

**THESE  
DE DOCTORAT D'ETAT ES SCIENCES**

**PRESENTEE POUR OBTENIR LE GRADE DE DOCTEUR ES  
SCIENCES  
OPTION : GEOLOGIE STRUCTURALE**

Par  
**Abdellah LAKHLOUFI**

**EVOLUTION GEODYNAMIQUE DES BASSINS DE SIDI  
BETTACHE ET DE BRACHWA-MAAZIZ ET  
REINTERPRETATION DE L'HISTOIRE DE L'OROGENESE  
HERCYNIENNE POST-VISEENNE AU MAROC**

*Soutenu le 16 Février 2002, devant la commission d'examen:*

**M. BENZAKOUR, Professeur à la Faculté des Sciences de Rabat**

**Président**

**N. HAMMOUMI, Professeur à la Faculté des Sciences de Rabat**

**A. BOUSHABA, Professeur à la Faculté des Sciences de Rabat**

**A. EL AMRANI, Professeur à l'Institut Scientifique de Rabat**

**D. FADLI, Professeur à la Faculté des Sciences de Fès**

**A. SAQUAQUE, Professeur, Chef de Division à Reminex, Marrakech**

**E.M. ZOUINE, Professeur à l'ENS de Rabat - Takaddoum**

**Examineurs**

**M.R. HAMOUDA Directeur Central, ONEP**

**Invité**

## REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- AARAB A. (1988)- Etude géologique de la région de l'Ounein (Haut - Atlas occidental). Thèse 3ème cycle E.N.S Rabat, pp. 165, 1 cart. ht.
- AARAB E.M. et BEAUCHAMP J. (1987)- Le magmatisme Carbonifère préorogénique des Jebilet centrales (Maroc). Précisions pétrographiques et sédimentologiques. Implications géodynamiques. C. R. Acad. Sci. Paris, Ser. 11, t. 304, p. 169-175.
- ALLARY A., LAVENU A. et RIBEYROLLES M. (1976)- Etude tectonique et microtectonique d'un segment de chaîne hercynienne dans la partie sud - orientale du Maroc central. Notes et Mém. Serv géol. Maroc, 261, 169p.
- ABERTI G.K.B. (1969)- Trilobiten desitingeren silurians sowle des Unter und Mitteldevons. 1. Mit Beitragen zur-Devon-Stratigraphie eineger Gebiere Marokko und oberfrankens. Abh. Senckenb. Naturforsch. Ges. Frankfurt am Main, 520 , 692 p. (In. EL HASSANI A. (1990).
- BALL E., FABRE J., GUELLAL S., MEGARD S.,& et MOUSSINE-POUCHKINE A. (1975)- Sur la présence de cisaillements plats d'âge hercynien dans le Carbonifère de Bechar (Algérie).C. R. Acad. Sci. Paris, 280, p. 2721- 2724.
- BANDET Y., GONORD H., CAILLEUX Y., DELOCHE Ch. et ZOUINE E.M (1990)- Age K-Ar triasique des vulcanites des Beni Abid (Bassin dévono - dinantien de Sidi Bettache, Meseta marocaine nord occidentale). C. R. Acad. Sci, t. 310, série II, Paris, p. 1665-1671.
- BARBU A. (1977) - Le concept de zone pétrolière potentielle dans l'exploitation du bassin de Doukkala (Maroc occidental). Mines, Géologie et Energie, Rabat, Maroc, 42, 49-57.
- BARD J.P., CAPDEVILA R. et MATTE Ph. (1970-1971)- La structure de la chaîne hercynienne de la Meseta ibérique. Comparaison avec les segments voisins. In : Histoire structurale du Golfe de Gascogne, Publ. I.F.P. ; éd. Technip, Paris l p.41 -68.
- BÉLFOUL M. (1991) - La structuration hercynienne de la région de Labiar - oued Boussafene (Guelmim, Anti - Atlas sud occidental). Thèse 3ème cycle, Univ. Mohamed V Rabat, 162p.
- BEN BOUZIANE A. (1995)- Evolution sédimentologique et diagénétique des carbonates du Dévonien des régions d'Oulad Abbou, Mechra Ben Abbou et Doukkala (Meseta marocaine occidentale). Thèse Sci., Univ. Hassan I I- Mohammedia, Fac. Ben M'sik, Casablanca.
- BENSAHALE A. (2001)- Structure hercynienne de l'Anticlinorium de Khouribga-Oulmès entre Ez Zehiliga et Tiddas (Maroc central hercynien). Structure du socle ordovicien-dévonien ; formation et déformation de sa couverture carbonifère : le bassin westphalien de Sidi Kacem. Thèse de Doctorat, Univ. Mohamed V, 248p.
- BEN SALMIA (1992) - Etude géophysique du socle de la Meseta marocaine et des provinces maritimes canadiennes. Essai de reconstitution de la marge nord-occidentale du Gondwana. Thèse d'Université de Rennes 1, 247p.
- BERNARDIN C., CORNEE J.J, CORSINI M., MAYOL S., MULLER J. et TAYEBI M. (1988) - Les variations d'épaisseur du Cambrien moyen en Meseta marocaine occidentale. Données de surface et de subsurface. Signification géodynamique. Can. J. Earth Sci., 25 :2104-2117.
- BOLELLI E., DESTOMBES J. et KARPOFF R. (1953)- Découverte du Tournaisien à Goniatites dans la Meseta côtière marocaine. C. R. Acad. Sci. Paris, t. 236, D, pp. 1906-1908.
- BONHOMME M. et HASSENFORDER B (1985)- le métamorphisme hercynien dans les formations tardi et post-panafricaines de l'Anti- Atlas occidental (Maroc). Données isotopiques Rb/Sr et K/Ar des fractions fines. Sci. Géol. Bull., 38, p. 175-183.
- BOUABDELLI M. (1982)- Stratigraphie et évolution structurale du Paléozoïque d'Azrou (NE du Maroc central). Thèse de 3ème cycle, U.L.P. Strasbourg, 146p.

BOUABDELLI M. (1989)- Tectonique et sédimentation dans les bassins orogéniques : le sillon viséen d'Azrou - Khenifra (Est du massif hercynien central). Thèse Es Sciences, U.L.P. Strasbourg, 257P.

BORDONARO M., CAILLEUX Y., CHALOUAN A., HOEPFFNER Ch, MICHARD A. et PIQUE A. (1977)- les zones structurales de la Meseta marocaine. 5ème Réun. Ann.Sci. Terre, Rennes.

BOULIN J., BOUABDELLI M. et EL HOUICHA M. (1988) - Evolution paléogéographique et géodynamique de la chaîne paléozoïque du Moyen Maroc : un essai de modélisation. C. R. Acad. Sci. Paris, 306, 11, p. 1501-1506.

BOYER S.E. et ELLIOT D. (1982)- Thrust systems. - Bull. Am. Assoc. Petrol. Geol., 66, pp. 1196-1230.

BRADLEY D.C. et BRADLEY L.M. (1994) - Geometry of an outcrop-scale duplex in Devonian flysch, Maine. - J. Struct. Geol. Vol. 16, N° 3, pp. 371-380. CAILLEUX Y. (1974)- Géologie de la région des Smaâla (Massif central marocain). Thèse 3<sup>ème</sup> cycle. Strasbourg, 97p.

CAILLEUX Y. (1976) - L'anticlinal des Oulad Khalouf (Maroc central occidental) : structuration et réinterprétation du tracé cartographique. C. R. Somm. Soc. Géol. Fr., Paris, 2, p.52-54.

CAILLEUX Y. (1983)- Géotransverse du Maroc hercynien (zone nord). Stratigraphie et aperçus tectoniques. Livret guide, IGCP N° 27, Rabat symposium, 160p.

CAILLEUX Y., DELOCHE Ch, GONORD H. et ROLIN. P (1984) - Mise en évidence de deux couloirs de cisaillement dans la zone paléozoïque de Rabat- Tiflet (Maroc septentrional). C. R. Acad. Sci., Paris, 299, II. p. 569-572.

CAILLEUX Y. (1985)- Les écaillés anté viséennes d'Ezzehiliga. Leur importance dans l'interprétation structurale du Maroc central. C. R. Acad. Sci. Paris, série II, V.301, p. 497-502.

CAILLEUX Y. (1987)- A propos de la vergence de la phase asturienne dans le Maroc central. Actes du 112e Congrès Soc. Savantes, Lyon, II<sup>e</sup> colloque, géologie africaine.

CAILLEUX Y., DELOCHE Ch., GONORD H. et ROLIN P. (1983) - Observations sur la tectonique hercynienne polyphasée dans le secteur septentrional de la zone de l'oued Cherrat (Maroc occidental), rapport inédit.

CAILLEUX Y., DELOCHE Ch.; GONORD H. et ROLIN P. (1989) - Les zones de cisaillements hercyniens en basse Meseta Marocaine. Notes et Mém. Serv. géol., Maroc, n° 335, Rabat, pp. 199-209.

CHAKIRI S. (1991)- le Paléozoïque de la région de Tsili - Tiddas (Maroc central occidental) : stratigraphie, sédimentologie et évolution structurale hercynienne. Thèse 3ème cycle, Univ. Mohamed V. Rabat. 227p.

CHALOUAN A. (1977) – Stratigraphie et structure du Paléozoïque de l'oued Cherrat : un segment du couloir de cisaillement de la Meseta occidentale, Maroc. Thèse 3ème cycle, U.L.P. Strasbourg, 92p.

CHALOUAN A., FADLI D. et PIQUE A. (1989)- Une synthèse sur l'évolution structurale hercynienne de la Meseta nord-occidentale marocaine. Notes et M. Serv. géol. Maroc, Rabat, n° 335, pp. 307-311, 1 fig.

CHOUBERT G. et MAPÇAIS J. (1952) - Aperçu structural in : Géologie du Maroc. Notes et M. Serv. géol. Maroc, 100, 1, et 19e Congr. Géol. Intern., Alger, Monogr. égion. 3<sup>e</sup> série, Maroc n° 6, 9-73, carte h.t. coul.

CHOUBERT G. et coll. (1956) - Lexique stratigraphique du Maroc. Notes et Mém. Serv. géol. Maroc, 134, et Lexique stratigr. Internat., publ. CNRS, Paris, 4. Afrique, 1a. Maroc, p. 1-165.

- CHOUBERT G. et FAURE-MURET A. (1961) - Introduction stratigraphique. In P. DANZE-CORSIN, Note sur une flore du Carbonifère inférieur de l'oued Korifla (région sud de Rabat). Notes Serv. Géol. Maroc, 20, 152, p. 81-85.
- COGNEY G. (1957) - Recherches géologiques au confluent des oueds Bou Regreg, Grou et Akrech. Trav. Inst. Sci. Chérif., sér. géol et Géogr. Phys., 6, 56p.
- COGNEY G. et DANZE-CORSIN P. (1960)- Les conglomérats du bas oued Bou Regreg et la flore du Carbonifère inférieur du Jebel Bakach, région de Rabat (Maroc). Trav. Inst. Sci. Cherif., sér. Géol. et Géogr. phys., 8, 54p.
- CORNEE J-J. (1982) - Etude lithostratigraphique et tectono-métamorphique des Rehamna sud-orientales. Plissement et nappes. Contribution à la connaissance de la chaîne hercynienne en Meseta marocaine. Thèse Univ. Aix-Marseille III.
- CORNF-E J.J. (1989) - Le Haut Atlas occidental paléozoïque : un reflet de l'histoire hercynienne du Maroc occidental : Thèse d'Etat, Univ. Aix - Marseille III, 357p. (inédit).
- DAHLSTROM C.D.A. (1970) - Structural geology In the eastern margin of the Canadian Rocky Mountains. Bull. Can. Petrol. Geol. 18, pp. 332-406.
- DANZE-CORSIN P. (1961) - Note sur une flore du Carbonifère inférieur de l'oued Korifla (région sud de Rabat). Notes Serv. Géol. Maroc, 20, 152, p. 81 - 125.
- DELARUE J., DESTOMBES J. et JEANNETTE A. (1956)- Etude géotechnique de la région de Casablanca (géologie, matières premières minérales, sols). Notes et Mém. Serv. géol. Maroc, 130, 178p.
- DESTOMBES J. et JEANNETTE A. (1966) - Mémoire explicatif de la carte géotechnique de la Meseta côtière à l'Est de Casablanca au 1/50.000. Région de Mohammedia, Bouznika, Ben Slimane. Notes et Mém. Serv. géol. Maroc, 180 bis, 104p.
- DESTOMBES J. et FEIST R. (1987) - Découverte du Cambrien supérieur en Afrique (Anti- Atlas central, Maroc). C. R. Acad. Sci., Paris, t. 304, 13, p.719-724.
- DIOT H. (1989)- Mise en place des granitoïdes hercyniens de la Meseta marocaine. Thèse Sci, Univ. Toulouse, 182p.
- EL ATTARI A. (1990) - Lithostratigraphie et évolution tectono-métamorphique hercynienne du paléozoïque de la bordure NW du massif de Zaer. Thèse 3<sup>ème</sup> cycle, Univ. Mohammed V, Rabat 152p.
- EL ATTARI A. (2001) - Etude lithostratigraphique et tectonique des terrains cambro - ordoviciens du Môle côtier (Meseta occidentale, Maroc). Thèse Es Science, Univ. Mohammed V, Rabat, 389p.
- EL HASSANI A. et ZAHRAOUI M. (1989) - Le Paléozoïque de la région de Rabat (Maroc) ; Structures hercyniennes tangentielles, âge des déformations superposées et mise en place des nappes. Notes et M. Serv. Géol. Maroc, Rabat, n° 335, pp. 211-219, 4 fig.
- EL HASSANI A. (1990) - La bordure nord de la chaîne hercynienne du Maroc. Chaîne " calédonienne" des Sehouf et plate-forme nord mesetienne. Thèse Es Sciences, Univ. L. Pasteur, Strasbourg, 208p.
- EL KAMEL F. (1987)- Géologie du Paléozoïque des Rehamna nord orientaux, Maroc. Evolution sédimentaire et structuration hercynienne d'un bassin dévono - carbonifère. Sédimentation et déformation des molasses post-orogéniques. Thèse 3ème cycle. Univ. Aix-Marseille, 298p.
- ELLIOT D. et JOHNSON M.R.W. (1979)- Structural evolution in the northern part of Moine thrust belt, N Scotland. Trans. Roy. Soc. Edinburgh, Earth Sci., 71, p. 69-96.
- EL WARTITI M., ZAHRAOUI M. et EL KOCHRI A. (1986)- Evolution structurale de la boutonnière paléozoïque de Rommani et sa couverture (Maroc central). Bull. Sci. Terre, n°2, Rabat, Maroc

- FADLI D. (1983) - Géologie structurale de la partie nord du massif de Khatouat un segment hercynien de la Meseta nord occidentale. Thèse 3<sup>ème</sup> cycle, Univ. Mohammed V, Rabat.
- FADLI D., VACHARD D., LOBOZIAK S et STREEL A. (1989) - Données nouvelles sur le Famennien - Strunien du massif des Mdakra, Maroc. In. Rés. Coll. Géol. Fr / Mar., Strasbourg, p. 110.
- FADLI D. (1990) - Evolution sédimentaire et structurale des massifs des Mdakra et du Khatouat ; deux segments hercyniens de la Meseta marocaine nord-occidentale. Thèse Es Sciences, Rabat, 272p.
- FAIK F. (1988) - le Paléozoïque de la région de Mrirt (Est du Maroc central). Evolution stratigraphique et structurale. Thèse 3<sup>ème</sup> cycle, Toulouse, 233p.
- FOUCAULT A. et RAOULT J.-F. (1984) - Dictionnaire de Géologie. Edit. Masson (2<sup>ème</sup> édit).
- GAILLET J.L. (1984)- Evolution des bassins carbonifères de la Meseta méridionale (Maroc). 10<sup>ème</sup> R.A.S.T. Bordeaux.
- GARCIA C. (1961)- Roches éruptives et métamorphiques de la région de Rabat. Trav. Inst. Sci. chérif., sér. Géol. et Géog. phys., 12, 42p.
- GIDON M. (1987)- Les structures tectoniques. Manuels et Méthodes. BRGM Editions.
- GIGOUT M.(1951)- Etudes géologiques sur la Meseta marocaine occidentale (arrière-pays de Casablanca, Mazagan et Safi). Trav. Inst. chérif, 3, et Notes et Mém. Serv. géol. Maroc, 86, 507p.
- GIGOUT M. (1956)- Le volcan sous-marin d'âge acadien de Sidi Saïd - Maâchou (Maroc occidental). Bull. Soc. géol. Fr., 6, p. 559-574.
- GRAHAM R. HOSSACK J., DERAMOND J. et SOULA J.C. (1987)- Géométrie des surfaces de chevauchement. -Bull. Soc. géol. France, (8), III, n° 1, pp. 169-181.
- HABIBI M. (1988)- Le Paléozoïque de la région de Aïn Leuh - Souq El Had (NE du Maroc central). Recherches stratigraphiques et structurales. Thèse 3<sup>ème</sup> cycle, Univ. Toulouse, 186p.
- HAMEL C. (1968) - Etude géologique des sites de barrage des oueds Grou et Bou Regreg (région de Rabat). Rapp. Inédit, Div. Ressources en eau, Min. Trav. publi. et Comm., Rabat.
- HAMOUMI N. (1990) - Le Viséen moyen et supérieur de la boutonnière de Rommani : Un delta édifié en plateforme dominée par les vagues normales et les vagues de tempêtes. - Journées géologiques du Maroc oriental, Oujda, le 19 et 20 septembre.
- HASSENFORDER B. (1987)- La tectonique panafricaine et varisque de l'Anti -Atlas dans le massif de Kerdous (Maroc). Thèse Sci., Univ. L. Pasteur, Strasbourg, 249p.
- HOEPFFNER Ch. (1987)- La tectonique hercynienne dans l'Est du Maroc. Thèse Sci., Univ. L. Pasteur, Strasbourg, 276.
- HOLLARD H. (1967)- Le Dévonien du Maroc et du Sahara nord- occidental. Internat. Symp. Devonian Syst., Calgary, 1967, 1, publ. Alberta Soc. Petrol. Geol., p. 203-244
- HUON S. (1985)- Clivage ardoisier et réhomogénéisation isotopique K-Ar dans des schistes paléozoïques du Maroc. Etude microstructurale et isotopique, conséquences régionales. Thèse Doct. Univ., Strasbourg, 124p.
- HUVELIN P. (1977)- Etude géologique et géochimique du Massif hercynien des Jebilet (Maroc occidental). Notes et Mém. Serv. géol. Maroc, 232 bis, 308p.
- IZAP, T A. et VIESLET J.L. (1988)- Stratigraphie, Sédimentologie et Micropaléontologie des sédiments du bassin de Sidi Bettache et ses bordures (Meseta marocaine nord-occidentale ) du Famennien au Viséen supérieur. Notes et Mém. Serv. géol. Maroc, 334, pp.7-41.
- IZART A. (1990) - Dynamique des corps sédimentaires clastiques des bassins carbonifères de la Meseta marocaine. Thèse Sciences, Univ. Dijon, 356p.

IZART A. (1991) - Les bassins carbonifères de la Meseta marocaine, étude sédimentologique et approche du contexte structural.. Part de la tectonique et de l'eustatisme. Géologie Méditerranéenne, Tome XVIII, n° 1-2, pp. 61- 72.

JEANNETTE D. (1981) - Influence des structures panafricaines sur des déformations hercyniennes. Bordure septentrionale de la boutonnière d'Igherm. Anti- Atlas occidental. Notes et Mém. Serv. géol. Maroc, 42, 3 0 8, p. 2 5 -3 1.

JEBRAK M. (1 984) - Contribution à l'histoire naturelle des filons (F, Ba) du domaine varisque. Essai de caractérisation structurale et géochimique des filons en extension et en décrochement dans les massifs centraux français et marocains. Thèse ès Sciences, Orléans, 467p.

JOLIVET L. (1995)- la déformation des continents. Hermann Ed., Paris, 413p.

KERGOMARD D. (1970) - Contribution à l'étude du Siluro - Dévonien de la Meseta occidentale. Rapp. inédit, Bur. Rech. Part. min, Rabat

KHARBOUCH F. (1982)- Pétrographie et géochimie des laves dinantiennes de la Meseta nord-occidentale et orientale marocaine. Thèse 3ème cycle. Strasbourg, 150p.

KHARBOUCH F., JUTEAU Th., TREUIL M., JÔRON J.L., PIQUE A. et HOEPPFNER Ch. (1985) - Le volcanisme dinantien de la Meseta marocaine nord - occidentale et orientale. Caractéristiques pétrographiques et géochimiques et implications géodynamiques. Sci. Géol. Bull., Strasbourg, 38, pp. 155-163.

KHARBOUCH F. (1994) - Les laves dévono - dinantiennes de la Meseta marocaine : Etude pétro géochimique et implications géodynamiques. Thèse ès -Sciences, U.B.O, Brest, 263p.

LAAMRANI ELIDRISSI A. (1993) - Relations déformations- déplacement le long de failles hercyniennes : système de Bouznika et systèmes de Cherrat – Ben Slimane et du Cherrat – Yquem. Thèse de 3<sup>ème</sup> cycle, Univ. Mohamed V, 212p.

LAGRADE J.-L., BEAUCHAMP J. et BOUABDELLI M. (1984) - Structuration des bassins viséens de la Meseta marocaine. 10<sup>ème</sup> R.A.S.T. Bordeaux. Soc. Géol. Fr., Edit. Paris

LAGARDE J.L. (1985) - Cisaillements ductiles et plutons granitiques contemporains de la déformation hercynienne post-viséenne de la Meseta marocaine. Hercynica, 1, p. 29-37.

LAGARDE J.-L, et MICHARD A.(1986) - Stretching normal to the regional thrust displacement in thrust-wrench shear zone, Rehamna massif, Morocco, J. struct. Geol. B, p. 483-492.

LAGARDE J.-L., AIT OMAR S. et RODDAZ B. (1990) - Structural characteristics of granitic plutons emplaced during weak regional deformation: examples from late Carboniferous plutons, Morocco. Journal of structural Geology, 12, p. 805-821.

LAKHLOUFI A., DELOCHE Ch., GONODRD H., LOPEZ M. et ZOUINE EM. (1987) - Nouvelles données structurales dans la région centrale du Bassin dévono-dinantien de Sidi Bettache (Meseta hercynienne septentrionale, Maroc). 112e Congrès national des Sociétés Savantes, Lyon, II<sup>ème</sup> Colloque Géologie africaine, p. 35-44.

LAKHLOUFI A. (1988)- Etude structurale de la région de Brachwa. Parties centrale et nord - orientale du Bassin dévono-dinantien de Sidi Bettache (Maroc nord occidental). Thèse de 3ème cycle, ENS - Rabat, 281p.

LAKHLOUFI A. (1992)- Mise en évidence d'un maillage de fractures précoces dans le Bassin de Sidi Bettache ; son rôle dans l'évolution post-dévonienne du Maroc hercynien nord occidental (note présentée lors du colloque géologique international, Rabat, 1990 : " Maroc, promontoire africain entre la Méditerranée et l'Atlantique"). Notes et M. serv. géol. Maroc, Rabat, n° 336, pp.323-341.

LAKHLOUFI A., HAMOUMI N., SAQUAQUE A., AARAB A. et JERMOUNI A. (2000) - EL Magmatismo Basico en la Cuenca Fameno- Dinantiense de Sidi Bettache (Marruecos Hercinico Noroccidental) : Nuevos Datos. Geogaceta, 28.

LAKHLOUFI A., HAMOUMI N. et SAQUAQUE A. (2001)- Vergence des structures varisques et modalités de la structuration du Bassin de Sidi Bettache (Maroc hercynien nord occidental): Implications géodynamiques. Bol. R. Soc. Esp. Hist. Nat. (Sec. Geol.), 96 (3-4).

LAKHLOUFI A., HAMOUMI N. et SAQUAQUE A. (à paraître) - Zone de Cisaillement Nord Mesétienne (Maroc hercynien) : mise en évidence, importance et implications géodynamiques. Bol. Geol. Mn. Esp.

LAKHLOUFI A., HAMOUMI N. et SAQUAQUE A. (à paraître)- Mise en évidence d'une tectonique compressive synsédimentaire intra-viséen supérieur dans le Bassin famenno-dinantien de Sidi Bettache (Meseta occidentale septentrionale, Maroc). Bol. R. Soc. Esp. Hist. Nat. (Sec. Geol).

LAKHLOUFI A., SAQUAQUE A. et ZOUINE EM. (en cours)- Age post-hercynien du jeu dextre des décrochements NNW-SSE dans le Bassin de Sidi Bettache (Meseta nord occidentale, Maroc).

LAVILLE E. et PIQUE A. (1992) - La distension crustale atlantique et atlasique au Maroc au début du Mésozoïque : le rejeu des structures hercyniennes. Notes et M. Serv. géol. Maroc, Rabat, n° 366, pp.343-357, 5 figs.

LAZRAQ N. (1983) -Contribution à l'étude micropaléontologique (principalement conodontes) du Dévonien de la région d'Oulmès (Maroc central). Thèse 3ème cycle, Paris VI, 95p.

LEBLANC M. et LANCELOT J.R. (1980) - Interprétation géodynamique du domaine panafricain (Précambrien terminal) de l'Anti-Atlas (Maroc) à partir de données géologiques et géochronologiques. J. can. Sci. Terre, 17 p. 142-155.

LECOINTRE G. (1926)- Recherches géologiques dans la Meseta marocaine. Mém. Soc. Sci. natur. Maroc, 14, 158p.

LECOINTRE G. et DELEPINE G. (1933) - Etudes géologiques dans la région paléozoïque comprise entre Rabat et Tiflet (Sehoul et Aït Belkassem). Notes et Mém. Serv. Mines et Carte géol. Maroc. 98, 80p).

LECORCHE J.P. et SOUGY J. (1978) – Les Mauritanides, Afrique occidentale. Essai de synthèse. In TOZER E.T SCHENK P.E (eds): Caledonian-Appalach orogen of the North atlantic region. Geol. Surv. Can. Pap 78-13: p. 231-239

LECORCHE J.P., BRONNER G., DALLMEYER R.D., ROCCI G. et ROUSSEL J. (1991) -The Mauritanide orogen and its northern extensions (Western Sahara and Zemmour), West Africa.. In: R.D. Dallmeyer et J.P. Lécorché (eds), The West Africa orogens and circum-atlantic correlatives, Springer Verlag, 187-227.

LEFORT J.P. (1989) - La rotation du Gondwanal Land et ses effets dans les Maritimes et au Maroc au Dévono-Carbonifère. Notes et M. Sen, géol. Maroc, Rabat, n° 335, pp. 329-336, 4 figs.

LOBOZIAK S., VACHARD D., FADLI D. et STREEL M. (1990) - Datations par Miospores et Foraminifères du Tournaisien et du Viséen de l'O. Zemrine Massif des Mdakra, Maroc). Jour. Nor. Afric. Earth. Sci., 12p.

MARHOUMI R. (1984) - Etudes palynologiques des séries dinantiennes de la Meseta marocaine. Conséquences stratigraphique et structurale. Thèse 3ème cycle, Univ. L. Pasteur, Strasbourg, 111 p.

MARQUIS Ch. – *in* DARDEL R.; MARQUIS Ch. et NAIF R; (1951): Carte géologique des Khémisset Nord au 100.000° éditée par la Société Chérifienne des Pétroles

MASSONNAT G. et ODONNE F. (1994)- Rejeu de failles et déviation des directions de déformation : modélisation analogique de structures naturelles. Conséquences sur les directions d'écoulement dans un réservoir fissuré. Bull. Centres Rech. Explor. -Prod. Elf Aquitaine, 18, 1, 149, 170, 30 figs, Boussens.

- MATTAUER M., PROUST F. et TAPPONNIER P. (1972) - Major strike - slip fault of late hercynien age in Morocco. *Nature*, 237, 5351, p. 160-162
- MATTE P. (1986) - La chaîne varisque parmi les chaînes paléozoïques péri-atlantiques, modèle d'évolution et position des grands blocs continentaux au Permo - Carbonifère. *Bull. Soc. géol. France*, n° 1, p. 9- 24.
- MICHARD A. (1976)- Eléments de géologie marocaine. Notes et Mém. Serv. Géol. Maroc, 252, 408p.
- MICHARD A., CAILLEUX Y. et HOEPFFNER Ch (1983)- l'orogène mesetien au Maroc ; structure, déformation hercynienne et déplacements. Actes du Symposium " Maroc et orogénèse paléozoïque", P.I.C.G. n° 27, Rabat, 1983. Notes et Mém. Serv. géol., Maroc , n° 335 (1989), pp. 313-328).
- MICHARD A. et PIQUE A. (1981)- Les zones structurales du Maroc hercynien. *Sci. géol., Strasbourg, Fr.*, t. 34, n° 2, p, 135-146.
- MILLIES-LA-CROIX A. (1974)- Carte géotechnique de la région de Rabat au 1/50.000. Notes et Mém. Serv. géol. Maroc, 238. .
- MORIN Ph (1973) - L'accident de Bsabis - Tazekka, un linéament majeur de la tectonique hercynienne du Maroc (Ouest de Taza). *C. R. somm. Soc. géol. Fr.*, 2, pp. 64-67.
- MRINI Z. (1985) - Age et origine des granitoïdes hercyniens du Maroc : apport de la géochronologie et de la géochimie isotopique (Sr, Nd, Pb). Thèse Univ. Clermont-Ferrand, 156p.
- MULLER R., RAIS ASSA R. et CORNEE J.J (1983) - Evolution d'un segment hercynien de la Meseta marocaine : style, âge et origine des nappes. *C. R. 12<sup>ème</sup> Coll. Géol. afr., Tervuren, Belg.*, p. 70.
- ODIN G.S. (1994) - Geological Time scale. *C. R. A. Acad. Sci. Paris*, t. 318, série II, p. 59-71.
- OUARACHE D. (1987) - Etude géologique dans le Paléozoïque et le Trias de la bordure NW du causse moyen - atlasique (S et SW de Fès, Maroc). Thèse 3<sup>ème</sup> cycle, Toulouse, 130p.
- PADGETT G., EHRLICH R. et MOODY M. (1 977) - Submarine debris flow deposits in an extensional setting. Upper Devonian of western Morocco. *J. Sedim. Petrol.*, 47, p : 811-818.
- PIQUE A. (1975a)- La zone faillée de Rabat, couloir de décrochement hercynien au Nord de la Meseta marocaine. *C. R. Acad. Sci. Paris*, 280, p. 10591062.
- PIQUE A. (1979) - Evolution structurale d'un segment de la chaîne hercynienne - la Meseta marocaine nord occidentale. Thèse ès Science, U.L.P. Strasbourg, 253p.
- PIQUE A. (1981) - Un segment de chaîne intracontinentale : la Meseta marocaine nord occidentale. Influence des fractures du socle précambrien sur la sédimentation et la déformation de la couverture paléozoïque. *Bull. Soc. géol. France*, 23, p. 3-10.
- PIQUE A. (1982)- La zone de Rabat-Tiflet (Meseta marocaine septentrionale). Sa place dans l'ensemble des noyaux paléozoïques de la Méditerranée. *C. R. Acad. Sci. Paris*, 295, 11, pp : 263-266.
- PIQUE A. (1984) - Faciès sédimentaire et évolution d'un bassin : le bassin dévono-dinantien de Sidi Bettache (Maroc nord occidental). *Bull. Soc. géol. France*, 26, p. 1015-1023.
- PIQUE A. (1987)- Un élément majeur de la Meseta marocaine nord -occidentale : le bassin dévono-dinantien de Sidi Bettache. Notes et Mém. Serv. géol. Maroc., t. 43, 321, pp. 41-64.
- PIQUE A. et MICHARD A. (1989) - Moroccan hercynides. A synopsis. The Paleozoic sedimentary and tectonic evolution at the northern margin of West Africa. *Amer. Jour. Sci.*, 289, pp. 286-330.
- PIQUE A. et SKEHAN J.W. (1992) - Late Paleozoic orogenies in western Africa and eastern North America: the diachronous closure of the Theic Ocean. *Tectonic*, 11, p. 392-404.

PIQUE A. (1 994) - Géologie du Maroc : les domaines régionaux et leur évolution structurale. 239p. (ed. pumag).

RAHHO H. (1996) Etude géologique du Paléozoïque d'El Hammam. Analyse de la fracturation et relation avec les structures minéralisées. (Maroc central septentrional). Thèse de 3ème cycle. Univ. Mohammed V, Rabat, 219 p.

RAIS ASSA R., CORNEE J.-J., MULLER J. et SOUGY. J. (1 983) - Les unités allochtones du massif des Rehamna, Maroc hercynien. C. R. Acad. Sci. Paris, II, 296, p. 783-786.

RAIS ASSA R. (1984) - Etude géologique de la partie occidentale du massif hercynien des Rehamna septentrionales (Meseta marocaine). Lithostratigraphie, plissement et métamorphisme, chevauchements et nappes. Thèse 3ème cycle, Univ. Marseille- St Jérôme, 200p.

RICH J.L. (1934) -Mechanics of low-angle faulting as illustrated by Cumberland thrust block, Virginia, Kentucky and Tennessee. -Bull. Am Assoc. Petrol. Geol. 12, pp. 1584-1596.

ROBERT J.-R et VIALON P. (1976) - Déformation interne et déformation aux limites dans un assemblage de blocs découpés par un cisaillement. Le clivage schisteux des niveaux structuraux supérieurs. Bull. Soc. géol. France, (7), t .XVIII, n°6, p. 67 – 77.

ROLIN P., CAILLEUX Y., DELOCHE Ch. et GONORD H. (1985). Décrochements fini dévoniens et ouverture de bassins de type pull apart ; deux exemples comparés : les Bassins de Sidi Bettache (Maroc septentrional) et de Châteaulin (Bretagne Occidentale, France). 110ème Cong. National des soc. sav. fasc VI, p. 67-77

ROUSSEL J., LECORCHE J.P., PONSARD J.F., SOUGY J. et VILLENEUVE M. (1984) - Panafricain to Hercynian deformation in the Mauritanides and tectonic significance of gravity anomalies. Tectonophysics, 109, p. 41- 59

SAVORIN J. (192 1) - Observations sur le Paléozoïque de Rabat (Maroc). C. R. Acad. Sci. Paris, 172, p. 1587-1589.

SCHENK P. (197 1) - Southeastern Atlantic Canada, Northwestern Africa, and Continental Drift. Can. J. Earth Sci., 8, p. 1218-1251.

SOUGY J. (1962) - West African fold belt. Geol. Am. Bull., 73, p. 871- 876.

SOUGY J. (1969)- Grandes lignes structurales de la chaîne des Mauritanides et de son avant-pays (socle précambrien et sa couverture infracambrienne et paléozoïque), Afrique de l'Ouest. Bull. Soc. Géol. France, (7), XI, p. 133-149.

SOUGY J., MULLER J. et POUTCHKOVSKY A.(1978) –Tectonique de nappes dans la Meseta marocaine hercynienne (Jebilet, Rehamna). Réunion Sci. Terre, Orsay, Soc, géol. France Ed., p. 374.

SOULAIMANI A. (1998)- Interactions socle / couverture dans l'Anti- Atlas occidental (Maroc) : Rifting fini protérozoïque et orogénèse hercynienne. Thèse Sci., Univ. Cadi Ayad, Marrakech Semlalia. 189p.

TAHIRI A. et HOEPPFNER Ch. (1987) - Importance des mouvements distensifs au Dévonien supérieur en Meseta nord occidentale (Maroc) : les calcaires démantelés de Tiliouine et de la ride d'Oulmès, prolongement orientale de la ride des Zaer. C. R. Acad. Sci. t. 306, série II, pp. 223.

TAHIRI A. (1991) - le Maroc central septentrional : stratigraphie, sédimentologie et tectonique du Paléozoïque ; un exemple de passage des zones internes aux zones externes de la chaîne hercynienne du Maroc. Thèse Sci., Univ. de Bretagne occidentale, Brest, 311 p.

TAHIRI A., SAIDI M. et AIT BRAHIM L. (1997) -Importance de la distension dans la bordure occidentale du Bassin dévono carbonifère de Sidi Bettache : la ride de l'oued Khellata (Meseta occidentale). 14ème Colloque des Bassins Sédimentaires Marocains, du 24 au 27/9/1997, Kenitra pp. 15-16.

- TAPPONNIER P., PELTZER G., LEDAIN A.Y., ARMIJO R. et COBBOLD P. (1982) - Propagating extension tectonics in Asia: new insights from simple experiments with plasticine. *Geology*, 110, p. 611- 616.
- TERMIER H. (1936) - Etudes géologiques sur le Maroc central et le Moyen Atlas septentrional. *Notes et Mém. Serv. géol. Maroc*, 33, 1566p.
- TERMIER H. (1938)- Nouveaux affleurements de Famennien dans le Maroc central. *C. R. somm. S. G. Fr.*, 7, 3, pp. 40-42.
- TERMIER G. et TERMIER H. (1951) - Sur les couches de passage du Viséen au Namurien entre Mrirt et Oulmès (Maroc central). *Notes et Mém. Serv. géol. Maroc.*, 4, 83, pp. 107-119.
- VAN LECKWIJCK W., SUTER G. et TERMIER H. et G. (1955) - Contribution à la stratigraphie des terrains ordoviciens et gothlandiens de l'anticlinorium de Khouribga - Oulmès (Maroc central). *Notes et Mém. Serv. géol. Maroc*, t. 111, n° 123, pp. 9-44.
- VIALON P., RUHLAND M. et GROLLIER G. (1976) - Eléments de tectonique analytique. *Masson Ed., Paris*, 118p.
- VIESLET J.L. (1983) - Description d'une microfaune de Foraminifères à la base du Viséen moyen dans la région de Tiflet (Maroc). *Bull. Soc. belg. Géol.*, t. 92, 4, pp. 273-291.
- WIPPERN J. (1955) - Sur le granite de Taïcha, près de Tiflet (Meseta marocaine). *Notes et Mém. Serv. géol. Maroc*, 12, 125, p. 81-85.
- WYBRECHT E.J (1984) - Front supérieur de la schistosité et cristallisations associées. Exemple des grauwackes cambriennes du Maroc occidental. Thèse 3ème cycle, Strasbourg, 170p.
- ZAHRAOUI M. (1991- la plateforme carbonatée dévonienne du Maroc occidental et sa dislocation hercynienne. Thèse ès Sciences, UBO, Brest, 261 p.