Zeitschrift: Eclogae Geologicae Helvetiae

Herausgeber: Schweizerische Geologische Gesellschaft

Band: 77 (1984)

Heft: 1

Artikel: Dynamique de la phase tectonique synsédimentaire du Jurassique moyen dans le Haut Atlas central (Maroc)

Autor: Jenny, Jacques

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-165502

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: 13.07.2025

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

Eclogae geol. Helv.	Vol. 77	Nr. 1	Pages 143–152	Bâle, avril 1984

Dynamique de la phase tectonique synsédimentaire du Jurassique moyen dans le Haut Atlas central (Maroc)

Par JACQUES JENNY[1])

RÉSUMÉ

Au Jurassique moyen (Bajocien–Bathonien), le bassin haut-atlasique était globalement affecté d'une compression maximale horizontale de direction WNW–ESE. Celle-ci remobilisait en jeu décrochant dextre les anciennes fractures de socle de direction N 70. Des bassins en compression allongés entre ces accidents, qui constituaient des rides, coexistaient avec des bassins en distension: les accidents, hérités également, de direction N 120 ou N 90 fonctionnant en failles normales délimitant des demi-grabens. Un matériel détritique important, parfois accompagné de venues magmatiques basiques, s'accumulait durant cette phase tectonique, produisant souvent de remarquables discordances progressives (ou syntectoniques).

ABSTRACT

During the Middle Jurassic (Bajocian–Bathonian), Moroccan High Atlas was affected by ESE directional compressional stress. As a result, some preexisting ENE-trending faults were reactivated, producing dextral slip offset. ENE- and NW-trending depositional basins were developed between these faults and were syntectonically filled with locally derived, coarse detritus. The ENE-trending basins underwent syndepositional compression producing progressive unconformities. On the other hand, NW-trending basins experienced syndepositional extension, with half-graben structures controlling sedimentation. Syndepositional mafic volcanism locally occurred in both basins.

1. Introduction

Situé entre deux zones stables sans dépôts jurassiques, le bassin du Haut Atlas a été le siège d'une lente subsidence du Trias supérieur au Jurassique moyen. En témoignent, les 2000 m de sédiments continentaux ou carbonatés de type plate-forme du Haut Atlas central à Demnat ou les 8000 m de l'Atlas de Midelt, d'origine intertidale à hémipélagique profonde (STUDER 1980). Des fractures du socle héritées des phases tectoniques tardi-hercyniennes (DU DRESNAY 1975) ou plus anciennes (JENNY 1983) conditionnent l'histoire tectono-sédimentaire. Si l'on doit la mise en horst du Haut Atlas à une phase compressive subméridienne tertiaire, on connaît plusieurs phases tectoniques mésozoïques dites «embryonnaires» (MICHARD 1976) dont la plus importante est sans conteste la phase médio-jurassique (JENNY et al. 1981). Celle-ci est accompagnée de volcanisme et se déroule lors du comblement du sillon atlasique peu profond par un matériel

[1]) Service de la Carte géologique du Maroc, Ministère de l'Energie et des Mines, B.P 6208, Rabat/Institut, Maroc. Actuellement: Géologie-Géophysique, 25, route des Acacias, CH–1227 Genève.

terrigène débutant après le dernier épisode carbonaté daté du Bajocien supérieur dans l'Atlas de Demnat (REBOUILLAT 1983) et plus à l'est du Bathonien inférieur (STUDER 1980).

Une des caractéristiques du sillon atlasique est l'existence de «rides» au centre du bassin se manifestant dès le Lias inférieur dans l'Atlas de Demnat (JENNY, sous presse), bien connues à l'Aalénien dans l'Atlas de Midelt (DUBAR 1938) et plus spectaculaires encore au Bathonien (JENNY et al. 1981, MONBARON 1981). A la suite de DUBAR (1938), on appelle «rides» des anticlinaux pincés de calcaires du Lias constituant des hauts-fonds contre lesquels les couches du Lias supérieur ou du Dogger se terminent en biseau avec parfois des discordances progressives. DU DRESNAY (1979) a observé que les constructions récifales jalonnent souvent ces rides. Ces «rides», d'orientation N 70 (direction dite «atlasique») dans le Haut Atlas, plus proche de N45 dans le Moyen Atlas et l'Atlas de Beni-Mellal (MONBARON 1981), correspondent en fait à des accidents profonds et anciens comme cela se voit clairement dans l'Atlas de Demnat. Leur rôle est double: ils permettent aux lanières de socle de se déplacer, grâce à des coulissages et des chevauchements et d'absorber une partie du raccourcissement du socle (essentiellement lors des phases tectoniques tertiaires), d'autre part ils concentrent la déformation dans des zones étroites, linéaires, pouvant être localement schistosées, séparant des zones tabulaires.

2. Les bassins bathoniens du Haut Atlas central

Les grès et pélites rouges d'âge bathonien (MONBARON & TAQUET 1981; JENNY et al. 1981) à callovien (COURTINAT & JENNY, sous presse) forment de vastes cuvettes dans les Atlas de Demnat et de Beni-Mellal (fig. 1) où ils ont pu être divisés et cartographiés en trois unités lithostratigraphiques (JENNY, sous presse; MONBARON, sous presse; LE MARREC, sous presse); de bas en haut: les Grès des Guettioua, la Formation des Iouaridène et la Formation du Jbel Sidal. Ces travaux ont fait apparaître de grandes variations d'épaisseur de ces unités ainsi que de remarquables discordances progressives (ou syntectoniques au sens de RIBA 1976) sur les «rides» N 70 ou N 20 (Atlas de Beni-Mellal). Des reconnaissances sur le versant sud du Haut Atlas ont permis de retrouver ces faciès avec également d'importantes variations de puissance près de Telouet (LE MARREC 1979) et des discordances progressives au nord-est de Toundoute.

Deux types de bassins coexistent dans le Haut Atlas:

— les bassins à axe N 70 à N 80 limités par les «rides» évoquées ci-dessus (Igoudlane, Aït Toutline, Taguelft, Ouaouizarth);
— les bassins limités par des failles N 120 ou E–W (Guettioua, Aït Attab).
— Eventuellement, un bassin peut-être mixte (Tillouguit).

Exemple de bassin à axe N 70: Les Aït Toutline/Iouaridène (fig. 3, coupe D). La cartographie de détail des Aït Toutline/Iouaridène (fig. 2) démontre parfaitement l'existence, au Jurassique moyen, d'un haut fond contre lequel se terminent en biseau sédimentaire et avec discordances progressives, les unités détritiques du Jurassique moyen. Cette ride correspond à l'accident Igoudlane/Assif-n-Tighli, extension orientale de la zone de décrochement du Tizi-n-Test (JENNY 1983). Les grès rouges du Bathonien (Grès des Guettioua) du synclinal des Aït Toutline surmontent en continuité stratigra-

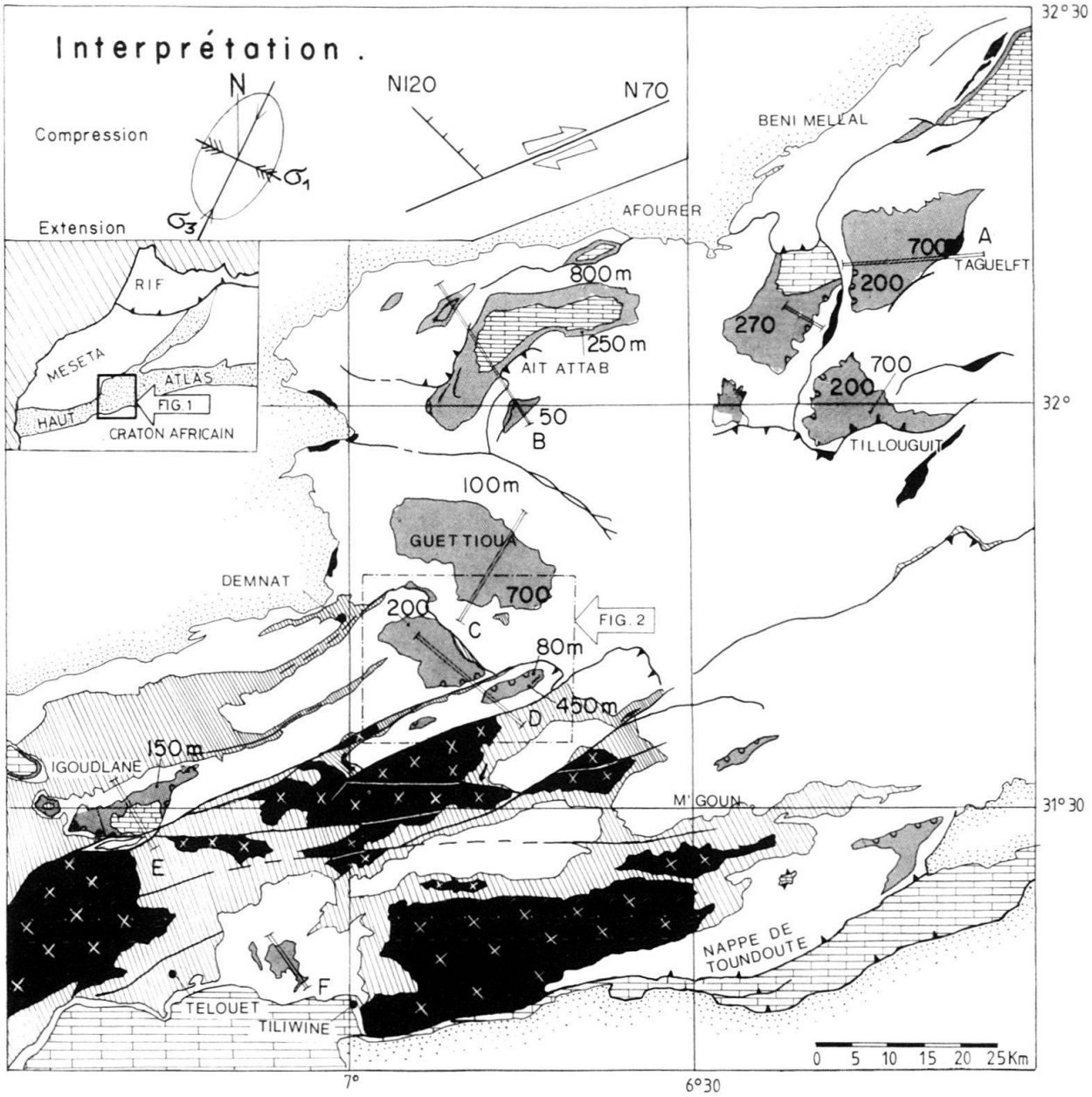

Fig. 1. Carte géologique simplifiée du Haut Atlas central.

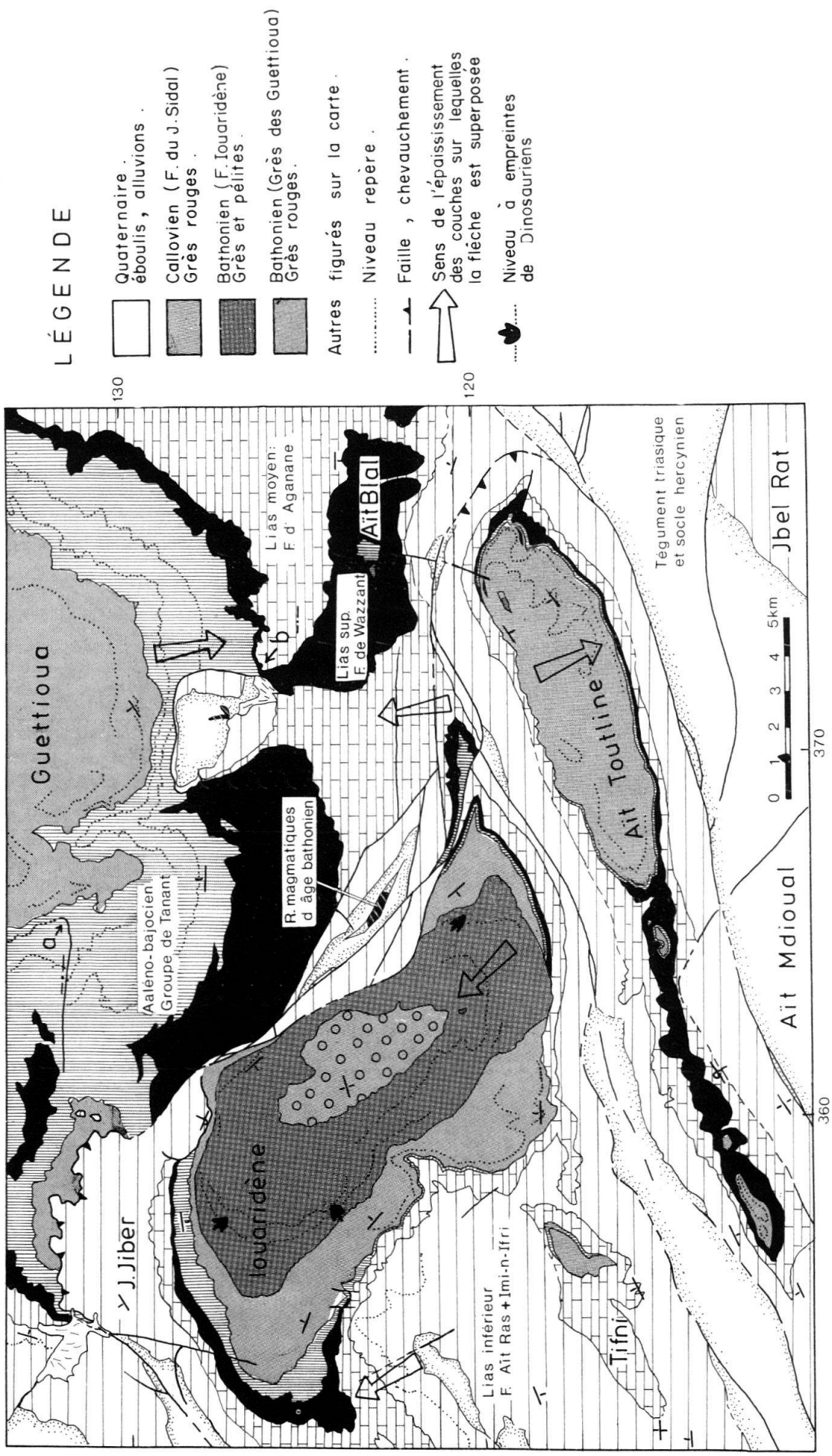

Fig. 2. Carte géologique de la région des Aït Iouaridène–Aït Toutline (situation générale sur la figure 1).

phique les calcaires aaléno-bajociens du flanc sud de la cuvette où les grès dépassent 450 m de puissance. Sur le flanc nord, ils n'atteignent pas 100 m et sont trangressifs sur les cargneules et dolomies du Lias moyen, les calcaires aaléno-bajociens et les grès conglomératiques du Lias terminal ayant été érodés.

Dans les Aït Iouaridène, la succession stratigraphique habituelle de la région s'observe dans la partie septentrionale de la cuvette, dans la partie sud, ce sont les pélites de la Formation des Iouaridène, d'âge bathonien également, qui reposent sur le Lias moyen, la formation habituellement sous-jacente (Grès de Guettioua) est érodée tout comme les calcaires aaléno-bajociens et les grès du Lias supérieur. La Formation des Iouaridène contient de nombreux éléments de calcaires du Lias et du Dogger lorsqu'elle est ainsi transgressive, cela s'observe parfaitement au bord de la piste des Aït

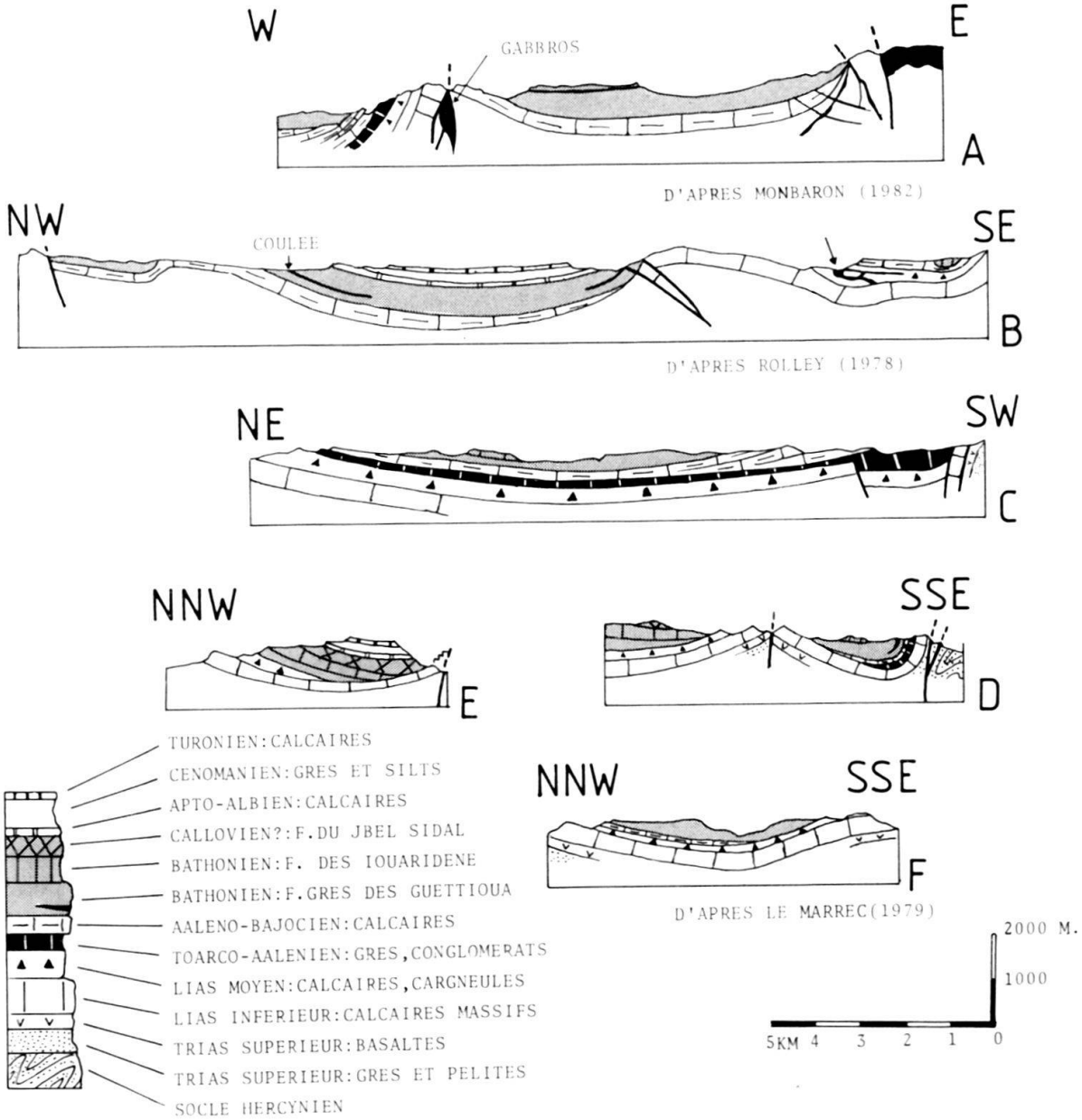

Fig. 3. Coupes géologiques à travers quelques bassins bathoniens du Haut Atlas central (situation des coupes sur la figure 1).

Toutline (363,5/118. Les coordonnées et la toponymie adoptées dans ce texte sont celles des cartes topographiques régulières au 1:100000, feuilles Azilal, Demnat et Beni-Mellal.)

Les couches rouges du Bathonien tentent d'ennoyer une ride en surrection. Celle-ci correspond au bord d'une cuvette synclinale en formation au Jurassique moyen.

Relevons ici la grande ressemblance existant entre la coupe de la cuvette des Aït Toutline figurée ici et la coupe du synclinal de Miranda de Ebro en Espagne (province de Burgos et Alava) (RIBA 1976, fig. 9). Dans les deux cas, un régime compressif subperpendiculaire à l'axe des bassins explique seul la genèse de telles structures.

Exemple de bassin limité par une faille N 120 (Les Guettioua, fig. 3, coupe C): Ce type de bassin est caractérisé par une très importante dissymétrie du remplissage. Dans la région de Bou Antar, en bordure nord du bassin, les Grès des Guettioua, surmontés par les pélites de la Formation des Iouaridène, ne dépassent pas 100 m de puissance et n'apparaissent même plus dans la cuvette d'Ouzoud où la Formation des Iouaridène repose directement sur les calcaires aaléno-bajociens (fig. 3, coupe B). Dans la partie méridionale, les grès bathoniens mesurent plus de 600 m, sans même que l'on constate le passage à la Formation des Iouaridène. Dans ce secteur, les Grès des Guettioua scellent un pli-faille de direction E–W façonné dans les calcaires aaléno-bajociens (fig. 2, point a). Ces derniers, tout comme les Grès des Guettioua, sont considérablement plus épais sur le bord sud du bassin où, de plus, ils sont inhabituellement gréseux et scellent une paléofaille limitant un graben rempli de grès et conglomérats attribués au Toarço-Aalénien (fig. 2, point b).

Exemple de bassin mixte (Tillouguit): MONBARON (1981) a décrit dans l'Atlas de Beni-Mellal le bassin de Tillouguit, limité à l'ouest par la «ride» du Jbel el Abbadine (N 10–N 20) et par un accident important de direction E–W au sud. Alors que les couches rouges se terminent en biseau contre le Jbel el Abbadine, la très grande épaisseur de ces mêmes couches tout contre l'accident bordier méridional indique nettement une disposition en demi-graben d'autant plus que des blocs de calcaires liasiques éboulés apparaissent parmi les grès rouges (J.-A. Jossen, comm. pers.)

3. Les bassins bajociens et bathoniens de la partie orientale du Haut Atlas

Le Haut Atlas de Midelt et de Rich est bien connu grâce aux études récentes de STUDER (1980) et BERNASCONI (1983) sans compter les travaux de base de DUBAR (1939, 1943–1949); CHOUBERT et al. (1956) et DU DRESNAY (1979). Durant le Bajocien, se déposèrent des épaisseurs considérables de marnes et marno-calcaires à Ammonites constituant la Formation d'Agoudim (STUDER 1980). Cette unité montre une nette tendance régressive. Le Bathonien est représenté par des grès carbonatés et des marnes gréseuses rouges ou vertes (Formation d'Anemzi, STUDER 1980) d'une puissance atteignant 2000 m. La présence de niveaux à polygones de dessication avec parfois des empreintes de dinosauriens (obs. pers.) montre qu'il s'agit de dépôts très peu profonds avec émersions épisodiques.

Comme dans l'Atlas de Demnat, les sédiments bajociens et bathoniens remplissent des gouttières synclinales allongées de direction N 70 en moyenne, ils peuvent être grossièrement détritiques, avec galets de calcaires du Lias et de basaltes du Trias terminal,

en bordure des bassins, ce qui permet d'affirmer que ces roches perçaient dès cette époque le long de certaines «rides» de direction «atlasique» (N 70) (STUDER 1980). A ces «rides» ou accidents majeurs, sont associés des plis à axe NNE/SSW d'âge bajocien à bathonien.

BERNASCONI (1983) figure quelques coupes géologiques de direction NNW–SSE du petit bassin losangique d'Azrag-n-Oufelloussene, situé 10 km au NNE de Rich, montrant bien que les flancs de calcaires liasiques se sont redressés à la verticale durant la sédimentation du Bajocien moyen à supérieur, comme en témoignent les nombreuses lentilles conglomératiques à éléments liasiques interstratifiées dans ces couches. Dans cette partie du Haut Atlas, les déformations (décrochements, plis NNE/SSW; accentuation des cuvettes synclinales) se déroulèrent dès le Bajocien et les termes les plus élevés du Bathonien peuvent ennoyer certaines «rides», fossilisant ainsi des accidents majeurs (DU DRESNAY 1975).

4. Relations entre la phase tectonique et l'événement magmatique

Deux épisodes magmatiques importants existent dans le Haut Atlas: le volcanisme fissural de la fin du Trias avec des dykes et près de 200 m de coulées basaltiques et le magmatisme du Jurassique moyen synchrone de la phase tectonique dont il est question ici. En outre, on connaît une unique coulée basaltique dans des calcaires du Lias (DU DRESNAY 1975) et quelques volcans quaternaires. L'existence d'une phase magmatique «jurassico-crétacée» continue durant 70 ma (LAVILLE & HARMAND 1981, HARMAND & LAVILLE 1983) n'est pas vraisemblable comme l'avaient déjà relevé MONBARON (1982) et JENNY et al. (1981).

Dans le Haut Atlas de Demnat et de Beni-Mellal, c'est durant le dépôt des Grès des Guiettioua daté du Bathonien (JENNY et al. 1981) que s'épanchèrent des coulées associées spatialement à des dykes, des appareils volcaniques et des masses de gabbros généralement très altérés. Ces roches peuvent former des loppolites souvent situés dans les argilites du Trias supérieur, immédiatement sous les coulées de basaltes de la fin du Trias ou s'injecter dans les accidents tectoniques majeurs. Le rejeu de ces accidents lors des phases atlasiques au Cénozoïque a souvent mélangé ces gabbros avec des copeaux de calcaires liasiques ou de basaltes triasiques dans une matrice de siltstones rouges ou roses du Trias.

Dans l'Atlas de Midelt, les intrusions gabbroïques correspondent fréquemment à des «nœuds tectoniques»: intersections ou changements de direction de grands accidents tectoniques.

5. Interprétation dynamique

Bien qu'à faible profondeur, comme c'est le cas ici, distension et compression ne s'excluent pas, mais, au contraire coexistent [la contrainte maximale ($\sigma 1$) et la contrainte minimale ($\sigma 3$) étant horizontales et la contrainte intermédiaire ($\sigma 2$) verticale (ANDERSON 1951)] les auteurs attribuèrent les effets de la tectonique au Jurassique moyen soit à une «phase distensive» (LAVILLE 1979, JENNY et al. 1981, MONBARON 1982, BERNASCONI 1983), soit à une «phase compressive» (LAVILLE 1978, STUDER 1980, STUDER & DU DRESNAY 1980). C'est généralement l'importance de la sédimentation et

le magmatisme du Jurassique moyen qui amenaient les uns à parler de distension, alors que failles inverses et stylolites traduisaient pour les autres une compression.

Les coupes géologiques des bassins allongés de direction N 70 à N 80 démontrent un net raccourcissement NW–SE du substratum liasique qui est ployé ou parfois même coffré en synclinal, en bordure desquels les roches détritiques du Dogger, contenant souvent des éléments de calcaires liasiques, reposent en discordances progressives: il faut donc admettre une contrainte maximale de direction WNW–ESE à NW–SE. Au contraire, les bassins du second groupe sont des demi-grabens avec effondrement à la faveur des accidents N 120 et N 90 qui fonctionnent en failles normales, impliquant une contrainte minimale horizontale NE–SW à NNE–SSW.

Plusieurs auteurs, sur des bases différentes, mettent en évidence des mouvements décrochants dextres au Dogger pour des accidents de direction atlasique (N 70). STUDER (1980) le démontre grâce à des plis d'entraînement en échelon NE–SW d'âge jurassique moyen, MONBARON (1981) associe la disposition des injections de sills d'âge bathonien dans la région de Taguelft à la distension créée par le mouvement dextre d'un accident N 70 proche. Ce sont des mesures microtectoniques qui font proposer à LAVILLE (1978) un fonctionnement dextre au Bajocien–Bathonien pour un accident de direction «atlasique de l'Atlas de Beni-Mellal». BERNASCONI (1983) admet cependant un mouvement sénestre au Bajocien pour un accident N 70 bien que les levés cartographiques antérieurs de DUBAR (in CHOUBERT et al. 1956) indiquent plutôt un sens contraire. Ces observations sont compatibles avec une compression horizontale (σ 1) de direction WNW–ESE associée à une contrainte minimale horizontale également (σ 3) NNE–SSW, la contrainte intermédiaire étant supposée alors verticale (fig. 1).

Ces contraintes s'appliquent à un socle déjà fracturé. Les anciennes failles sont réactivées et absorbent l'énergie disponible. Les accidents tectoniques attribuables avec certitude à la phase du Jurassique moyen sont très rares: peut-être les contraintes étaient-elles modérées et le système sans blocage. A ce propos, il faut remarquer que même lors du paroxysme orogénique alpin mettant en horst le Haut Atlas, la création de failles importantes a été peu fréquente (MONBARON 1981, JENNY 1983).

6. Cadre mégatectonique

Les bassins syntectoniques doggers du Haut Atlas constituent de beaux exemples par la *coexistence de bassins en compression avec des bassins en extension, dans un contexte de décrochement*. On constate la création des trois types de base de bassins syntectoniques distingués par ARTHAUD et al. (1977), dans un même secteur, et durant le même épisode tectonique.

Les conclusions tirées de l'étude des bassins doggers du Haut Atlas central sont parfaitement compatibles avec les observations de DUÉE et al. (1977), LAVILLE (1977) et ROBILLARD (1979) dans le Moyen Atlas. Il faut donc admettre que, *durant le Jurassique moyen, une grande partie du Maroc était soumise à une compression ESE/WNW*. Comment expliquer cette contrainte? Après les phases de distension initiale du Permien au Lias, c'est au Jurassique moyen que l'Atlantique nord s'ouvre réellement (BARRON et al. 1981, OLIVET et al. 1982). A cette époque l'Afrique effectue un long déplacement sénestre par rapport à l'Europe (OLIVET et al. 1982). Ces deux faits ne peuvent, sem-

ble-t-il, expliquer une compression de cette direction. Celle-ci pourrait, par contre, être due à un *léger mouvement dextre entre le craton africain et la Meseta marocaine* se répercutant dans la zone de faiblesse que constituaient les bassins atlasiques. Cette hypothèse avait déjà été envisagée par MICHARD et al. en 1975 à partir de données paléomagnétiques, mais l'importance du déplacement latéral proposé (150 km) avait été surestimée (SICHLER et al. 1980). Durant la surrection des Atlas, de la fin du Crétacé au Mio-pliocène (LAVILLE 1980), les failles fonctionnèrent à nouveau en décrochement avec une composante verticale importante, parachevant les structures synclinales (JENNY 1983) héritées de la phase tectonique médio-jurassique.

Remerciements

L'auteur tient à manifester sa reconnaissance envers la Direction de la Géologie à Rabat qui a permis ce travail et à la Coopération au Développement et Aide humanitaire suisse pour son soutien financier. Les conseils et les renseignements de mes collègues furent précieux, en particulier ceux de MM. R. Du Dresnay, J.-A. Jossen, J.-L. Lesage et M. Monbaron.

BIBLIOGRAPHIE

ANDERSON, E. M. (1951): The dynamics of faulting. – Oliver and Boyd, Edinburgh (Reprint 1972, Hafner, New York).

ARTHAUD, F., MÉGARD, F., & SÉGURET, M. (1977): Cadre tectonique de quelques bassins sédimentaires. – Bull. Cent. Rech. Pau – SNPA *1*, 147–188.

BARRON, E. J., HARRISON, C. G. A., SLOAN II, J. L., & HAY, W. W. (1981): Paleogeography, 180 million years ago to present. – Eclogae geol. Helv. *74*/2, 443–470.

BERNASCONI, R. (1983): Géologie du Haut Atlas de Rich (Maroc). – Thèse Univ. Neuchâtel.

CHOUBERT, G., DUBAR, G., & HINDERMEYER, J. (1956): Carte géologique du Haut Atlas au Nord de Ksar-es-Souk, feuille Boudenib et Rich. – Notes Mém. Serv. géol. Maroc *81*.

COURTINAT, B., & JENNY, J. (sous presse): Diadocupressacites moghrabiensis nov. gen., nov. sp. Un nouveau palynotaxon dans le Bathonien du Haut Atlas. – Rev. Micropaléont.

DUBAR, G. (1938): Sur la formation de rides à l'Aalénien et au Bajocien dans le Haut Atlas de Midelt. – C. R. Acad. Sci. Paris (D) *206*, 525–527.

— (1939): Carte géologique provisoire du Haut Atlas de Midelt au 1/200000. – Notes Mém. Serv. géol. Maroc *59*.

— (1943–1949): Notice explicative de la carte géologique provisoire du Haut Atlas de Midelt au 1/200000. – Notes Mém. Serv. géol. Maroc *59bis*, 1–60.

DU DRESNAY, R. (1975): Influence de l'héritage structural tardi-hercynien et de la tectonique contemporaine sur la sédimentation jurassique dans le sillon marin du Haut Atlas, Maroc. – 9e Congr. intern. Sédimentologie Nice 1975, thème 4: Tectonique et sédimentation *2*, 103–108.

— (1979): Sédiments jurassiques du domaine des chaînes atlasiques du Maroc. – Symp. «Sédimentation jurassique W européen», Paris 1977, Publ. spéc. Assoc. sédimentol. franç. *1*, 345–355.

DUÉE, G., HERVOUET, Y., LAVILLE, E., DE LUCA, P., & ROBILLARD, D. (1977): L'accident nord moyen atlasique dans la région de Boulemane (Maroc): une zone de coulissement synsédimentaire. – Ann. Soc. géol. Nord *98*, 145–162.

HARMAND, C., & LAVILLE, E. (1983): Magmatisme alcalin mésozoïque et phénomènes thermiques associés dans le Haut Atlas central (Maroc). – Bull. Cent. Rech. Explor.-Prod. Elf-Aquitaine *7*/1, 367–376.

JENNY, J. (1983): Les décrochements de l'Atlas de Demnat (Haut Atlas central, Maroc): Prolongation orientale de la Zone de décrochement du Tizi-n-Test et clef de la compréhension de la tectonique atlasique. – Eclogae geol. Helv. *76*/1, 243–251.

— (sous presse): Carte géologique du Maroc au 1/100000, feuille Azilal. – Notes Mém. Serv. géol. Maroc *339*.

— (sous presse): Notice explicative de la carte géologique du Maroc au 1/100000, feuille Azilal. – Notes Mém. Serv. géol. Maroc *339bis*.

JENNY, J., LE MARREC, A., & MONBARON, M. (1981): Les Couches rouges du Jurassique moyen du Haut Atlas central (Maroc): Corrélations lithostratigraphiques, éléments de datations et cadre tectono-sédimentaire. – Bull. Soc. géol. France (7), *23*/6, 627–639.

LAVILLE, E. (1977): L'évolution sédimentaire et tectonique de la couverture jurassique de la région d'Imouzzer de Marmoucha (Moyen Atlas, Maroc). – Bull. Soc. géol. France (7), *19*/5, 1151–1158.

— (1978): Incidence des jeux successifs d'un accident synsédimentaire sur les structures plicatives du versant nord du Haut Atlas central (Maroc). – Bull. Soc. géol. France (7), *20*/3, 329–337.

— (1980): Tectonique et microtectonique d'une partie du versant sud du Haut Atlas marocain (Boutonnière de Skoura, nappe de Toundout). – Thèse 3e cycle Montpellier 1975 et Notes Mém. Serv. géol. Maroc (41), *285*, 81–183.

— (1981): Rôle des décrochements dans le mécanisme de formation des bassins d'effondrement du Haut Atlas marocain au cours des temps triasiques et liasiques. – Bull. Soc. géol. France (7), *23*/3, 303–312.

LAVILLE, E., & HARMAND, C. (1982): Evolution magmatique et tectonique du bassin intracontinental mésozoïque du Haut Atlas (Maroc): un modèle de mise en place synsédimentaire de massifs «anorogéniques» liés à des décrochements. – Bull. Soc. géol. France (7), *24*/2, 213–227.

LE MARREC, A. (1979): Cadre géologique des indices de charbon (lignite) et cuivre de l'Adrar-n-Aglagal (Région de Télouet). – Rapp. inéd. Div. géol. gén. Serv. Etud. Gites métall. *1037*.

— (sous presse): Carte géologique du Maroc au 1/100000, feuille Demnat. – Notes Mém. Serv. géol. Maroc *338*.

MATTAUER, M., TAPPONNIER, P., & PROUST, F. (1977): Sur les mécanismes de formation des chaînes intracontinentales. L'exemple des chaînes atlasiques du Maroc. – Bull. Soc. géol. France (7), *19*/3, 521–526.

MICHARD, A. (1976): Eléments de géologie marocaine. – Notes Mém. Serv. géol. Maroc *252*, 1–408.

MICHARD, A., WESTPHAL, M., BOSSERT, A., & HAMZEH, R. (1975): Tectonique de blocs dans le socle atlaso-mesetien du Maroc: une nouvelle interprétation des données géologiques et paléomagnétiques. – Earth and planet. Sci. Lett. *24*/3, 362–368.

MONBARON, M. (1980): Le magmatisme basique de la région de Tagalft, dans son contexte géologique régional (Haut Atlas central, Maroc). – C.R. Acad. Sci. Paris (D) *290*, 1337–1340.

— (sous presse): Carte géologique du Maroc au 1/100000, feuille Beni-Mellal. – Notes Mém. Serv. géol. Maroc *341*.

— (1981): Sédimentation, tectonique synsédimentaire et magmatisme basique: l'évolution paléogéographique et structurale de l'Atlas de Beni-Mellal (Maroc) au cours du Mésozoïque; ses incidences sur la tectonique tertiaire. – Eclogae geol. Helv. *74*/3, 625–638.

— (1982): Précision sur la chronologie de la tectogénèse atlasique, exemple du domaine atlasique mésogéen du Maroc. – C.R. Acad. Sci. Paris (II) *294*, 883–886.

MONBARON, M., & TAQUET, P. (1981): Découverte d'un squelette complet d'un grand Cetiosaure (Dinosaure Sauropode) dans le bassin jurassique moyen de Tilougguit (Haut Atlas central, Maroc). – C.R. Acad. Sci. Paris (II) *292*, 243–246.

OLIVET, J.-L., BONNIN, J., BEUZART, P., & AUZENDE, J.-M. (1982): Cinématique des plaques et paléogéographie: une revue. – Bull. Soc. géol. France *24*/5–6, 875–892.

REBOUILLAT, J.-P. (1983): Les milieux de sédimentation et les étapes de la transgression du Dogger dans la région de Demnat, Haut Atlas central (Maroc). – Thèse 3e cycle Univ. Dijon.

RIBA, O. (1976): Tectogénèse et sédimentation: deux modèles de discordances syntectoniques pyrénéennes. – Bull. Bur. Rech. géol. min. [Sér. II, Sect. I] *4*, 383–401.

ROBILLARD, D. (1979): Tectonique synsédimentaire du Moyen Atlas septentrional au Sud de Taza (Maroc). – Bull. Soc. géol. France (7), *21*/4, 441–447.

ROLLEY, J.-P. (1978): Notice explicative de la carte géologique du Maroc au 1/100000, feuille Afourer. – Notes Mém. Serv. géol. Maroc *247bis*.

SICHLER, B., OLIVET, J.-L., AUZENDE, J.-M., JONQUET, H., BONIN, J., & BONIFAY, A. (1980): Mobility of Morocco. – Canad. J. Earth Sci. *17*/1, 1546–1558.

STUDER, M. (1980): Tectonique et pétrographie des roches sédimentaires, éruptives et métamorphiques de la région de Tounfite–Tirrhist (Haut Atlas central, Maroc). – Thèse Univ. Neuchâtel.

STUDER, M., & DU DRESNAY, R. (1980): Déformations synsédimentaires en compression pendant le Lias supérieur et le Dogger au Tizi n'Irhil (Haut Atlas central de Midelt, Maroc). – Bull. Soc. géol. France (7), *22*/3, 391–397.