

N° d'ordre :



République Algérienne Démocratique et Populaire
Ministère de L'Enseignement Supérieur et de la Recherche
Scientifique
Université d'Oran 2 Mohamed Ben Ahmed
Faculté des Sciences de la Terre et de l'Univers
Département des Sciences de la Terre



Mémoire

Présenté pour l'obtention du diplôme de Master en Sciences de la Terre

Spécialité : Géodynamique de la Lithosphère

Thème :

Les structures annulaires dans le craton ouest africain

Présenté par :

Mlle. Hakmi Amira Wafaa

Mlle.Cherrak Manem Hiba

Soutenu le : 04/07/2021

Devant la commission d'examen :

Mr.Ben Doukha rachid

Professeur

Univrsité d'Oran 2

Président

Mm.Allami Fatima Zohra

MAA

Univrsité d'Oran2

Encadreur

Mr.Mohamed Mahmoudi

MAA

Univrsité d'Oran2

Examinatuer

Oran 2020/2021

Remerciements

Tout d'abord je tiens à remercier dieu le tout puissant qui m'a donné la volonté et le courage
pour réaliser ce mémoire.

C'est avec un grand plaisir que je réserve ces lignes en signe de gratitude et de

Reconnaissance à tous ceux qui ont contribué de près ou de loin à l'élaboration de ce travail.

Je tiens à remercier mon encadreur madame [F.Allami](#) qui m'a orienté, conseillé et

Encouragé tout le long de ce mémoire.

Une pensée particulière va à ma famille, principalement mes parents qui m'ont soutenu

depuis tant d'années afin de me laisser jusqu'à ce niveau d'études.

Dédicaces

Je dédie ce modeste travail ... ✍

A ceux qui ont été et resteront toujours la source d'inspiration et de courage, mes chers parents et mes chères sœurs que DIEU les s'accueille dans Son Eternel

Paradis. Que DIEU les bénisse.

A celle qui m'inspire le goût de la vie et le sens de la responsabilité, Je n'oublie pas ses sacrifices,merci Maman.

A toute ma famille.

A tous mes amis.

A tous ceux qui me sont chers.

A tous ceux qui m'aiment.

A tous ceux que j'aime.

Manem Hiba

Dédicaces

En cet honorable lieu, d'un simple geste tracé par écrit, mais qui jaillie du profond sentiment de reconnaissance, permettez-moi de citer les noms comme un mémorandum pour ceux qui ont une place particulière :

A mon bonheur, maman : pour leurs soutiens inconditionnels toute le long de mes études.

A mes très chers frères : Mohamed et Hadj Elarbi

A mes très chères sœurs : Imane et Siham

A mes petits anges : Soundous, Abd Elrahman et Safaa

A mes chéries : Ikram, Houriya, Asma, Nabila et Soumia

A mon mari : Abd elghani

A mon tonton : D.Hakmi Bouhafes

A mes collègues : Mohamed et Laide

A tous ma famille.

A mon collaborateur de mémoire : Cheraf Manem Hiba

A tous mes enseignants qui m'accompagnée durant tous les années d'étude

A la promotion de 2^{eme} année master géodynamique de lithosphère 2020_2021

A tous mes ami(e)s sans exception.

Amira Wafaa

Liste des figures

Figure 1 : Image satellitale (Google Earth), vue d'ensemble de la situation de la structure d'Anna, situé près de la frontière Algéro- Mauritanienne, et sa position par rapport à la structure de Bled M'Dena.....	9
Figure 2 : Localisation de la structure Richat en Mauritanie Image Google Maps.....	10
Figure 3 : Schéma géologique du craton ouest africain : localisation de la dorsale Reguibat, la jointure Yetti-Eglab est représentée par le carré noir, (in Peucat et al., 2005)	13
Figure 4 : Cadre géographique de la dorsale Réguibat (Sabaté et Lomax, 1975).....	14
Figure 5 : Carte du craton Ouest-Africain (WAC) et coupe synthétique	16
Figure 6 : schéma de la fracturation de la structure de Bled M'Dena et de sa formation encaissante (dessin effectué sur un fond de photo satellitales)	21
Figure 7 : schéma géologique de la structure de Bled M'Dena	22
Figure 8 : Image satellitale (Google Earth) représentant la structure annulaire d'Anna.	23
Figure 9 : schéma structurale de la jointure yetti- eglab ; englobant la structure annulaire d'Anna. (Kahoui et al. 2008)	24
Figure 10: schéma géologique simplifié de la structure annulaire d'Anna (Zeroual et al 2019).	25
Figure 11 : Schéma montrant le modèle de la mise en place de la structure annulaire de Bled M'Dena (SABM) et de la structure annulaire d'Anna (SAA) dans un contexte géodynamique post-collisionnel (Tabeliouna, inédit).....	26
Figure 12 : Le dôme de Richat. NASA, domaine public.....	28
Figure 13: Une autre vue du dôme de Richat.....	29
Figure 14 : Structure du dôme de Richat.....	32

The background features a decorative graphic consisting of three blue circles of varying sizes, each with a gradient from dark blue to light blue. These circles are arranged in a triangular pattern. Two thin, light blue lines intersect at the top left, forming a large 'V' shape that frames the central text.

Introduction générale

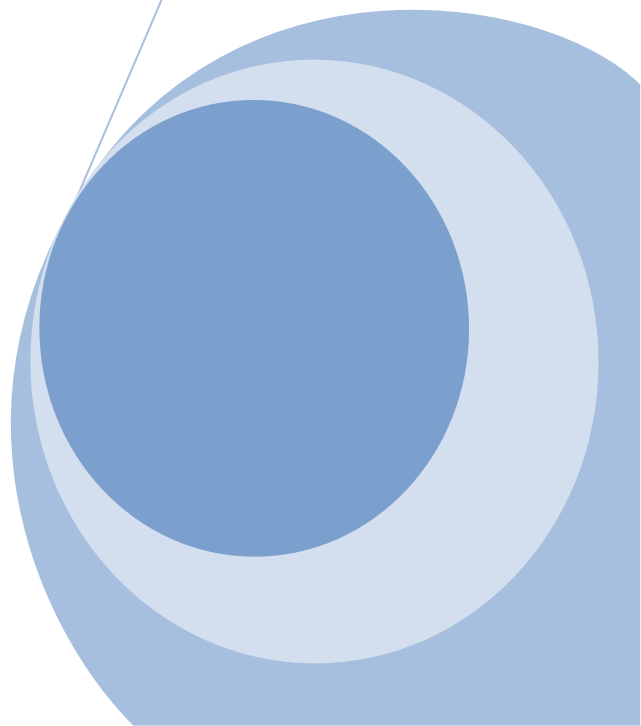
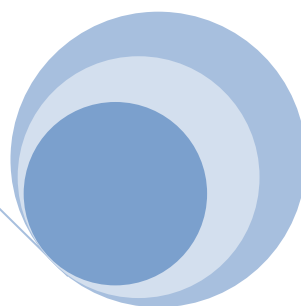
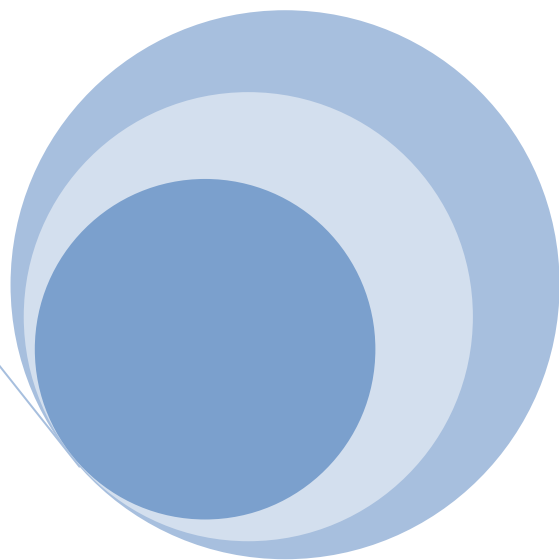
Introduction générale

Le craton d'Afrique de l'Ouest, ou craton ouest-africain, est l'un des cinq cratons du socle Précambrien de l'Afrique qui constituent la plaque africaine ; les autres composantes sont le craton du Kalahari, celui du Congo, le méta craton du Sahara et le craton de Tanzanie. Ces masses terrestres se sont réunies à la fin du Précambrien et au début du Paléozoïque pour former le continent africain. À un moment de l'Histoire, le volcanisme dans les bordures du craton est susceptible d'avoir joué un rôle dans le réchauffement global de la planète

Au cours des temps phanérozoïques, l'Afrique a été le lieu d'un magmatisme intra plaque bien développé, surtout entre les bassins (R. Black, J. Lameyre & B. Bonin, 1985). En particulier, des intrusions alcalines forment des complexes annulaires spectaculaires dont l'âge varie entre 560 et 25 Ma. Les plus importants sont, sans doute. Les complexes annulaires sont le résultat d'interaction entre une activité magmatique et un amincissement crustal (exemple les complexes annulaires permien de Corse ; Bonin, 1982). Alors on le découvre plusieurs structures annulaires de ouest africaine il y a trop mais on cite de bled m'dena anna, richa qui conserve une partie de son mystère et il y a aussi le massif paléoprotérozoïque de Eglab qui montre une évolution d'un système de marge active.

Chapitre I

Généralité



I. Introduction :

L'actuelle plaque africaine est en partie constituée de terrains très anciens.

Les grands cratons Ouest-Africain, du Congo et de Kalachari constituent un socle cristallin métamorphique dont les protolites sont datés de l'Archéen au Protérozoïque inférieur. Ces complexes sont des agrégats de cratons archéens de plus petite taille, déformés et assemblés au cours des différentes orogènes du Protérozoïque (Van Hinsbergen *et al.*, 2011). Par exemple, les cratons de Kaapvaal et du Zimbabwe d'une part, et du Gabon et de Tanzanie d'autre part, forment respectivement les cratons de Kalachari et du Congo. La fin du néoprotérozoïque est marquée par l'orogène panafricaine (750-500 Ma), qui acheva de regrouper ces trois grandes unités, ainsi que d'autres plaques (Antarctique, Inde, Australie, Nouvelle-Zélande et Amérique du Sud), en un supercontinent : le Gondwana (Dallmeyer et Lécorché, 1990 ; Trompette, 1997). Des dépôts du Protérozoïque supérieur au Paléozoïque ancien recouvrent en discordance ce socle également affecté par la formation de bassins sédimentaires paléozoïques plus jeunes (Dallmeyer et Lécorché, 1990).

Les principaux événements de cette histoire de l'Afrique ont été schématisés comme suit par T.N. Clifford (1970) (In Bessoles, 1977) :

- Orologène à 3000 M.A
- Orologène à 2500-2800 M.A
- Orologène à 1850 ± 250 M.A (orogénie éburnéenne et épisode orogénique huabien)
- Orologène à 1100 ± 200 M.A (orogénie kibarienne)
- Orologène à 550 ± 100 M.A (orogénies damarienne, panafricaine)
- Orologène de la période Paléozoïque moyen-Mésozoïque (orogénie acadienne et hercynienne)
- Orologénie alpine de l'Atlas

Les orogènes les plus anciens peuvent être repris par les orogènes les plus récents

Ainsi l'histoire géologique du continent africain peut être résumée en trois ères (Choubert et Faure-Muret, 1968).

- a- Ère de la cratonisation
- b- Ère des chaînes intracontinentales et des grands rajeunissements
- c- Ère des couvertures de plate-forme et des grandes fractures (Rifts)

- Dans le cadre de notre travail on s'intéresse à la géologie du craton ouest africain afin de mieux comprendre le contexte de la mise en place des structures annulaires.

II. Historique des travaux dans la dorsale Réguibat :

- Les recherches géologiques ont été entreprises dans le massif des Eglab par **N.Menchikoff**, **P.LapaduHargues** et **P.Gevin** dans les années quarante. Elles n'ont été menées que le long des itinéraires isolés ; les chameaux ayant été le moyen essentiel de transport.
- **Menchikoff(1923)** fut parmi les premiers géologues à s'intéresser à l'étude de la dorsale réguibat en la définissant comme étant l'un des « vieux pays cristallins » du continent africain. Il propose, en **1944**, l'appellation de « pays cristallin Réguibat ». La nature de l'axe cristallin Yetti-Eglab a été précisée par **Monod** en **1935**.
- **Jacket (1937)** s'est intéressé à la dorsale occidentale.
- **Gevin (1941)** a entrepris des études sur les formations précambriennes et leurs bordures sédimentaires. En **1951**, il définit pour la première fois les séries de Chegga, du Yetti et de Guelb El Hadid.
- Parallèlement, de nombreux autres géologues ont entamé leurs travaux dans le Réguibat occidental en mauritanie. **Sougy(1951-1952)** y a reconnu les formations suivantes : les séries de Ghallaman, d'AguelNebkha, de Aiou Abdelmalek et d'Imourène.
- En **(1953)**, **Blanchot** met en évidence deux séries, celles de l'Amsaga et d'Akjout.
- En **(1958)**, **Durozoy** réalise plusieurs coupes dans l'infra-cambrien de la série du Hank.
- Jusqu'en **(1960)**, des prospections préliminaires, à l'échelle de 1/200000^{ème}, des terrains situés entre les méridiens (5° et 8° W) et les parallèles (26° et 27° N) (feuilles : Djebilet, AouinetLagraa, Eglab Salem, Chegga et Zmila) auront lieu.
- En **(1960)**, **(1960) Sougy** est à l'origine d'une première corrélation stratigraphique entre les séries précambriennes précitées. Il désigne sous le nom de série d'AguelLekhneig les formations similaires à celles de la série d'Imourène qu'elles prolongent au sud.
- En **(1962)**, **Bonhomme** obtient les résultats des toutes premières mesures géochronologiques effectuées dans le territoire mauritanien. Ces dernières

annoncent des âges compris entre 1990 Ma et 1818 Ma, témoins donc de l'orogénèse éburnéenne.

- Entre (1963) et (1965), la S.E.R.M.I. alimentera, par de nouvelles données, les travaux réalisés par le B.I.A. Sur les feuilles de Chegga, Boubout, Eglab-Dersa, Mokrid, Tilesmas, Kahal-Morrat, Oued Chenachane, Erg Chech de Bou-Bernous et Grizim. Cette étude aboutira à la réalisation d'une carte géologique au 1/500000^{ème} du Yetti et des Eglab qui sera publiée en (1965) avec une notice explicative.
- En (1964), **Buffière et al.** Étudient la tectonique de la partie orientale de la dorsale Réguiabat. En (1965), cet auteur et ses collaborateurs auront à leur actif plusieurs travaux dont : la mise en évidence de la discordance des volcanites Eglab sur les granites Aftout et la série plissée de l'Oued Souss ; la cartographie des séries du Hank, de Guelb-El-Hadid et de leur discordance ; la description des groupes « Chenachane-Erg Chech », à l'Est et au SE des Eglab, comme étant les équivalents de la série de chegga
- En (1966), **Buffière, Fahyet Petey** définissent la série de l'Oued Souss comme un ensemble de formations volcaniques et volcano-sédimentaires discordantes sur le système de base –Réguiabat.
- En (1967), **Barrère** entreprend une étude détaillée des phases tectoniques ayant affecté le socle précambrien de la partie occidentale de la dorsale Réguiabat. Il y établit, entre autre, une échelle stratigraphique du « Pcb.D ». En cette même année, **Lameyre et Lasserre** situent le massif annulaire d'Hassi-El-Fogra dans la période éburnéenne, et ce, grâce à des datations radiométriques qui, établies sur des syénites néphéliniques (roches totales et minéraux), ont donné un âge de 2021 ± 48 Ma.
- En (1970), nous trouvons les travaux de **Caron et al.** Où ils préciseront l'appartenance des migmatites du Sud Iguidi aux séries de Ghallaman et chegga et non à celles d'Aïoun Abd El Malek. Il sera également question des travaux de **Lasserre et Lameyre** où ils admettront l'existence d'un ensemble sus-jacent à la série d'Aguel Nebkha (série d'El Naam).
- En cette même année, **Sabaté** entreprendra une étude structurale et pétrographique poussée de la jointure Yetti-Eglab. Quant à **Lasserre et al.**, ils dateront l'intrusion des granites Aftout de 1869 ± 50 Ma, en ayant recours à la méthode Rb/Sr sur roches totales et minéraux.
- En (1971), **Sougy et al.** Et **Marchand**, associés au CNRS, entreprennent une étude détaillée de la zone mauritanienne de la dorsale Réguiabat centrale.

- En (1972) **Azzouni** ébauchait une étude comparative de quelques granitoïdes de la dorsale Réguibat (partie algérienne).
- **Vachette et al. (1973)** effectuent une étude géochronologique des séries métamorphiques et des granites précambriens de la partie Nord et Nord-Est de la dorsale Réguibat. Les âges obtenus sont compris entre 2000Ma et 1700Ma.
- Presque en même temps, **Sabaté (1972)** a précisé la structure de Yetti et en **1973** il définit la série d'AkiletDeïlel et a déterminé les relations tectoniques de la jointure Yetti-Eglab
- **Sabaté et Lomax (1975)** notent la postériorité de la série de l'Oued Souss par rapport aux niveaux de base de la série d'AkiletDeïlel.
- En **1976**, **Sekkal-Azzouni** présente une étude des stocks plutoniques de la jointure Yetti-Eglab et montre qu'ils sont d'affinité calco-alcaline. Une année après, Bessolés publie une étude sur le craton ouest africain alors que **Sabaté et al. (1977)** datent l'intrusion du pluton Aftout à 1925Ma.
- **SONAREM (1981-1983)**, a effectué des travaux de recherche systématique sur l'axe Yetti-Eglab dans le but d'inventorier et d'évaluer les potentialités minières de la région
- **Kahoui (1988)** a étudié le massif annulaire alcalin de Djebel Drissa dans le massif précambrien des Eglab.
- Depuis la création de l'**ORGM (1992)**, plusieurs missions ont été effectuées dans le but de mieux connaître la géologie de la région Yetti-Eglab. Lors de ces missions, **Pipoul et al. (1992)** se sont intéressés à la géochimie et au comportement des éléments du groupe des platines (EGP) du massif protérozoïque ancien du Teggeur (partie algérienne).
- En **1993**, **Baudin**, dans le cadre d'une mission pour l'**ORGM**, met en évidence les principaux traits structuraux du domaine Yetti-Eglab. Il a démontré l'inexistence d'un chevauchement entre les séries d'AkiletDeïlel et de Yetti en se basant sur l'absence de klippes de charriages
- En **1994**, **Lefort et al.** proposent une modélisation magnétique du subméri dien de l'ensemble Yetti-Eglab. Deux ans plus tard, **Bitam et Fabre**, réalisent une étude géodynamique du craton ouest africain central et oriental.
- **Kahoui et al (1996)** rattachent le stock plutonique du sud Tinguicht (malignites et syénites mésocrates associées) aux complexes annulaires post-orogéniques tels que ceux de Djbel Drissa et de Hassi El Fogra

- En **2001** une importante mission d'exploration du diamant fut organisée par l'**ORGM**, Bechar. Dont le but est de rechercher des sources primaires potentielles de diamant dans le massif des Eglab.
 - En **2002**, **Mahjoub et al** proposent une évolution du domaine Eglab en trois stades datés respectivement à 2.2Ga, 2.1Ga et 2.08Ga.
 - En **2005**, **Peucat et al** définissent le massif des Eglab comme un segment original de l'orogène éburnéen.
 - En **2007**, **Benramdane** a contribué à l'étude géologique et gîtologique des minéralisations aurifères de la zone de jointure Yetti-Eglab
 - En **2008**, **M. Tabeliouna et al.** Étudia la structure annulaire du sud de Gara Djebilet en montrant le caractère tholéiitique du magma mis en place dans un cadre distensif post ou *anorogénique*.
 - En **2008**, **Kahouiet al** mettent en évidence la présence possible de sources primaires de diamant dans la zone de jointure Yetti-Eglab.
 - En **2009**, **M. TABELIOUNA** a soutenu sa thèse de doctorat sur la pétrologie et la géochimie des roches magmatique de la structure annulaire de Bled M'Dena.
 - En **2011** **Seddiki** a réalisé une étude pétrologique et géologique du cortège de roches magmatiques (terrestre et extra-terrestre) retrouvées dans les régions de Chegga et d'Aftout.
 - En **2012** : **B.Safi et N.Dahamni** ont réalisé une étude sur la pétrographie des faciès dioritiques des deux régions septentrionale et méridionale de Bled M'Dena (Eglab, dorsale Réguibat, S W Algérien).
 - En **2013** **Bekhedda.F et Benasla.N** ont effectué une étude géochimique des complexes volcanites de la structure annulaire d'Anna (Eglab, dorsale Réguibat orientale, SW algérien).
 - En **2014** **Guillaume Matton, Michel Jébrak**, ont proposé un modèle de mise en place de la structure de Richat (Mauritanie).
 - En **2014**, **Mme. Lagraa** a mis en évidence une étude sur la minéralisation à Molybdène-Cuivre de type porphyre dans la région de Bled M'Dena.
- En 2014 Bekhedda.F** effectué une étude pétrographie des faciès magmatique de la structure annulaire d'Anna (Eglab, dorsale Réguibat orientale, SW algérien)
- En **2015** **BENDJELLOUL-Allami** a effectué une étude pétrographique et géochimique des plutonites basiques de la structure annulaire d'Anna (Chegga), en

le comparant avec celle de la structure annulaire de Bled M'Dena.

- **En 2015 Bouzara.I** a fait une étude sur pétrographique des faciès magmatiques de la structure annulaire d'Anna (Eglab, dorsale Réguibat orientale, SW Algérien).

III. But et problématique du travail :

Le but de notre travail est une modeste contribution afin de décrire le mode de mise en place de certaines structures annulaires dans le craton ouest africain.

Nous avons pris comme exemple les deux structure d'Anna et de Bled m'dena en Algérie et la structure de Richat en Mauritanie

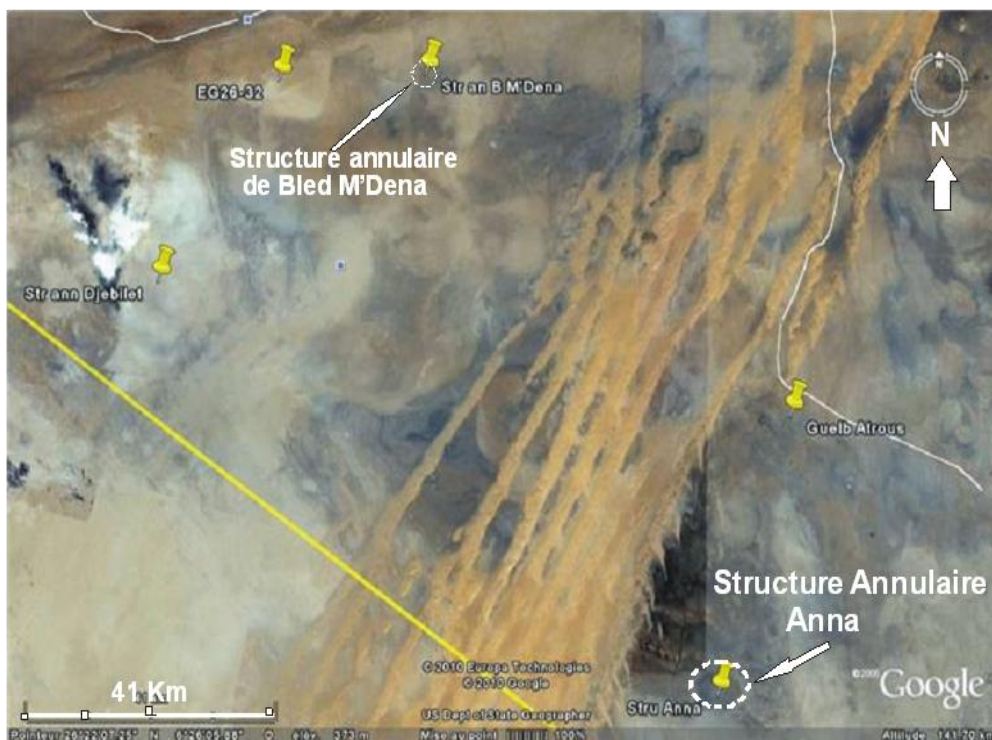
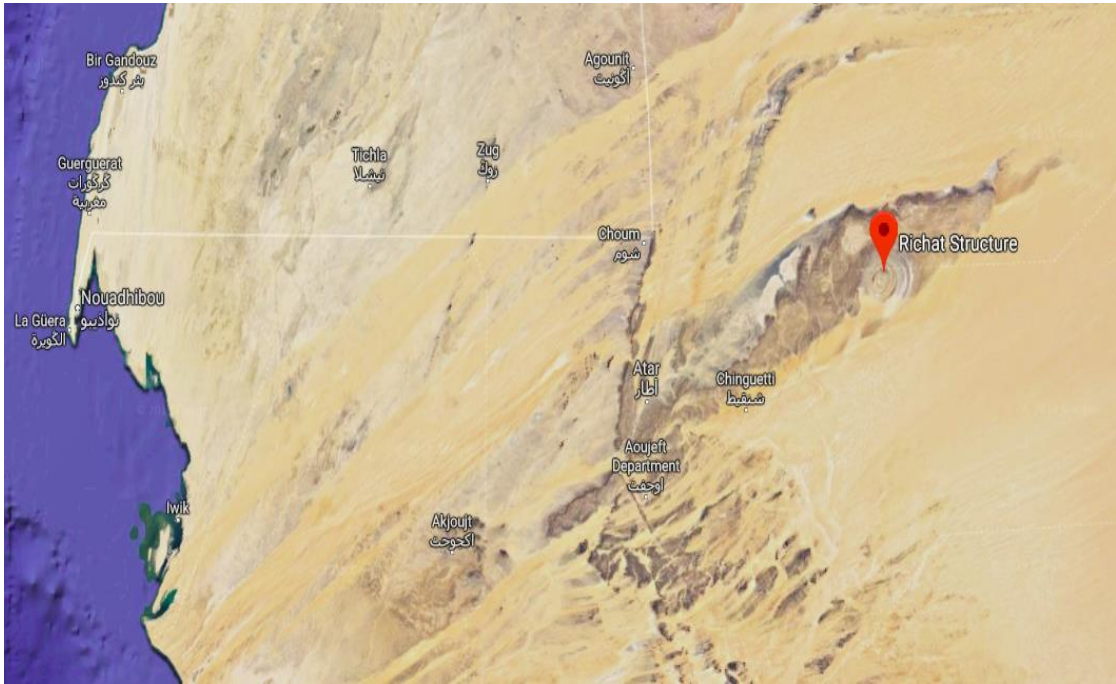


Figure 1 : : Image satellitale (Google Earth), vue d'ensemble de la situation de la structure d'Anna, situé près de la frontière Algéro-Mauritaniennne, et sa position par rapport à la structure de Bled M'Dena.



*Figure 2 : Localisation de la structure Richat en Mauritanie
Image Google Maps*



Chapitre II

Géologie du craton ouest africain

I. Introduction :

Le craton ouest africain (COA) est représenté par deux principales zones d'affleurement, deux dorsales (Bessoles, 1977 et Black, 1980) :

- Au nord, la dorsale Réguibat (ou pays cristallin Réguibat) (Menchikoff, 1930) qui s'étend de la Mauritanie jusqu'au Sud-ouest algérien
- Au sud, la dorsale de Man (ou Leo) qui recouvre largement le Ghana, la Côte d'Ivoire, le Sierra Leone, le Liberia, la Guinée, le Burkina Faso, le Mali et le Niger.

Entre les deux branches et vers l'Ouest, près de la frontière sénégal-malienne, le craton apparaît à travers les formations sédimentaires du bassin de Taoudenni, dans les boutonnières de Kayes et de Kenieba.

II. Géologie du craton Ouest Africain :

Le craton ouest-africain est limité : au nord, par l'Anti-Atlas ; à l'Ouest, par la chaîne mobile panafricaine hercynienne des Mauritanides et des Rockellides ; à l'Est, par la zone de suture et la chaîne mobile panafricaine du Hoggar et le bassin Voltaïen d'Afrique centrale.

Entre les deux dorsales apparaissent les dépôts néoprotérozoïques à paléozoïques du bassin de Taoudenni. Enfin, au Nord de la dorsale Réguibat, seuls les dépôts paléozoïques du bassin de Tindouf sont reconnus jusqu'au pied de l'Anti-Atlas.

Selon Bronner (1922), la dorsale Réguibat, au Nord, est organisée en deux domaines distincts :

- Le domaine occidental archéen qui affleure dans l'Amsaga – Tasiast, le Tiris et le Ghallaman forme essentiellement de séries de type TTG (gneiss gris, orthogneiss, chnockites) et de ceinture de roches vertes archéennes (3,5 – 2,73 Ga) (Portrel et al. 1998).
- Le domaine centre-oriental dans le Karet et le Yetti-Eglab est représenté par des séries essentiellement paléoprotérozoïques < birimiennes > avec de rares reliques

archéennes ; ce domaine a été structuré lors de l'orogénèse éburnéenne (2,2-2,05 Ga) (Peucat et al. 2005)

La dorsale du Man, au sud, montre une organisation semblable avec à l'ouest, le domaine Kenema-Man formé par des séries archéennes et à l'Est, le domaine Baoulé-Mossi, formé de séries birimiennes structurées lors de l'orogénèse éburnéenne (2,27 Ga à 2,05 Ga) (Abouchami et al. 1990 ; Boher et al. 1992). Les deux domaines sont séparés par la faille de Sassandra

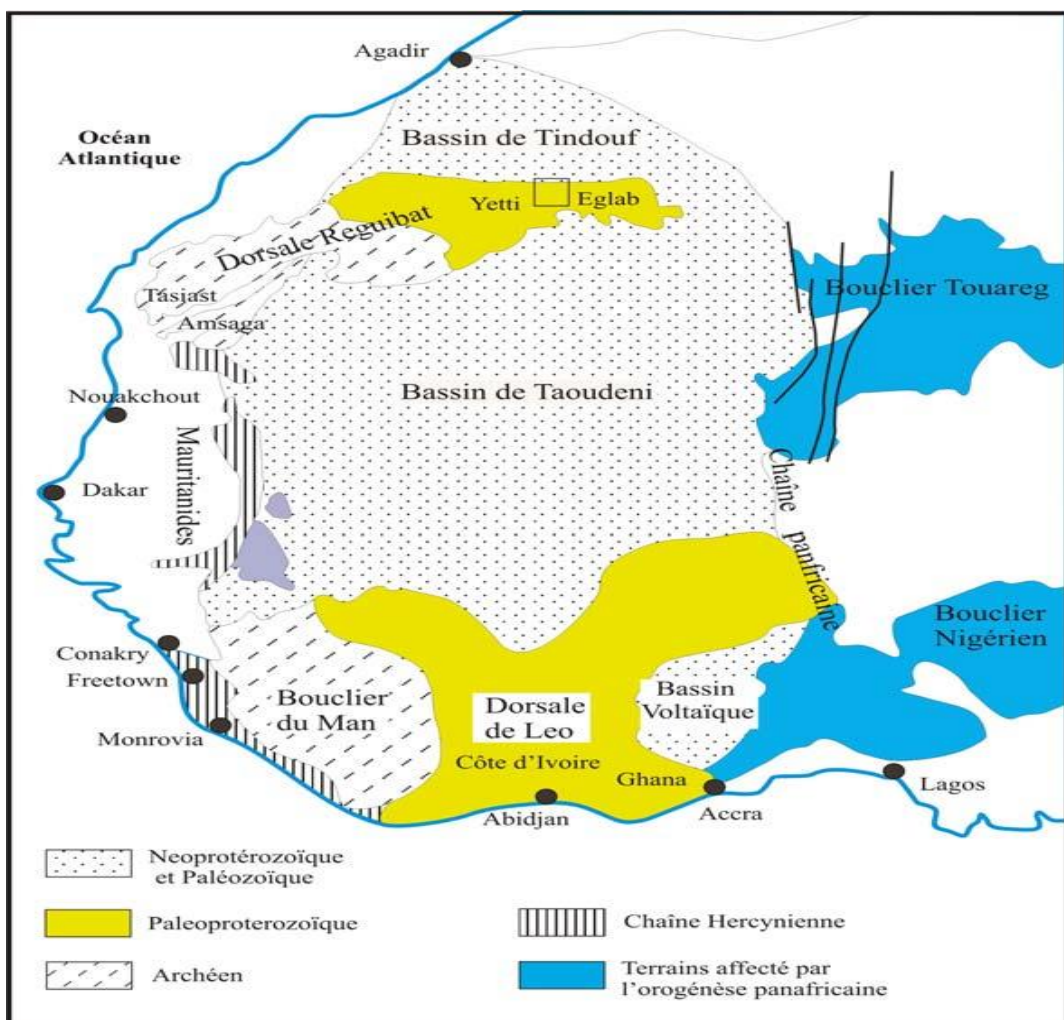


Fig.3 : Schéma géologique du craton ouest africain : localisation de la dorsale Reguibat, la jointure Yetti-Eglab est représentée par le carré noir, (in Peucat et al., 2005)

II.1. La dorsale Réguibat :

Le pays cristallin Réguibat (Menchikoff, 1949) ou « dorsale Réguibat » constitue la branche septentrionale du craton ouest-africain.

Une subdivision structurale de la dorsale Réguibat en trois parties est admise (Bessoles, 1977) : **(i)** partie nord orientale (Eglab et Yetti), **(ii)** partie centrale (El Ouassat, Zemmour et Ghallaman-Karet) et **(iii)** partie occidentale (Tassiast, Tijirit-Amsaga et Tins).

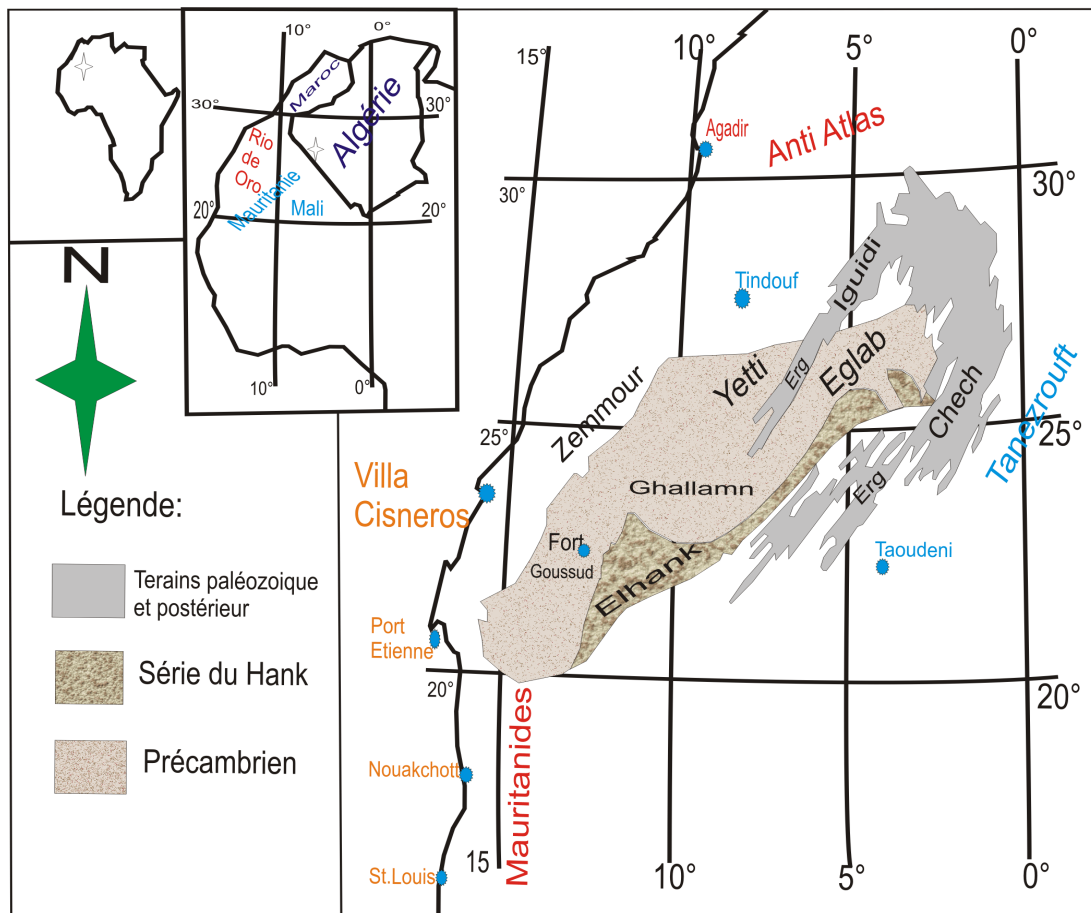


Fig.4 : Cadre géographique de la dorsale Réguibat (Sabaté et Lomax, 1975)

La zone nord orientale qui nous intéresse, se trouve en grande partie en territoire algérien. Elle a été étudiée par Sougy (1960) pour la partie mauritanienne et par Gevin (1951 et 1958) pour la partie algérienne. Elle est subdivisée en deux domaines : le domaine du Yetti à l'Ouest et le domaine des Eglab à l'Est (Tab.1), séparé par une zone de jointure orientée SSE-NNW et dite « jointure Yetti-Eglab » (Sabaté, 1973).

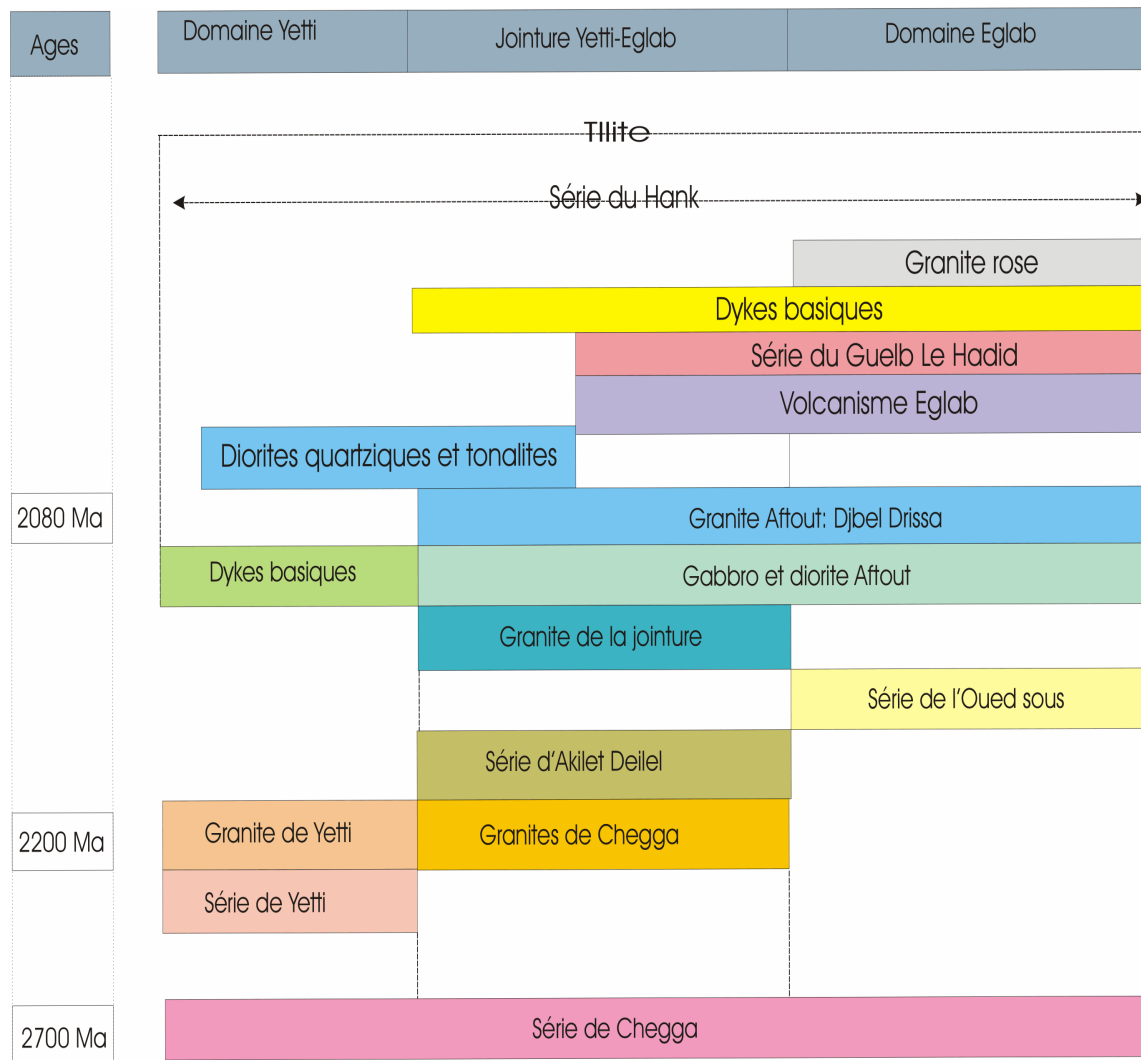


Tableau 1 : Age et stratigraphie des formations de la région Yetti-Eglab (Sabaté et Lomax, 1975) modifié à partir de l'âge (In Peucat et al. 2005).

II.2. Modèle d'évolution géodynamique du craton ouest africain au paléoprotérozoïque :

L'évolution géodynamique au Paléoprotérozoïque reste un sujet débattu, les raisons principales étant le manque de datations, les différences d'interprétations structurales, et l'imprécision de la reconstruction paléogéographique du super continent paléoprotérozoïque vers 1.8 Ga.

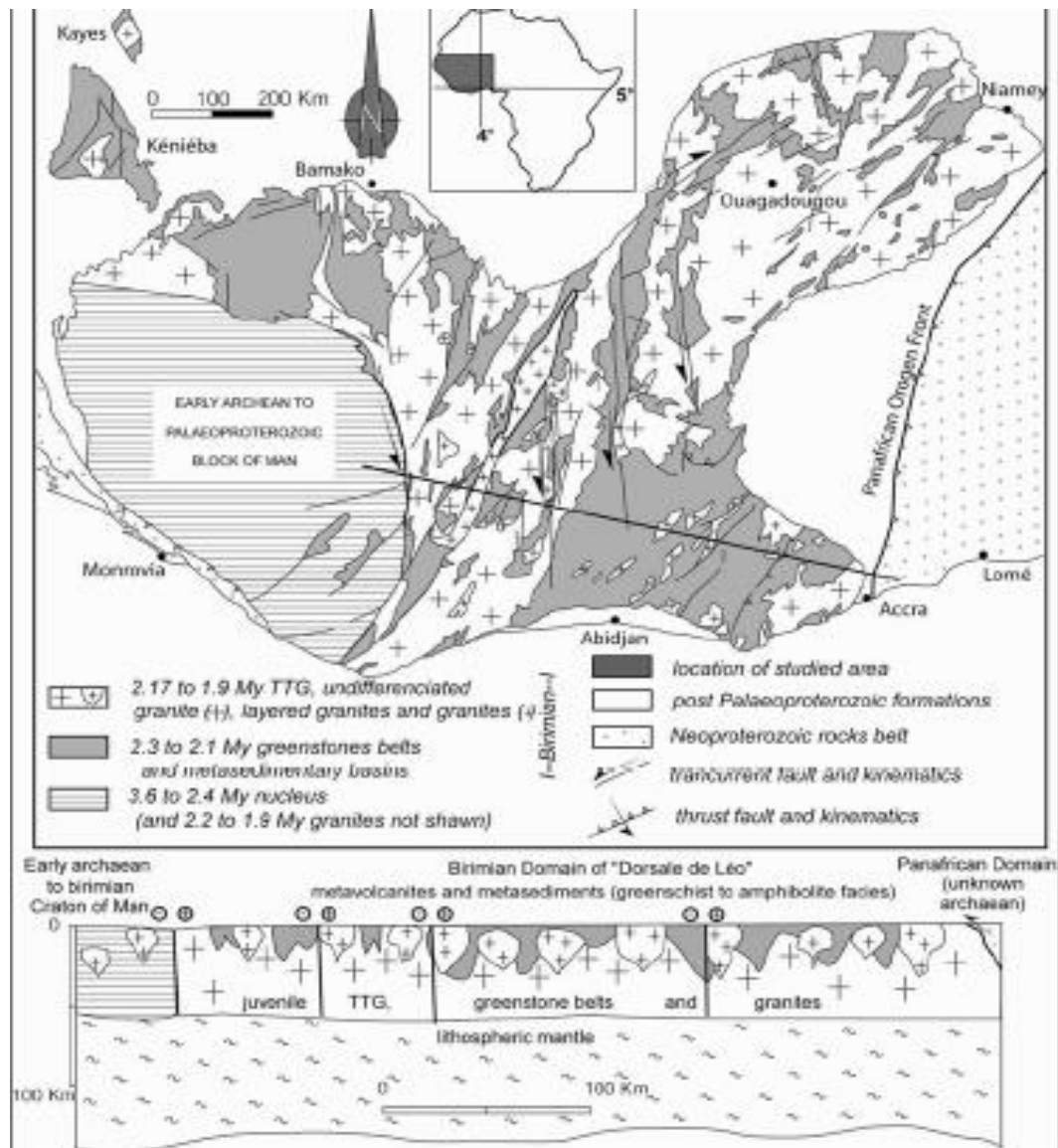


Fig.5 : Carte du craton Ouest-Africain (WAC) et coupe synthétique

Le modèle « moderne » met l'accent sur la tectonique collisionnelle, l'épaississement crustal de blocs archéens et le magmatisme de fusion crustale. Le modèle « archaïque » privilégie les déformations de volume et les phénomènes thermiques liées à des mouvements verticaux ou coulissants pendant la mise en place de plutons juvéniles (**vidal et al,2006**)

Dans le cas du Craton Ouest Africain (WAC), deux grandes étapes sont distinguées pour la création de la croûte paléoproterozoïque. La première de 2.2 Ga à 2.15 Ga du Birimien inférieur, correspond à la formation des ceintures de roches vertes et des granitoïdes TTG. La seconde de 2.15 Ga à 1.9 Ga du Birimien supérieur, se caractérise par le développement de bassins volcano-sédimentaires et la production de leucogranites. Les auteurs s'accordent à reconnaître les points suivants :

- 1. Absence de socle archéen hérité : tout le matériel est juvénile et plus jeune que 2.4 Ga,
- 2. Absence de nappes : la mise en place de plutons ou les décrochements sont responsables de foliations diachrones et diversement orientées,
- 3. Absence d'exhumation de roches métamorphiques de haut grade. : l'épaississement crustal éventuel est très faible,
- 4. Faiblesse du métamorphisme : le métamorphisme régional de faciès schiste vert à amphibolite est spatialement lié aux intrusions,
- 5. Absence de migmatites (sauf à l'extrême sud-ouest).

Ces caractères, témoignant d'une géodynamique « archaïque », sont aussi observés dans d'autres noyaux paléoproterozoïques : craton des Guyanes.

La genèse de la croûte paléoproterozoïque du WAC s'est faite probablement en contexte océanique. Les ceintures vertes sont constituées de roches magmatiques tholéïitiques et de formations d'arc développées respectivement dans un contexte de zones d'accrétion océanique et de subductions intra océaniques. La genèse de la croûte se serait effectuée par recyclage/fusion et production de TTG. Il serait cependant possible d'envisager que le WAC ait connu des événements collisionnels de type TNCB.

La persistance de vastes domaines de ceintures de roches vertes du WAC reste un problème rhéologique (thermo-mécanique) mal compris.

II.3. Conclusion :

La dynamique des cratons reste, encore actuellement, énigmatique dans la mesure où ceux-ci sont souvent considérés comme des domaines stables à l'échelle des temps géologiques. Dans ce chapitre, nous avons reconstitué l'évolution d'un des plus grands cratons, le craton ouest africain. Les résultats des études géologiques et géochronologique du continent africain, ont permis d'établir les grands épisodes orogéniques liés à des événements tectoniques, métamorphiques et magmatiques.



Chapitre III

**Les structures annulaires
dans le craton ouest
africain**

I. Introduction :

Les complexes annulaires sont le résultat d'interaction entre une activité magmatique et un amincissement crustal (exemple les complexes annulaires permien de Corse ; Bonin, 1982).

La forme des complexes annulaires est une combinaison de la symétrie axiale d'origine magmatique et du champ régional de contraintes. En distension pure les complexes ont un contour parfaitement circulaire). En revanche dans le cas d'une transtension (distension+ décrochement cisailant), la forme géométrique des structures est elliptique.

Les complexes annulaires se placent aux nœuds des réseaux de fractures lithosphériques. Le diamètre et l'espacement des complexes anorogéniques sont fonctions de l'épaisseur de la croûte. Et le mode de mise en place varie selon le volume de magma et ses paramètres physiques (Bonin, 1982).

Ainsi tous les paramètres favorables à la formation de complexes annulaire étaient présents dans le massif YettiEglab. Et dans d'autres circonstance dans le bassin de Taoudini

II La structure annulaire de Bled M'Dena :

La structure annulaire de Bled M'Dena, se localise à l'ouest de la jointure Yetti-Eglab. C'est une structure annulaire forme un cercle presque parfaite d'environ 6 km de diamètre. Cette forme est probablement un indice de sa mise en place dans un milieu plastique, comme l'a suggéré P. Bonin (2003).

La structure annulaire de Bled M'Dena est située aux coordonnées 6°33' et 26°38', C'est un complexe magmatique qui recoupe le pluton d'Aftout. Il est limité au sud par un affleurement sédimentaire à prédominance arkosique, appartenant à la série d'AkiletDeïlel

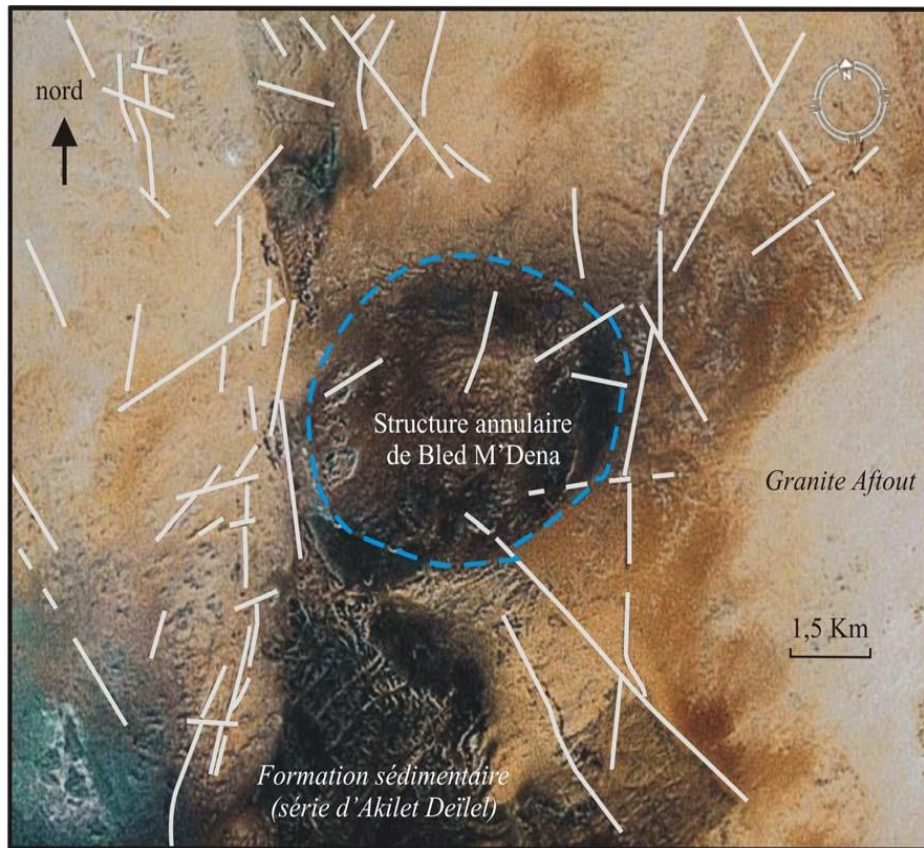
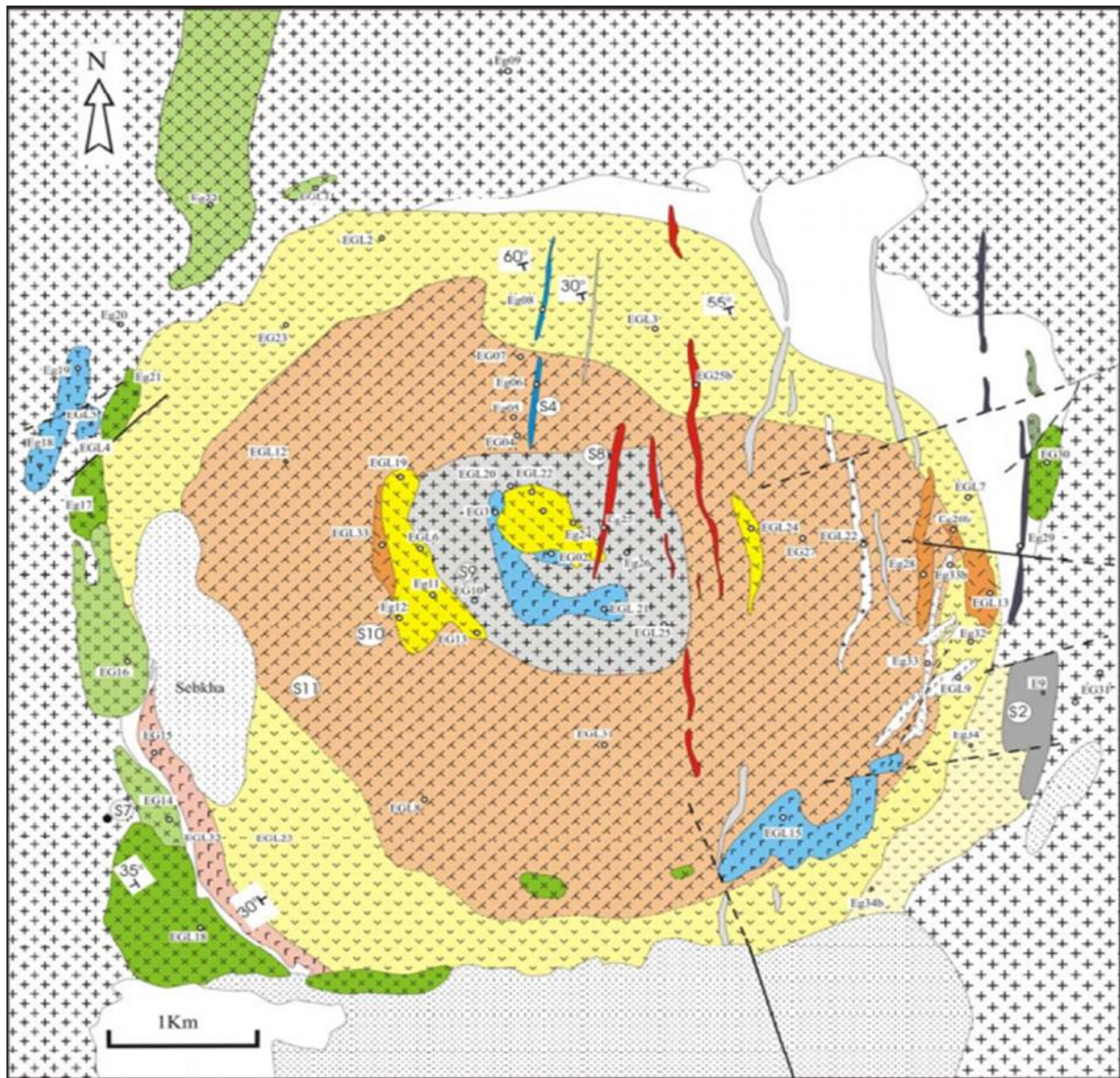


Fig. 6 : schéma de la fracturation de la structure de Bled M'Dena et de sa formation encaissante (dessin effectué sur un fond de photo satellitaires)

D'un point de vue structural, Bled M'Dena est coincée entre deux accidents subméridiens, probablement responsable de sa mise en place (Fig.6).

La bordure et au centre de la structure, présentant des coulées importantes (basaltes, andésites et dacites). Les filons rhyolitiques sont fréquents dans la partie centrale de la structure (Fig. 7). Les volcanites du complexe magmatique de Bled M'Dena, sont essentiellement des roches de nature intermédiaire et acide. Quelques coulées basaltiques affleurent dans la limite occidentale et au centre du complexe magmatique.

Elle est en contact avec un ensemble a facies granito-gneissique a migmatitiques avec des lentilles d'amphibolites de la serie Chegga, à l'Est de granitoides de type Aftout et au sud de la serie volcano-sedimentaire d'AkiletDeilel



Couverture	Filons	Volcanites	Plutonites
alluvion	Filon de quartz	Dacites	Granodiorite à biotite
Arkose	Rhyolite	Andésites à pyroxène	Granodiorite à amphibole
Sebcha	Dolérite	Andésites à amphiboles	Monzodiorite
Echantillon		Trachyandésite	Gabbro
		Basaltes	Monzogranite d'Aftout
			Syénite

Fig. 7 : schéma géologique de la structure de Bled M'Dena

III. La Structure annulaire d'Anna :

C'est une structure dont le diamètre dépasse les 6 Km (Fig.7). Les caractères magmatiques de cette structure sont encore inconnus (Fig8), Les levés magnétométriques ont révélé la présence de deux petites anomalies très magnétiques, qui pourrait correspondre à la présence de corps ultramafiques. (Labdi, A. et Zénia, M.S. 2001 ; In Kahoui et al.2008

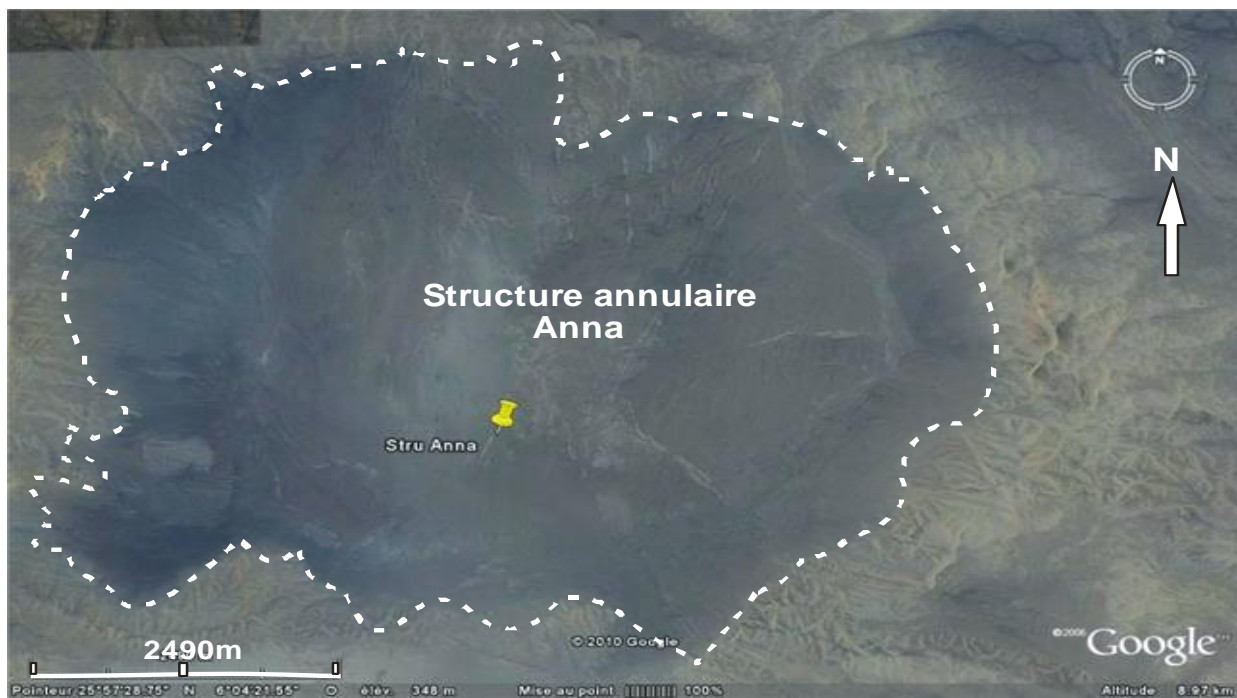


Figure 8 : Image satellitale (Google Earth) représentant la structure annulaire d'Anna.

Du point de vue structural, la structure annulaire d'Anna est située à l'intersection de deux failles secondaires orientées NW-SE et NNW-SSE (EREM 1983 ; Allek. 2005), ces failles correspondent à la combinaison d'un décrochement dextre et d'extension crustale, l'ensemble est le résultat de la convergence obliques entre le domaine Yetti et le domaine Eglab (In Kahoui et al.2008). (Fig. 9)

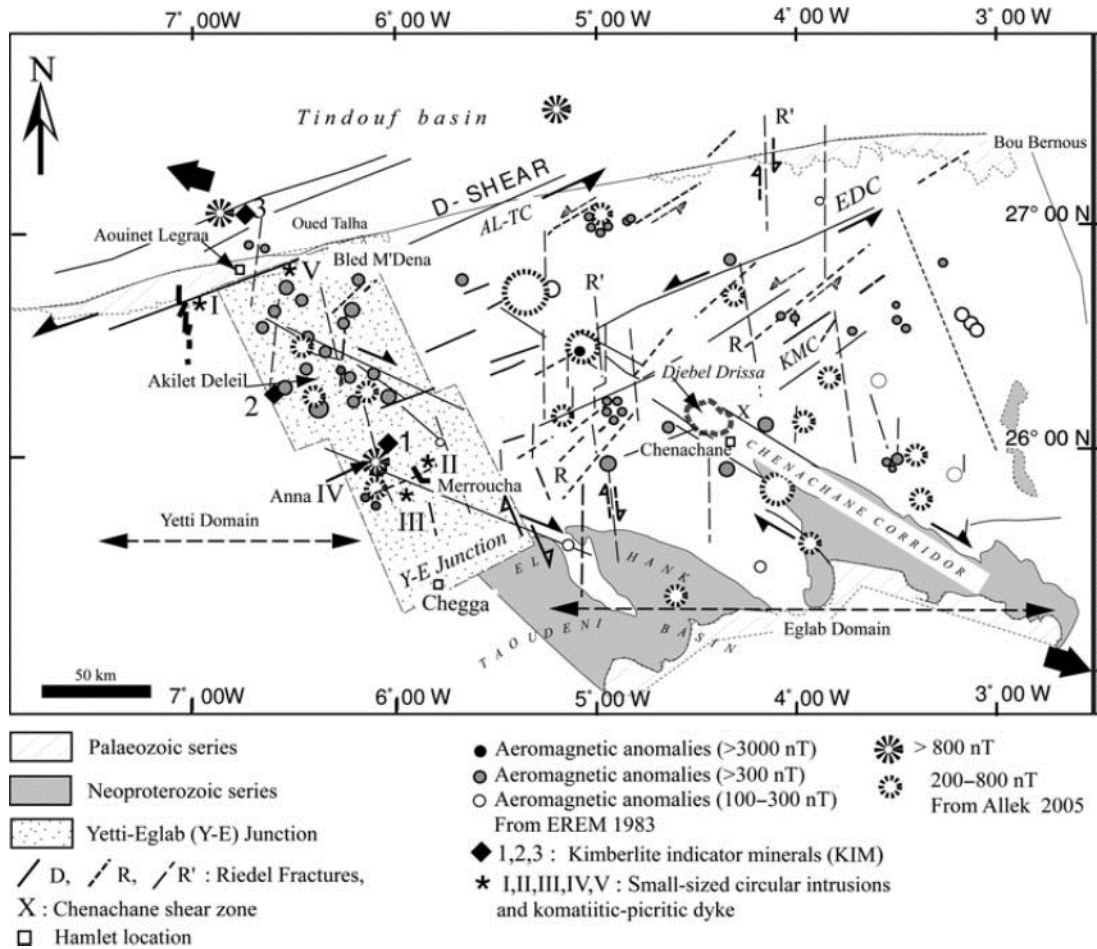
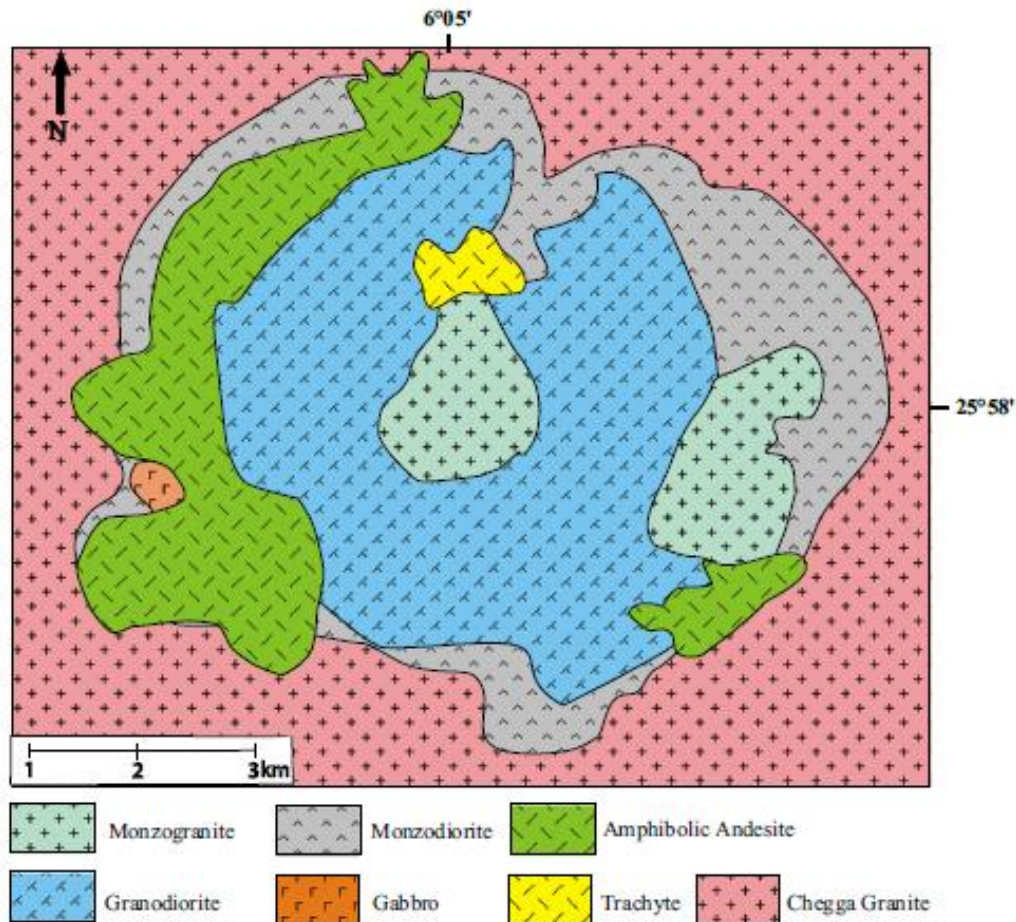


Figure9 : schéma structurale de la jointure yetti- eglab ; englobant la structure annulaire d'Anna. (Kahoui et al. 2008)

La structure annulaire d'Anna est composée de trois faciès qui évoluent des gabbros à olivines aux gabbros au sens strict en passant par les norites gabbroïques. L'ensemble est traversé par des filons de microdiorite et de diorite quartzique. (Fig10)



*Figure 10 : schéma géologique simplifié de la structure annulaire d'Anna
(Zeroual et al. 2019)*

IV. Model de mise en place des deux structures annulaires :

L'âge de la mise en place de la structure annulaire de Bled M'Dena 2,01 Ga (Tabeliouna, 2009) montre la postériorité de ce complexe magmatique par rapport aux granitoïdes de Aftout âgés de 2070 Ma (Contemporains de la phase collisionnelle des terranes Yetti et Eglab), (in Peucat et *al.* 2005)), formant l'encaissant de cette structure magmatique. D'autres évènements magmatiques sont également liés à l'évènement Aftout, les clinopyroxénites et les gabbros associées de la structure annulaire Gara Djebilet (Tabeliouna et *al.*, 2008), des granites peralcalins de la structure annulaire de Dj. Drissa datés par la méthode d'évaporation des zircons à 2076 ± 16 Ma (Kahoui et *al.*, 1996), et les dykes de lamprophyres (Buffière et *al.*, 1965). La mise en place de la structure annulaire d'Anna fait partie du même

contexte géologique régional responsable de la mise en place de la structure annulaire de Bled M'Dena qui est le mouvement distensive entre le domaine Yetti et le domaine Eglab. Ce mouvement distensif correspond à un relâchement post-collisionnel (Tabeliouna ;2009).

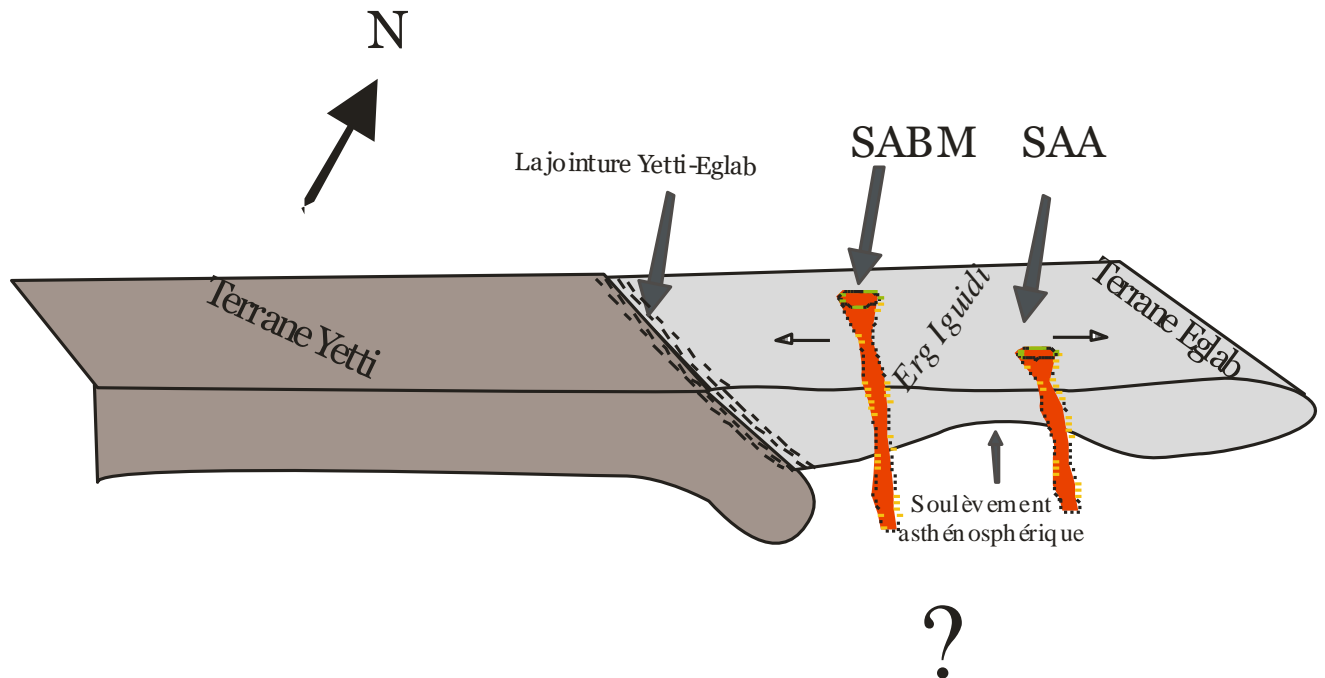


Fig.11 : Schéma montrant le modèle de la mise en place de la structure annulaire de Bled M'Dena (SABM) et de la structure annulaire d'Anna (SAA) dans un contexte géodynamique post-collisionnel (Tabeliouna, inédit)

(Échelle non respecté)

La reconstitution schématique de l'histoire de la structure annulaire de Bled M'Dena, est marquée par deux grandes étapes (in Tabeliouna, 2009) dans l'évolution des magmas peuvent être distinguées : la première concerne des liquides basiques plus évolués que les basaltes primaires : une quantité de liquide magmatique prend naissance à la limite de l'asthénosphère, due à une baisse de pression et augmentation de température. Ensuite, une fois remonté, le liquide magmatique est piégé sous la lithosphère, son volume en constante augmentation, il provoque un bombement à la surface durant cette étape le liquide magmatique primaire peut interagir avec les roches encaissantes. L'interaction se traduit par des échanges de chaleur et la fusion de l'encaissant, qui sera digéré par le magma hôte. Le panache mantellique se superpose donc à la marge continentale active ou à l'arc insulaire (Peucat et al. 2005). Il y a alors incorporation, brassage et recyclage des roches calco-alcaline préexistantes.

La seconde concerne des liquides granodioritique à syénitiques, leur différenciation se réalisé dans un réservoir crustal (in Tabeliouna,2009) : c'est une étape hypovolcanique, à la

limite de la zone cassante de la croûte, les corps diapiriques se bloquent, car la résistance du matériel encaissant dépasse la force produite par l'énergie interne du magma. Les phénomènes de réajustement du diapir dans son encaissant, la surpression et la surchauffe vont agir sur la croûte cassante, à l'aplomb du dôme, où se formera la caldera en surface. Le magmatisme sera dans un premier temps uniquement de nature tholéiitique. La chambre se vide d'une partie de son magma, subira, lors de poussée vers le haut, un ou plusieurs effondrements de son toit qui alimentera le magma restant et transformera ainsi sa nature. Chaque baisse de pression s'accompagne d'une subsidence de blocs, d'où l'augmentation du taux de la contamination dans la chambre magmatique. La mise en place du magmatisme calco-alcalin témoignent d'une importante contamination

La mise en place de la structure annulaire d'Anna semble analogue à celle de Bled M'Dena pour la première étape ; le liquide magmatique a pris naissance à la limite de l'asthénosphère, en remontant vers la lithosphère, de la même manière, le liquide initial se retrouve piégées et accompagne un bombement, mais il semble que contrairement à la structure annulaire de Bled M Dena, le liquide à très peu interagit avec la croûte. D'où la composition chimique des gabbros de la structure annulaire d'Anna est plus primitive que ceux de la structure annulaire de Bled M'Dena.

V. La structure de Richat, (œil de l'Afrique)

Le dôme de Richat est une structure géologique unique au monde, dont l'interprétation a par conséquent été difficile. On peut cependant en dire autant d'autres formations géologiques, pas toujours aussi spectaculaires, qui n'ont pas vraiment d'équivalent. Le rôle des géologues est de tenter de deviner quel processus en est à l'origine, sachant qu'il peut avoir été long et remonter à des millions d'années.



Fig 12 : Le dôme de Richat. NASA, domaine public.

Il s'agit d'une structure à peu près circulaire d'environ 40 kilomètres de diamètre, composée d'anneaux concentriques, située en Mauritanie. Elle n'apparaît pas de manière évidente aux voyageurs. Pour la distinguer, le mieux est de la survoler en avion, voire de l'observer à partir de l'espace. Elle se trouve plus exactement dans le **bassin de Taoudeni**, qui est le grand bassin sédimentaire de l'Afrique de l'Ouest. Il couvre une surface d'environ 2 millions de kilomètres carrés et a commencé à se former à la fin du Mésoprotérozoïque, il y a un peu plus d'un milliard d'années. Les sédiments déposés ensuite sont manquants, sans doute érodés par les glaciations globales du Cryogénien (de 720 à 635 Ma). Les sédiments qui les surmontent sont datés d'il y a environ 650, vers la fin de cette période. Les plus récents remontent au Carbonifère, période durant laquelle la chaîne hercynienne s'est élevée. Au nord-ouest, dans la dorsale Réguibat, le socle cristallin du bassin affleure. Le dôme de Richat se trouve à proximité de cette zone.

V.1 Description de la structure

On l'appelle aussi la structure de Richat, mais à l'origine, c'était un dôme. En périphérie, l'inclinaison des couches de sédiments atteint 10° à 20°. L'érosion a contribué à aplanir ce dôme, en retirant des couches d'autant plus anciennes qu'elles se trouvent près du centre. Au milieu, les sédiments datent de la fin du Protérozoïque. Les couches les plus récentes se trouvent en périphérie : elles datent de l'Ordovicien (de 485 à 443 Ma). Ce sont les grès de Chinguetti. Des couches de quartzite, une roche plus dure que les autres sédiments, ont mieux résisté à l'érosion. Elles forment les trois anneaux concentriques externes, qui ont de 20 à 30 mètres de haut. Des tels reliefs s'appellent des *cuestas*.

Cette observation ne sont pas compatibles avec l'hypothèse, présentée en 1964 par André Cailleux et Charles Pomerol, selon laquelle le dôme de Richat a été créé par la chute d'une météorite. La théorie d'une intrusion de magma ayant soulevé la croûte continentale, formulée en 1962 par J.-P. Destombes et H. Plotes, est préférable, mais elle n'explique pas toutes les caractéristiques de cette structure. Des observations et des explications plus complètes ont été présentées en 2014 par deux chercheurs québécois, Guillaume Matton et Michel Jébrak. Elles sont résumées ici.



Fig 13 : Une autre vue du dôme de Richat.

La structure possède un anneau interne de grès. Il est interrompu au sud-ouest par une *sebkha*. C'est une zone inondée soumise à l'évaporation, où l'eau est extrêmement salée. Elle apparaît en clair sur les photographies. On peut deviner qu'elle recouvre partiellement un cratère de 2,5 kilomètres de diamètre. À cet endroit, il y a eu une éruption volcanique très

violente, probablement causée par la rencontre d'un magma et d'une nappe d'eau souterraine. Un tel cratère s'appelle un maar. Le dôme de Richat en comporte un second, au nord-est, du côté interne de l'anneau de grès.

Ces formations volcaniques sont très particulières. À la base, elles comportent des fragments de roches, dans une matrice de cendres volcaniques, provenant sans doute de la couverture sédimentaire : grès, quartzite et jaspe. C'est de la croûte continentale déchiquetée par les explosions. Dessus, il y a de la rhyolite. Celle-ci comporte d'ailleurs d'abondants cristaux de quartz. Cependant, sur cette ancienne lave très visqueuse, on trouve des cristaux sphériques (des glomérocristaux) d'analcime. Ils ont beaucoup intrigué les géologues car ce sont des feldspathoïdes. Ces minéraux apparaissent à la place des feldspaths dans les roches relativement pauvres en silice. Leur présence est par conséquent incompatible avec celle des cristaux de quartz. Ceux-ci sont automorphes, Ils ont donc pu croître sans entraves dans un magma, ce qui implique que les cristaux d'analcime sont apparus après les éruptions volcaniques.

Toujours à l'intérieur de l'anneau de grès, on discerne deux anneaux de gabbro, l'un de 7 à 8 kilomètres de rayon, l'autre de 3 kilomètres de rayon. Le gabbro est un magma basaltique qui s'est entièrement cristallisé. Il s'est donc solidifié dans les profondeurs de la croûte (dans des dykes), alors que la rhyolite s'est solidifiée à la surface. Ces roches sont respectivement dites intrusives et extrusives. Les dykes du grand anneau ont une cinquantaine de mètres de large. Ils ne sont clairement visibles que du côté oriental. Ce gabbro est riche en potassium, ce que les géologues ont eu du mal à expliquer. Des intrusions de carbonatite ont été datées à environ 85 et 99 Ma. Ces laves ne sont actuellement produites que par un seul volcan, l'Ol Doinyo Lengai sur le rift Est-Africain. Il s'agit de carbonates fondus, et non pas de silicates comme une lave ordinaire. De la kimberlite, lave très pauvre en silice connue pour être parfois porteuse de diamants, a été datée à 99 Ma.

Au centre du dôme, dans une couche de calcaire prise en sandwich entre deux couches de grès riche en quartz, se trouve une cuvette d'environ 1,5 kilomètre de rayon. Elle ressemble à une caldeira (un grand cratère volcanique) mais n'en est pas une puisqu'elle ne contient pas de roche magmatique. Une brèche polygénique émerge par endroits du sable. Elle dépasse 40 mètres d'épaisseur. Elle est composée de fragments cimentés de roches de diverses origines, tels que du grès riche en quartz et du calcaire stromatolitique (les stromatolites étant des rochers

construits par des colonies de bactéries), mais elle contient aussi des minéraux qui se sont formés sur place, après le dépôt de ces fragments. Le ciment est un quartz microcristallin. Il est alors évident que des fluides hydrothermaux chargés en silice dissoute ont circulé au centre du dôme. Ils ont provoqué une forte silicification des roches.

V.2 Model de mise en place de la structure :

Compte tenu de toutes ces données et d'analyses supplémentaires, le scénario proposé par Matton et Jébrak est le suivant. Il y a un peu plus de 100 millions d'années, à la fin du Crétacé inférieur, du magma dérivé du manteau lithosphérique est monté dans la croûte. Il a provoqué la formation d'un dôme, ainsi que la propagation de fractures annulaires et radiales. Auparavant, il existait déjà un réseau de fractures. Il a façonné le dôme, qui n'est pas tout à fait circulaire mais légèrement elliptique. Des éruptions se sont produites, laissant des dykes annulaires de gabbro comme témoins.

Il y a environ 100 Ma, une structure aulacogénique a été réactivée. Un aulacogène est un profond fossé d'effondrement, dans une vieille croûte continentale, qui a été rempli de sédiments. Cela a provoqué les éruptions de carbonatite et de kimberlite, qui ont recoupé les dykes de gabbro. Le centre du dôme a commencé à s'enfoncer, tandis que la croûte fondait et qu'une différenciation avait lieu dans la chambre magmatique : le magma changeait de composition, à cause d'une contamination par la croûte et parce que des minéraux cristallisaient et se déposaient. Des fluides hydrothermaux produits par ce magma ont circulé dans la zone centrale intensément fracturée et perméable, entraînant une dissolution du calcaire. La cuvette centrale s'est alors constituée. Ce sont ces fluides qui ont engendré les cristaux d'analcime, par altération à basse température de la rhyolite et des cendres rhyolitiques. Ils ont également enrichi le gabbro en potassium, qui est un élément caractéristique de la croûte continentale.

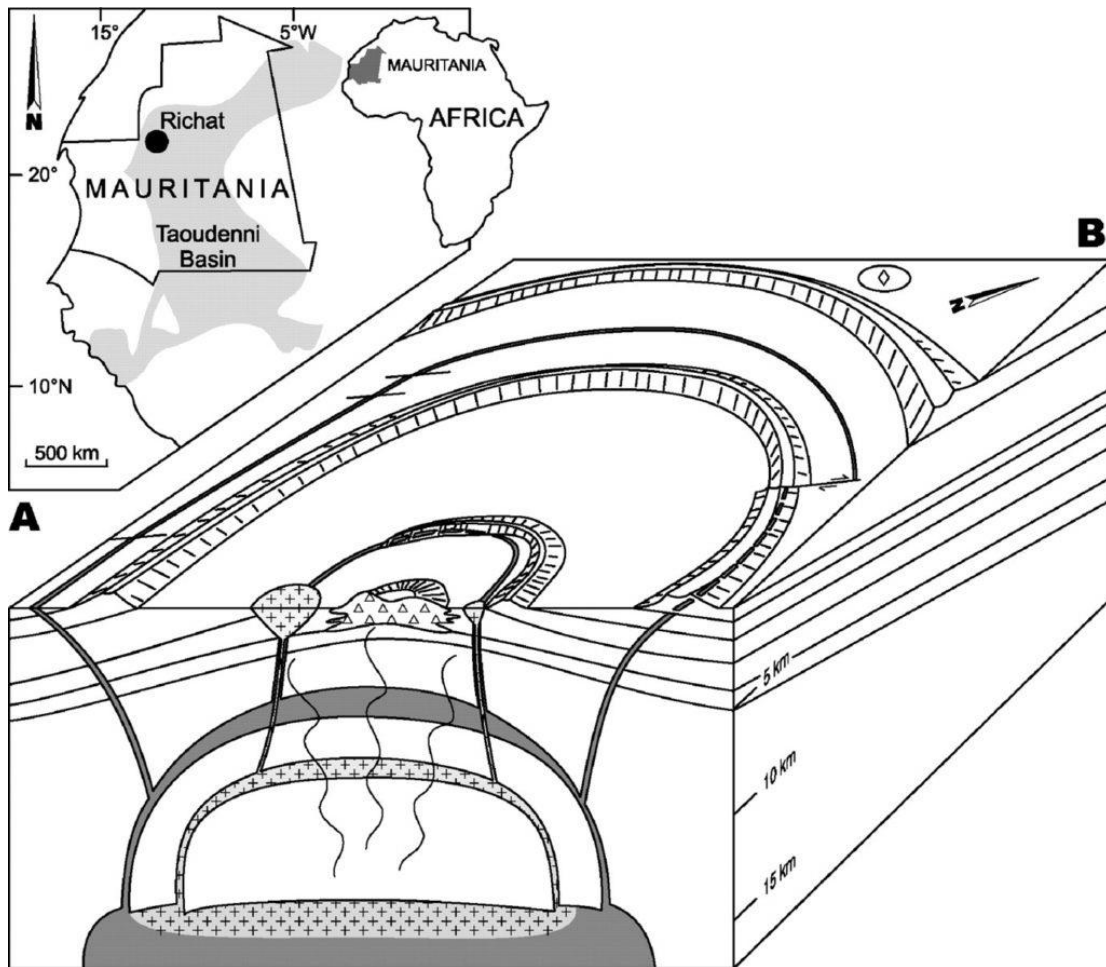


Fig. 14 : Structure du dôme de Richat.

La correspondance des anneaux avec les couches de sédiments est bien mise en évidence. Le petit anneau est en grès. Les triangles dans la partie centrale représentent la brèche hydrothermale. D'après Matton, Jébrak et Lee, 2005.

Au début du Crétacé supérieur, du magma rhyolitique est monté le long de fractures coniques et a dû rencontrer de l'eau provenant du lac qui avait rempli la cuvette. Des explosions dites phréatomagmatiques ont secoué la région. Le dôme a recommencé à s'enfoncer, le long de fractures annulaires.

La dernière étape est le travail de l'érosion, qui a fini d'aplanir le dôme tout en créant les anneaux externes de quartzite. En ce moment, elle est peu active puisque la Mauritanie ne reçoit quasiment pas de pluies, mais la région n'a pas toujours été désertique. Il suffit de remonter il y a plus de 5000 ans pour y trouver de la végétation.

VI. Conclusion :

La mise en place de la structure annulaire d'Anna semble analogue à celle de Bled M'Dena pour la première étape ; le liquide magmatique a pris naissance à la limite de l'asthénosphère, en remontant vers la lithosphère, de la même manière, le liquide initial se retrouve piégées et accompagne un bombement, mais il semble que contrairement à la structure annulaire de Bled M Dena, le liquide à très peu interagit avec la croûte. D'où la composition chimique des gabbros de la structure annulaire d'Anna est plus primitive que ceux de la structure annulaire de Bled M'Dena.

Le dôme de Richat conserve une partie de son mystère. On ignore pourquoi une intrusion de magma venue du manteau lithosphérique s'est produite. Des géologues ont voulu établir un lien avec la Province Magmatique centre Atlantique (CAMP en anglais), une immense surface de basalte mise en place par des éruptions volcaniques à la fin du Trias, il y a 202 à 201 Ma. Ce sont les prémices de l'ouverture de l'océan Atlantique, qui a séparé les côtes nord-ouest de l'Afrique des côtes orientales de l'Amérique du Nord. Mais cet événement s'est produit une centaine de millions d'années plus tôt. Néanmoins, il existe des points communs entre les dykes basaltiques de la CAMP en Afrique de l'Ouest et les dykes de gabbro du dôme de Richat, ce qui suggère une source similaire pour ces magmas.

The page features a decorative graphic consisting of three blue circles of varying sizes, each with a darker blue center and a lighter blue outer ring. These circles are arranged in a vertical line, with the largest at the top and bottom, and a smaller one in the middle. Two thin blue lines intersect at the center of the middle circle, forming an 'X' shape that extends towards the corners of the page.

Conclusion générale

Conclusion générale

Les cratons sont considérés comme des domaines stables à l'échelle des temps géologiques cependant leurs dynamiques restent actuellement dans une certaine mesure énigmatique.

La compréhension de ces dynamismes passe en partie par la reconstitution de l'histoire géologique et de la mise en place des structures annulaires.

Le craton ouest africain ne déroge pas à cette règle ; l'étude géologique des structures annulaires a permis de mettre en évidence la genèse de la croûte paléoprotérozoïque du WAC qui selon toute probabilité s'est faite en contexte océanique. Les ceintures vertes sont constituées de roches magmatiques tholéitiques et de formations d'arc développées respectivement dans un contexte de zones d'accrétion océanique et de subductions intra océaniques. La genèse de la croûte se serait effectuée par recyclage/fusion et production de TTG.

Les complexes annulaires sont le résultat d'interaction entre une activité magmatique et un amincissement crustal (exemple les complexes annulaires permien de Corse ; Bonin, 1982).

La mise en place de la structure annulaire d'Anna semble analogue à celle de Bled M'Dena pour la première étape ; le liquide magmatique a pris naissance à la limite de l'asthénosphère, en remontant vers la lithosphère, de la même manière, le liquide initial se retrouve piégées et accompagne un bombement, mais il semble que contrairement à la structure annulaire de Bled M Dena, le liquide a très peu interagit avec la croûte. D'où la composition chimique des gabbros de la structure annulaire d'Anna est plus primitive que ceux de la structure annulaire de Bled M'Dena.

Le dôme de Richat est une structure géologique unique au monde, dont l'interprétation a par conséquent été difficile. On peut cependant en dire autant d'autres formations géologiques, pas toujours aussi spectaculaires, qui n'ont pas vraiment d'équivalent. Le rôle des géologues est de tenter de deviner quel processus en est à l'origine, sachant qu'il peut avoir été long et remonter à des millions d'années.

Le dôme de Richat conserve une partie de son mystère. On ignore pourquoi une intrusion de magma venue du manteau lithosphérique s'est produite. Des géologues ont voulu établir un lien avec la Province Magmatique centre Atlantique (CAMP en anglais), une immense surface de basalte mise en place par des éruptions volcaniques à la fin du Trias, il y a 202 à 201 Ma. Ce sont les prémices de l'ouverture de l'océan Atlantique, qui a séparé les côtes nord-ouest de l'Afrique des côtes orientales de l'Amérique du Nord. Mais cet événement s'est produit une centaine de millions d'années plus tôt. Néanmoins, il existe des points communs entre les dykes basaltiques de la CAMP en Afrique de l'Ouest et les dykes de gabbro du dôme de Richat, ce qui suggère une source similaire pour ces magmas.

The page features a decorative graphic on the right side consisting of three blue circles of varying sizes, each with a darker blue center and a lighter blue outer ring. These circles are connected by thin blue lines that extend from the top and bottom right corners towards the center. The word "Bibliographie" is positioned to the left of these elements.

Bibliographie

Bibliographie

- **Abouchami et al. 1990 ; Boher et al. 1922** le domaine Baoulé-Mossi, formée de séries birimiennes structurées lors de l'orogénèse éburnéenne (2,27 Ga à 2,05 Ga
- **(1972) Azzouni** ébauchait une étude comparative de quelques granitoïdes de la dorsale Réguibat (partie algérienne).
- **(1967), Barrère** entreprend une étude détaillée des phases tectoniques ayant affecté le socle précambrien de la partie occidentale de la dorsale Réguibat.
- **1993, Baudin**, dans le cadre d'une mission pour l'ORGM, met en évidence les principaux traits structuraux du domaine Yetti-Eglab
- **2013 Bekhedda.F et Benasla.N** ont effectué une étude géochimique des complexes volcanites de la structure annulaire d'Anna (Eglab, dorsale Réguibat orientale, SW algérien).
- **2014 Bekhedda.F** effectué une étude pétrographique des faciès magmatique de la structure annulaire d'Anna (Eglab, dorsale Réguibat orientale, SW algérien)
- **2007, Benramdane** a contribué à l'étude géologique et gîtologique des minéralisations aurifères de la zone de jointure Yetti-Eglab
- **2015 BENDJELLOUL-Allami** a effectué une étude pétrographique et géochimique des plutonites basiques de la structure annulaire d'Anna (Chegga)
- **Bessoles, 1977** Une subdivision structurale de la dorsale Réguibat en trois parties est admise
- **Bessoles, 1977 et Black, 1980** Le craton ouest africain (COA) est représenté par deux principales zones d'affleurement, deux dorsales
- **1953, Blanchot** met en évidence deux séries, celles de l'Amsaga et d'Akjout
- **(1962), Bonhomme** obtient les résultats des toutes premières mesures géochronologiques effectuées dans le territoire mauritanien
- **Bronner (1922)**, la dorsale Réguibat, au Nord, est organisée en deux domaines
- **(1964), Buffière et al.** Étudient la tectonique de la partie orientale de la dorsale Réguibat
- **Buffière et al. (1965)** ses collaborateurs auront à leur actif plusieurs travaux

- **Buffière, Fahyet Petey (1966)** définissent la série de l'Oued Sousse comme un ensemble de formations volcaniques et volcano-sédimentaires discordantes sur le système de base –Réguibat. distincts
- **(1962), Bonhomme** obtient les résultats des toutes premières mesures géochronologiques effectuées dans le territoire mauritanien
- **2015 Bouzara.I** a fait une étude sur pétrographique des faciès magmatiques de la structure annulaire d'Anna (Eglab, dorsale Réguibat orientale, SW Algérien
- **2012 : B.Safi et N.Dahamni** ont réalisé une étude sur la pétrographie des faciès dioritiques des deux régions septentrionale et méridionale de Bled M'Dena (Eglag, dorsale Réguibat, S W Algérien).
- **Dallmeyer et Lécorché, 1990** Des dépôts du Protérozoïque supérieur au Paléozoïque ancien recouvrent en discordance ce socle également affecté par la formation de bassins sédimentaires paléozoïques plus jeunes
- **Dallmeyer et Lécorché, 1990 ; Trompette, 1997** le Gondwana
- **(1958), Durozoy** réalise plusieurs coupes dans l'infra-cambrien de la série du Hank.
- **Jacket (1937)** s'est intéressé à la dorsale occidentale.
- **Gevin (1941)** a entrepris des études sur les formations précambriennes et leurs bordures sédimentaires. En **1951**, il définit pour la première fois les séries de Chegga, du Yetti et de Guelb El Hadid.
- **Guillaume Matton, Michel Jebrak**, the eye of Africa (Richat dome, Mauritania): An isolated Cretaceous alkaline-hydrothermal complex, Journal of Africa Earth Sciences 2014
- **Kahoui (1988)** a étudié le massif annulaire alcalin de Djebel Drissa dans le massif précambrien des Eglab.
- **Kahouiet al (1996)** rattachent le stock plutonique du sud Tinguicht (malignites et syénites mésocrates associées) aux complexes annulaires post-orogéniques tels que ceux de Djbel Drissa et de Hassi El Fogra
- **2008, Kahouiet al** mettent en évidence la présence possible de sources primaires de diamant dans la zone de jointure Yetti-Eglab.
- **1994, Lefort et al.** Proposent une modélisation magnétique du subméridien de l'ensemble Yetti-Eglab. Deux ans plus tard, **Bitam et Fabre**, réalisent une étude géodynamique du craton ouest africain central et oriental.
-

- **2008, M. Tabeliouna et al.** Étudia la structure annulaire du sud de Gara Djebilet en montrant le caractère tholéiitique du magma mis en place dans un cadre distensif post ou *anorogénique*
- **2009, M. TABELIOUNA** a soutenu sa thèse de doctorat sur la pétrologie et la géochimie des roches magmatique de la structure annulaire de Bled M'Dena.
- **2014, Mme. Lagraa** a mis en évidence une étude sur la minéralisation à Molybdène-Cuivre de type porphyre dans la région de Bled M'Dena.
- **2002, Mahjoub et al** proposent une évolution du domaine Eglab en trois stades datés respectivement à 2.2Ga, 2.1Ga et 2.08Ga.
- **Max Vidal, Pierre Trap, Michel Faure.** Diversité des modèles d'évolution géodynamique au paléoproterozoïque. Comparaison entre le craton ouest africain et le craton de Chine du nord... 21^{ème} Colloque de géologie Africaine, Maputo, 03-05.07.2006, jul2006, Maputo, Mozambique.
- **-Menchikoff(1923)** fut parmi les premiers géologues à s'intéresser à l'étude de la dorsale Réguibat en la définissant comme étant l'un des « vieux pays cristallins » du continent africain. Il propose, en **1944**, l'appellation de « pays cristallin Réguibat ». La nature de l'axe cristallin Yetti-Eglab a été précisée par **Monod** en **1935**.
- **Menchikoff ,1930** la dorsale Réguibat (ou pays cristallin Réguibat
- **Menchikoff, 1949** dorsale Réguibat » constitue la branche septentrionale du craton ouest-africain.
N.Menchikoff, P.Lapadu Hargues et P.Gevin Les recherches géologiques
- **2005, Peucat et al** définissent le massif des Eglab comme un segment original de l'orogène éburnéen.
- **Pipoul et al. (1992)** se sont intéressés à la géochimie et au comportement des éléments du groupe des platines (EGP) du massif protérozoïque ancien du Teggeur (partie algérienne
- **Portrel et al.1998** Le domaine occidental archéen qui affleure dans l'Amsaga – Tasiast, le Tiris et le Ghallaman forme essentiellement de séries de type TTG (gneiss gris, orthogneiss, chnockites) et de ceinture de roches vertes archéennes (3,5 – 2,73 Ga)
- **(1970) Sabaté** entreprendra une étude structurale et pétrographique poussée de la jointure Yetti-Eglab. Quant à **Lasserre et al.**

- **Sabaté (1972)** a précisé la structure de Yetti et en **1973** il définit la série d'AkiletDeïel et a déterminé les relations tectoniques de la jointure Yetti-Eglab
- **Sabaté et Lomax (1975)** notent la postériorité de la série de l'Oued Souss par rapport aux niveaux de base de la série d'AkiletDeïel.
- **2011 Seddiki** a réalisé une étude pétrologique et géologique du cortège de roches magmatiques (terrestre et extra-terrestre) retrouvées dans les régions de Chegga et d'Aftout.
- **1976, Sekkal-Azzouni** présente une étude des stocks plutoniques de la jointure Yetti-Eglab et montre qu'ils sont d'affinité calco-alcaline. Une année après, Bessolés publie une étude sur le craton ouest africain alors que **Sabaté et al. (1977)** datent l'intrusion du pluton Aftout à 1925Ma.
- **SONAREM (1981-1983)**, a effectué des travaux de recherche systématique sur l'axe Yetti-Eglab dans le but d'inventorier et d'évaluer les potentialités minières de la région
- **Sougy (1951-1952)** y a reconnu les formations suivantes : les séries de Ghallaman, d'AgueltNebkha, de Aïoun Abdelmalek et d'Imourène.
- **(1971), Sougy et al.** Et **Marchand**, associés au CNRS, entreprennent une étude détaillée de la zone mauritanienne de la dorsale Réguibat centrale
- **Vachette et al. (1973)** effectuent une étude géochronologique des séries métamorphiques et des granites précambriens de la partie Nord et Nord-Est de la dorsale Réguibat
- **Van Hinsbergen et al., 2011** cratons archéens de plus petite taille, déformés et assemblés au cours des différentes orogénèses du Protérozoïque
- **(1963) et (1965)**, la S.E.R.M.I. alimentera, par de nouvelles données, les travaux réalisés par le B.I.A.
- **(1970)**, nous trouvons les travaux de **Caron et al.** Où ils préciseront l'appartenance des migmatites du Sud Iguidi aux séries de Ghallaman et chegga et non à celles d'AïounAbd El Malek
- **2001** une importante mission d'exploration du diamant fut organisée par l'**ORGM**, Bechar