

COMPTES RENDUS
DES SÉANCES
DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES

TOME DEUX CENT QUATRE-VINGT-DOUZIÈME

SÉRIE II : MÉCANIQUE, PHYSIQUE, CHIMIE,
SCIENCES DE LA TERRE, SCIENCES DE L'UNIVERS

PREMIÈRE PARTIE : JANVIER-MARS 1981

PARIS
GAUTHIER-VILLARS IMPRIMEUR
1981

TECTONIQUE. — *Mise en évidence de déformations traduisant un raccourcissement dans le Mésozoïque de la périphérie de l'Air (Niger).* Note (*) de **René Guiraud, Bouréïma Ousmane et Jean-Pierre Robert**, transmise par Jean Aubouin.

Les enveloppes mésozoïques de l'Air sont découpées par de nombreux accidents mylonitisés, ayant joué essentiellement en décrochements, auxquels sont associés des plis. Ces structures s'ordonnent suivant un schéma logique impliquant un raccourcissement de direction moyenne N 130° E. Elles résultent d'une phase de compression d'âge fini-crétacé, dont les effets sont également connus ailleurs en Afrique.

Many mylonitized faults with a strike slip movement, and associated folds, are found to affect the mesozoic cover of the Air Mountains. These structures are in agreement with a consistent strain pattern which admits a shortening axis trending N 130° E. A compressional phase which occurred at the end of the Cretaceous is responsible for these deformations, also known in other parts of Africa.

Le massif précambrien de l'Air apparaît comme un appendice méridional du Hoggar, qu'enveloppent les formations sédimentaires paléozoïques et, surtout, mésozoïques du bassin du Niger et du Tchad. Les terrains secondaires sont ici découpés par de nombreux accidents. Du fonctionnement de ces derniers naissent des états de contrainte locaux qui provoquent la formation de plis et de fractures. Les déformations les plus récentes résultent de jeux ou de rejeux en régime compressif; leur style et leur âge seront étudiés dans cette Note, après un bref rappel d'ordre lithostratigraphique.

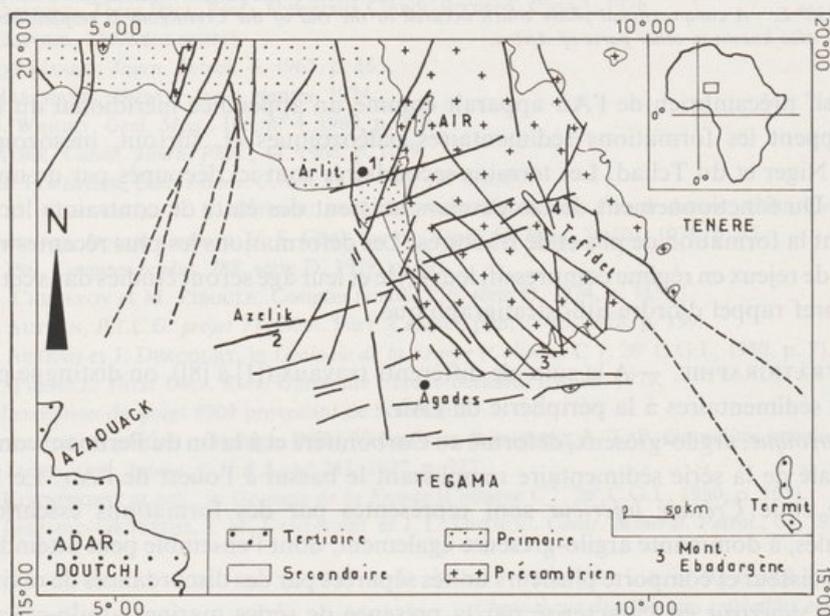
LITHOSTRATIGRAPHIE. — A la suite de différents travaux ([1] à [8]), on distingue plusieurs ensembles sédimentaires à la périphérie de l'Air.

Le *Paléozoïque*, argilo-gréseux, déformé au Carbonifère et à la fin du Permien, constitue la partie basale de la série sédimentaire remplissant le bassin à l'ouest de l'Air. Le *Trias*, le *Jurassique* et le *Crétacé inférieur* sont représentés par des formations essentiellement continentales, à dominante argilo-gréseuse également, dont l'ensemble peut atteindre 700 à 800 m d'épaisseur et comporte plusieurs unités séparées par des discordances de ravinement. Le *Crétacé supérieur* est caractérisé par la présence de séries marines argilo-calcaires du Cénomano-Turonien (300 m au maximum), que surmontent des argiles, grès, marnes et calcaires, d'origine continentale ou marine, du Sénonien (170 à 300 m). La *Couverture tertiaire*, qui affleure bien dans le bassin des Iullemeden, comporte successivement des calcaires et argiles du Paléocène (20 à 50 m), des argiles, grès et niveaux ferrugineux de l'Eocène inférieur à moyen (10 à 35 m) et enfin les séries argilo-gréseuses du « Continental terminal ».

DONNÉES STRUCTURALES. — Les enveloppes sédimentaires de l'Air plongent en général faiblement et régulièrement en direction des bassins voisins. De nombreux accidents affectent les formations mésozoïques (voir *fig.*); les plus importants d'entre eux dessinent des faisceaux délimitant parfois des horsts étroits dans lesquels peuvent réapparaître des témoins du socle précambrien ou paléozoïque ([1], [2], [5]) (voir *fig.*). Des plis très amples (grande longueur d'onde et faible flèche), souvent tronqués par les accidents, sont associés à ces faisceaux. A leur niveau, la disposition géométrique des couches, comme l'analyse des plans des failles, traduisent une succession d'extensions et de raccourcissements. Nous nous limiterons ici à la description de quelques secteurs qui présentent des structures de raccourcissement.

1. *Secteur d'Arlit*. – Entre Arlit et Imouraren affleurent des terrains dont l'âge va du Carbonifère au Crétacé [9]. L'essentiel des structures tectoniques est lié à la présence et au fonctionnement du linéament N 170° E dit « faille d'Arlit ». Cette discontinuité représente l'une des prolongations les plus méridionales des grands décrochements du Hoggar. Il s'agit d'un décrochement sénestre s'accompagnant épisodiquement de mouvements verticaux. Le jeu sénestre de cette faille existe au Carbonifère et il se poursuit pendant le Mésozoïque. Un certain nombre de structures d'ordre inférieur sont directement liées au glissement sénestre de la faille. Ce sont :

- des failles N 140-150, sénestres, d'importance limitée et qui sont interprétées comme des fractures de type Riedel R;
- des plis très amples de direction axiale subméridienne à NNE-SSW, surtout visibles dans le Jurassique et le Crétacé de la région d'Imouraren.



CARTE SCHEMATIQUE DE LAÏR ET DES REGIONS VOISINES

Hormis la faille d'Arlit existent deux familles de grandes failles : l'une N 30, l'autre N 80. Les discontinuités N 30 sont, dans le socle, des failles inverses et elles se transforment dans la couverture en flexure par amortissement vertical. Cette famille a donc un jeu duquel résulte un raccourcissement N 120 transverse par rapport aux flexures.

Les faisceaux N 80 sont peu nombreux et discrets dans la région d'Arlit mais leur importance s'accroît au sud d'Afasto. Ces failles sont des décrochements dextres. Ce sens de mouvement est prouvé par de nombreuses fractures de type Riedel R (N 90 à 110) responsables de l'aspect en faisceaux de cette famille et aussi par la présence de plis dans les assises de base du Crétacé.

Globalement, les structures observées dans le Mésozoïque de la région d'Arlit traduisent un raccourcissement de direction N 120-130 et elles témoignent d'une grande permanence du style de déformation et donc des contraintes au cours du temps.

2. *Secteur d'Azelik*. – Les sources d'Azelik se situent sur le faisceau de failles de Teguida in Tessoum, de direction générale N 80° E et long de plus de 125 km ([1], [2], [10]). Elles

prennent naissance, plus précisément, à la terminaison orientale d'un petit horst à la faveur duquel le Permien apparaît au sein du Crétacé inférieur; les couches dessinent ici un périclinal, les pendages atteignant 45° au niveau du Trias et du Jurassique. Ce horst est découpé par des décrochements dextres de direction N 70° à N 120° E. Il se prolonge localement par un petit éperon de grès microconglomératiques (Trias?) subverticaux et mylonitisés; cette lame étroite (20 m environ) est orientée E-O, limitée par des accidents décrochants et découpée par des failles plates, ou inverses et peu inclinées, dont les miroirs montrent des stries de direction N 160° E.

3. *Mont Ebadargène*. — Situé sur la bordure méridionale de l'Aïr, ce petit relief est formé par des grès du Crétacé inférieur, découpés par des failles auxquelles sont associés des copeaux de granites précambriens [2]. Les témoins du socle affleurent au sein d'une bande mylonitisée très étroite d'orientation E-O, qui comporte également des lames de grès crétacés verticales. Alors que les terrains environnants sont subhorizontaux et peu tectonisés, le matériel mylonitisé est découpé par des accidents subverticaux, portant des stries horizontales indiquant des jeux dextres, ainsi que par des failles inverses et des failles plates dont les stries de friction montrent des directions subméridiennes.

Immédiatement à l'ouest du Mont Ebadargène, ce faisceau d'accidents interrompt une autre bande mylonitique, d'orientation N 120° à N 130° E, limitée et découpée par des décrochements dextres.

4. *Fossé de Tefidet*. — Il s'agit d'un graben étroit de direction N 130° , décrit initialement par H. Faure [5]. Cette structure originale, qui se poursuit en direction du lac Tchad, se dédouble localement, des granites précambriens perçant leur couverture. Dans la partie nord du fossé, il est aisé de constater que les accidents bordiers correspondent à des failles normales ayant rejoué en décrochements; ces accidents s'accompagnent d'une mylonitisation des terrains encaissants, des petites failles plates découpant, en outre les mylonites. Dans ce même secteur, le remplissage crétacé dessine localement une curieuse structure synclinale circulaire, aux flancs en partie verticaux au contact d'une faille à rejeu décrochant contre laquelle elle se moule. Enfin, nous mentionnerons le rejeu en faille inverse de l'un des accidents limitant le fossé à l'Est.

CONCLUSION. — De l'étude détaillée de quelques secteurs, il ressort donc que les enveloppes mésozoïques de l'Aïr sont affectées par des accidents complexes. Ce sont :

- soit des décrochements avec une faible composante verticale (cas du linéament subméridien d'Arlit, et des faisceaux N 80°);
- soit des failles inverses ou des flexures (direction N 30°);
- soit des failles normales ayant rejoué en décrochement ou, localement, en failles inverses, limitant une zone d'extension de direction N 130° (fossé de Tefidet).

Ces jeux multiples s'accompagnent généralement d'une mylonitisation des terrains encaissants. Par ailleurs, on observe d'une part des plis au voisinage des accidents décrochants et d'autre part des flexures contre les failles à rejet vertical.

L'ensemble de ces éléments structuraux, si on les réunit, constitue un schéma logique impliquant un raccourcissement de direction moyenne N 130° .

L'ampleur des rejets horizontaux liés aux décrochements est difficile à évaluer, mais, concernant le Mésozoïque, elle ne peut être que limitée dans cette région peu ou pas plissée, où la valeur totale du raccourcissement doit être faible.

Nous aborderons, enfin, le problème de l'âge de la phase de compression responsable de la formation des structures décrites dans cette Note. Dans les régions étudiées, les terrains les

plus récents affectés de façon certaine, correspondent au Cénomano-Turonien que découpent les accidents de la bordure ouest du fossé de Tefidet. Plus à l'Ouest, dans l'Azaouack, ces mêmes niveaux ainsi que de façon moins évidente les formations sénoniennes, sont faiblement plissés et également faillés ([2], [4]). Plus à l'Est, dans les régions de Termit, Bilma et Agadem, des excellentes descriptions de H. Faure [5] il ressort que l'ensemble du Crétacé supérieur, Sénonien supérieur compris, montre des déformations identiques avec de grands accidents mylonitisés auxquels sont associés des accidents de second ordre et des plis.

Aucune discordance n'ayant été observée sur le terrain entre le Turonien et le Sénonien dans le bassin du Niger et du Tchad, la phase de compression ne peut donc être que fini ou post-crétacée. Or, le Paléocène de l'Adar Douchi, sous lequel s'annoie le Mésozoïque vers le Sud-Ouest, ne présente aucune déformation d'origine compressive; de même que les formations colithiques du massif de Termit et de la région d'Agadem, qui sont nettement discordantes sur le Sénonien [5] et que nous attribuerons à l'Eocène inférieur à moyen par analogie avec les faciès identiques des Iullemeden – dont l'âge a pu être établi par L. Boudouresque et J. Lang [11]. Ainsi, *il convient de situer cet important épisode tectonique à la fin du Crétacé*, comme l'avait d'ailleurs déjà envisagé H. Faure [5] bien que disposant d'éléments de datation moins précis.

Enfin, il y a lieu de rapprocher ces déformations de celles qui viennent d'être décrites dans la Bénoué, qui sont de même âge mais plus intenses et pour lesquelles la direction moyenne du raccourcissement majeur semble être identique [12]. Ces diverses observations, jointes à celles que l'on peut faire au nord ou à l'ouest du Hoggar et en Afrique du Nord, viennent confirmer l'importance et la logique des déformations intraplaques.

(*) Remise le 23 février 1981.

[1] F. JOULIA, *Bull. Soc. Géol. Fr.*, 7, 1957, p. 137-143.

[2] F. JOULIA, *Carte géologique de reconnaissance de la bordure sédimentaire de l'Aïr*, B.R.G.M., 1963.

[3] F. JOULIA, *Rapport B.R.G.M., DAK. 65 A 16*, Dakar, 1965.

[4] J. GREIGERT et R. POUQUET, *Carte géologique du Niger au 1/2000000*, Niamey, 1965.

[5] H. FAURE, *Dir. Mines Géol. Niger*, Publ. n° 1, B.R.G.M., 1966.

[6] J. GREIGERT, *Dir. Mines Géol. Niger*, Publ. n° 2, B.R.G.M., 1966.

[7] G. BIGOTTE et J. M. OBELIANNE, *Mineral. Deposita (Berl.)*, 3, 1968, p. 317-333.

[8] R. DARS, J. M. OBELIANNE et C. VALSARDIEU, *Comptes rendus*, 273, série D, 1971, p. 1675.

[9] *Dir. Mines Géol. Niger, Carte géologique Afasto au 1/200000*, Niamey, 1977.

[10] *Dir. Mines Géol. Niger, Carte géologique Teguidda In Tessoum au 1/200000*, Niamey, 1978.

[11] L. BOUDOURESQUE et J. LANG, *Proj. 127 P.I.C.G. Unesco, réunion de Niamey*, février 1980.

[12] J. BENKHELIL et R. GUIRAUD, *Comptes rendus*, 290, série D, 1980, p. 1517.

R. G. : Département de Géologie, Faculté des Sciences, Dakar-Fann, Sénégal;

B. O. : Service de Géologie, École des Sciences, B.P. n° 10662, Niamey, Niger;

J. P. R. : C.O.G.E.M.A., La Boursidière, 92357 Le Plessis-Robinson Cedex.