

Données sédimentologiques et évidence d'une tectonique distensive synsédimentaire dans le bassin stéphano-permien des Ida Ou Ziki. Sud-Ouest du massif ancien du Haut-Atlas (région d'Argana, Maroc).

Hafid SABER*

Faculté des Sciences, Département de Géologie, B.P. 20, El Jadida (Maroc).

Résumé : La série stéphano-permienne des Ida Ou Ziki d'environ 1200 m d'épaisseur est de nature détritique. L'analyse sédimentologique témoigne d'un dépôt continental fluvial. L'analyse des structures tectono-sédimentaires confirme le contrôle de la sédimentation par la faille de Tirkou et par des accidents affectant le substratum, dans un régime extensif de direction proche de NW-SE.

Mots clés : Permien inférieur, mégaséquence, kaolinite, tectonique synsédimentaire, faille listrique, accident bordier, extension.

Abstract : The stephano-Permian series of the Ida Ou Ziki basin, filled by about 1200 m of detritic deposit, sedimentary analysis, suggest a fluvial continental deposit. The sedimentary - tectonic structures analysis confirm the control of sedimentation by the Tirkou fault and by brokenes affected the substratum in an NW - SE extensional system.

Key words : Lower Permian, megasequence, kaolinite, synsedimentary tectonic, listric fault, boundary fault, extension.

I- INTRODUCTION

Le bassin des Ida Ou Ziki est situé sur le versant sud du Haut-Atlas (fig. 1,a), ses formations d'âge permien inférieur (Broutin *et al.*, 1989), sont recouvertes en discordance angulaire par les dépôts

triasiques. Le bassin est localisé au voisinage d'un grand accident, nommé accident de Tirkou (fig. 1,b). De direction N70°, cet accident a joué un rôle important lors de la mise en place du bassin et a favorisé les phénomènes de remplissage et de comblement.

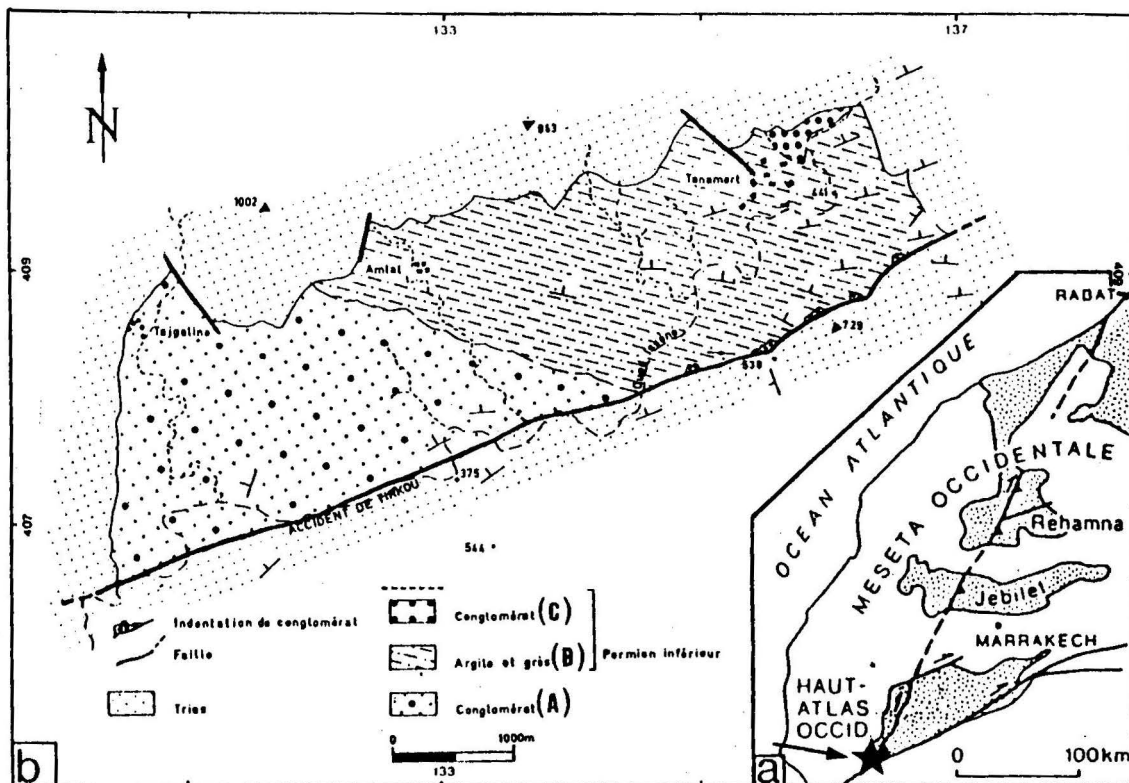
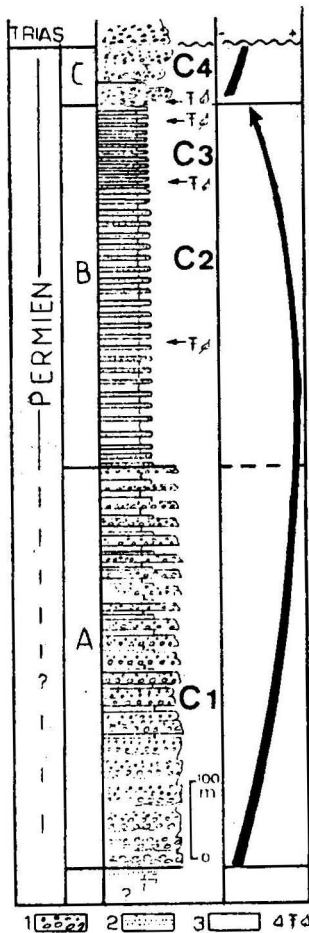


Fig. 1 - (a) Situation géographique du secteur étudié, (b) carte géologique du bassin des Ida Ou Ziki.

II - SEDIMENTOLOGIE

La lithostratigraphie du bassin des Ida Ou Ziki de nature détritique, d'au moins 1200 m d'épaisseur a été subdivisée en trois formations (fig. 2) (Saber, 1989): une formation de base conglomératique f(A) d'environ 600 m d'épaisseur, surmontée par une formation argilo-gréseuse f(B), d'environ 500 m et par une formation sommitale conglomératique f(C) de plus de 80 m, sur laquelle repose le Trias en discordance angulaire.



1 conglomérat, 2 grès, 3 silt/argile, 4 niveau fossilifère,
Fig. 2 - Coupe lithostratigraphique synthétique

1 - Analyse Séquentielle.

A - Description des séquences

Les séquences de la formation f(A) : La formation conglomératique (A), est une suite de séquences de 2 à 15 m de puissance, de type *conglomérat* en bancs métriques, *grès* en bancs décimétriques, *argiles* en lits d'épaisseur décimétrique à centimétrique, la base des séquences est marquée par des discontinuités de ravinement (fig. 3, C1). L'ensemble est strato et grano-décroissant. La quantité globale des détritiques grossiers diminue vers le haut

de la formation, et on assiste à une augmentation des niveaux argileux (fig. 2).

Les séquences de la formation f(B) : La formation silto-gréseuse (B), s'organise en séquences de type *grès-argile*. Elles sont généralement métriques à décimétriques, grano-décroissantes et le plus souvent, strato-décroissantes (fig. 3, C2 - C3). Cependant l'évolution est légèrement négative : d'abord grés-argileuse où la fraction argileuse est dominante, puis grés-argileuse où la fraction gréseuse est dominante (fig. 2).

Les séquences de la formation f(C) : La formation conglomératique (C), est organisée en séquences de type *conglomérat-grès-argile* décamétriques à décimétriques (fig. 3, C4). Les discontinuités sont marquées par la base ravinante des conglomérats.

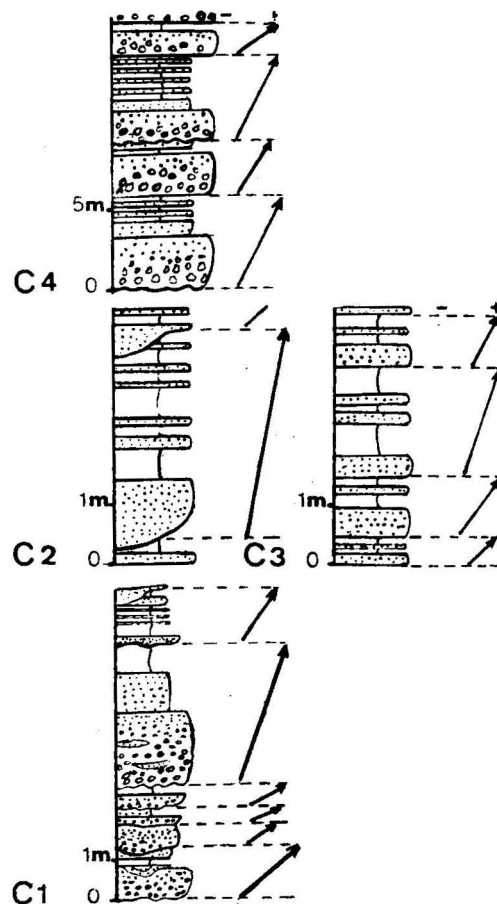


Fig. 3 - Coupes de détail au niveau des formations du Stéphano-Autunien des Ida Ou Ziki.
(localisation voir fig. 2).

B - Description de la Mégaséquence

Selon nos observations de terrain, on a pu rassembler la formation inférieure (A) et intermédiaire (B) en une bimégaséquence, d'abord nettement positive, puis légèrement négative (fig. 2). Le dépôt

des conglomérats (C) correspond probablement au début d'une autre mégaséquence, dont la base ravissante et chenalisante des apports conglomératiques, souligne la discontinuité avec la mégaséquence inférieure.

2 - Granulométrie

(effectuée sur les grès de la formation f(B))

L'ensemble des sédiments est représenté par des grès fins; leur maturité est assez bonne. Ces sédiments sont bien triés, assez bien classés et leur hétérométrie est relativement assez forte. Ceci met en évidence un dépôt continental de type fluvial.

3 - Morphométrie des Galets

Effectuée sur des échantillons des formations A et C, elle a montré que nos conglomérats sont d'origine continentale fluviale.

4 - Reconstitution des paléocourants

Les figures et structures sédimentaires telles que les rides de courant, les chenaux, les imbrications

des galets, les grooves et les rides symétriques ont permis d'établir une carte de directions et des sens des paléocourants (fig. 4).

Dans toute la boutonnière, on remarque une constance de la direction et du sens des courants, qui est généralement S-N à SE-NW. On peut en déduire des apports d'origine méridionale, certainement localisés dans le Paléozoïque, qui se trouve actuellement caché par les dépôts triasiques discordants. Cette sédimentation a pu être contrôlée par les jeux synsédimentaires de l'accident de Tirkou qui favorisèrent les apports vers le bassin des Ida Ou Ziki.

5 - Les argiles

L'illite est toujours présente et domine sur les autres argiles, sa cristallinité n'est en général pas très bonne. La kaolinite existe en proportion non négligeable; la chlorite est peu abondante et apparaît en troisième lieu après l'illite et la kaolinite. On note aussi l'existence d'interstratifiés chlorite-vermiculite (C-V) et illite-montmorillonite (I-M) en très faible quantité.

Il convient tout d'abord de noter la présence de

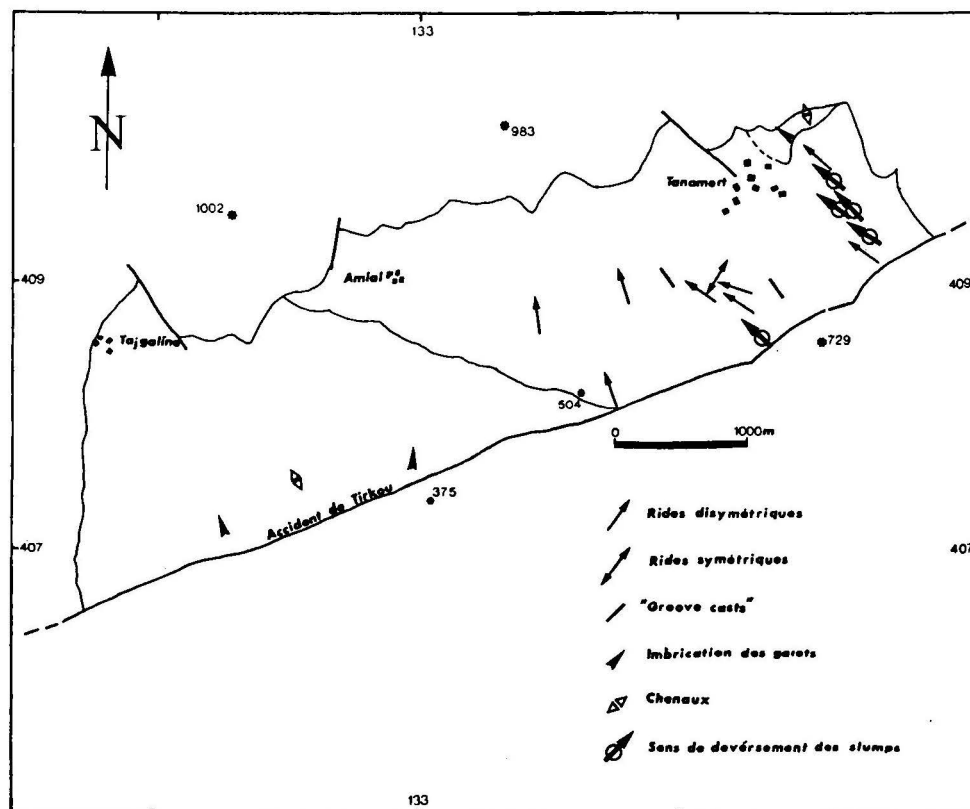


Fig. 4 - Carte des paléocourants et des sens de déversement des slumps.

kaolinite, ce qui témoigne un milieu hydrolisant chaud et humide.

Le rapport des mesures sur le diagramme d'Esquevin (1969) (fig. 5), où apparaît la cristallinité de l'illite en fonction du rapport de l'intensité des pics (002) et (001), permet les remarques suivantes:

- la cristallinité de l'illite s'échelonne entre des valeurs caractéristiques de la limite anchizone-diagenèse (Indice 5,5) et des valeurs supérieures (voisines de 7), appartenant à des domaines purement sédimentaires;

- le rapport d'Esquevin (002/001) se situe entre 0,2 et 0,3, donc relativement faible, indiquant des minéraux argileux magnésiens, donc une diagenèse relativement forte.

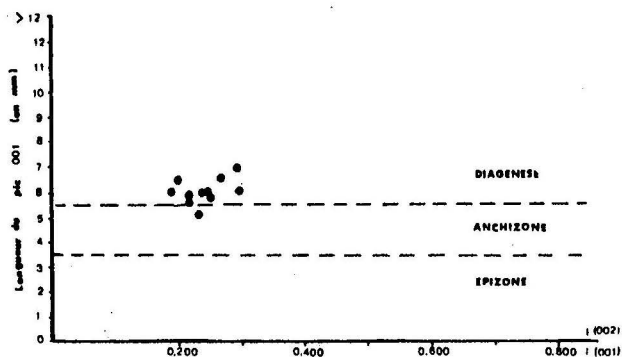


Fig. 5

Fig. 5 - Caractérisation des illites par la méthode d'Esquevin (1969).

6 - Milieu de dépôt

A - Les conglomérats de la formation (A)

Ces conglomérats à galets jointifs ou subjointifs, à base ravinante et chenalisante, surmontés par des grès grossiers, puis par des grès plus fins voire des pélites, peuvent être interprétés comme des dépôts de chenaux fluviaux. L'abondance des détritiques grossiers témoigne de l'existence de reliefs.

B - Les grès et argiles de la formation (B)

Avec de rares chenaux de grès grossiers, souvent à rides de courant, sont un indicateur de chenalisation, les rares fentes de dessiccation et traces de gouttes de pluie, les débris végétaux témoignent d'une certaine continentalité.

La structure en lamines mécaniques très générales sur toute l'épaisseur et l'étendue de la formation induit une sédimentation lacustre.

L'homogénéité du faciès tout au long de la formation indique que la subsidence et la sédimentation s'étaient équilibrées pendant toute cette période.

C - Les conglomérats de la formation (C)

Ce sont des dépôts pratiquement identiques aux conglomérats f(A). La morphométrie des galets nous permet d'interpréter ces conglomérats comme des dépôts fluviaux.

III - TECTONIQUE SYNSEDIMENTAIRE

1- Les structures tectoniques

Plusieurs objets tectono-sédimentaires attestant une tectonique "distensive" ont été observés dans le bassin des Ida Ou Ziki, on note:

A - Les failles normales listriques

Aux alentours du village de Tanamert (fig. 1) X = 136 et Y = 410; la formation B montre une population de failles normales listriques métriques à décimétriques, à rejets décimétriques à métriques. L'orientation de ces failles varie du NNE-SSW à ENE-WSW, avec un pendage généralement vers le NW. Dans ces sédiments non préfracturés, la direction d'extension correspond alors à X proche de NW-SE (fig. 6).

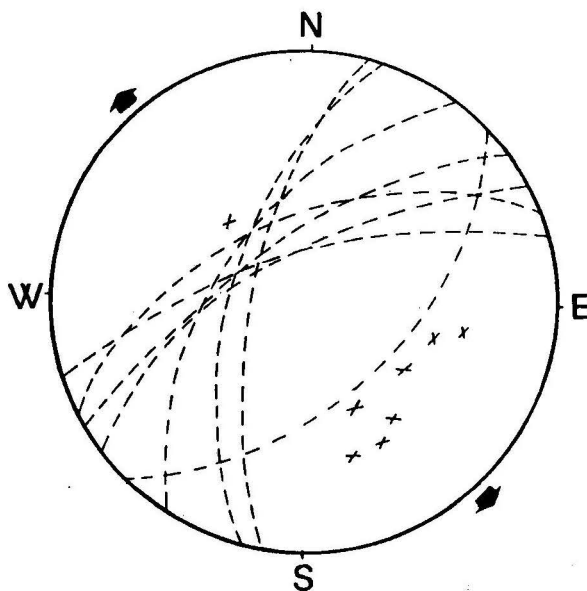


Fig. 6 - Répartition des failles normales synsédimentaires (Projection de Schn. idt : demi sphère inférieure).

B - Les Minigrabens

Centimétriques à décimétriques, ces structures affectent des barres de grès de la formation B et sont surtout visibles au voisinage de l'accident de Tirkou. L'homogénéité des orientations des minigrabens, analogue à celle des failles normales listriques, tend également à prouver qu'il s'agit bien là de structures résultant d'évènements tectoniques en extension. Elles témoignent d'une extension syn-permienne associée à la mise en place des grandes masses de sédiments (plus de 1200 m) dans un bassin intramontagneux dont on ne voit qu'une bordure limitée.

C - Les slumps

Ces structures ont une taille décimétrique à métrique, allant jusqu'au "slump-ball". Ils résultent d'une instabilité entraînant des glissements sur des pentes faibles (1 à 2°), ou évoquant des petits séismes comme moteur dans un milieu fortement hydroplastique (Biron, 1982). Ces slumps ont un déversement vers le NW (fig. 4), analogue aux pendages des failles normales et aux sens des paléocourants.

2 - L'Accident bordier de Tirkou

C'est un accident N 70- 80° qui limite le bassin des Ida Ou Ziki au Sud. Il est jalonné par des indentations conglomératiques à éléments émoussés, observables le long de son tracé, au sein de la formation argilo-gréseuse f(B) (fig. 1). Ces indentations ont une extension latérale limitée et sont interstratifiées à tous les niveaux de la formation B. La mise en place de ces conglomérats peut être ainsi interprétée : le bassin des Ida Ou Ziki s'est installé dans un graben limité à sa bordure sud par la faille de Tirkou qui limitait ainsi un lac où s'est effectuée la sédimentation stéphano-permienne. Ce lac était alimenté en permanence par des oueds venant du Sud qui déchargeaient leurs apports grossiers à leur arrivée dans le lac, tandis que les fractions plus fines se déposaient vers le centre. Le rôle important joué par cet accident pendant la sédimentation stéphano-permienne s'y manifeste. Le jeu essentiel de cet accident étant anté-triasique, son rejet vertical synsédimentaire est au moins égal à l'épaisseur des sédiments des trois formations f(A), f(B) et f(C), c'est-à-dire plus de 1200 m.

3 - Interprétation

Pour pouvoir donner une explication à l'origine des failles normales listriques affectant la série sédimentaire des Ida Ou Ziki, nous nous sommes référé-

rés aux travaux expérimentaux de Vendeville (1987). Ces travaux montrent que le système soumis à la "distension" comporte à sa base, un cisaillement: le sens du pendage des failles est alors le même que celui du cisaillement.

Ce cisaillement peut correspondre à un niveau basal de décollement en profondeur. Une telle structure, n'a pas été observée directement sur le terrain. Il existe la possibilité d'avoir de telles structures lorsque le système est soumis à un glissement sur une pente supérieure à 1,7°.

IV - CONCLUSION

L'histoire tectono-sédimentaire post-hercynienne du bassin des Ida Ou Ziki nous a permis de mettre en évidence trois phases de comblement.

1 - Première phase

La formation conglomératique f(A), avec dépôts grossiers, indique que le comblement, pendant cette époque, était contrôlé par des mouvements tectoniques caractérisés par une intensité décroissante. Ces dépôts sont issus de reliefs encore assez jeunes.

2 - Deuxième phase

Les dépôts argilo-gréseux f(B) sont le résultat d'une période de faibles activités tectoniques et la destruction de reliefs pré-existants. La sédimentation s'est faite dans un milieu lacustre sous faible tranche d'eau. Pendant cette époque, on enregistre une permanence du lac qui est favorisée par des facteurs climatiques. Le sommet de la formation B est caractérisé par la fréquence d'objets tectono-sédimentaires (slumps, failles normales listriques, minigrabens et des figures d'échappement d'eau) et par conséquent, l'augmentation relative de la quantité des sédiments grossiers, ce qui tend vers une évolution mégaséquentielle légèrement négative. Ceci est le résultat d'une reprise des pulsations tectoniques et par conséquent, l'annonce d'un nouveau cycle sédimentaire (fig. 2).

3 - Troisième phase

Dès la fin de la deuxième phase, on assiste à un accroissement des mouvements tectoniques. Ces mouvements prennent de l'importance, évoquant la surrection des reliefs et l'apparition d'une sédimentation grossière de type fluviale.

La figure 7 tente de schématiser l'évolution géody-

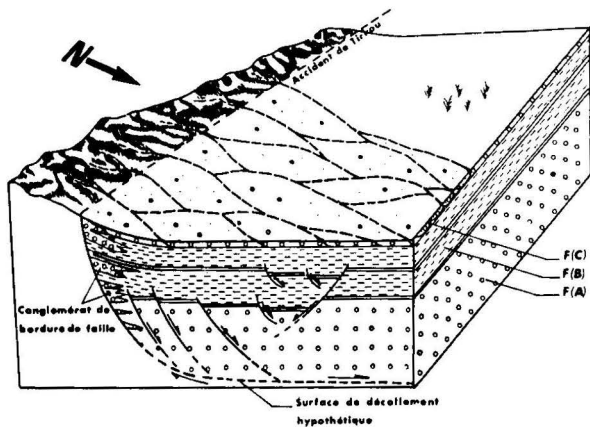


Fig. 7 - Schéma résumant la mise en place du bassin des Ida Ou Ziki.

namique du bassin des Ida Ou Ziki pendant la phase de subsidence et de sédimentation stéphano-permienne.

L'ouverture du bassin des Ida Ou Ziki, selon une extension NW-SE, semble appartenir à une phase distensive d'âge permien inférieur, qui pourrait correspondre au relâchement des contraintes lors de l'arrêt du serrage hercynien. Ces événements distensifs ont pu être observés dans le Haouz oriental (Beauchamp *et al.*, 1985), dans le bloc d'Imin-Tannout (Ferrandini *et al.*, 1987), dans le Maroc central (Cailleux *et al.*, 1983; El Wartiti *et al.*, 1987), dans le bassin de l'Oued Zat (Saber, 1989), dans le bassin houiller lorrain (France) (Donsimoni, 1981) et ont certainement une valeur régionale.

Remerciements

Je remercie vivement Monsieur H. Daoudi, pour la traduction en anglais, Monsieur M.M. Bendali et M. Amokrane pour la publication du manuscrit, Mademoiselle F. Kharmouch pour la dactylographie du texte, ma famille pour son soutien ainsi que mon fils My. Idriss à qui je dédie ce travail.

BIBLIOGRAPHIE

- Beauchamp, J., Courtinat, B., Desteucq, C., Ferrandini, J., Potherat, P., Roy-Dias, C. et Sagon, J.P. 1985. L'Autuno-stéphano-permienne du sondage OT6 Bis dans le Haouz oriental de Marrakech : étude préliminaire, *Bull. Inst. Sci., Rabat*, n° 9, pp. 11 - 20.
- Biron, P. E. 1982. Le Permo-Trias de la région de l'Ourika (Haut-Atlas de Marrakech). *Thèse de 3ème cycle, Grenoble*, 2 tomes, 170 p.
- Broutin, J., Ferrandini, J., et Saber, H. 1989. Implications stratigraphiques et paléogéographiques de la découverte d'une flore permienne euraméricaine dans le Haut Atlas occidental (Maroc). *C.R. Acad. Sc. Paris*, t. 308, série II, pp. 1509 - 1515.
- Cailleux, Y., Gonord, H., Le Guern, M. et Sauvage, M. 1983. Taphrogénèse et magmatisme permien dans le Maroc central. *Bull. Fac. Sc. Marrakech*, n° spec. 1, pp. 24 - 39.
- Donsimoni, M. 1981. Le bassin houiller lorrain. *Mém. BRGM Fr*, n° 117.
- El Wartiti, M., Broutin, J. et Freytet, P. 1987. Premières découvertes paléontologiques dans les séries rouges carbonatées permienes du bassin de Tiddas (Maroc central). *C.R. Acad. Sci. Paris*, t. 303, sér. II, n° 3, pp. 263 - 268.
- Esquevin, J. 1969. Influence de la composition chimique des illites sur leur cristallinité. *Bull. centre Rech. Pau- SNPA*, 3, pp. 147 - 154.
- Ferrandini, J., Cornée, J.J. et Saber, H. 1987. Mise en évidence d'une compression subméridienne d'âge permien probable dans le massif ancien du Haut-Atlas occidental (Maroc). Evolution de l'ellipsoïde de déformation depuis l'orogénèse hercynienne jusqu'à la distension triasique. *C.R. Acad. Sc. Paris*, t. 304, sér. II, n° 20, pp. 1243 - 1248.
- Saber, H. 1989. Les événements sédimentaires et tectoniques au tardi-hercynien dans le Haut -Atlas occidental: exemple des Bassins des Ida Ou Ziki, de l'Oued Zat et du Bloc d'Imin Tannoute (Maroc). *Thèse de 3ème Cycle, Université Cadi Ayyad, Marrakech*, 145 p.
- Vendeville, B. 1987. Champ de failles et tectonique en extension : modélisation expérimentale. *Thèse Univ. Rennes*, 372 p.