Zeitschrift: Archives des sciences [1948-1980]

Herausgeber: Société de Physique et d'Histoire Naturelle de Genève

Band: 28 (1975)

Heft: 1

Artikel: Une série turonienne au sud Tadémaït (Algérie) : corrélations avec les autres régions du Tadémaït

Autor: Toutin, Nadège

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-739789

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 02.07.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

UNE SÉRIE TURONIENNE AU SUD TADÉMAÏT (ALGÉRIE) CORRÉLATIONS AVEC LES AUTRES RÉGIONS DU TADÉMAÏT

PAR

Nadège TOUTIN

RÉSUMÉ

Une douzaine de coupes, des prélèvements isolés et quelques sondages pétroliers, répartis dans l'ensemble du Tadémaït (Sahara algérien), permettent d'exposer les caractères principaux des dépôts turoniens de ce plateau. Au sud du Tadémaït, la série d'Aïn el Hadjadj montre une succession de couches peu différente de celle mise en évidence précédemment au nord et, pour l'ensemble du plateau, on peut tracer le schéma suivant: aux calcaires fins du Cénomanien, à *Neithea aequicostata* Lamark et *Neolobites vibrayei* d'Orbigny, succèdent des calcaires de même type, à gros mollusques et *Nigericeras* à la base, *Vascoceras* au sommet. Viennent ensuite des calcaires plus dolomitiques, à petits mollusques et oursins, puis un ensemble d'argiles et de marnes, plus ou moins dolomitiques, à intercalations calcaires ou dolomitiques fréquentes. La série se termine par une corniche carbonatée, calcaire ou dolomitique. Le régime marin, installé au Cénomanien, persiste pendant le Turonien, mais la mer reste peu profonde à l'est et le rivage très proche au nord et au sud. Des signes de régression se manifestent vers le sommet du Turonien en divers secteurs, préludes du Sénonien lagunaire et régressif au Tadémaït.

INTRODUCTION

Une première étude détaillée du Turonien du Sahara central (Algérie) a porté sur des formations situées à l'ouest de Fort Miribel, dans le nord du Tadémaït (M. Collignon, J. P. Lefranc et N. Toutin, N. Toutin et J. P. Lefranc, 1970). Elle a permis de mettre en évidence un certain nombre de niveaux repères et d'esquisser les conditions paléogéographiques qui régnaient à cette époque dans ce secteur.

Le présent travail concerne des terrains situés plus au sud, au niveau du 28e parallèle, dans la région de Aïn el Hadjadj, et se limite aux données actuelles de la sédimentologie et de l'étude des microfaciès. Les résultats obtenus ont été comparés à ceux fournis par diverses autres régions du Tadémaït; seul le secteur sud-ouest, compris entre le 28e et le 29e parallèle d'une part, 0 et 1° est d'autre part, d'aspect plus complexe (nombreuses failles) et peu étudié jusqu'alors, n'a pas été pris en considération (fig. 1).

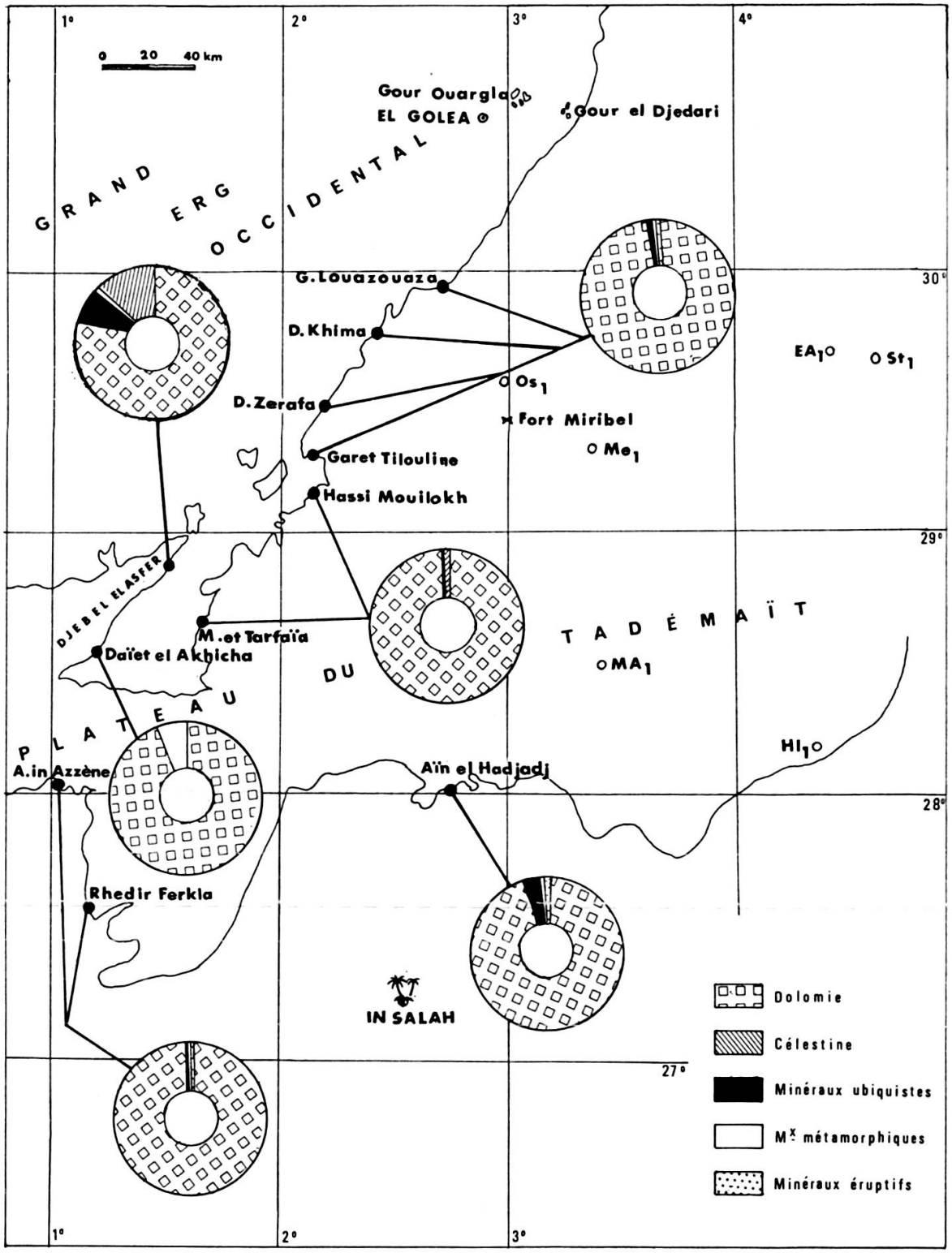

FIG. 1. — Localisation des coupes et sondages. Répartition des minéraux lourds dans les niveaux argileux du Turonien.

LA SÉRIE D'AÏN EL HADJADJ

De nombreux prélèvements ont été effectués dans la région de Aïn el Hadjadj (J. P. Lefranc 1967, J. Fabre, J. P. Lefranc et N. Toutin 1972); seuls ceux se rapportant au Turonien et à ses limites inférieure et supérieure sont étudiés ici. De bas en haut, la succession des couches est la suivante (fig. 2):

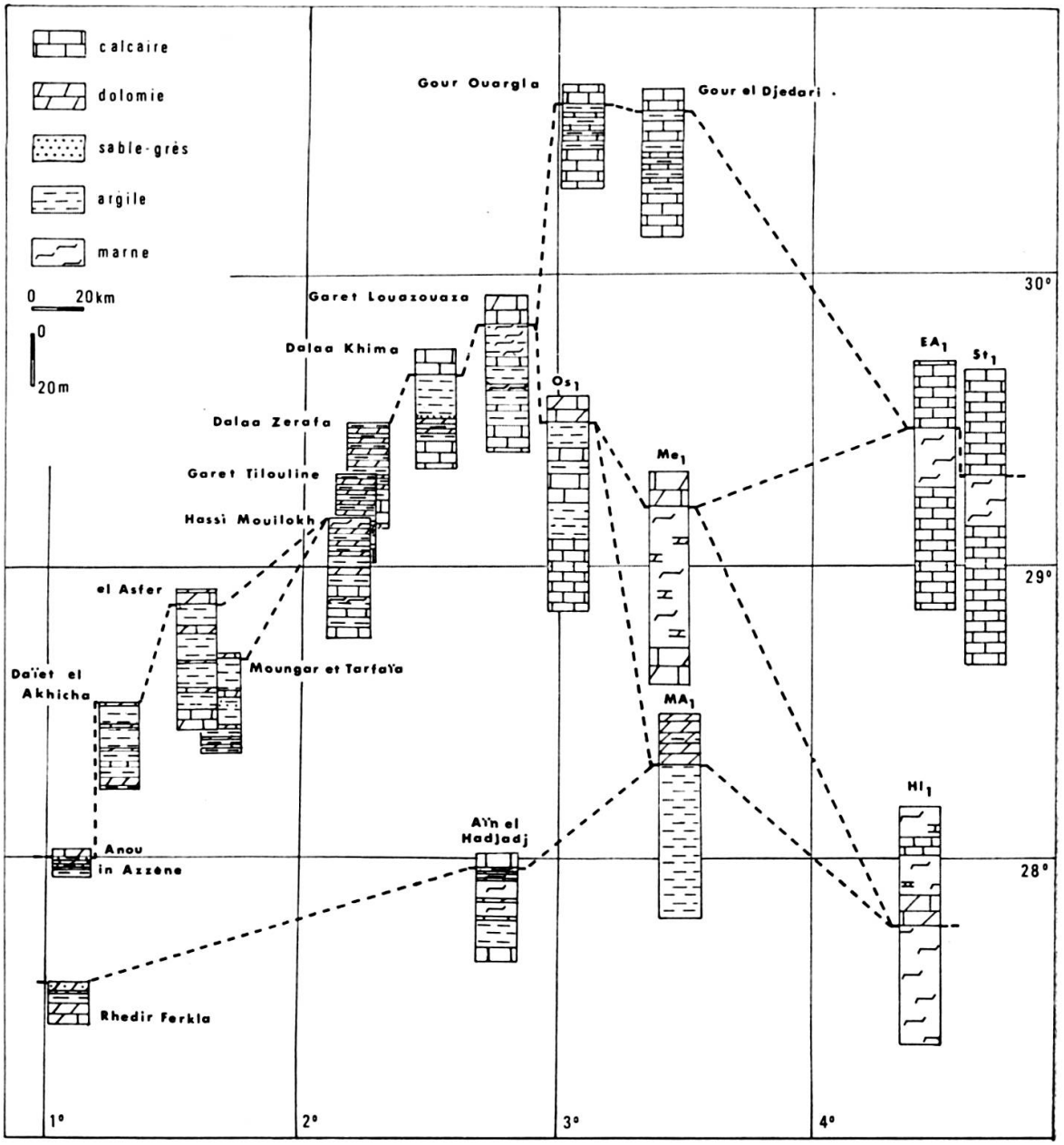

FIG. 2. — Epaisseurs comparées des dépôts turoniens au Tadémaït.

Le Cénomanien supérieur est bien visible dans de petits reliefs, en contrebas de la falaise du Tadémaït, un peu au sud de la source d'el Hadjadj; il se termine par:

— 3 m d'argile verte à jaunâtre, formée d'un mélange d'illite et d'attapulgite, associées à un peu de kaolinite. Ce niveau renferme des petits bancs de 0,15 à 0,20 m d'épaisseur, ocre clair, onduleux et discontinus, de dolomie cryptocristalline à finement cristallisée, parfois à fins débris coquillers. Le gypse et le chlorure de sodium sont fréquents sans être très abondants.

— 3 m d'argile bariolée, en plaquettes, de même nature que la précédente.

— 5 m environ de calcaire cryptocristallin, beige à ocre, en gros bancs fossilifères.

Il renferme une faune abondante, caractéristique du Cénomanien supérieur marin: nombreuses huîtres, parmi lesquelles *Exogyra olisiponensis* Sharpe, pectinidés (*Neithea aequicostata* Lamark, etc.), gros gastéropodes (*Strombus incertus* Coquand, etc.), quelques ammonites (*Neolobites* sp.), des débris de plaques et de radioles d'oursins (*Cyphosoma* sp.). La microfaune, surtout abondante au sommet du niveau, est le plus souvent brisée: petits foraminifères, débris de valves d'ostracodes lisses et de coquilles de petits mollusques, petites radioles d'échinodermes, débris de bryozoaires et d'holothuries, spicules d'éponges.

Ces derniers bancs calcaires se retrouvent avec un faciès semblable à environ 150 km au nord-ouest, sur le bord est du Djebel el Asfer, et dans le nord du Tadémaït (N. Toutin et J. P. Lefranc, 1970).

Au pied d'une grosse gara, située un peu au nord et à environ 1 km à l'est de la piste El Goléa-In Salah, on peut observer l'extrême base du Turonien, formée par:

1. 1 m environ de calcaire argileux, tendre, jaune verdâtre.

2. 0,80 m de calcaire jaunâtre, fin, à oursins et moules internes de lamellibranches et gastéropodes (en particulier, huîtres et gros Strombes), à rares ammonites (*Neolobites* sp.) et à microfaune, peu abondante, de petits foraminifères indéterminables, de débris d'ostracodes et de radioles d'échinodermes. Ce banc est identique, d'une part aux calcaires cryptocristallins, à gros bivalves et gros Strombes, trouvés à la base de la garet Tilouline, dans le nord du Tadémaït et au Djebel el Asfer, d'autre part au niveau à *Nigericeras* de Rhedir Ferkla, au sud Tadémaït.

3. 1 m de calcaire argileux, tendre, verdâtre, analogue au calcaire tendre ou pulvérulent, à *Vascoceras* du nord Tadémaït.

4. 0,50 m de calcaire jaunâtre, à Strombes, oursins et nombreux débris d'huîtres. Ce banc est l'équivalent du calcaire à mollusques et oursins décrit dans le nord du Tadémaït. Il se transforme en une véritable lumachelle à Exogyres, dure et compacte, au sud-ouest du Tadémaït, dans la région de Rhedir Ferkla.

La série se poursuit dans la gara elle-même avec:

5. 10 m environ d'argile ocre-jaune, parfois dolomitique et en plaquettes, à petite faune de lamellibranches, gastéropodes et oursins, peu nombreux et de petite taille. Elle est formée par un mélange de kaolinite et d'attapulgite, associées à un peu d'illite. Le résidu lourd est constitué par 99% de rhomboèdres de dolomie, à cœur opaque fréquent et 1% réparti entre zircon, andalousite, grenat incolore, en grains peu roulés, et muscovite en lamelles incolores.

6. 20 m environ d'une alternance de marnes beiges à vertes, en lits de 2 à 5 m, parfois durcies et dolomitiques, et de calcaires cryptocristallins, parfois dolomitiques, blanchâtres à jaunâtres, en bancs de 0,50 m à 1 m d'épaisseur.

Les marnes sont kaoliniques, avec un peu d'illite à la base et au sommet, un peu d'attapulgite dans la partie médiane, du gypse et du chlorure de sodium en abondance à tous les niveaux. Elles n'ont livré que quelques minéraux lourds, représentés essentiellement par 94,5% de rhomboèdres de dolomie à cœur opaque de calcite; les autres transparents sont répartis entre 3,5% d'ubiquistes (tourmaline brune, parfois verte, et zircon, en grains), 0,5% de métamorphiques (grenat incolore prédominant, parfois un peu de staurotide jaune, en grains peu roulés) et 1,5% d'éruptifs (micas abondants, quelques grains plus ou moins roulés de hornblende verte, d'hypersthène et de sphène). Ces marnes renferment des débris de petites coquilles de mollusques (huîtres surtout), quelques radioles d'échinodermes et des ostracodes localement abondants: *Cytherella* gr. *ovata* (Roemer), *Clithrocytheridea* cf. *rhoundjaiensis* Bassoullet et Damotte — espèce déjà trouvée à la garet Louazouaza, dans le nord du Tadémaït — et de très rares *Cythereis* cf. *mdaouerensis* Bassoullet et Damotte (déterminations R. Damotte).

Les bancs calcaires contiennent des débris de mollusques turoniens (déterminations M. Collignon), surtout variés et abondants dans les bancs inférieurs, de petite taille dans les bancs supérieurs (*Tylostoma globosum* Sharpe, *Tylostoma cossoni* Th. et Peron, *Rostellaria mailleana* d'Orbigny (= *Chenopus*), *Trigonoarca thevestensis* Coquand, *Dosinia delettrei* Coquand, *Meretrix renauxianus* d'Orbigny, *Nucula* sp., ? *Tellina* cf. *adpressa* Stol., *Ostrea* sp., *Inoceramus* sp.), quelques oursins (*Hemiaster* sp.) et de nombreuses radioles, des foraminifères (dont *Heterohelix* sp.) recristallisés et en général indéterminables, des débris d'holothuries et quelques valves d'ostracodes lisses. A l'heure actuelle, aucune ammonite n'a été trouvée dans ces niveaux.

Un réseau blanchâtre de gypse secondaire traverse indifféremment les bancs durs et tendres de cette série (niveaux 5 et 6).

7. 3 m d'une grosse corniche de calcaire rosé, cryptocristallin, à débris de microfaune analogue à celle des calcaires précédents (niveau 6). La partie médiane de ce banc est silicifiée (de la calcédonite fine, parfois fibreuse, envahit le fond de calcite) et la face supérieure, dolomitisée (rhomboèdres de dolomie secondaire), présente des traces de terriers ramifiés et une faune de petits mollusques plus ou moins brisés.

8. 3 m de calcaire cryptocristallin, blanc-rosé et argileux à la base, verdâtre et dolomitique au sommet. Il renferme une microfaune, peu abondante, de petits foraminifères indéterminables, quelques ostracodes et des petits gastéropodes; la partie médiane a livré en faible quantité des petits débris d'os, d'écailles et de dents de poissons.

La présence de dolomie au sommet des bancs, la fragilité et la petite taille des coquilles (faune d'herbier probable) dans ces deux derniers niveaux (7 et 8) semble l'indice d'un milieu marin confiné (fond de golfe par exemple) et annonce la régression du Sénonien dans ce secteur.

Ces calcaires sont surmontés par des argiles rougeâtres, à attapulgite dominante, à chlorure de sodium et à passées dolomitiques parfois bien développées. De caractère lagunaire, ces formations argileuses marquent le début du Sénonien, à dominance argilo-sableuse, que l'on peut observer ici sur une cinquantaine de mètres d'épaisseur.

CORRÉLATIONS AVEC LES AUTRES RÉGIONS DU TADÉMAÏT

A. Les calcaires de la base

1. *Nature et composition chimique*

A l'image de la plupart des régions sahariennes (A. Reyment, 1971), le Cénomanien supérieur et le Turonien basal du Tadémaït sont intimement liés et leur épaisseur reste faible (une dizaine de mètres au plus pour le Turonien de l'extrême base). Ils forment une dalle carbonatée qui présente peu de variations dans sa composition chimique du nord au sud du plateau, comme le montrent les dosages calcium-magnésium effectués sur des calcaires cénomaniens supérieurs et turoniens très inférieurs. Le tableau suivant regroupe, à titre d'exemples, des pourcentages obtenus dans la région centrale du Tadémaït et deux analyses anciennes effectuées dans l'extrême nord (M. A. Choisy, 1890).

Tandis que le Cénomanien supérieur et le Turonien de l'extrême-base sont représentés par des calcaires parfois à peine magnésiens, les niveaux turoniens suivants sont dans l'ensemble nettement plus dolomitiques, tout en étant propor-

	Cénomanien		Turonien très inférieur		
	Dj. el Asfer	El Goléa (d'après A. Carnot)	Dj. el Asfer		Plateau d'el Goléa (d'après A. Carnot)
Ca 0%	54,00	54,49	54,21	54,95	53,93
Mg 0%	0,60	0,28	1,24	0,90	0,10

tionnellement plus pauvres en Ca O, en particulier dans la région centrale du Tadémaït (Hassi Mouilokh, Djebel el Asfer) où l'on a des calcaires dolomitiques; le nord et le sud restent pour leur part, peu dolomitiques (calcaires magnésiens):

	% Ca 0	% Mg 0
Gour Ouargla (d'après A. Carnot)	52,30	0,97
Hassi Mouilokh	47,25	2,50
Djebel el	49,05	6,05
Asfer	43,00	9,40
Rhedir Ferkla	50,55	1,85

2. *Données paléontologiques*

En lames minces, la microfaune contenue dans ces niveaux, plus ou moins brisée et indéterminable (sauf *Heterohelix* sp., très abondant), ne montre aucun changement entre le Cénomanien supérieur et le Turonien très inférieur. Seule la macrofaune indique avec certitude le passage du Cénomanien au Turonien.

En effet, les derniers termes calcaires du Cénomanien sont caractérisés par une faune marine du Cénomanien supérieur, avec en particulier, *Cyphosoma choisyi* Cotteau et *Hemiaster pseudo-fourneli* Peron et Gauthier pour les oursins, *Strombus incertus* Coquand pour les gastéropodes, *Exogyra olisiponensis* Sharpe et *Neithea aequicostata* Lamark pour les lamellibranches et des ammonites: *Neolobites vibrayei* d'Orbigny au nord Tadémaït (garet Louazouaza), *Neolobites* sp. au sud (Foum Tarhit, Rhedir Ferkla), rares *Calycoceras* sp. passant à *Protacanthoceras* nov. sp.

du groupe *harpax* Stol. et *Eucalycoceras* sp. *aff. pentagonum* Jukes — Brown et Hill — formes existant également au Tinrhert (M. Collignon, 1965) — au sud du Tadémaït, entre Ridjat el Lahia et Yahia ou Brahim.

Les calcaires turoniens à gros mollusques et vascocératidés (déterminations M. Collignon) surmontent immédiatement ces calcaires cénomaniens. A la base, ils contiennent des bivalves (*Fimbria thevestensis* Coquand, *F.* cf. *rotundata* d'Orbigny, Exogyres diverses...) et des gastéropodes (*Strombus incertus* d'Orbigny, *Ampullospira bulbiformis* Sow., *Tylostoma globosum* Sharpe...) souvent de grande taille, et surtout des ammonites: *Nigericeras* sp. (sud du Djebel el Asfer, gour Krezrez), *N. gignouxi* Sch. (Rhedir Ferkla, Ridjat el Lahia), *N. jacqueti* Sch. et *N. lamberti* Sch. (Ridjat Lahia), puis *Vascoceras* sp. (Oued Sedra, sud du Djebel el Asfer, Ridjat el Lahia), *V. gamai* Choffat (garet Louazouaza, garet Tilouline, dalaa Zerafa, gour Krezrez), *V. aff. mundae* Choffat (garet Tilouline, gour Krezrez), rares *V. baroïcensis* Choffat (garet Tilouline). En l'état actuel de nos connaissances, il semble que les ammonites soient réparties en deux niveaux distincts avec les *Nigericeras* à la base et les *Vascoceras* au sommet, mais il faut remarquer que, pour l'instant, le nord Tadémaït n'a pas livré de *Nigericeras* tandis que le sud a fourni les mêmes espèces que le Tinrhert (G. Busson et M. Collignon, 1965). De très rares *Thomasites* sp. *aff. rollandi* Th. et Peron, var. *globosa* Perv.? accompagnent la faune de mollusques au sud du Djebel el Asfer, mais leur position stratigraphique précise n'a malheureusement pas pu être repérée.

Viennent ensuite des calcaires à mollusques plus petits (*Ostrea* et Exogyres variées, *Trigonoarca thevestensis* Coq., *T. diceras* Seg., *Idonearca* sp., *Tylostoma globosum* Sh., *Pseudomelania* sp.) et oursins nombreux (*Cyphosoma major* Cott., *Hemiaster* sp., *Micropedina cotteaui* Coq.). Dans la région centrale du Tadémaït, au Djebel el Asfer et à la daïet Akhicha par exemple, ces calcaires s'individualisent par la large prédominance d'*Idonearca* (plusieurs espèces parmi lesquelles *I. beaumonti* d'Archiac et *I. matheroni* d'Orbigny), lamellibranche taxodonte que l'on trouve également, mais en quantité moindre, à Hassi Mouilokh et plus au sud, au Rhedir Ferkla.

L'ensemble de la faune indique un milieu marin, mais des formes comme *Idonearca* affectionnent particulièrement des zones de vasières, de type mangrove (J. Piveteau, 1952; H. et G. Termier, 1968) et sont donc l'indice d'une zone littorale dans la région centrale du Tadémaït au Turonien inférieur.

B. Les argiles et les marnes

1. *Nature minéralogique.*

Elles sont formées par un mélange d'illite et de kaolinite, en proportions variables selon les niveaux; dans l'ensemble, l'illite est prédominante sur la kaolinite qui peut manquer (daïet el Akhicha, certains niveaux du Djebel el Asfer et du moungar et

Tarfaïa). La montmorillonite n'existe qu'à l'état de traces et de façon exceptionnelle aux dalaa Khima et Zerafa et à Hassi Mouilokh et ne peut donner aucune indication paléogéographique.

L'attapulgite, rare dans les argiles de la base, sauf à Aïn el Hadjadj, se développe nettement dans les niveaux supérieurs où elle peut être très abondante. Ce minéral, souvent associé à des niveaux dolomitiques (petits rhomboèdres libres de dolomie secondaire) riches en gypse et en chlorure de sodium, est l'indice d'un milieu moins franchement marin vers la fin du Turonien, annonçant les dépôts lagunaires de la base du Sénonien.

2. *Minéraux lourds.* (fig. 1).

Dans le nord du Tadémaït, le résidu lourd extrait des argiles est constitué par 97,4 % de petits rhomboèdres de dolomie, à cœur opaque de calcite fréquent. Les autres minéraux lourds transparents ne dépassent pas 3 % en moyenne. Le plus souvent, ils ne sont représentés que par quelques grains parmi lesquels on trouve: tourmaline, zircon, parfois rutile, pour les minéraux ubiquistes, staurotide, grenat en grains peu roulés et parfois disthène, pour les métamorphiques; les éruptifs sont représentés par des lamelles de mica et quelques prismes de hornblende verte.

Au sud, les pourcentages de dolomie sont voisins (97,3 % en moyenne). Les ubiquistes (2 %) sont essentiellement des zircons et un peu de tourmaline, et les métamorphiques (0,5 %) des grenats, incolores et peu roulés, auxquels s'ajoute un peu de staurotide à Aïn el Hadjadj; la muscovite complète cet éventail. Amphiboles et pyroxènes restent rares et sont, le plus souvent, très altérés.

Dans la région centrale du Tadémaït, les rhomboèdres de dolomie restent prédominants (entre 93 et 99 %). Les ubiquistes (zircon, tourmaline, rutile à el Asfer) et les éruptifs sont quasi absents; les métamorphiques (staurotide et disthène) ne sont présents qu'à la daïet Akhicha où ils dépassent 6 %. A certains niveaux, le cortège minéralogique est complété par de la célestine néoformée: très abondante (plus de 13 % en moyenne, avec un maximum de 99 % dans certains lits argileux) sur le bord oriental du Djebel el Asfer où la dolomie n'atteint pas 80 % (N. Toutin, 1971), elle existe en quantité moindre (0,3 % en moyenne) et plus altérée, dans certains niveaux argileux de la base et du sommet du moungar et Tarfaïa. On la retrouve dans la plupart des niveaux argileux de Hassi Mouilokh où elle oscille entre 0,4 et 1 %; localement, elle atteint près de 6 % sous la 4e corniche turonienne, sous forme de touffes ou de baguettes isolées, mais elle ne présente jamais les macles observées au Djebel el Asfer. Elle n'a jusqu'alors été trouvée ni au nord ni au sud du Tadémaït.

La pauvreté en minéraux lourds indique des remaniements successifs du matériel, ce que confirme la prédominance de minéraux comme la tourmaline et le zircon qui peuvent être repris plusieurs fois, au cours de cycles sédimentaires successifs. Certaines espèces sont particulièrement sensibles aux agents mécaniques (disthène, grenat, hornblende, hypersthène) et suggèrent un transport relativement court à

partir des massifs cristallins dont ils sont issus (nord de l'Ahaggar ou, plus près, les chaînes du Touat). Les micas ont été triés par les courants et leur forme en paillettes a favorisé leur accumulation dans des zones de plage (A. Parfénoff, C. Pomerol et J. Tourenq, 1970).

L'état de conservation des rhomboèdres de dolomie ou des baguettes de célestine, maclées, simplement associées ou bourgeonnantes, et leur concentration en certains points indiquent une formation sur place, dans un milieu calme, à l'abri de courants violents.

3. *Microfaune.*

Un niveau marneux avait été signalé dans l'extrême nord du Tadémaït, à la base de la garet Louazouaza (N. Toutin et J. P. Lefranc, 1970). Des marnes ont été retrouvées depuis dans le haut de cette série et à Hassi Mouilokh, mais elles n'ont livré que quelques débris de microfaune sans intérêt. Les pétroliers signalent quelques ostracodes, pélécypodes et rotalidés, des débris d'ophiures et d'échinides, dans celles de el Atchane (EA 1 et 2); ils n'indiquent pas de microfaune dans celles de Miribel (Me 1), Settar (St 1) ou Haloula (Hl 1).

A Aïn el Hadjadj, les intercalations marneuses sont nombreuses et, comme dans le nord Tadémaït, elles ont livré de nombreux ostracodes dont une espèce (*Clithrocytheridea*) est commune aux deux régions. Tous les ostracodes trouvés sont marins, mais *Clithrocytheridea* peut supporter des variations de salinité; or vers le haut des marnes d'Aïn el Hadjadj, les individus sont un peu différents de l'espèce type: ce phénomène pourrait correspondre à une évolution stratigraphique de l'espèce, mais aussi à des conditions de milieu spéciales, nouvel argument en faveur d'un milieu lagunaire qui aurait régné vers la fin du Turonien au sud Tadémaït (renseignement oral R. Damotte).

4. *Les intercalations calcaires ou dolomitiques.*

Elles sont fréquentes dans l'ensemble du Tadémaït et se présentent en bancs peu épais, le plus souvent de 0,5 à 1 m d'épaisseur. Dans le nord du Tadémaït, elles forment parfois des ensembles de petits bancs de 0,10 à 0,50 m, séparés par des passées argileuses d'épaisseurs voisines (garet Louazouaza, dalaa Khima); dans la région centrale, ces bancs durs forment des corniches bien tranchées et dessinent de vastes surfaces tabulaires.

Les bancs calcaires sont cryptocristallins et renferment souvent des restes de microfaune; lorsqu'ils sont peu dolomitiques (calcaires magnésiens), la dolomie se présente en petits rhomboèdres plus ou moins épars dans le fond de calcite. Les calcaires dolomitiques, les dolomies calcaires et les dolomies sont tantôt fins (base de la dalaa Khima ou de Rhedir Ferkla), tantôt largement cristallisés (sommet de la dalaa Zerafa), en rhomboèdres ou en grains, en proportions variables, sans qu'il soit possible de déterminer une régularité dans leur répartition. Les sphérolites de calcédonite trouvés à certains niveaux semblent limités au nord du Tadémaït.

De nombreux dosages effectués à tous les niveaux, tant au nord qu'au sud du Tadémaït, montrent que dans l'extrême nord du plateau (garet Louazouaza), ces passées sont des calcaires dolomitiques à forte teneur en Ca 0; au niveau de la dalaa Khima, on trouve des calcaires dolomitiques ou des dolomies calcaires dont les teneurs en Ca 0 restent assez élevées bien que déjà plus faibles. A partir de la garet Tilouline, on assiste à une nette diminution de ces valeurs qui restent peu élevées à la dalaa Zerafa, aussi bien pour les dolomies calcaires que pour les calcaires dolomitiques; les dolomies calcaires du Djebel el Asfer montrent des teneurs voisines de celles de la dalaa Zerafa. Au sud du Tadémaït (Rhedir Ferkla), on retrouve des calcaires dolomitiques et des dolomies calcaires comparables à ceux du nord Tadémaït (dalaa Khima, dalaa Zerafa).

Dans l'ensemble, les intercalations de la région centrale du Tadémaït apparaissent donc nettement plus dolomitiques que celles du nord ou du sud. Les dolomies ne se développent d'ailleurs vraiment dans le secteur sud qu'à la fin du Turonien. Il faut noter une exception dans cette répartition avec la région de Hassi Mouilokh où les analyses faites ont montré des calcaires magnésiens à teneur en Ca 0 supérieure à celle des régions avoisinantes. L'extrême nord (gour Ouargla, gour el Djedari) et l'est du Tadémaït (sondages el Atchane, Settar) restent pour leur part nettement plus calcaires, et ceci durant tout le Turonien.

Le tableau suivant illustre ces faits par quelques exemples choisis dans différents secteurs du Tadémaït.

		% Ca 0	% Mg 0
GARET LOUAZOUAZA	sous corniche	55,07	7,05
DALAA KHIMA	milieu	43,20	2,27
	base	40,39	13,89
DALAA ZERAFA	sous corniche	34,42	17,30
	sommet	28,97	19,57
	base	31,08	7,32
HASSI MOUILOKH	milieu	46,55	2,00
	base	45,85	2,00
DJEBEL EL ASFER	milieu	32,30	18,50
	base	33,95	15,85
	extrême — base	32,70	16,71
RHEDIR FERKLA	base	32,00	16,25
	extrême — base	40,40	10,50

Certaines intercalations carbonatées, très bas dans la série, ont livré, à côté d'une faune de petits mollusques limonitisés, quelques ammonites très plates (*Coilopoceras* sp. *aff. requieni* d'Orbigny, *Hoplitoides* sp. tendant vers *H. ingens* von Koenen, *Metengonoceras*? sp.) à la garet Louazouaza, dans le nord Tadémaït (M. Collignon et J. P. Lefranc, 1974). Au sud du Tadémaït, les argiles inférieures de Rhedir Ferkla renferment un niveau de dolomie calcaire à *Trigonoarca* et les marnes de Aïn el Hadjadj, des intercalations calcaires à débris de mollusques; l'absence d'ammonites dans ces couches ne permet pas de faire actuellement des corrélations avec le nord.

C. La corniche turonienne.

Cette corniche de calcaire fin manque, sans doute par érosion, dans la région comprise entre la dalaa Zerafa et Hassi Mouilokh, ainsi qu'à la daïet Akhicha et plus au sud encore, au Rhedir Ferkla. Elle est d'épaisseur réduite (1-1,5 m), très dolomitique et sans trace de microfaune au moungar et Tarfaïa, sur le bord est du Djebel el Asfer et dans la région d'Anou in Azzène. Dans l'extrême nord du Tadémaït, sa puissance est voisine de celle observée à Aïn el Hadjadj (5-6 m), mais elle ne contient que des fantômes de foraminifères indéterminables. Vers l'est, le Turonien n'affleure plus. Les sondages pétroliers (fig. 2) ont montré que la corniche turonienne contenait quelques débris fourchus d'échinodermes à Miribel (sondage Me 1) et des ostracodes, des pélécypodes, des rotalidés, des débris d'échinides et d'ophiures, des articles de stellérides — tous ces éléments en petit nombre — à el Atchane (sondage EA 1). On n'y observe pas de microfaune pélagique car on se trouve dans la zone limite d'extension des faciès pélagiques, la profondeur de la mer étant très faible au Turonien supérieur dans cette zone.

Les analyses chimiques effectuées révèlent des teneurs en calcium et magnésium très différentes selon les secteurs. Ainsi, par exemple, à la dalaa Khima, la corniche turonienne est constituée par un beau calcaire à peine magnésien tandis qu'au Djebel el Asfer, elle passe à un calcaire dolomitique et devient une dolomie calcaire au moungar et Tarfaïa:

	% Ca 0	% Mg 0
Dalaa Khima	51,62	2,65
Djebel el Asfer	43,90	9,10
Moungar et Tarfaïa	35,35	15,50

CONCLUSIONS

L'étude détaillée des sédiments turoniens du Tadémaït, bien que encore incomplète, permet de mettre en évidence divers caractères importants de cet étage. Parmi les principaux, il faut noter la lente diminution de l'épaisseur des dépôts, d'une part du nord-est au sud-ouest du Tadémaït (60 m à la garet Louazouaza, 40 m à la dalaa Zerafa, 13 m à Anou in Azzène), d'autre part du sud-est vers le sud-ouest (34 m à Aïn el Hadjadj, 17 m au Rhedir Ferkla). Tandis que les calcaires se développent vers l'est du plateau, on assiste à une nette augmentation des épaisseurs: le Turonien passe ainsi de 81 m à Miribel (Me 1) à 94 m à el Atchane (EA 1), pour atteindre 112 m à Settar (St 1) (fig. 2). La nappe d'eau sous laquelle se sont effectués les dépôts était donc très peu profonde au centre et au sud du Tadémaït, un peu plus peut-être au nord, et augmentait sensiblement vers l'est, en direction du centre du bassin.

Après le dépôt des calcaires cryptocristallins du Cénomanien supérieur, le régime marin a persisté au début du Turonien, donnant le même type de formations, avec seulement un renouvellement de la faune, spécialement des ammonites. Au Turonien inférieur, la faune indique la proximité d'une ligne de rivage en divers secteurs du Tadémaït, en particulier au nord (région de la garet Louazouaza) et au centre (est du Djebel el Asfer). Le développement des argiles à attapulgite, de dolomie, de gypse et de chlorure de sodium, l'apparition d'ostracodes de type particulier ou de petits mollusques fragiles, indiquent l'installation d'un milieu de faible profondeur, moins franchement marin et à tendance lagunaire, au centre et au sud du plateau, vers la fin du Turonien, prélude de la régression sénonienne dans ce secteur.

BIBLIOGRAPHIE

BUSSON G. (1969). Sédimentation, transgression et paléogéographie sur les grandes plates-formes du Mésozoïque: l'exemple du Cénomanien-Turonien du Nord-Est de la plate-forme saharienne et de Berbérie. *Bull. Soc. géol. de France*, (7), XI, p. 687-703.

BUSSON G. et M. COLLIGNON (1965). Données nouvelles sur le Cénomanien et le Turonien du Tinrhert (Sahara algérien) et leurs faunes de Céphalopodes. *C. R. Ac. Sc.*, t. 261, p. 1029-1031.

CHOISY M. A. (1890). *Documents relatifs à la mission dirigée au Sud de l'Algérie*. Imprimerie Nationale. Paris. Analyses de A. Carnot p. 380-381.

COLLIGNON M. (1965). Nouvelles ammonites néocrétacées sahariennes. *Ann. paléontol.*, t. 51, fsc. 2, p. 165-202, 8 fig., 8 pl.

COLLIGNON M. et J. P. LEFRANC (1974). Découverte d'une faune du Turonien inférieur élevé à *Coilopoceras* et *Hoplitoides* dans le Nord du Tadémaït (Sahara algérien); son extension probable en Afrique du Nord. *C. R. Ac. Sc.*, t. 278, s. D. n° 7, p. 817-821, 2 fig.

COLLIGNON M., J. P. LEFRANC et N. TOUTIN (1970). Une série turonienne type dans le Nord du Sahara: les formations à l'Ouest de Fort-Miribel (Algérie). *C. R. Ac. Sc.* t. 270, p. 3014-3016.

PARFENOFF A., C. POMEROL et J. TOURENQ (1970). *Les minéraux en grains*. Méthodes d'étude et détermination. Masson et Cie. Paris. 578 p., XXV tabl., VIII pl.

PETTIJOHN F. J. (1958). *in Sedimentary rocks*. Harper and Brothers. New York. Limestones and dolomites p. 381-427, fig. 89-101, tabl. 74-81.

PIVETEAU J. (1952). *Traité de paléontologie*, t. II, 790 p., 102 fig. Masson, Paris.

REYMENT A. (1971). L'histoire de la mer transcontinentale saharienne pendant le Cénomanien-Turonien. *Bull. Soc. géol. de France*, (7), XIII, n° 5-6, p. 528-531.

TERMIER H. et G. (1968). *Biologie et écologie des premiers fossiles*. Masson, Paris, 213 p., 20 fig.

TOUTIN N. (1971). Un niveau à Célestine au Djebel el Asfer (Algérie). *C. R. Ac. Sc.*, t. 272, s.D, n° 4, p. 523-526, 4 pl.

TOUTIN N. et J. P. LEFRANC (1970). Le Turonien du Nord du Tadémaït (Sahara central, Algérie), étude stratigraphique et sédimentologique. *Bull. Soc. géol. de France*, (7), XII, p. 435-446, 8 fig.

RAPPORTS d'emplacement et de fin de sondage de Miribel Me 1 (1961). *C. F. P. A.*, RG/239/GS.

RAPPORTS d'implantation et de fin de sondage El Atchane n° 1 et 2 EA 1 et 2 (1961-62). *Philips Petroleum Company*.

RAPPORT de sondage Haloula Hl 1. C. P. A. (1956).

—— Moussa Aouleggui MA 1. C. P. A. (1956).

—— Oued Saret Os 1. S. N. Repal (1958-59).

Manuscrit reçu le 22 avril 1974.

Adresse de l'Auteur :

Nadège Toutin
L. A. au C.N.R.S. n° 132
Laboratoire de Géologie structurale
Faculté des Sciences
06034 — Nice Cédex