

Viaje de observación geológica Marrakech-taroudante-Tata-FoumZguid-Chgaga-Zagoura-BouomalenDades-Marrakech

Au Nord-ouest du continent africain, l'Anti-Atlas constitue le domaine austral du Royaume du Maroc. Comme le suggère l'image satellite (Figure 1 gauche), ces régions arides et semi-désertiques présentent une qualité d'affleurement exceptionnelle.

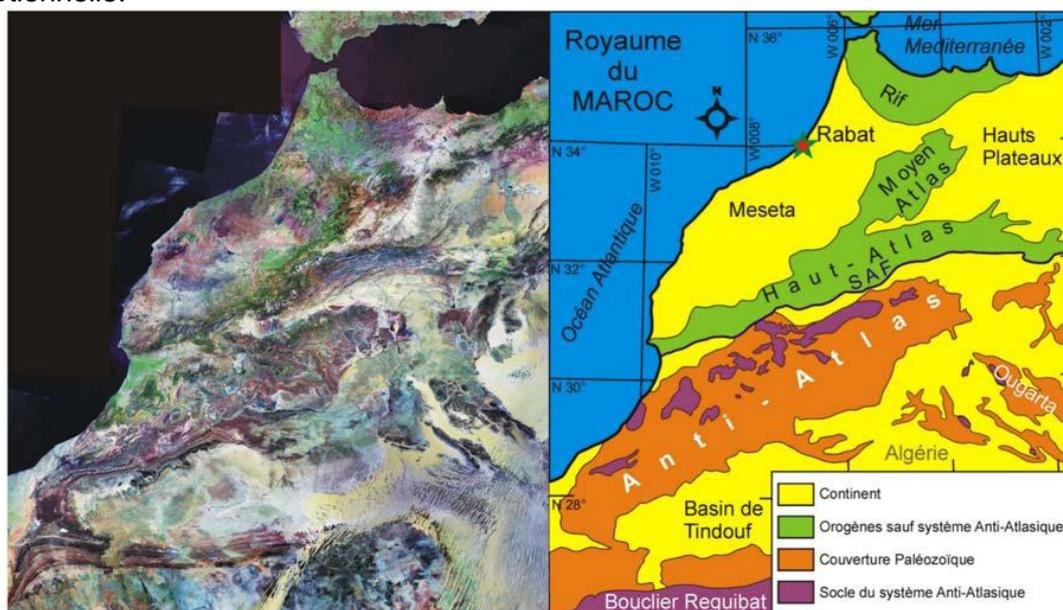


Figure 1. Situation de l'Anti-Atlas du Maroc. Gauche : mosaïque de vue satellite. Droite : carte géologique simplifiée

La chaîne de l'Anti-Atlas se présente sous la forme d'un vaste bombement anticlinal comportant en son coeur des affleurements de socle appelés boutonnières, elles-mêmes bordées par une couverture sédimentaire paléozoïque plissée (Figure 1 droite). L'axe de cet anticlinal suit une orientation ENE-WSW.

Le socle apparaît sous la forme de boutonnières. D'ouest en est : la boutonnière de Bou Azzer (Anti-Atlas central), celle du Saghro et celle de l'Ougate. Avec son orientation NNW-SSE, la boutonnière de Bou Azzer dévie de l'orientation générale (NE-SW) des boutonnières de l'Anti-Atlas (Figure 1, p.2). Le plissement de la couverture paléozoïque est mis en valeur par la formation du Bani, crête ordovicienne qui peut être suivie dans tout l'Anti-Atlas. L'image à grande échelle du Paléozoïque montre une série de dômes et bassins. D'ouest en est : la cuvette de Tazzarine, les « bassins » du Mader et du Tafilalt. Cette structure concorde avec celle de la chaîne de l'Ougarta d'orientation NW-SE. De grandes structures d'extension tel que le graben de Zagora apparaissent dans les niveaux rigides de la couverture.

2.2. Eléments morpho-géologiques de l'Anti-Atlas oriental

La carte de la Figure 5 représente les grandes formes géologiques de l'Anti-Atlas oriental.

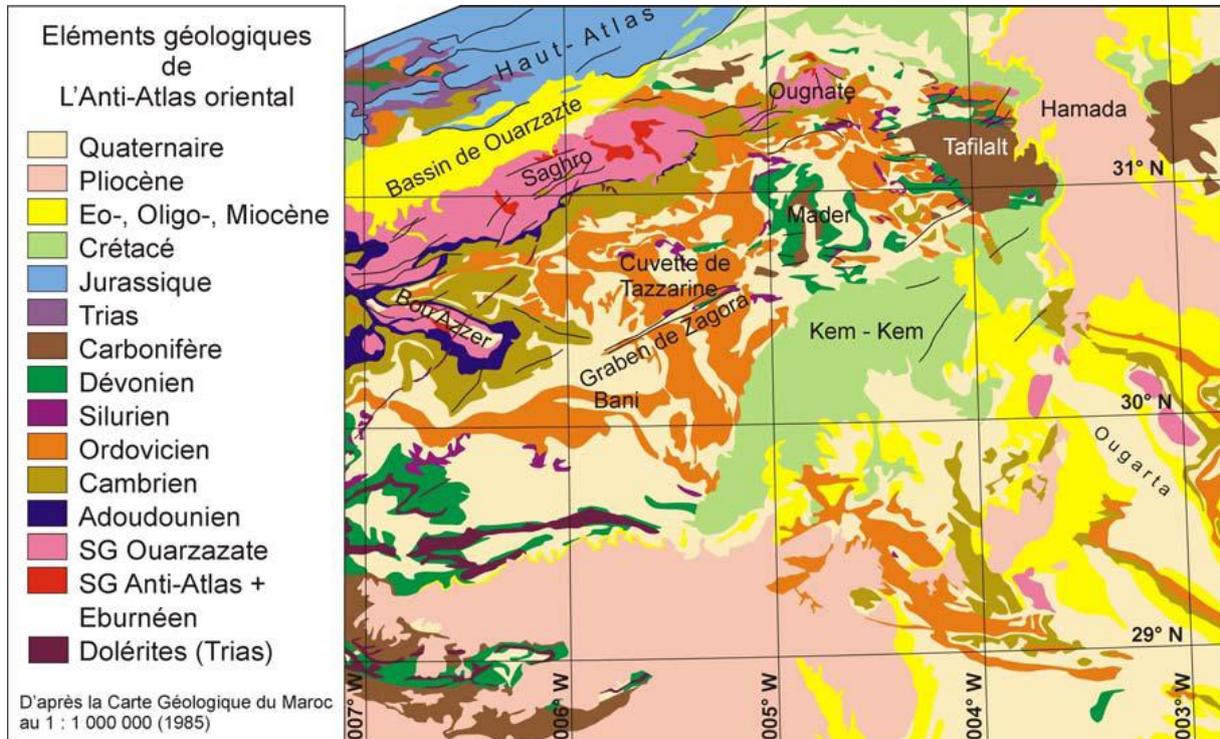
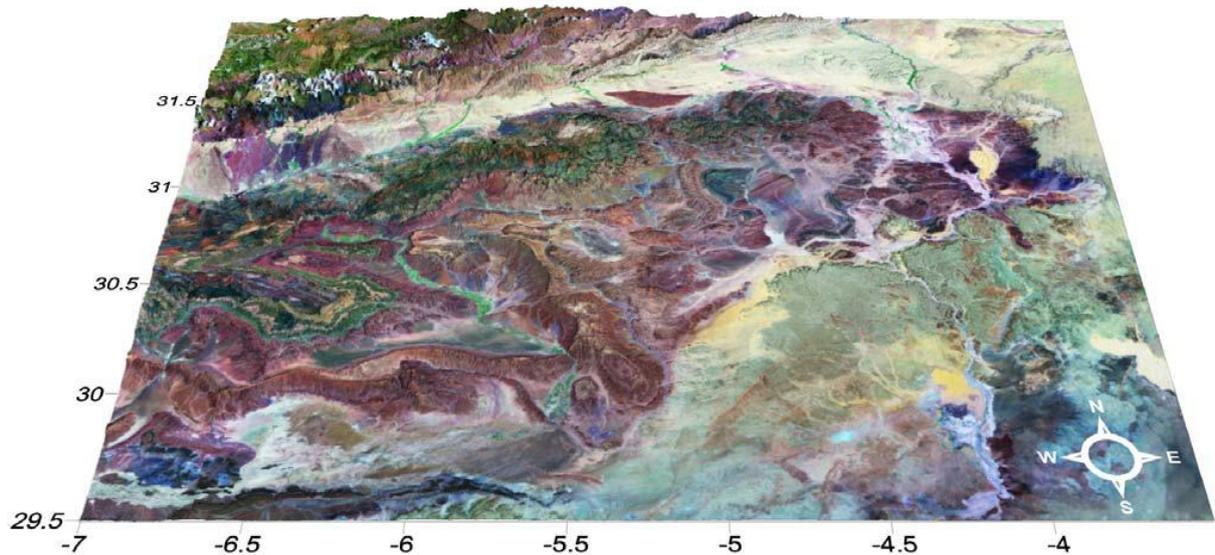


Figure 5. Eléments géologiques de l'Anti-Atlas oriental. D'après la Carte Géologique du Maroc au 1 : 1'000'000 (1985).

Le tout est scellé par des sédiments du Crétacé ou plus récents. On distingue le plateau Crétacé des Monts Kem-Kem au sud est, la Hamada du Guir Mio-Pliocène à l'est, le Crétacé du nord de l'Ougnate et le bassin Cénozoïque de Ouarzazate sur la bordure NW du Sagyro. Au nordouest de l'Anti-Atlas, le Haut Atlas est limité au sud par la faille sud atlasique.

Ces formes géomorphologiques sont visibles sur les vues tridimensionnelles de la Figure 6.



2.3. Le socle

Avec une impressionnante variété de roches, le socle est le témoin d'une activité géologique multiphasée qui explique sa complexité. D'un point de vue « varisque », le socle comprend toutes les roches antérieures aux sédiments déposés lors du rift Précambrien.

L'orogénèse Anti-Atlasique désigne celle du cycle Pan-Africain. Les roches du socle de la présente étude sont subdivisées en trois parties

- (1) Le socle éburnéen Paléoprotérozoïque (~2 Ga) composé principalement de granitoïdes intrusifs dans des séries métamorphiques complexes,
- (2) le supergroupe de l'Anti-Atlas comprend des roches volcano-sédimentaires, ophiolitiques et intrusives impliquées dans l'accrétion Pan-Africaine au Néoprotérozoïque, et
- (3) le super-groupe de Ouarzazate est composé de roches volcaniques, intrusives et détritiques dans un contexte fini- à postcollisionnel.

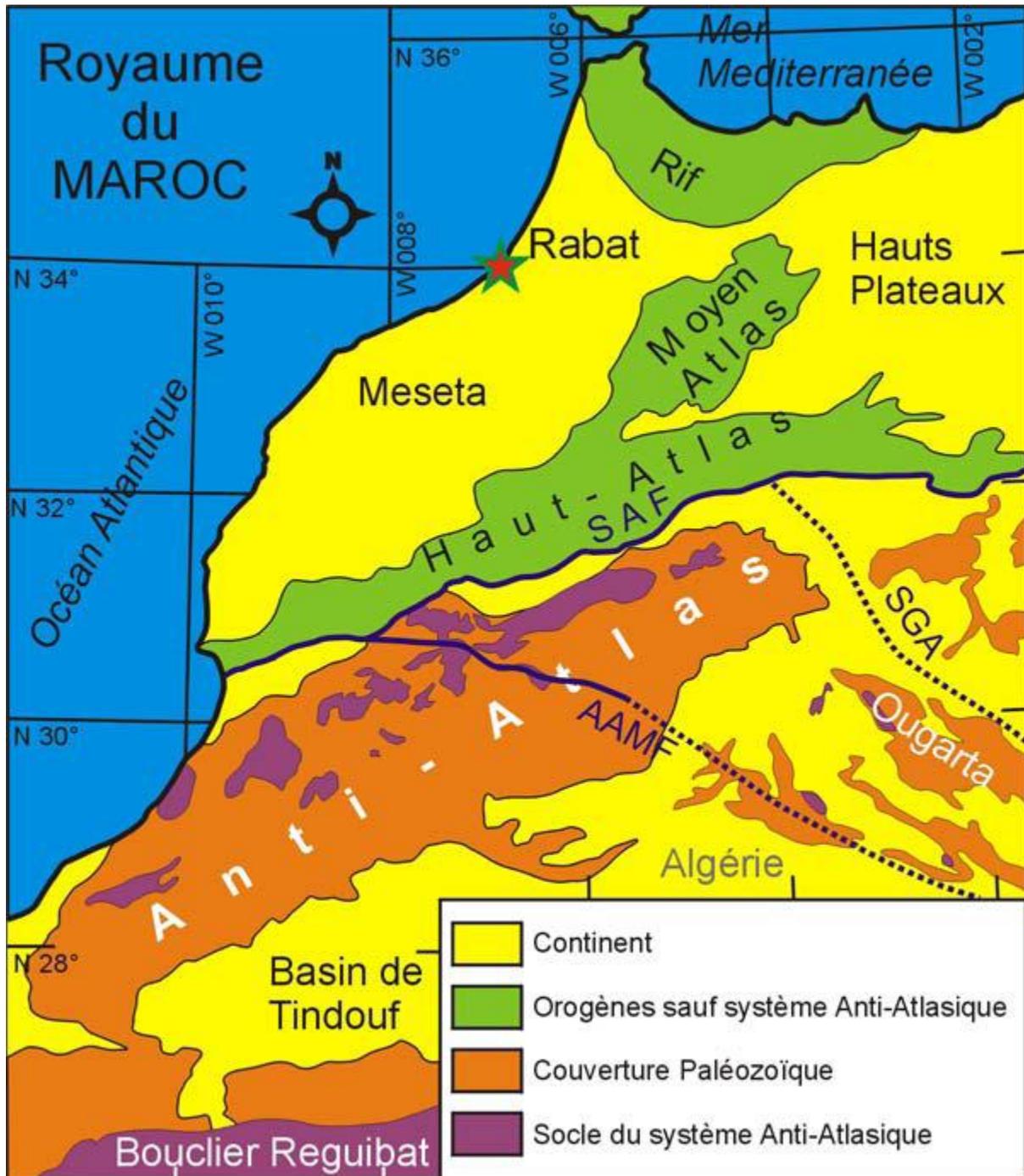


Figure 7. Limites cratoniques de l'Anti-Atlas. SAF : *South Atlas Fault* (Faille sud atlasique), AAMF : *Anti-Atlas Major Fault* (Accident Majeur), SGA : *Saoura gravimetric anomaly* (Anomalie gravimétrique du Saoura).

2.4. La couverture Paléozoïque

La série sédimentaire Paléozoïque de l'Anti-Atlas est impressionnante par sa puissance. Dans le grabben de Zagoura, elle atteint 2 km d'épaisseur.

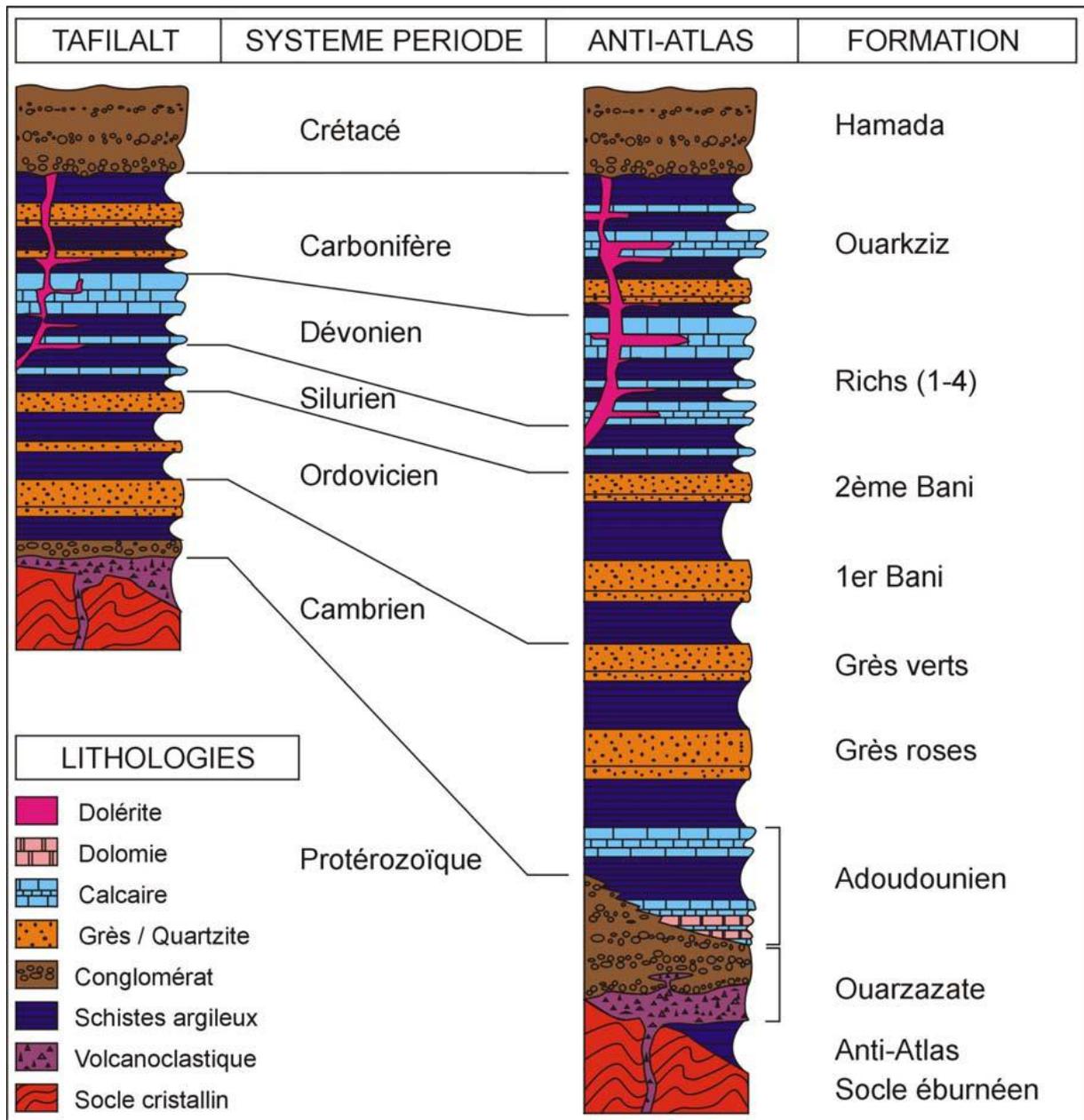


Figure 9. Formations et colonne stratigraphique de l'Anti-Atlas.

Cambrien

La série de l'Adoudounien se dépose après les Conglomérats de base couronnant le super-groupe de Ouarzazate. L'Adoudounien comprend les Calcaires inférieurs, la série Lie de vin et les Calcaires supérieurs (Figure 9). Ensuite, une série de schistes argileux se termine par le niveau marqueur des Grès roses. Le sommet des Grès roses marque la fin du Cambrien inférieur. Les premiers sédiments présents sur l'ensemble du domaine anti-atlasique sont les Schistes à Paradoxides (trilobites) et les Grès verts, ensemble correspondant au Cambrien moyen.

Ordovicien

L'Ordovicien demeure toujours à tendance détritique. L'Ordovicien inférieur débute par une puissante série de schistes argileux et se termine par les grès et quartzites du 1^{er} Bani. L'Ordovicien supérieur ressemble beaucoup à l'inférieur, mais d'une plus petite épaisseur. Le niveau marqueur qui le couronne est le 2^{ème} Bani. Il comprend des microconglomérats et des surfaces érodées témoignant d'une glaciation (Choubert et Faure-Muret, 1983).

Silurien

Après la dominance du détritisme provenant du craton africain, le Silurien marque le passage à une sédimentation carbonatée. Ce changement est expliqué par une hausse du niveau marin qui commence par déposer une épaisse série de *black shales*, constituant une importante roche mère en Afrique du nord (MacGregor, 1996 Boote *et al.*, 1998). S'ensuit l'apparition de bancs calcaires qui vont dominer durant le Dévonien.

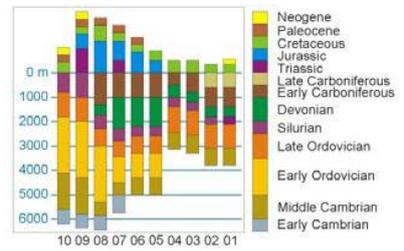
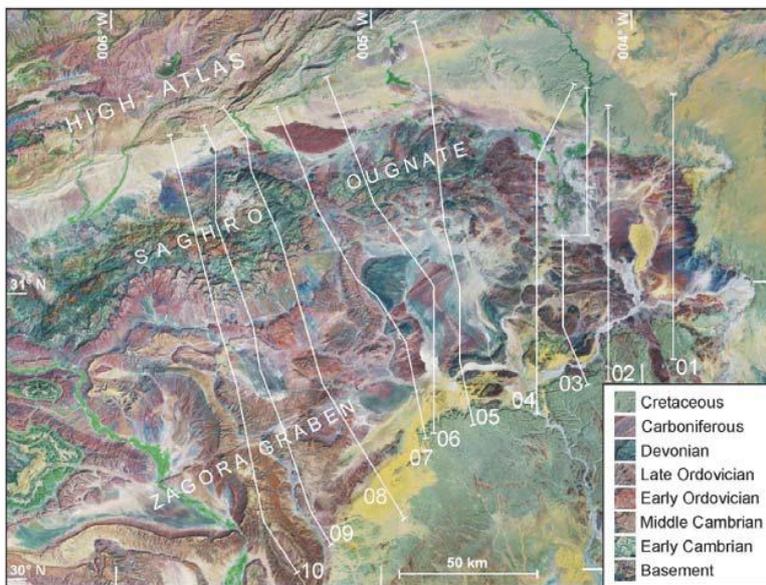
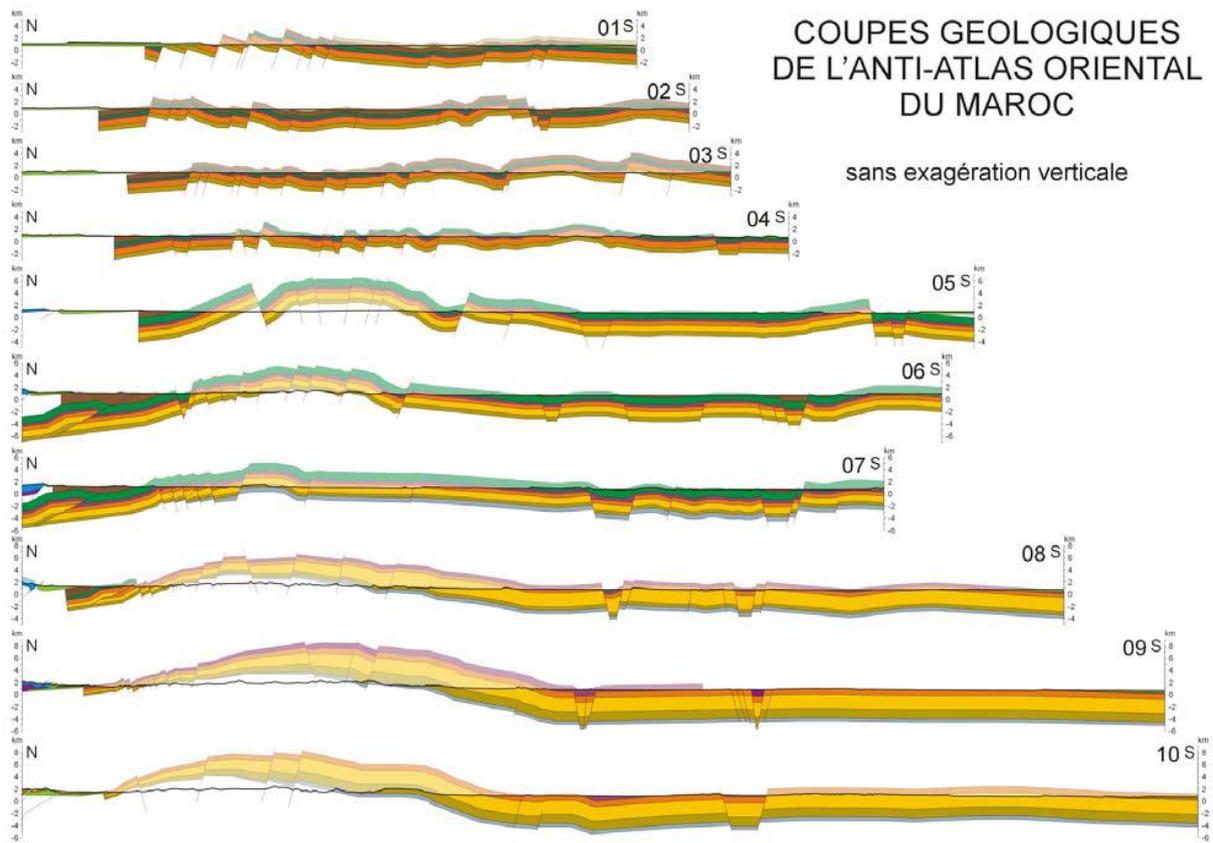
Durant cette période, la marge du Gondwana bénéficie d'un calme tectonique. La composante calcaire est plus développée dans la partie orientale. Les calcaires gris-bleutés à noirs terminent la formation des Richs. Ces niveaux condensés abritent une riche faune paléontologique de goniatites et d'orthocères notamment.

Carbonifère

Les sédiments Carbonifères témoignent d'un retour marqué du détritisme. Après une épaisse série de schistes argileux, la tendance devient gréseuse. Des figures de chenaux, des marques de courant et des bioturbations décrivent un environnement deltaïque. On trouve dans la partie nord de l'Anti-Atlas oriental des figures sédimentaires interprétés comme des tempestites. Les calcaires couronnant la série dans le sud-ouest sont absents dans la partie orientale.

Structure générale - Coupes

La Figure 12 permet de se rendre compte de la structure générale de l'Anti-Atlas oriental. L'affleurement des boutonnières donne la structure globale à savoir une forme anticlinale d'orientation ENE-WSW à l'ouest puis E-W à l'est (structure antiforme majeure). Au coeur de cet anticlinal se trouve le socle, puis de part et d'autre la couverture paléozoïque.



El programa para el curso através del alto y anti Atlas sería lo siguiente:

1 día: llegada à Marrakech y noche en Marrakech

Día 2: Marrakech- Ouled Berhil (Noche en Ouled Berhil).

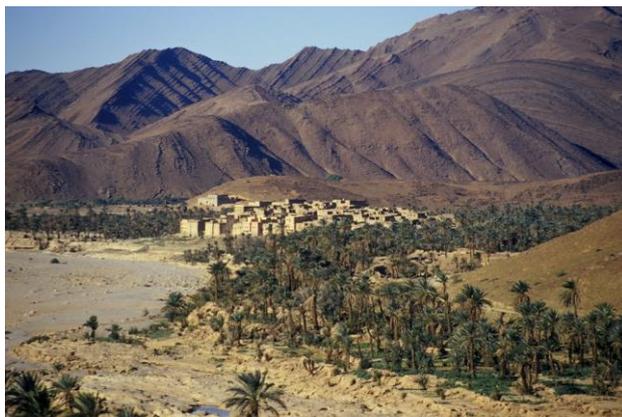
Trajet consacré à la découverte de "La chaîne alpine du Haut Atlas". Sur la route, nous aurons l'occasion de voir la vallée de Nfiss. Vous traverserez la chaîne du Haut Atlas occidental par le col du Tizi Test, très intéressant pour une approche de la tectonique et de la sédimentation. Depuis ce col, vous profiterez d'une vue splendide sur la vallée du haut atlas occidentale. Puis nous arriverons sur la dépression du Souss en traversant la faille sud atlasique (SAF).



Día 3: Ouled Berhil – Igherm- Tata

Nuitée à Tata

Traversée NS de l'Anti Atlas. Coupe géologique Aoulouz –Tata par la boutonnière d'Igherm montrant le socle de l'Anti Atlas, où affleure des diorites et gabbros, et une série volcano détritique d'âge précambienne

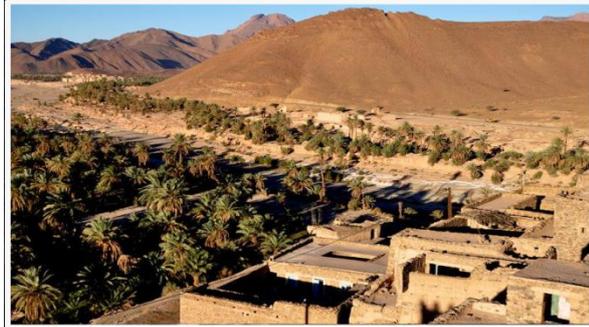


Día 4: Senderismo en el Géoparque de Tata. (Nuitée à Tissint)

Le [Géoparc du Jbel Bani](#) – Drâa permettra et permet déjà de définir les liens qui ont depuis des millénaires réunis historiquement population et gestion de l'eau. Mode de vie en milieu oasis, au désert et en montagne avec adaptation au nomadisme, à l'élevage du dromadaire, à la gestion de l'eau et à sa domestication pour les palmeraies. Le Géoparc du Jbel Bani a vocation de fédérer l'ensemble de ces données culturelles, touristiques et vivrières par la prise en compte d'un milieu associatif et des coopératives féminines. Avec prise en compte des formations et reconversions des filières adaptées aux jeunes diplômés, ..., le Géoparc du Jbel Bani – Drâa, avec l'association « AMDGJB » Association Marocaine de Développement du Géoparc du Jbel Bani et les Universités de Rabat Mohammed V et d' Ibn Zohr d' Agadir, se donne pour objectif principal un développement éco social parfaitement inclusif intégré et durable.

les grottes de Messalite

A 7 Kms au Nord de Tata (en direction de TAGMOUTE) l'on peut visiter les grottes de Messalite (29°48,41''N 7°59,25''W) en prenant la route de Tagmoute, en passant par la zaouïa d'Agadir Lhna (29°46,15'N_07°59'W) d'où du haut de village, l'on a un beau panorama sur les palmeraies d'Afra et de Tata. Les grottes accessibles à pied uniquement, sont en face d'un parking en bordure de l'ouad. Elles sont profondes avec d'impotentes formations de stalagmites et stalactites.



Día 5: Tissint –FoumZguid (nuitée en Chgaga, bivouak)



Día 6: Foum Zguid (Chgaga) –Ouarzazate

Un premier arrêt (**sub-arrêt J3.6A**) peut-être effectué juste à l'entrée du village d'El Mhamid (GPS : 30° 8'4.91"N, 6°52'48,60"W) ; ne pas confondre avec le village

homonyme au sud de Zagora, cf. J1) et de sa palmeraie pour une vue d'ensemble (fig. 3.15A). Vers le sud, on aperçoit le 1 Bani (Or4), gréseux et épais, surmontant la formation pélitique de Tachilla (Or3). L'ensemble est traversé par le grand dyke de Foum Zguid qui provoque des perturbations dans les couches à son voisinage.



Les séismites cambriennes de Talat (GPS : 30°23'28,59"N, 6°52'51,61"W)

Amorcer le grand virage à 180° de Talat et se garer. Vers l'ouest, un affleurement de Calcaires supérieurs (Ad3) forme une petite butte qui avance dans le méandre. Il est constitué d'un ensemble marno-calcaire monoclinale, d'un niveau de marnes blanchâtres, puis d'une barre dolomitique (fig. 3.11). La base de cette dernière montre des déformations intraformationnelles avec des couches plissées et invaginées dans les marnes. Certains plis déversés vers l'est ressemblent à des slumps, mais dans l'ensemble, les structures évoquent des figures de charge (load marks) de grande échelle. L'ensemble est scellé par des couches marno-calcaires plus calmes. Ces déformations à caractère synsédimentaire sont dues à des secousses sismo-tectoniques ayant entraîné une instabilité favorisée par le contraste de compétence entre les marnes et les calcaires. Dans la littérature de telles structures sont considérées comme des séismites (Montenat *et al.*, 2007, entre autres).





Día 8: Marrakech -Barcelona

Breve comentario sobre el curso , objetivos y otros temas de interés :

Para ir hasta Marrakech se recomiendan los siguientes aviones :

Domingo día 9 de abril : Hay dos aviones , Ryanair y Vueling que salen desde Barcelona , uno a la mañana y otro a la tarde.

Domingo día 16 de abril : Sólo parece cómodo y razonable el vuelo de ryanair

Hay otras compañías , como air marroc o alitalia ,pero el precio es desmesurado , o el horario muy incómodo.

Para aquellos que tengan disponibilidad de días salir o volver dos o tres días antes puede representar pagarse el hotel en Marrakech con la diferencia de precio. Y hasta aquí el tema vuelos.