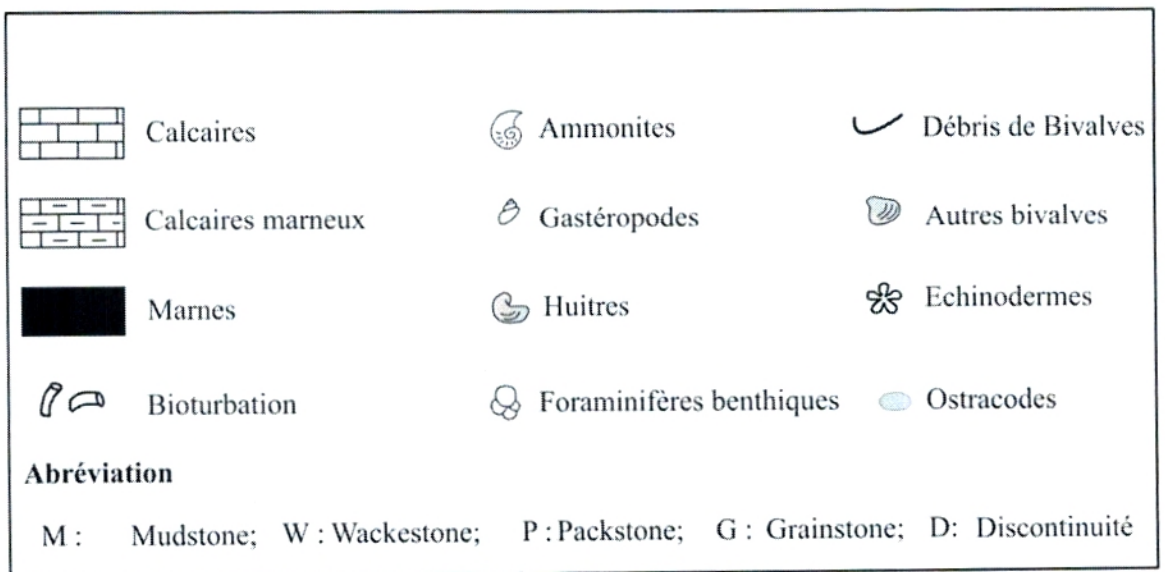


Fig. 7- Légende de la section considérée et abréviations.

*Deuxième chapitre* : **DONNEES LITHOSTRATIGRAPHIQUES, ELEMENTS DE DATATION ET MILIEUX DE DEPOT**

## **I. INTRODUCTION**

La section considérée a été présentée par FABRE (2005, pp. 399-340) comme une section de référence pour le Crétacé supérieur du Tademaït. Dans le présent travail, nous allons essayer de reprendre le lever cette section et comprendre l'agencement et les variations verticales des faciès durant le Cénomanién supérieur-Turonien inférieur. A la fin de ce chapitre, nous proposons une corrélation lithobiostratigraphique de la section d'Aïn El Hadjaj avec d'autres sections situées dans la plate-forme saharienne.

## **II. DONNEES LITHOSTRATIGRAPHIQUES ET ELEMENTS DE DATATION**

### **A. Données lithostratigraphiques**

#### 1. Localisation de la section

De direction SE-NW, la section d'Aïn El Hadjaj est située à environ 90 kilomètres au Nord de la ville d'Aïn Salah sur la Route Nationale n°1, sur l'axe en Aïn Salah-El Goléa (fig. 8 et 9). Levée sur le flanc méridional du plateau du Tademaït, la section considérée a pour coordonnées :

<b>A</b>	<b>B</b>
x = 2°38'51.01"E	x = 2°38'33.04"E
y = 27°57'21.43"N	y = 27°57'41.70"N

#### 2. Description lithologique

Avec une épaisseur totale de 42.40 m (fig. 10), la série sédimentaire correspond à des assises tabulaires bien visibles dans la nature. L'utilisation des critères lithologiques, paléontologiques et sédimentologiques d'une part et l'allure morphologique remarquable d'autre part permettent d'individualiser deux membres (fig. 11). Ainsi, nous distinguons dans l'ordre ascendant la succession lithostratigraphique suivante:



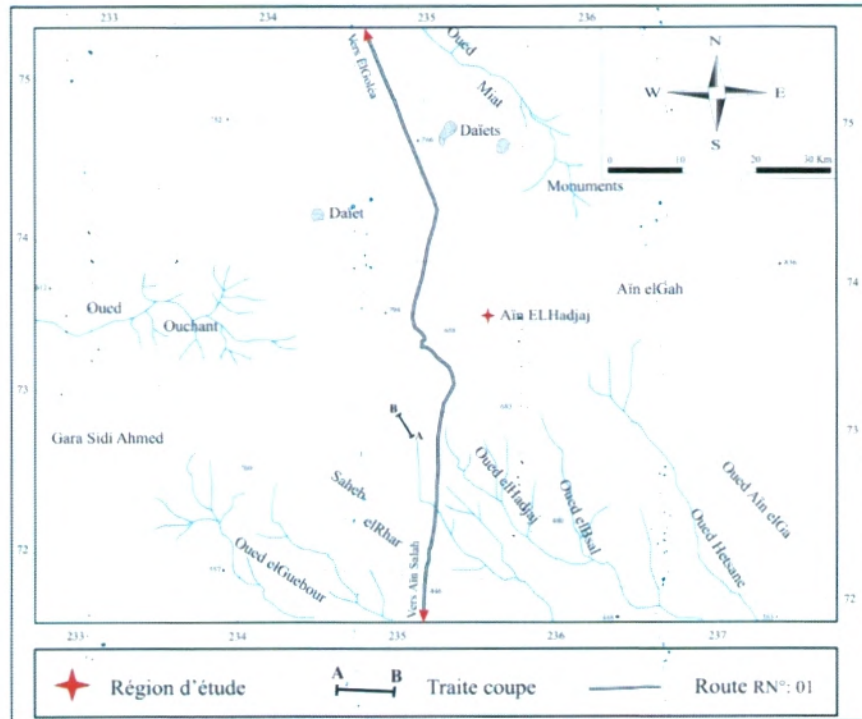


Fig. 8- Localisation et itinéraire de la section d'Aïn El Hadjaj  
(Extrait de la carte du Sahara au 1/200 000).

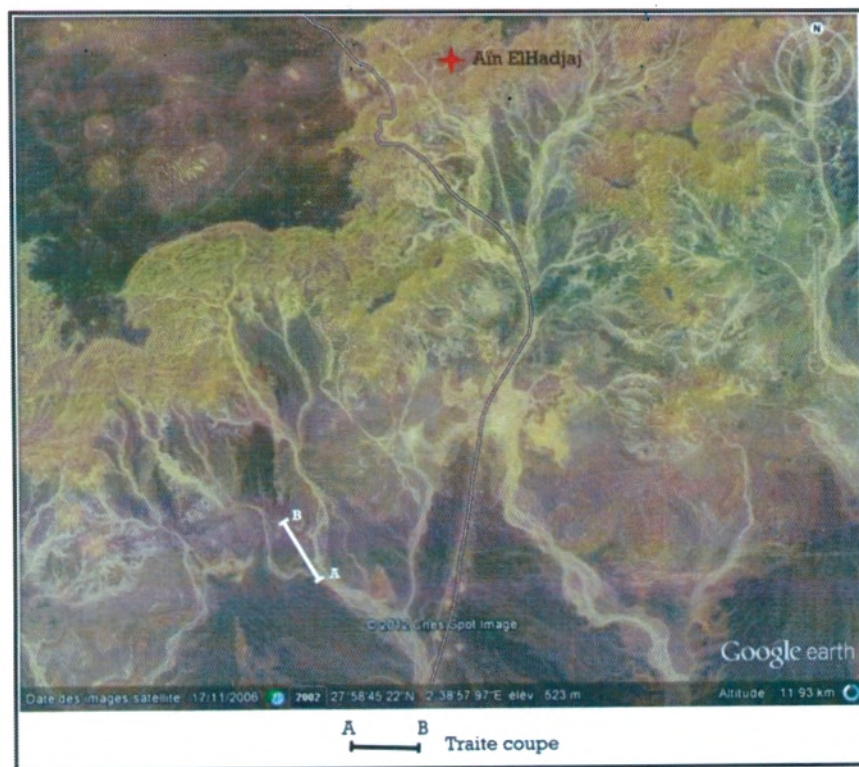


Fig. 9- Localisation et itinéraire de la section d'Aïn El Hadjaj  
(Image satellitaire).

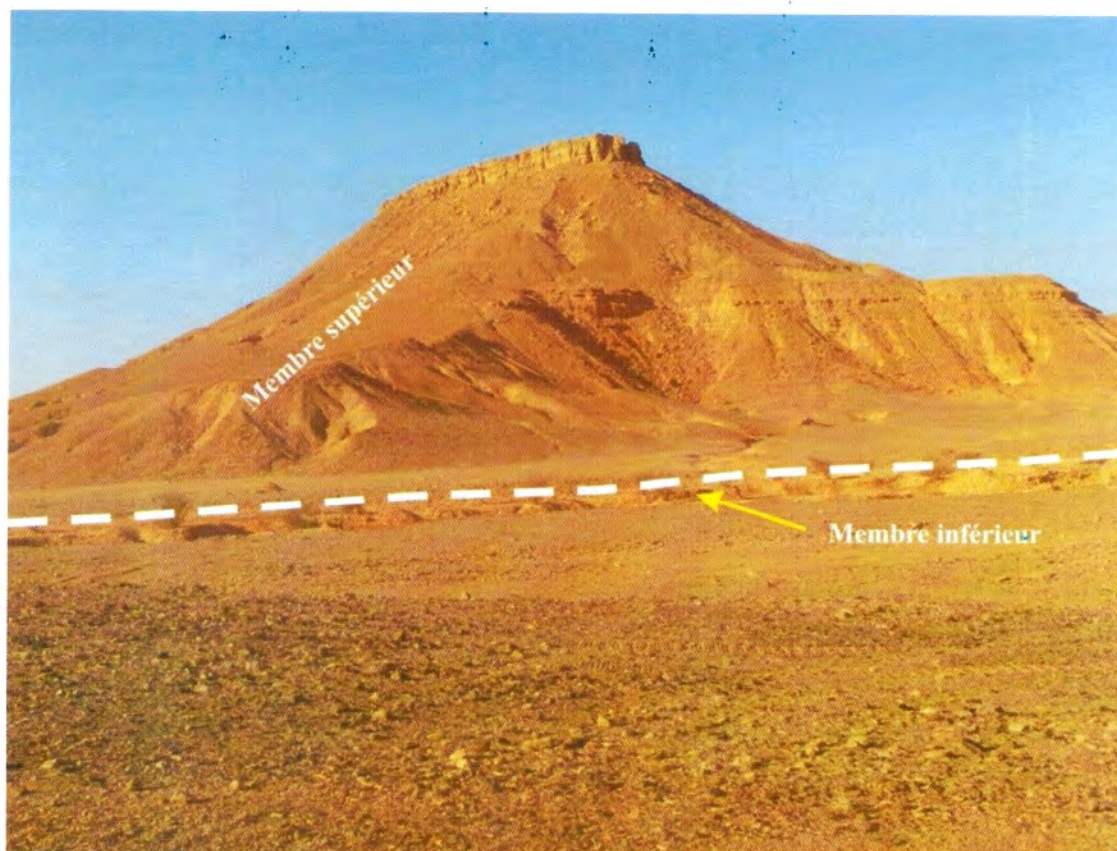


Fig. 10- Vue panoramique de la cuesta cénomano-turonienne d'Aïn El Hadjaj.

### 2.1. Membre inférieur (Ep = 4,40 m)

Il est représenté par de bancs massifs (1 à 1.30 m) de calcaires grisâtres, bioclastiques, très riches en débris de bivalves (pl. 1, fig. 4): *Exogyra olisiponensis*; de Pectenidés : *Neithea aequicostata*, de gastéropodes et d'ammonites mal conservées (fig.11 A et B et pl. 1, fig. 3). Vers le sommet, le faciès est affecté par une intense bioturbation (fig.11 C et pl. 1, fig. 1 et .2).

Alors que la limite inférieure de ce membre n'a pu être observée, la limite supérieure correspond à une surface bioturbée.

### 2.2. Membre supérieur (Ep = 38 m)

Ce membre est constitué d'une alternance dilatée de marnes verdâtres et des bancs continus de calcaires marneux centimétriques à décimétriques renfermant vers le haut des huîtres (*Ostrea*) et des gastéropodes. Les niveaux marneux sont riches en gastéropodes de petite taille et en débris de bivalves.



En raison de l'érosion de la partie sommitale de ce membre et comme le montre clairement la structure morphologique de l'affleurement, la limite supérieure n'a pu être observée.

## **B. Eléments de datation**

Nous avons rapporté le membre inférieur au Cénomaniens supérieur grâce à quelques spécimens d'ammonites (*Neolobites*). Cet argument paléontologique a été utilisé également par FABRE (2005, p. 399). Notons que les *Neolobites* donnent un âge Cénomaniens supérieur, zone à *Calycocheras naviculare* (BUSSON et al., 1999 ; KENNEDY et al., 2000).

En ce qui concerne la datation du membre supérieur, nous avons utilisé plutôt les arguments micropaléontologiques basés essentiellement sur les ostracodes. Ainsi, la répartition biostratigraphique des ostracodes a permis de donner un âge Turonien inférieur grâce à la présence des espèces suivantes (fig. 12) : *Cytherella ovata* (ROEMER), *Paracypris mdaourensis* (BASSOULLET & DAMOTTE), *Paracypris dubertreti* (DAMOTTE & SAINT-MARC), *Cythereis* sp., *Cythereis ziregensis* (BASSOULLET & DAMOTTE), *Cytherella* sp. et *Cythereis mdaourensis* (BASSOULLET & DAMOTTE). C'est pour la première fois que l'âge Turonien inférieur est confirmé dans le plateau du Tademaït.

D'après BENADLA (*com. orale*, 2013), les ostracodes identifiés dans le membre supérieur correspondent parfaitement à l'association signalée dans l'Atlas saharien occidental (BASSOULLET et DAMOTTE, 1969).

Par ailleurs, les quelques foraminifères identifiés : *Gavelinella* sp., *Vaginulina* sp., et *Vaginulina recta* (d'ORBIGNY) n'apportent aucun élément nouveau pour la datation de cet intervalle chronologique.

## **III. MILIEUX DE DEPOT**

Les différents faciès enregistrés le long de la section d'Aïn El Hadjaj, nous laisse concevoir l'évolution environnementale suivante :

Pour le membre inférieur, le cachet sédimentaire des faciès et la présence surtout des ammonites associées à des huîtres, témoignent en faveur d'un milieu de dépôt peu profond, ouvert vers le large (margino-littoral).

La qualité de l'enregistrement sédimentaire du membre sus-jacent (Alternance marno-calcaires, présence des ostracodes et absence des ammonites) évoque un milieu de dépôt toujours relativement profond mais qui a une tendance vers la fermeture et l'isolement.

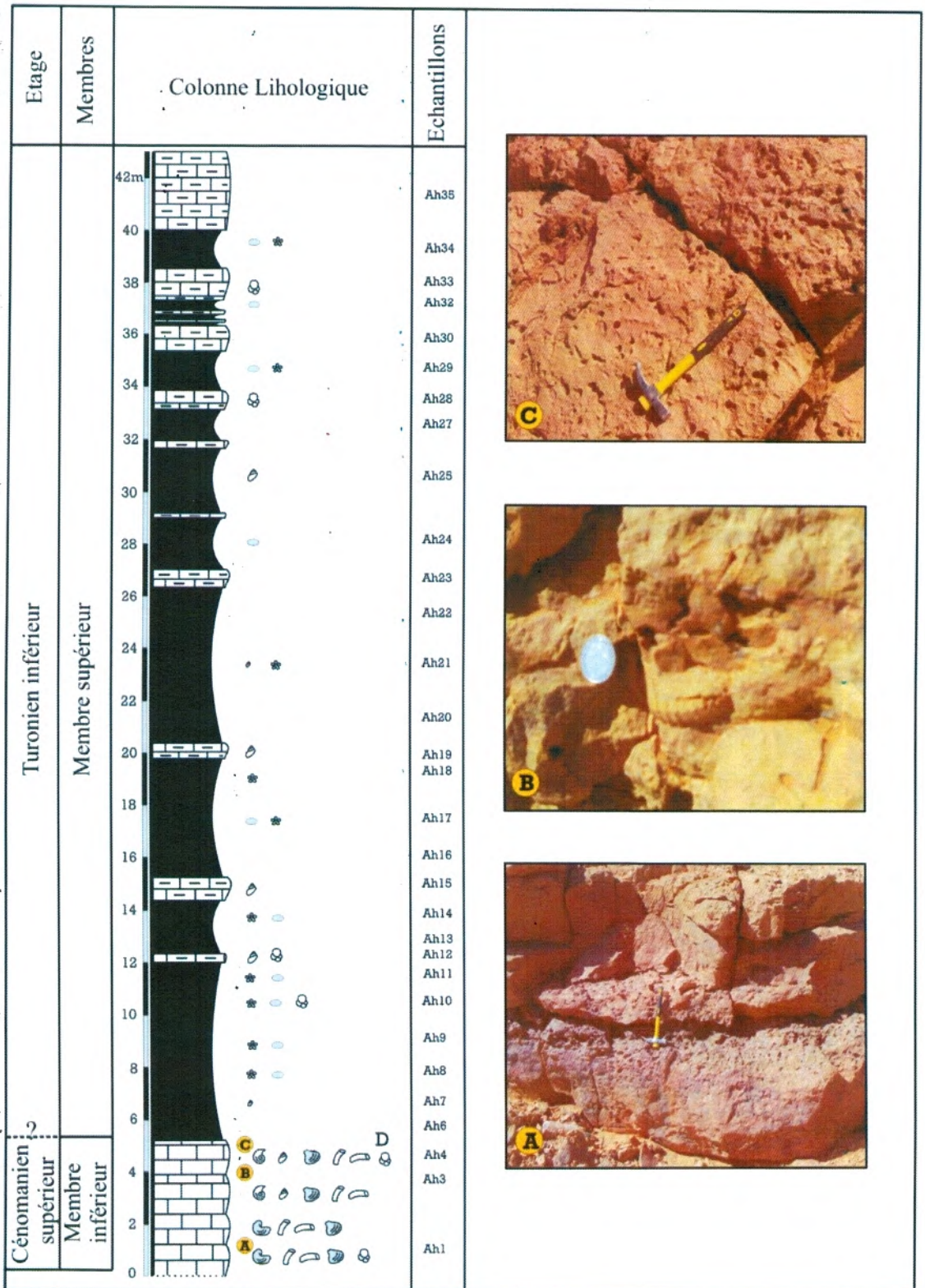


Fig. 11- Succession lithostratigraphique de la section d'Aïn El Hadjaj.



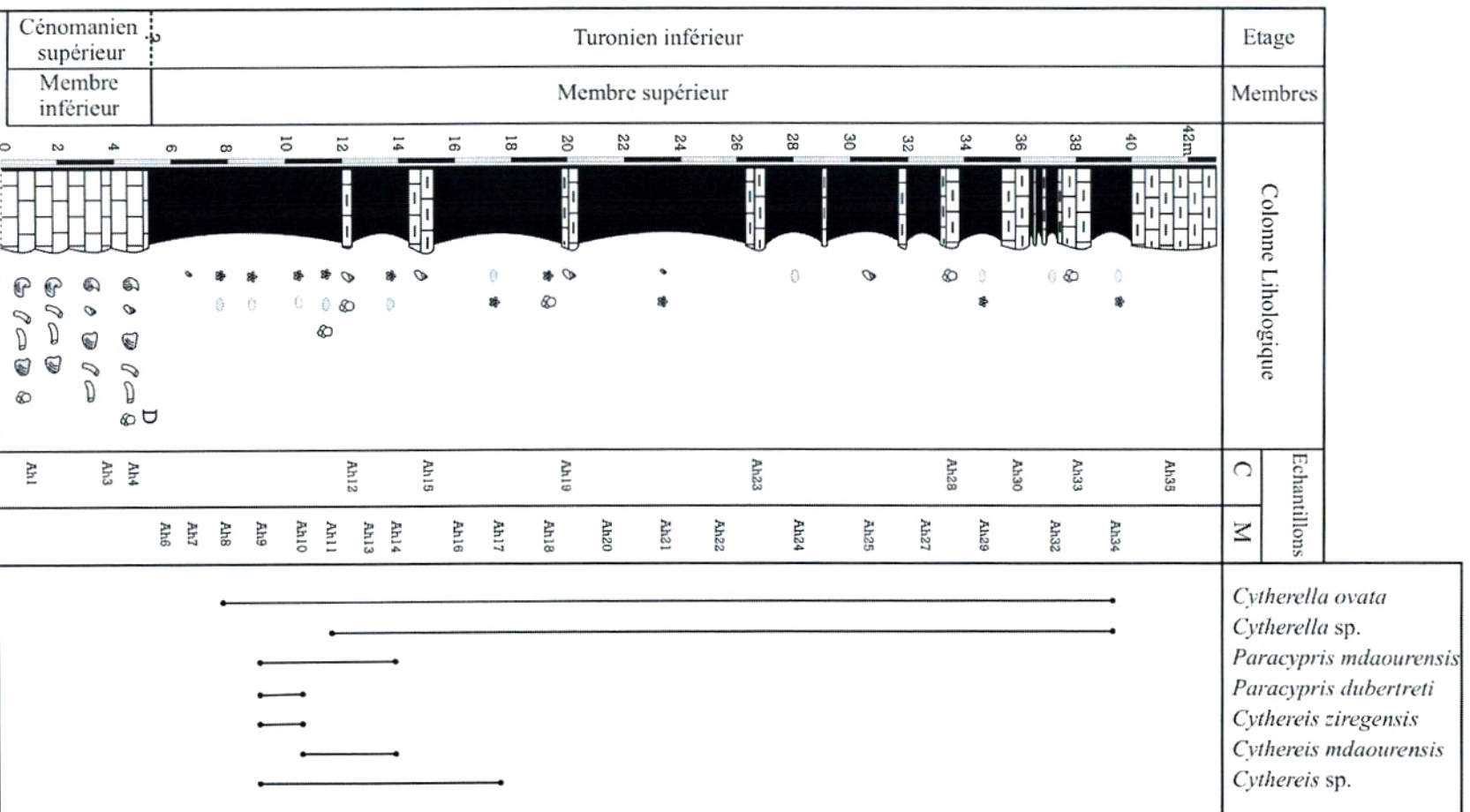
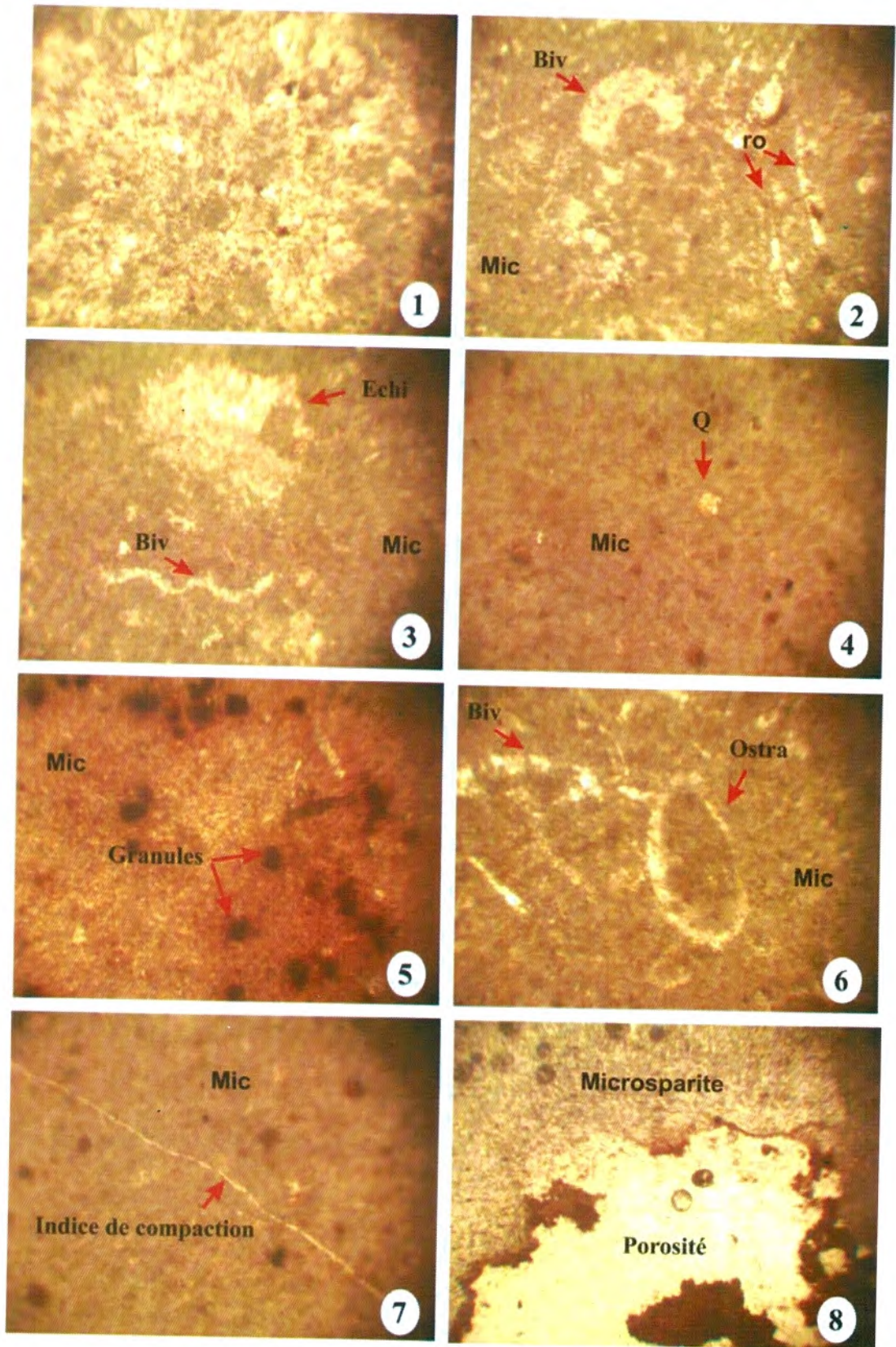
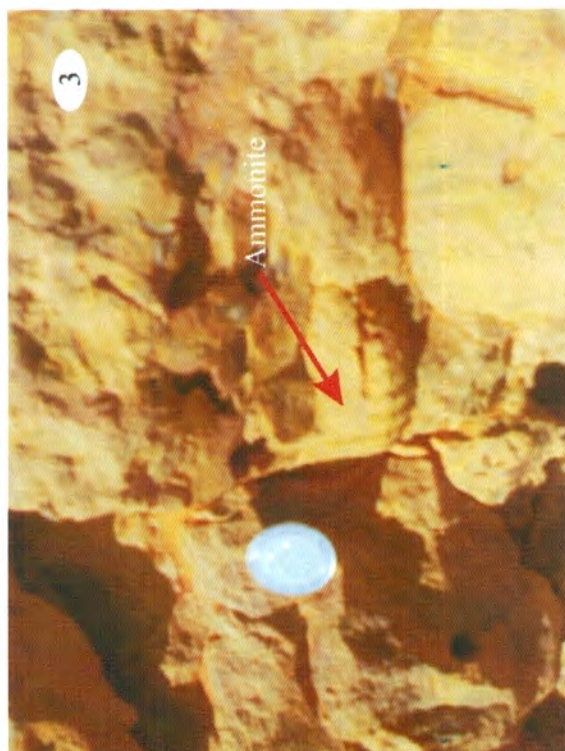
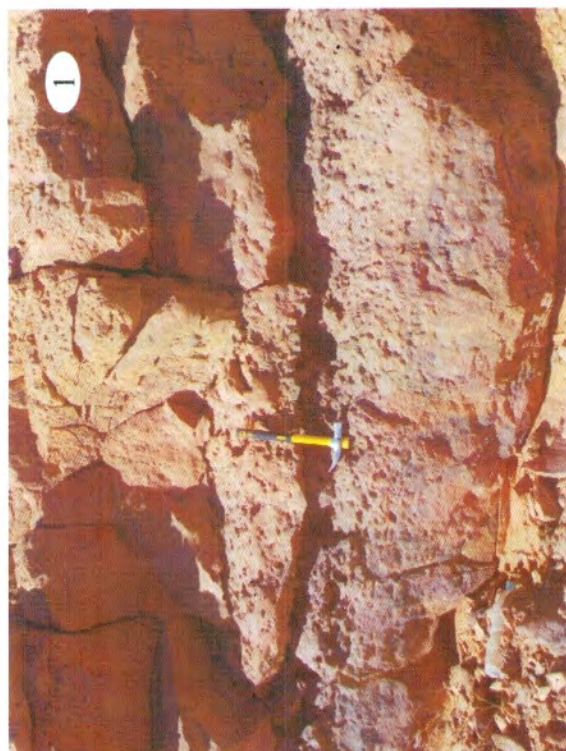
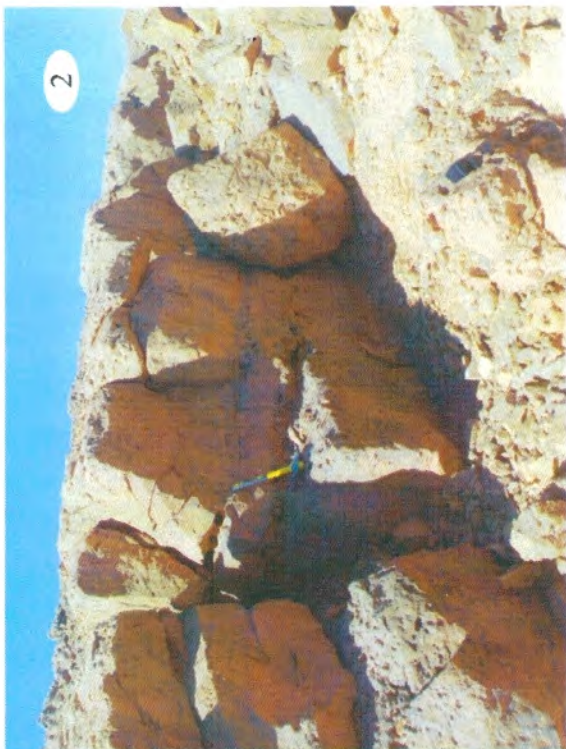


Fig. 12- Répartition biostratigraphique des ostracodes dans Turonien inférieur de la section d'Aïn El Hadjaj.







## PLANCHE 2

Fig. 1- Dolomicrite. Membre inférieur, Ech Ah1, x 10.

Fig. 2- Micrite à bioclastes (Wackestone). Micrite (Mic), débris de bivalves (Biv) et radioles d'oursins (ro). . Membre inférieur, Ech Ah4, x 10.

Fig. 3- Micrite à bioclastes (Mudstone). Micrite (Mic), débris de bivalves (Biv) et Echinoderme (Echi). Membre supérieur, Ech Ah33, x 10.

Fig. 4- Micrite (Mic) à grains de quartz (Q). Membre supérieur, Ech Ah12, x 10.

Fig. 5- Micrite (Mic) à granules ferrugineux. Membre supérieur, Ech Ah19, x 10.

Fig. 6- Biomicrite (Weckestone). Micrite (Mic), débris de bivalves et ostracodes (Ostra). Membre supérieur, Ech Ah30, x 10.

Fig. 7- Micrite (Mudstone) affectée par des microfissures (indice de compaction). Membre supérieur, Ech Ah12, x 10.

Fig. 8- Microsparite affectée par une porosité secondaire. Membre supérieur, Ech Ah19, x 10.



## PLANCHE 1

Fig. 1 et 2- Calcaires bioturbés de la partie basale du membre inférieur de la section d'Aïn El Hadjaj.

Fig. 3- Calcaires à ammonites (Membre inférieur).

Fig. 4- Calcaires à bivalves (Membre inférieur).

---

---

## **PLANCHES**

---

---

## LISTE DES FIGURES

	P.
Fig. 1- Situation géographique du bassin de l'Ahnet-Gourara (d'après LEGRAND, 1985).....	10
Fig. 2- Situation géographique du plateau du Tademaït.....	11
Fig. 3- Image Satellitaire montrant la situation du Plateau du Tademaït et le secteur d'étude.....	12
Fig. 4- Les grandes unités structurales du Nord-Ouest de l'Afrique (d'après FABRE, 1976).....	13
Fig. 5- Eléments structuraux du bassin de l'Ahnet-Gourara, Reggane (DJEBBAR, 1995).....	14
Fig. 6- Carte géologique de la région d'étude (extrait de la carte géologique du bassin Mésozoïque du Sahara algéro-tunisien 1/2 000 000) (d'après BUSSON, 1967).....	16
Fig. 7- Légende de la section considérée et abréviations.....	21
Fig. 8- Localisation et itinéraire de la section d'Aïn El Hadjaj (Extrait de le carte du Sahara au 1/200 000).	23
Fig. 9- Localisation et itinéraire de la section d'Aïn El Hadjaj (Image satellitaire).....	23
Fig. 10- Vue panoramique de la cuesta céno-mano-turonienne d'Aïn El Hadjaj.....	24
Fig. 11- Succession lithostratigraphique de la section d'Aïn El Hadjaj.....	26
Fig.12- Répartition biostratigraphique des ostracodes dans Turonien inférieur de la section d'Aïn El Hadjaj.....	27
Fig. 13- Carte de répartition des faciès du Cénomaniens-Turonien et la position géographique des bassins de la plate-forme saharienne (d'après BUSSON, 1972).....	30
Fig. 14- Extension verticale et latérale des dépôts du Cénomaniens supérieur et du Turonien inférieur dans quelques bassins de plate-forme saharienne et le bassin de Guir.....	31
Fig. 15- Evolution microfaciologique de la section d'Aïn El Hadjaj au cours du Cénomaniens supérieur et du Turonien inférieur.....	34
Fig. 16- Evolution verticale des minéraux argileux et non argileux du membre supérieur de la section d'Aïn El Hadjaj.....	36

---

---

## **LISTE DES FIGURES**

---

---



- NOUH-MEFNOUNE B, CHIKHI-AOUIMEUR F. & BANKIH K.** (2007)- La limite Cénomaniens-Turonien dans la région de Ghardaïa. *3<sup>ème</sup> Sém. National. Strati.*, Laghouat, Algérie, pp. 56-57.
- PIOVESAN E.K., CABRAL M.C., COLIN J.P., FAUTH G. & TRESCASTRO BERGUE C.** (2014)- Ostracodes from the Upper Cretaceous deposits of the Potiguar Basin, northeastern Brazil: taxonomy, paleoecology and paleobiogeography. Part 1: Turonia. *Carnets de Géologie*, vol. 14, n° 12, pp. 211-251.
- REYRE Y.** (1973)- Palynologie du Mésozoïque Saharien. *Mém. Mus. Nat. Hist. Nat.*, sér. C, 27, pp. 1-284.
- ROBASZYNSKI F.** (1989)- Evénements à l'échelle globale pendant la partie moyenne du Crétacé. *Geobios, Mém. Spécial*, n° 11, pp. 311-319, 2 fig.
- SONATRACH. & SCHLUMBERGER.** (2007)- Well Evaluation Conference Algeria. *Éd. Schlumberger*, pp.63-68.
- THOMEL G.** (1972)- Les Acanthoceratidae cénomaniens des chaînes subalpines méridionales. *Mémoire de la Société Géologique de France*, pp.116-204.
- ZAZOUN R. S.** (2001)- La tectogenèse hercynienne dans la partie occidentale du bassin de l'Ahnet et la région de Bled El-Mass, Sahara Algérien : un continuum de déformation. *Jour. Africa. Earth. Sci.* pp. 869-887.

- FABRE J.** (1976)- Introduction à la géologie du Sahara algérien et des régions voisines. *Soc. nat. Ed. Diff. Alger.* 422 p.
- FABRE J.** (1988)- Les séries Paléozoïques d'Afrique : une approche. *J. Afric. Earth Sci.*, 7, pp. 1-40.
- FABRE J.** (2005)- Géologie du Sahara occidentale et centrale. *Mus. Roy. Afri. Centr. Tervuren African Géocience collection*, vol. 108, 572 p.
- GROSHENY D., FERRY S., JATI M., OUAJA M., BENSALAH M., ATROPS F., CHIKHI-AOUIMEUR F., BENKEROUF F., NEGRA H. & AÏT SALEM H.** (2013)- The Cenomanian-Turonian boundary on the Saharan Platform (Tunisia and Algeria). *Cretaceous Research* 42. pp. 66-84.
- KENNEDY, W.J., WALASZCZYK I. & COBBAN W.A.** (2000)- Pueblo, Colorado, USA, candidate Global Boundary Stratotype Section and Point for the base of the Turonian Stage of the Cretaceous, and for the base of the Middle Turonian Substage, with a revision of the Inoceramidae (Bivalvia). *Acta Geologica Polonica*, 50 (3) : pp.295-334.
- KILIAN C.** (1931)- Les principaux complexes continentaux du Sahara. *C. R. Soc. Géol. France*, n° 9, pp. 109-111.
- LEFRANC J. Ph.** (1952)- Des couches à bois fossiles tertiaires du Tinrhert occidental et de Bel Guebbour (Sahara central). *C.R. Som. Soc. Géol. Fr.*, II, 253 p.
- LEFRANC J. Ph. & TOUTIN N.** (1971)- Un gisement de *Desertella foureaui* (Lamellibranche préhétérodonte) dans le soubassement albien du Tademaït Ouest (Sahara algérien). *Bull. Soc. Hist. Natur. Afr. Nord* 62 (1-2), pp. 103-110.
- LEGRAND Ph.** (1985)- Lower Paleozoïque rocks of Algeria in Lower Paleozoïque and North-Western and West Central Africa. *Edited by C.H. Holland, John and sons Ltd.*
- MENCHIKOFF N.** (1930)- Recherches géologiques et morphologiques dans le Nord du Sahara occidental. *Revue de Géographie Physique et de Géologie Dynamique*, 3, Fasc. 2, pp. 1-147.
- MEZLAH H.** (2006)- Les mud-mounds du Dévonien moyen du bassin de l'Ahnet et ses régions limitrophes (Sud-Ouest algérien). Sédimentologie-Diagenèse. *Thèse Doct. Ecole des Mines, Paris*, 232 p., 2 annexes.
- NÉRAUDEAU D., BUSSON G. & CORNÉE A.** (1993)- Les Echinides du Cénomaniens supérieur et du Turonien inférieur du Tinrhert oriental et central (Sahara algérien). *Annales de paléontologie (invertébrés)*, pp. 273-313.



dépôt et comparaison d'un témoin épicrotonique avec les séries contemporaines à matière organique du Maghreb. *Cretaceous Research*, 20 : pp. 29-46.

**CHIKHI-AOUIEUR F.** (1998)- Distribution paléogéographique des rudistes du Cénomaniens moyen à supérieur en Algérie. *Geobios*, n° 22, pp. 93-99.

**CHIKHI-AOUIEUR F., NOUH MEFNOUNE B. & BANKIH K.** (2006)- Rudistes du Cénomaniens et du Turonien de la région de Ghardaïa (Mzab, Algérie). Paléontologie, biostratigraphie et paléobiogéographie. *Mém. Serv. Géol. National*, Algérie, n° 13, pp. 199-207.

**COLLIGNON M & LEFRANC.J.P.** (1974)- Mise en évidence de la communication saharienne entre Téthys et Atlantique Sud d'après les fossiles cénomaniens et turoniens du Tademaït (Sahara algérien). *Comptes Rendus de l'Académie des Sciences*, Paris, 278: pp. 2257-2261.

**CONRAD J. & LEMOSQUET Y.** (1984)- Du craton vers sa marge : évolution sédimentaire et structurale du bassin Ahnet-Timimoun-Béchar (Sahara Algérien) au cours du Carbonifère. Données paléoclimatiques. *Bull. Soc. géol. France*. 7, XXVI, 6, pp. 987-994.

**COURVILLE Ph.** (2007)- Échanges et colonisations fauniques (Ammonitina) entre Téthys et Atlantique sud au Crétacé supérieur : voies atlantiques ou sahariennes ?. *Carnets de Géologie*, Univ. Lille, 4 p.

**DESTOMBES J., HOLLART H. & WILLEFERT S.** (1985)- Lower Paleozoic rocks of Morocco. In : Holland C.H. (Eds.), *Lower Paleozoic of NW and W Central Africa*, John Wiley, New-York, pp. 291-325.

**DJEBBAR T.** (1995)- The middle and upper Devonian evolution of the Ahnet basin, Algeria. *Mém. DEA*, Univ. Londres, non publié.

**DONZEAU M., FABRE J. & MOUSSINE POUCHKINE A.** (1981)- Comportement de la dalle saharienne et orogénèse varisque. Essai d'interprétation. *Bull. Soc. Hist. Nat. Afrique Nord*, Alger, 69, 3-4, pp.137-172.

**DRID M.** (1989)- Sur quelques aspects de la diagenèse organique et minérale dans le bassin de Timimoun et le sillon de Sbaâ (Sahara Central Algérien). *Thèse Doct.*, Univ. Bordeaux 3, 239 p.

**FABRE J., ARNAUD-VANNEAU A., BELHADJ Z. & MONOD Th.** (1966)- Evolution des terrains méso-Cénozoïques d'une marge à l'autre du craton Ouest-africain, entre le Tanezrouft (Algérie) et l'Adrar de Mauritanie. In : Géodynamique du Craton-africain, *Mém. serv. géol.* Algérie, pp.187-229.



- BEUF S., BIJU-DUVAL B., DECHARPAL D., ROGNON R. & BENNACEF A.** (1971)- Les grès du Paléozoïque inférieur au Sahara. Sédimentation et discontinuité: évolution structurale d'un craton. Institut Français du Pétrole. *Collection Sciences et Techniques du Pétrole*, 18, Ed. Technip. Paris, 464 p.
- BOUDJEMAA A.** (1987)- Evolution structurale du bassin pétrolier « triasique » du Sahara Nord-Oriental (Algérie). *Thèse Doct.*, Univ. Paris-Sud, 290 p.
- BUSSON G.** (1964)- Feuille Fort-Flatters (Tamassinine). Carte géologique de l'Algérie au 1/500.000<sup>e</sup>. *Service géologique*, Alger.
- BUSSON G.** (1966)- Sur les déformations tectoniques affectant la Hamada crétacée du Tinrhert dans la région d'El Biod (Sahara algérien, feuille Inifel). *C.R. Ac. Sci. Paris*, 262 p.
- BUSSON G.** (1967)- Le Mésozoïque saharien. Première partie: extrême Sud tunisien. Publication du Centre de Recherche sur les zones Arides. *Centre Nationale de Recherche Scientifique, Sér. Géol.* 8, 194 p.
- BUSSON, G.** (1970)- Le Mésozoïque saharien, 2<sup>ème</sup> partie : Essai de synthèse des données des sondages algéro-tunisiens. Publication du Centre de Recherches sur les Zones arides, *Centre National de Recherche Scientifique, Sér. Géol.* 11, 340 p.
- BUSSON G.** (1971)- Principes, méthodes et résultats d'une étude stratigraphique du Mésozoïque saharien. *Thèse Doct. Sc.* Univ. Paris, 441 p.
- BUSSON G.** (1972)- Principes, méthodes et résultats d'une étude stratigraphique du Mésozoïque saharien. *Mémoire du Muséum National d'histoire Naturelle*, Paris, Série C 26, 441 pp.
- BUSSON G. & CORNEE A.** (1991)- The Sahara from the Middle Jurassic to Middle Cretaceous. Data on environments and climates based on outcrops in the Algerian Sahara. *Journ, Afr. Earth Sci, pergamon press*, pp.85-106.
- BUSSON G. & CORNEE A.** (1996)- L'évènement océanique anoxique du Cénomanién supérieur-Terminal. Une revue et une interprétation en jeu une stratification deux eaux marines par le CO<sub>2</sub> mantellique. *Ann. Soc. geol. Nord, Lille, publ.* 23, vol. 1, 143 p.
- BUSSON G., DHONDT A., AMEDRO F., NERAUDEAU D. & CORNEE A.** (1999)- La grande transgression du Cénomanién supérieur-Turonien inférieur sur la Hamada de Tinrhert (Sahara algérien) : Datations biostratigraphiques, environnements de

## REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- ALIEV M., AÏT LAOUSSINE N., AVROV V., ALEKSINE G., BAROULINE G., IAKOVLEV B., KORJ M., KOUVIKINE J., MAKAROV V., MAZANOV V., MEDVEDEV E., MKRTCHIANE O., MOUSTAFINOV R., ORIEV L., OROUDJEVA D., OULMI M. & SAÏD A.** (1971)- Structures géologiques et perspectives en pétrole et en gaz du Sahara algérien. *Tome 1. Sonatrach. Altamira-Rotopress, S. A. Espagne. Dépôt légal* : pp. 1497-1972.
- AMARD B., COLLIGNON M. & ROMAN J.** (1981)- Etude stratigraphique et paléontologique du Crétacé supérieur et paléocène du Tinrhert W et Tademaït E (Sahara algérien). *Docum. Lab. Géol.* Lyon, H.S.6. pp. 15-173, 19 fig., 8 tab, 17 pl.
- AMEDRO F., BUSSON G., ROBASZYNSKI F. & CORNEE A.** (1994)- (Le Tinrhert Sud Algérie) : Un jalon dans les communications trans-sahariennes à la limite Cénomano-Turonienne. *Strata, Sér. 1*, vol. 6, 97 p.
- AMEDRO F., BUSSON G. & CORNEE A.** (1996)- Révision des ammonites du Cénomaniens supérieur et du Turonien inférieur du Tinrhert (Sahara algérien): systématique, aspects biostratigraphiques. *Bulletin du Museum National d'Histoire Naturelle*, Paris, n° 18, pp. 179-232.
- BASSOULET J.P. & DAMOTTE R.** (1969)- Quelques Ostracodes nouveaux du Cénomano-Turonien de l'Atlas saharien occidental (Algérie). *Revue de Micropaléontologie* 12, pp.130-144.
- BEGHOUL M.S.** (1991)- Apport et contribution de l'analyse de diagraphies à la connaissance d'un bassin sédimentaires. Application au bassin du Timimoun (Algérie). *Thèse Doct.*, Univ. Louis Pasteur. Strasbourg, 277 p.
- BENYOUCEF M., MEISTER C., BENSALAH M. & MALTI F.Z.** (2012)- La plateforme préafricaine (Cénomaniens supérieur-Turonien inférieur) dans la région de Béchar (Algérie) : stratigraphie, paléoenvironnements et signification paléobiogéographique. *Revue de Paléobiologie*, pp. 205-218.
- BENYOUCEF M.** (2012)- Le bassin Crétacé du Guir (Sud-Ouest Algérien) : caractérisations litho-biostratigraphiques, Sédimentologiques et paléogéographiques. *Thèse Doct.*, Univ. Tlemcen, 218 p, 82 fig.

---

---

**REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES**

---

---

## II. PERSPECTIVES

A l'issue de cette étude, de nombreuses perspectives nous apparaissent, en particulier :

-Lever d'autres sections dans le plateau du Tademaït : cela permettrait de mieux suivre l'évolution spatio-temporelle des faciès appartenant au passage céno-manien-turonien d'une part et de valider la formation d'Aïn El Hadjaj comme formation type pour le bassin de Tademaït d'autre part.

-Compléter l'étude micropaléontologique des ostracodes : afin de comprendre le comportement des autres organismes aux conditions paléoécologiques au cours du passage céno-manien-turonien, une étude sur les foraminifères et les radiolaires restera nécessaire.

-Intégrer les données géochimiques : l'utilisation de la géochimie isotopique du carbone ( $\delta^{13}\text{C}$ ) pour ce type de dépôt sédimentaire pourrait être très utile pour tracer la limite du Céno-manien-Turonien.



## CONCLUSION GENERALE ET PERSPECTIVES

### I. CONCLUSION GENERALE

L'étude des dépôts du Cénomaniens supérieur-Turonien inférieur de la section d'Aïn El Hadjaj (Plateau du Tademaït), nous a permis pour la première fois de caractériser cet intervalle chronologique sur le plan lithostratigraphique, paléontologique et sédimentologique. Les principaux résultats obtenus seront ici brièvement résumés :

#### A. Sur le plan lithostratigraphique

La section d'Aïn El Hadjaj a permis de définir deux membres lithologiquement bien distincts. Il s'agit du membre inférieur représenté essentiellement par des calcaires bioclastiques, affectés souvent par une intense bioturbation. Le membre supérieur est constitué d'une alternance de marnes et de calcaires marneux renfermant vers le haut des huîtres (*Ostrea*) et des gastéropodes. Les niveaux marneux sont riches en gastéropodes de petite taille et en débris de bivalves.

#### B. Sur le plan paléontologique

La récolte de quelques spécimens d'ammonites (*Neolobites*) a permis de confirmer l'âge Cénomaniens supérieur pour le membre inférieur. Par contre, le membre supérieur est daté pour la première fois par des ostracodes. Ainsi, la répartition biostratigraphique des ostracodes donne un âge Turonien inférieur grâce à la présence des espèces : *Cytherella ovata* (ROEMER), *Paracypris mdaourensis* (BASSOULLET & DAMOTTE), *Paracypris dubertreti* (DAMOTTE & SAINT-MARC), *Cythereis* sp., *Cythereis ziregensis* (BASSOULLET & DAMOTTE), *Cytherella* sp. et *Cythereis mdaourensis* (BASSOULLET & DAMOTTE).

#### C. Sur le plan sédimentologique

L'analyse minéralogique des argiles montre que les dépôts du membre supérieur de la section d'Aïn Hadjaj sont dominés par l'illite et la kaolinite. Ces deux minéraux argileux sont associés au quartz et aux feldspaths (orthoclase et plagioclase). Un tel cortège traduit le caractère fortement détritique du membre supérieur d'Aïn El Hadjaj, issu d'une érosion active des reliefs adjacents. Notons que la variation verticale du gypse, d'anhydrite et de la bassanite témoigne fort bien de la fermeture progressive du bassin à partir du Turonien inférieur.

---

---

## **CONCLUSION GENERALE ET PERSPECTIVES**

---

---

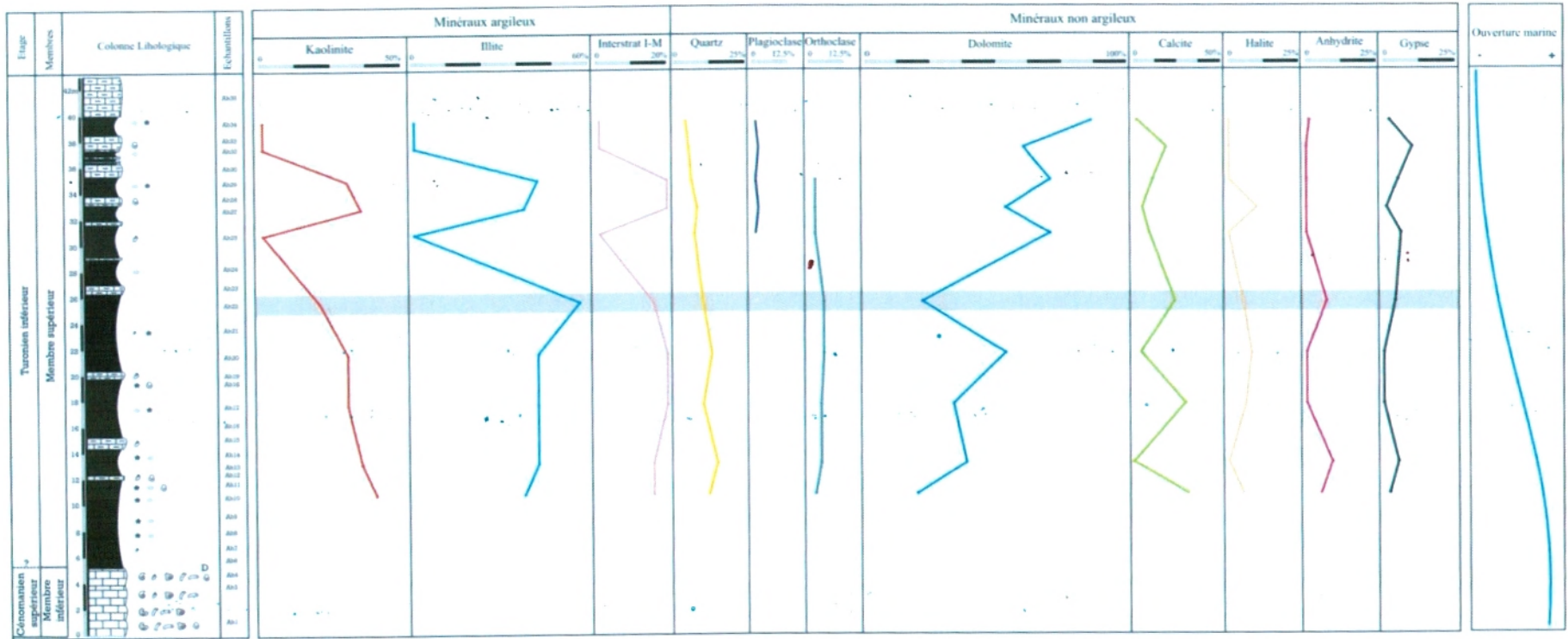


Fig. 16- Evolution verticale des minéraux argileux et non argileux du membre supérieur de la section d'Aïn El Hadjaj.

Notons que l'évolution de l'illite montre une diminution importante à partir du niveau Ah<sub>22</sub>, confirmée par la diminution du quartz. Ceci peut être expliqué par l'origine détritique de l'illite.

#### b. Zonation des minéraux non argileux

L'analyse des minéraux non argileux montre la présence du quartz (4 à 15%), de la calcite (2 à 31%), de la dolomite (20 à 87%) et du gypse (2 à 10%). Les teneurs des autres minéraux tels que : l'orthoclase, le plagioclase, l'anhydrite, la bassanite et l'halite sont très faibles et ne dépassent pas 9 %.

L'interprétation de l'évolution verticale des minéraux non argileux montre à partir du niveau marneux Ah<sub>22</sub>, les faits suivants :

- une diminution des teneurs du quartz (régime détritique) et de la calcite ;
- une augmentation de la teneur de la dolomite qui peut atteindre 87 % ;
- une diminution de la teneur de l'orthoclase accompagnée par une apparition du plagioclase avec des teneurs très faibles (1 à 2%) ;
- une augmentation relative de la teneur du gypse.

Cette répartition verticale des minéraux non argileux constitue une réponse au régime lagunaire qui s'installe progressivement à partir du niveau Ah<sub>22</sub>. Ledit régime montre une influence sur la vie des ostracodes qui sont moins abondants par rapport aux niveaux sous-jacents. Certaines espèces opportunistes comme *Cytherella ovata* et *Cytherella* sp. persistent encore aux nouvelles conditions du milieu de dépôt.

En somme, l'étude sédimentologique à travers les données du microfaciès et de la composition minéralogique des marnes (minéraux argileux et non argileux) constituant le membre supérieur de la section d'Aïn El Hadjaj montre une fermeture progressive du milieu de dépôt accompagnée par une baisse eustatique bien enregistrée à partir du niveau Ah<sub>22</sub> (fig. 16).



### a. Zonation des minéraux argileux

Dans le membre supérieur, le cortège argileux est représenté en majeure partie par l'illite (40 à 60 %). Elle est associée à la kaolinite dont les teneurs sont comprises entre 20 et 40 %. Vers le haut, les deux minéraux ne sont représentés que par quelques traces. Les interstratifiés de type I-M représentent entre 20 à 25 % de la fraction argileuse.

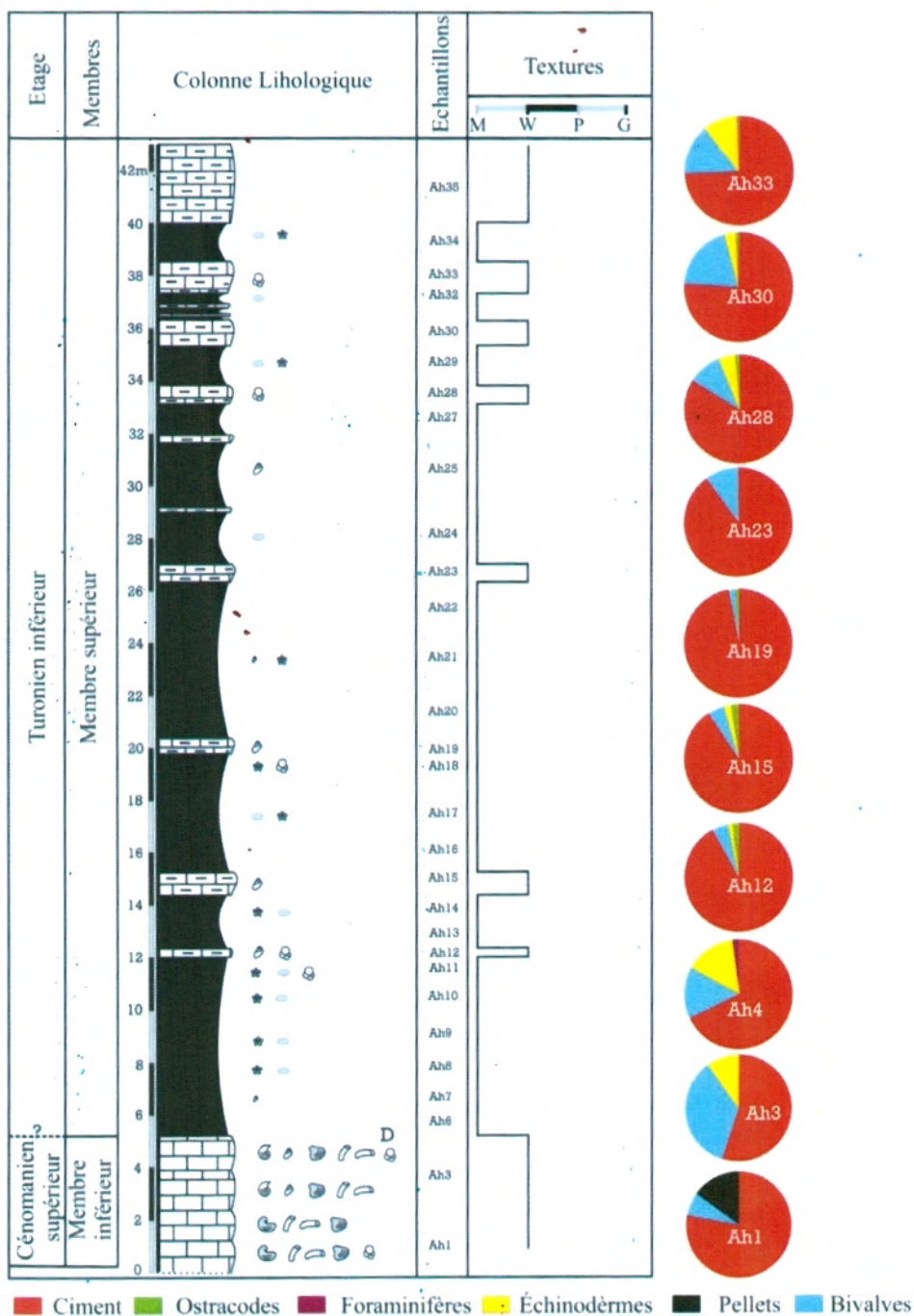


Fig. 15- Evolution microfaciologique de la section d'Aïn El Hadjaj au cours du Cénomaniens supérieur-Turonien inférieur.

NE du Brésil par PIOVESAN et *al.* (2014). Cette affinité faunistique entre les différents bassins confirme la présence de voies atlantiques ou sahariennes au cours de cette période.

## **B. Données sédimentologiques**

L'analyse sédimentologique des dépôts du Cénomaniens supérieur-Turonien inférieur est consacrée à l'étude des différents microfaciès et à la minéralogie des argiles.

### **1. Distribution stratigraphique des microfaciès**

La distribution stratigraphique des microfaciès au niveau de la section d'Aïn El Hadjaj se caractérise essentiellement par des biomicrites à pelbiomicrites de textures mudstones à wackestones. On distingue ainsi (fig. 15):

#### **a. Membre inférieur**

Dans l'ensemble, les microfaciès du membre inférieur correspondent à des dolomicrites à la base (pl. 2, fig. 1), passant à des pelbiomicrites à foraminifères de texture wackestone. Les éléments non biogènes sont représentés par des pellets (15%), alors que les éléments biogènes (pl. 2, fig. 2) moins nombreux sont constitués des débris de bivalves, d'échinodermes et de rares foraminifères benthiques (*Amobaculites* sp.). Parmi les phénomènes diagénétiques observés, nous notons en particulier, la dolomitisation secondaire affectant le ciment micritique, la recristallisation des tests de bivalves et de foraminifères et la compaction représentée par des microfissures.

#### **b. Membre supérieur**

L'analyse des niveaux carbonatés montrent l'existence des biomicrites à texture wackestone (pl. 2, fig. 3). Les éléments non biogènes sont absents (hormis quelques grains de quartz et des granules ferrugineux) (pl. 2, fig. 4 et 5), tandis que les éléments biogènes sont représentés par des ostracodes (pl. 2, fig. 6) et des biomicrites renfermant des débris de bivalves (10 à 20%), des échinodermes (1 à 15%), quelques radiolaires mal conservés et des foraminifères benthiques. Les phénomènes diagénétiques observés dans ce membre supérieur sont essentiellement la compaction (pl. 2, fig. 7), la dissolution (porosité secondaire affectant le ciment micritique) (pl. 2, fig. 8) et la silicification des bioclastes.

### **2. Minéralogie des argiles et évolution verticale**

Les assemblages argileux identifiés dans le membre supérieur de la section d'Aïn El Hadjaj sont constitués de trois (3) minéraux argileux, parmi lesquels deux (2) sont simples (Kaolinite et Illite) et un (1) correspond à un édifice interstratifié I-M (Illite-Montmorillonite). Les minéraux non argileux associés sont représentés par le quartz, la calcite, les feldspaths (orthoclase et plagioclase), la dolomite et le gypse. Certains échantillons montrent la présence de quelques pourcentages d'anhydrite, de bassanite et d'halite (fig. 16).



## I. INTRODUCTION

Durant les dernières années, les travaux réalisés par BUSSON (1972), AMEDRO et *al.* (1996) ; BUSSON et *al.* (1999) ; NOUH-MEFNOUNE et *al.* (2007) et GROSHENY et *al.* (2013) ont apporté de nouvelles précisions stratigraphiques et géochimiques sur la limite cénomano-turonienne de la plate-forme saharienne. Dans cette optique, le présent chapitre sera consacré à la caractérisation du passage cénomano-turonien dans la section d'Aïn El Hadjaj, considérée ici comme section de référence pour le bassin de Tademaït. Les données paléontologiques et sédimentologiques utilisées, nous ont permis pour la première fois à proposer une limite stratigraphique (*p.p.*) entre le Cénomaniens supérieur et le Turonien inférieur.

## II. CARACTERISTIQUES DU PASSAGE CENOMANO-TURONIEN (C/T)

### A. Données paléontologiques

Les principales données paléontologiques exposées ici reposent à la fois sur la macrofaune et la microfaune identifiées le long de la section d'Aïn El Hadjaj.

#### 1. La macrofaune

Hormis les quelques ammonites récoltées dans le membre inférieur et qui ont donné un âge Cénomaniens supérieur (*Neolobites*), le reste de la macrofaune représentée par les gastéropodes et les bivalves ont constitué plutôt un support environnemental que stratigraphique.

#### 2. La microfaune

A la différence des foraminifères qui ne présentent aucun intérêt stratigraphique, l'association des ostracodes identifiée dans le membre supérieur a permis pour la première fois de dater le Turonien inférieur dans le bassin de Tademaït. L'association des ostracodes : *Cytherella ovata* (ROEMER), *Paracypris mdaourensis* (BASSOULLET & DAMOTTE), *Paracypris dubertreti* (DAMOTTE & SAINT-MARC), *Cythereis* sp., *Cythereis ziregensis* (BASSOULLET & DAMOTTE), *Cytherella* sp. et *Cythereis mdaourensis* (BASSOULLET & DAMOTTE) a été citée uniquement dans l'Atlas saharien occidental (BASSOULLET et DAMOTTE, 1969, BENADLA, travaux en cours) et récemment dans le bassin de Potiguar,



---

---

*Troisième chapitre: PASSAGE CENOMANO-TURONIEN*

---

---

Bassins Etages	Bassin de Guir	Bassin de Tademaït	Bassin de Tinrhert		
	Benyoucef, 2012	Drissi, 2014	Busson, 1964,1971	Busson et al., 1999	Grosheny et al., 2013
Turonien inférieur	Ud	M2	5	6	U6
			4		U5
Cénomaniens supérieur	Uc		3	5	U4
			2	4	U3
	Ub	M1	1	3	
				2	
	Ua			1	U2

Fig. 14- Extension verticale et latérale des dépôts du Cénomaniens supérieur et du Turonien inférieur dans quelques bassins de plate-forme saharienne et le bassin de Guir.

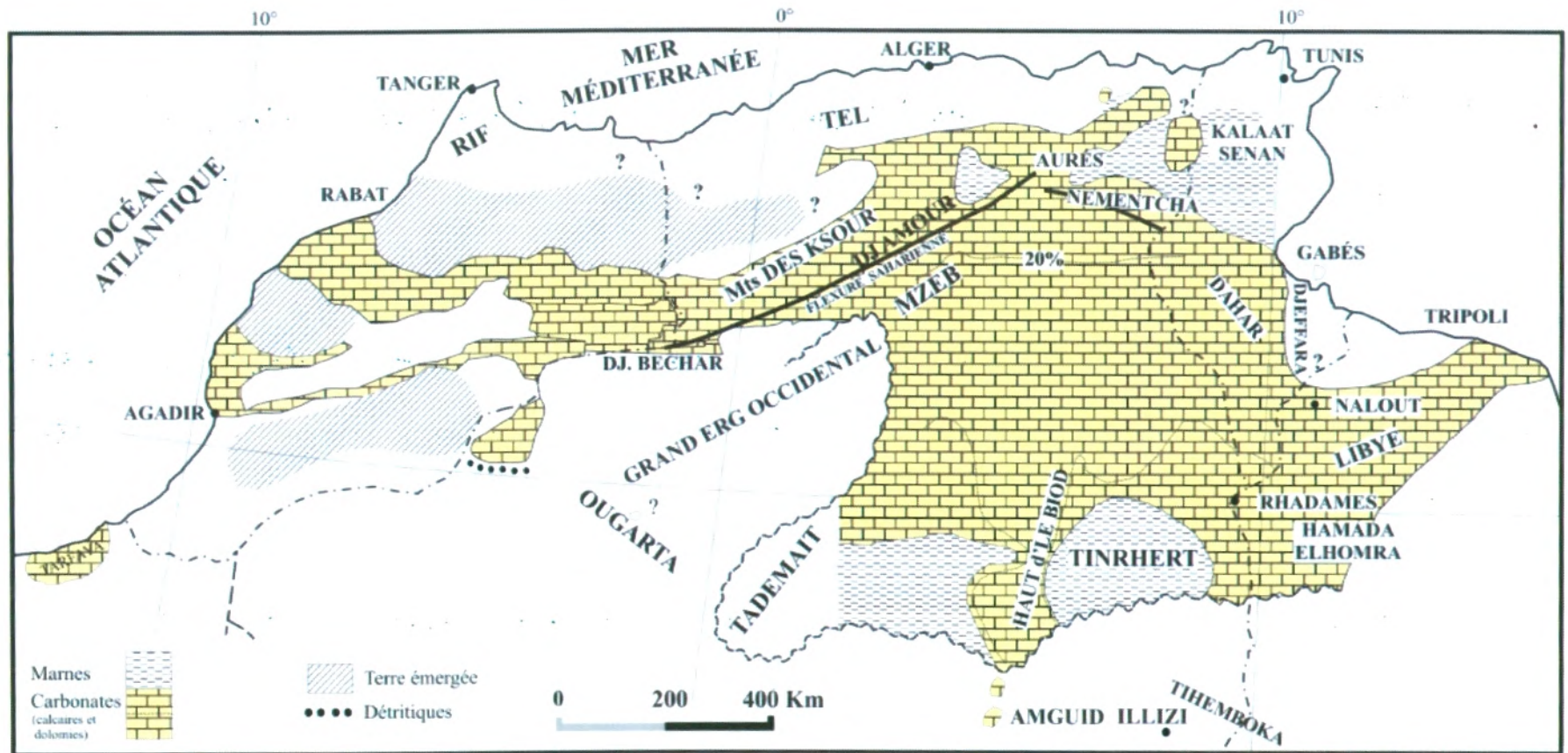


Fig. 13- Carte de répartition des faciès du Cénomanien-Turonien et position géographique des bassins de la plate-forme saharienne. (d'après BUSSON, 1972).



Par ailleurs, les sections levées dans le bassin de Tinrhert montrent au Cénomanién supérieur des dépôts formés de calcaires dénommés « Calcaires inférieurs » (BUSSON et *al.*, 1999 ; GROSHENY et *al.*, 2013). Ces calcaires inférieurs sont subdivisés en quatre (04) intervalles selon BUSSON et *al.* (1999) et seulement en deux unités lithostratigraphiques dans la section de Bordj Omar Driss (GROSHENY et *al.*, 2013). Malgré que les subdivisions proposées ne répondent guère aux règles de la stratigraphie et au vocabulaire conventionnel, nous remarquons qu'elles peuvent être corrélées avec le membre inférieur de la formation proposée d'Aïn El Hadjaj. Par contre, les calcaires (2) « calcaires à *Neolobites* » de BUSSON (1964,1971) se corréleront fort bien avec l'**unité a** du bassin de Guir, l'intervalle 1 (BUSSON et *al.*, 1999), l'**unité 2** (GROSHENY et *al.*, 2013) du bassin de Tinrhert et enfin le membre inférieur du bassin de Tademaït.

### **B. Au Turonien inférieur**

Contrairement au Cénomanién supérieur, les dépôts du Turonien inférieur, parfois difficilement dissociables permettent de distinguer deux entités paléogéographiques : Le bassin de Guir au Nord-Ouest, d'où la formation des « Calcaires de Sidi Mohamed Ben Bouziane » est constituée d'une partie de l'**unité c** et de l'**unité d** (Ep = 15 m). Cette dernière correspond à des dalles de calcaires dolomitisés (BENYOUCEF, 2012 ; BENYOUCEF et *al.*, 2012).

Au Sud-Est, les bassins de Tademaït et de Tinrhert forment la deuxième entité paléogéographique. Les faciès du Turonien inférieur se caractérisent par les dépôts presque homogènes, de marnes avec des passées carbonatées. Ainsi, le membre 2 (à prédominance marneuse) de la formation d'«Aïn El Hadjaj » (bassin de Tademaït) et les marnes médianes (bassin de Tinrhert) (BUSSON et *al.*, 1999 ; GROSHENY et *al.*, 2013) sont parfaitement corrélables sur le plan faciologique. Par contre, sur le plan des épaisseurs, les variations sont importantes d'une section à une autre et d'un bassin à l'autre.

#### IV. CORRELATION LITHOSTRATIGRAPHIQUE REGIONALE

Le domaine de la plate-forme saharienne a bien enregistré la plus grande transgression du Phanérozoïque. Il s'agit de la transgression cénomaniennne datée avec précision de la Zone à *Calycoceras. naviculare* (BUSSON et al., 1999) dans plusieurs bassins du globe. Dans la présente corrélation lithostratigraphique effectuée entre la section d'Aïn El Hadjaj (section de référence pour le bassin du Tademaït), le bassin de Tinrhert (BUSSON, 1964,1971 ; BUSSON et al., 1999 ; GROSHENY et al., 2013) et le bassin de Guir (bassin de transition)(BENYOUCEF, 2012) (fig. 13), nous essayons de suivre l'évolution spatio-temporelle des différents dépôts attribués à l'intervalle chronologique Céno-manien supérieur-Turonien inférieur (fig. 14).

##### A. Au Céno-manien supérieur

Après les dépôts des argiles à gypse dans l'ensemble des bassins comparés (faciès lagunaires), les premiers dépôts sédimentaires de la transgression céno-manienne présentent des variations importantes de faciès et des épaisseurs. Ainsi :

Dans le bassin de Guir, un bassin de transition (préafricain) entre le domaine atlasique au Nord et celui de la plate-forme saharienne au Sud, la formation des « Calcaires de Sidi Mohamed Ben Bouziane » est subdivisée durant le Céno-manien supérieur en trois (03) unités lithostratigraphiques (BENYOUCEF, 2012 ; BENYOUCEF et al., 2012). Il s'agit, de l'**unité a** (Marno-calcaires à *Neolobites*)(Ep  $\approx$  20 m), surmontée par l'**unité b** (Calcaires massifs (Ep  $\approx$  12 m), formée essentiellement de calcaires bioturbés. C'est deux (02) unités précitées sont rattachées au Céno-manien supérieur (Zone à *Metoicoceras geslinianum-Neocardioceras judii*). Il est à noter que la troisième unité, dénommée **unité c** (Calcaires à Caprinules) (Ep  $\approx$  14 m) est d'âge Céno-manien terminal-Turonien basal. Ladite unité constitue ainsi une zone de passage ce qui rend très difficile de tracer la limite C/T en se basant uniquement sur des données paléontologiques.

Dans le bassin de Tademaït, la section d'Aïn El Hadjaj est utilisée ici comme une section de référence. Au cours du Céno-manien supérieur, les données lithostratigraphiques permettent de distinguer un seul membre (membre inférieur) formant ainsi la partie inférieure de la formation que nous avons appelé formation d «Aïn El Hadjaj ». Le membre inférieur (Ep = 4,40 m) est représenté par des calcaires bioclastiques, passant vers le sommet à des calcaires bioturbés. Il peut être corrélé avec l'**unité a** et **b** de la formation des « Calcaires de Sidi Mohamed Ben Bouziane » dans le bassin de Guir. Il est toutefois important de souligner que la corrélation des épaisseurs ne peut être prise en considération, car la partie basale du membre inférieur est absente dans la section considérée.



## ملخص

المقطع الجيولوجي المأخوذ من قطاع عين الحجاج (حوض تدمائيت) سمح ولأول مرة من دراسة الممر بين سينومانو-تيروني في هذه المنطقة التي تقع في الجغرافيا القديمة في الصحراء. هذه الفترة (سينوماني-تيروني)، تتميز بتوضع رسوبيات كربوناتية في الأسفل (العضو الأسفل) لتصبح مكونة من تناوب المارل مع الكلس في الأعلى (العضو الأعلى)، هذا التناوب عمره التيروني السفلي وذلك بفضل وجود تجمع للاستراكود حاضر فقط في الأطلس الصحراوي الغربي وفي حوض بوتيقار (البرازيل).

في المقابل، التحليل الرسوبي للسحنات الدقيقة والتوزيع العمودي للمعادن الطينية وغير الطينية، يشير إلى وجود وسط بحري عميق قليلا خلال السينومانيان العلوي ليتغير تدريجيا إلى وسط الضحلة خلال التيروني السفلي.

**الكلمات المفتاحية:** عين الحجاج، حوض تدميت، سينومانو-تيروني، استراكود، تحليل الرسوبيات.

## RESUME

La section levée dans le secteur d'Aïn El Hadjaj (bassin de Tademaït) a permis pour la première fois d'étudier le passage cénomano-turonien dans ce domaine situé paléogéographiquement dans la plate-forme saharienne. Durant cet intervalle chronologique considéré, la grande transgression du Cénomanien supérieur-Turonien inférieur est caractérisée par la mise en place d'une sédimentation exclusivement carbonatée à la base (membre inférieur) passant vers le haut à une alternance marno-calcaires (membre supérieur). Cette alternance est datée du Turonien inférieur grâce à un assemblage d'ostracodes cité uniquement dans l'Atlas saharien occidental et dans le bassin de Potiguar (Brésil).

Par ailleurs, l'analyse sédimentologique basée à la fois sur l'étude des microfaciès et sur la répartition verticale des minéraux argileux et non argileux évoque la présence d'un milieu marin peu profond au Cénomanien supérieur évoluant progressivement vers un milieu lagunaire au Turonien inférieur.

**Mots-clés :** Aïn El Hadjaj, Bassin de Tademaït, Cénomanio-turonien, Ostracodes, Analyse sédimentologique.

## ABSTRACT

The section is lifting in Ain El Hadjaj sector (Tademait Basin) allowed for the first time the passage of Cenomano-Turonian studied in this palaeogeographic area located in the Saharan platform. During this chronological interval considered, the great transgression of Upper Cenomanian-Lower Turonian is characterized by the installation of a sedimentation exclusively carbonated at the base (Lower member) going up to the top with an alternation with marl and limestones (Upper member). This alternation is dated from lower Turonian thanks to an ostracodes assembly only in the Western Saharan Atlas and Potiguar Basin (Brazil).

Furthermore, sedimentological analysis based at the same time on the study of the microfaciès and the vertical distribution of clay minerals and non-clay minerals evokes the presence of a shallow marine in Upper Cenomanian progressing to a lagoon environment to Lower Turonian.

**Key words:** Ain El Hadjaj, Tademaït Basin, Cenomano-turonian, Ostracodes, Sedimentological Analysis.