

Chapitre II : Cadre géologique et Hydrogéologique

II.1.Cadre géologique

La connaissance de la nature lithologique des terrains étudiés ainsi que leur structuration permet d'expliquer certains paramètres chimiques des eaux et des sols qui s'y trouvent dans un bassin donné, du fait, nous donnerons dans ce qui suit les principaux traits des formations présents dans notre région d'étude ainsi que les ressources hydriques souterraines qui s'y trouvent.

II.1.1.Cadre régionale :

Le bassin d'El-Outaya fait partie de la région de M'Doukal- Biskra qui forme une zone charnière raccordant les deux grands ensembles atlasiens : l'Atlas Sahariens et l'Aurès décalés selon un mouvement dextre ; une région qui se caractérise sur toutes les cartes quelle qu'en soit l'échelle et ceci pour les raisons suivantes :

- Parce que ses limites avec les domaines voisins sont, dans l'ensemble, nettes et lui donnent une forme approximativement trapézoïdale.
- Car elle correspond à la zone dans laquelle le domaine atlasique est le plus étroit en Algérie.
- Parce que de nombreux accidents, de directions diverses, l'ont affectée à plusieurs reprises, morcelant les structures et favorisant l'accumulation des séries néogènes puissantes et variées (Guiraud R., 1990).

C'est un bassin particulier par ses dimensions réduites (30 x 70 Km), sa forme losangique limitée par des failles (E-W, NW-SE et NE-SW) ainsi que par sa position dans le domaine atlasique (Fig.4), (Chebbah, 2007).

Il s'agit d'une plaine subsidente orientée sensiblement E.NE-W.SW et située entre deux anticlinaux. Elle se trouve au nord de l'anticlinal du Dj.Boughzel (Biskra) et au sud du dôme de Djebel EL Melah (El-Outaya) et sous laquelle s'ennoient les plis de l'Aurès.

C'est une plaine qui a fonctionné comme un bassin de sédimentation pendant tout le Néogène. Et si, aujourd'hui, il ne remplit pas ce rôle dans sa partie NE, au contraire à la partie SW de nombreux oueds apportent leur alluvions et il forme aussi un sous-bassin fermé au niveau de Bled Selga (Chebbah, 2007).

C'est dans ce bassin, près du village de Branis, que le continental terminal (Miocène) a été signalé pour la première fois dans les Aurès par Fournel. C'est aussi dans ce bassin que les termes de la série néogène ont été différenciés, ultérieurement, par Laffitte. Il s'agit d'un bassin néogène, bien développé, constitué à la base par un Miocène laguno-marin (Bled Zemla, Branis, El-Outaya), recouvert par du Messinien (Pontien) gréseux fluviatile, puis par des poudingues pliocènes (Ras Chicha). Les termes supérieurs, plus particulièrement pliocènes, sont fortement inclinés vers le centre du bassin où ils disparaissent sous une épaisseur considérable du Quaternaire ; leur relèvement à la périphérie du bassin indique que celui-ci a été affecté par des mouvements les plus récents du Quaternaire basal (Chebbah, 2007).

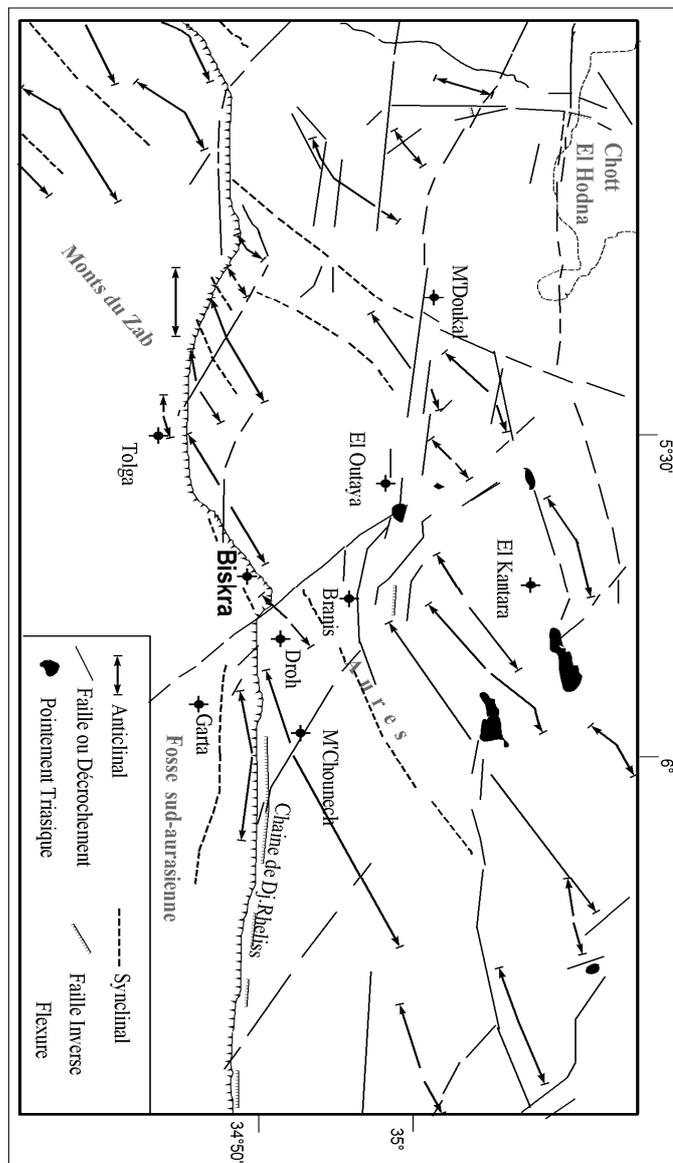


Fig.N°4: Schéma structural de la région de Biskra et localisation du bassin d'El Outaya (Chebbah, 2007).

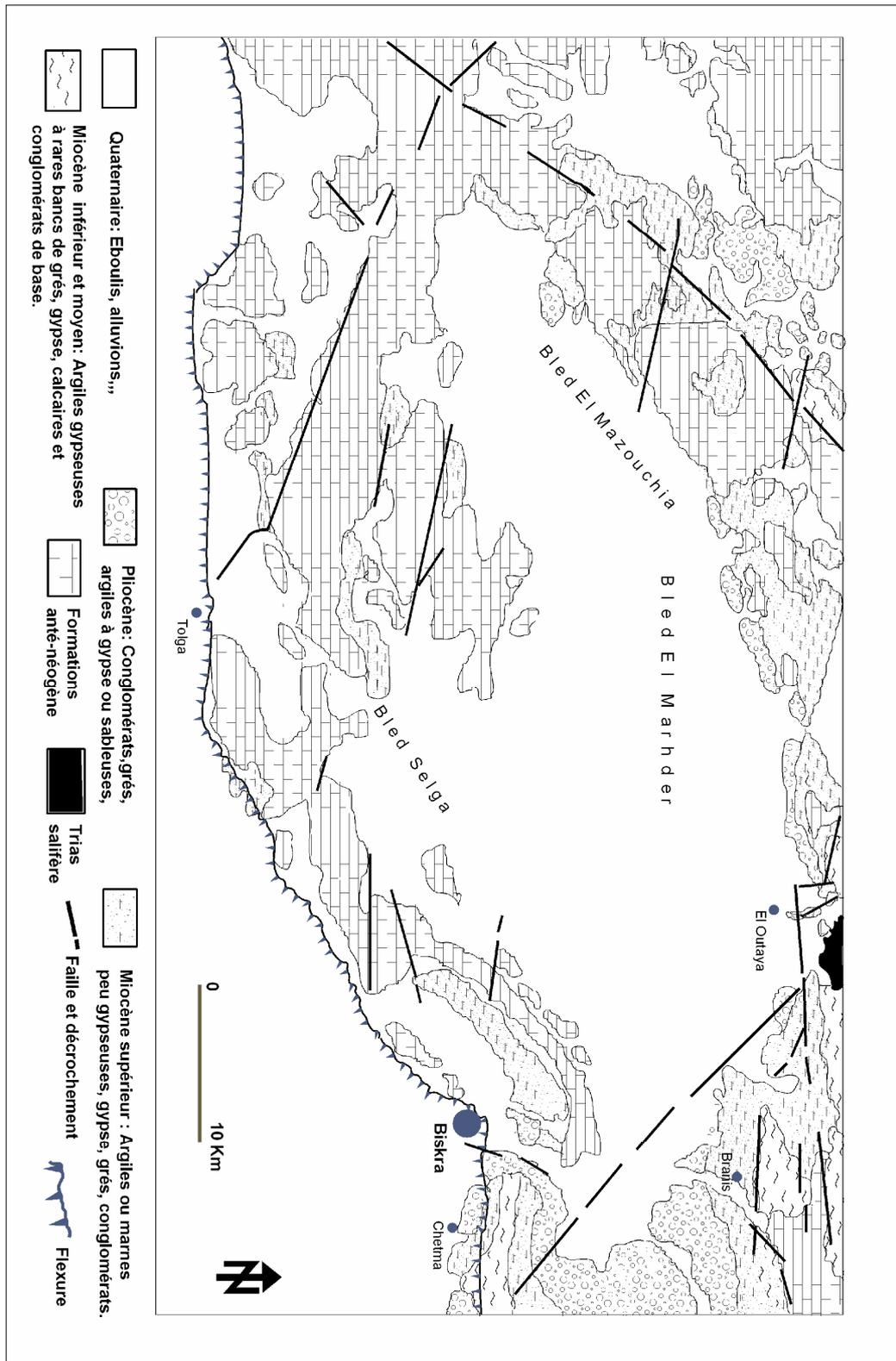


Fig.N°5 : Carte géologique du bassin d'El Outaya (Chebbah et al, 2008).

II.1.2. Géologie de la plaine d'El-Outaya

La plaine d'El Outaya est remplie de formations Mio-plio-quaternaires surmontant un substratum principalement éocène-crétacé.

II.1.2.1. Le substratum

Le substratum sur lequel s'individualisent les formations Mio-plio-quaternaires du bassin d'El Outaya est formé de dépôts mésozoïques et paléogènes. Ces dépôts, bien représentés dans la chaîne atlasique (Aurès et Atlas saharien Oriental) et les dépressions qui l'entourent, ont fait l'objet de descriptions détaillées par Laffitte (1939) et Guiraud (1973, 1990) une synthèse de ces formations est donnée dans Chebbah (2007) que nous résumons dans ce qui suit :

1. LE MESOZOIQUE

Le mésozoïque forme les principaux reliefs imposants dans toute la région d'étude. Il est, en grande partie, constitué de terrains crétacés où domine une sédimentation argilo-carbonatée.

Le TRIAS

Le Trias constitue les plus anciennes formations reconnues dans la région. Il se rencontre en position stratigraphique anormale ou éjecté au sein des séries encaissantes à la faveur des cassures. Il est formé d'argiles (bariolées ou violettes) gypsifères et salifères et englobant des amas de roches diverses de l'ensemble de la couverture post-triasique. Il se manifeste en un grand dôme à El Outaya (Dj. El Melah) où il est associé à des lambeaux dolomitiques liasiques ou en petits affleurements d'argiles bariolées.

Le JURASSIQUE

a- Le Lias

Comme le Trias, le Lias est inconnu en position normale et quand on le rencontre, il est emballé dans le Trias sous forme de lambeaux constitués d'argiles schisteuses ou de dolomies.

b- Le Kimméridgien

Il s'agit des terrains les plus anciens reconnus en position normale dans le massif de l'Aurès où il forme une boutonnière entre les vallées de l'Oued Abdi et de l'Oued Labiod (anticlinal de Dj El azereg). Il se scinde en deux ensembles bien distinctes avec :

- Un ensemble carbonaté basal, d'une épaisseur de 250 à 300 m, formé de calcaires marneux, de marnes jaunâtres, de calcaires silicifiés multicolores à intercalations de marnes rouges surmontés de calcaires, de marnes et de calcaires bréchoïdes à débris de fossiles et à cristaux de quartz. Ensuite viennent des

conglomérats à intercalations marneuses à débris d'organismes récifaux associés à des bélemnites, des calcaires et des calcaires marneux ou granuleux. Cet ensemble se termine par une alternance de calcaires et de marnes.

- Un ensemble marneux sommital, d'une épaisseur de 400 m, monotone admettant dans sa partie médiane des intercalations de calcaires marneux à lamellibranches.

c- Le Portlandien et le Berriasien

Cet ensemble, d'une épaisseur de 250 à 300 m, se présente, aussi, sous deux faciès bien distincts formant entre eux un passage latéral progressif avec un faciès calcaro-marneux au NW et un faciès dolomitique au SW du massif aurésien :

- L'ensemble calcaro-marneux, peu fossilifère, est formé de calcaires en bancs siliceux blanchâtres violacés surtout à radiolaires et de marnes à ammonites pyriteuses admettant quelques intercalations de calcaires argileux et de calcaires pisolithiques très fossilifères.
- L'ensemble dolomitique est formé de dolomies azoïques à rares passées de calcaires et de marnes à bélemnites.

LE CRETACE

Deux séries s'individualisent dans les formations crétacées : une série gréseuse basale du Crétacé inférieur (Berriasien - Albien) et une série marno-calcaire sommitale du Crétacé supérieur (Cénomaniens – Maestrichtien).

a- Le Crétacé inférieur

a₁- Le Valanginien

Il ne se rencontre qu'au centre du massif de l'Aurès (Dj El Ezreg). Il est formé d'argiles blanches ou jaunes verdâtres à ammonites pyriteuses et à petits cristaux de gypse contenant, par endroits, à leur sommet des bancs calcaires qui se chargent en grès auxquels se superpose une alternance de marnes, de grès et des quartzites à bélemnites permettant quelques intercalations de calcaires à ostracées, de lumachelles et des calcaires pisolitiques. Son épaisseur est de 150 à 200 mètres.

a₂- L'Hauterivien

Deux faciès se distinguent : un faciès calcaro-gréseux caractérisé par des calcaires pisolitiques à algues au SW et un faciès gréseux dolomitique peu fossilifère au NE.

a₃- Le Barrémien

Il affleure très largement dans les Aurès (DJ. El Azreg). Il est constitué de grés à base bréchique, de calcaires, de marnes gréseuses et de dolomies massives, avec par endroits des calcaires marneux ou gréseux. Les grés sont très diversifiés (moyens, grossiers, à graviers) et souvent à stratifications entrecroisées. Les marnes ou argiles sont multicolores (vertes, rouges, ocre ou brunes). Son épaisseur diminue du Sud (400 m) au Nord (250 m), et près de la ville de Biskra (Dj. Bou Rhezal), il n'est représenté que par quelques mètres d'argiles rouges à bois fossiles.

a₄- L'Aptien

L'Aptien, d'une épaisseur de 250 m environ, se rencontre dans tous les grands anticlinaux de la région des Aurès. Il est formé de marnes à ammonites, de calcaires marneux, de marnes à bancs calcaires, de calcaires à intercalations marneuses, de calcaires gréseux ou massifs à orbitolines ou polypiers et se termine par une alternance de calcaires et de marnes.

a₅- L'Albien

L'Albien est très répandu, comme l'Aptien, dans les grands anticlinaux de l'Aurès. Il se présente sous deux faciès bien distincts :

- Un faciès marno-gréseux basal formé d'une alternance, 150 à 200 m, de grés grossiers et de marnes contenant quelques bancs de calcaires à ammonites ou de quartzites et des argiles bariolées et des grés rouges.
- Un faciès carbonaté sommital représenté surtout par des calcaires à céphalopodes passant à un faciès marneux gréseux.

b- Le Crétacé supérieur

Le crétacé supérieur forme l'essentiel des affleurements mésozoïques dans la région. Il est bien développé dans le massif de l'Aurès et ses régions limitrophes. Il présente d'importantes variations de faciès et d'épaisseur et un développement manifeste de carbonates aux dépens des marnes du Nord au Sud.

b₁- Le Cénomani

Il est représenté par une épaisse série marine, avoisinant les 700 m d'épaisseur, marno-calcaire à sa base et marneuse à son sommet.

b₂- Le Turonien

Le Turonien est l'étage qui occupe les plus larges surfaces à l'affleurement parmi tous ceux du mésozoïque dans toute la région. Il est formé de récifs et de calcaires à rudistes, polypiers et algues calcaires (épaisseur très variable : 100 à 800 m). Par endroits, se manifestent, surtout) des marnes et des calcaires à oursins.

b₃- Le Sénonien

A l'inverse des formations sous-jacentes, le Sénonien n'affleure pas que dans les anticlinaux mais bien aussi dans les synclinaux de la région. Il est formé d'une épaisse série marine, 1500 à 2000 m, marno-calcaire présentant une certaine homogénéité d'ensemble avec une réduction Nord – sud des épaisseurs.

2. LE PALEOGENE (NUMMULITIQUE)

Le Paléogène est aussi bien représenté en affleurement que le Sénonien surtout au SE de la région d'étude, car on le trouve dans tous les synclinaux du versant sud du massif de l'Aurès et du Sillon présaharien. Quoiqu'il présente de nombreuses variations de faciès et une nette réduction des épaisseurs du NW au SE, il se compose principalement de deux séries bien distinctes : -

- Une série marine à la base (Danien – Lutétien supérieur), surtout formée de marnes blanches à minces bancs de gypse ou de silex admettant des intercalations calcaires surmontées d'un complexe marno-calcaire phosphaté.

- Une série continentale au sommet (Eocène supérieur - Oligocène), représentée par des dépôts rouges souvent grossiers et dont leur épaisseur ne dépasse pas 200 m. On trouve des marnes rouges localement gréseuses et des conglomérats grossiers.

II.1.2.2. Les dépôts néogènes

Dans la région de Biskra et ses régions limitrophes, les terrains néogènes occupent une grande superficie. Les affleurements principaux se localisent en bordures de bassins (piémonts et dépressions où ils sont souvent recouverts par une faible épaisseur de formations quaternaires et entaillées par des petits ravins). Par contre, dans les centres de ces bassins ces dépôts néogènes sont enfoncés sous d'épaisses formations récentes du quaternaire qui viennent les couvrir en discordance. Cependant de nombreux sondages ainsi que diverses prospections géophysiques permettent dans de nombreux cas de suivre leur évolution en profondeur, des marges vers les centres de ces bassins.

La série néogène bien développée en affleurement, notamment, en bordures septentrionales des bassins repose souvent en discordance, selon les endroits et les niveaux atteints par l'érosion post-tectonique, sur des formations d'âges différents (Oligocène, Eocène, Crétacé supérieur).

Lorsqu'elle est complète, elle comporte plusieurs ensembles litho-stratigraphiques ou formations. Cependant, malgré les différentes subdivisions existantes du Néogène, la plupart des auteurs s'accordent à donner à cette série, la superposition suivante : -

- A la base des argiles vertes ou brunes et des calcaires aquitano-burdigaliens.
- Des argiles, souvent, brunes à intercalations de bancs gypseux langhien-serravaliens.
- Des argiles rouges gypseuses tortoniennes.
- Des grès ou sables bruns-rouges messéniens
- Au sommet, des poudingues rouges pliocènes.

En réalité, selon Chebbah (2007) cette superposition correspond au schéma très simplifié des grands ensembles qui présentent sur le terrain d'importantes variations latérales et verticales de faciès. A l'affleurement ou en sondages, les différentes coupes montrent plusieurs alternances, souvent désordonnées, d'argiles, d'argiles sableuses, de grès ou sables parfois argileux et des conglomérats au sommet, avec la présence de faciès évaporitiques (gypseux) dans presque tous les niveaux ou quelques bancs carbonatés. En tenant compte à la fois de la nature, de l'association et du milieu de dépôt des faciès constitutifs, la série néogène est découpée en cinq ensembles.

a- L'ensemble des argiles brunes et vertes – Aquitano-burdigalien

Sa base est constituée de formations détritiques le plus souvent continentales qui passent, par endroits, à des formations lacustres et évaporitiques, de couleur généralement rouge et repose en discordance plus ou moins accentuée sur l'Oligocène, l'Eocène ou sur le Crétacé. Il se localise principalement sur les bordures orientales des bassins néogènes (El Outaya, El Kantara,). Dans la région d'étude, il se rencontre en larges affleurements à Branis et à El Outaya.

Près du village de Branis, la série comprend des argiles brunes gypsifères à la base et des argiles vertes fossilifères à huîtres au sommet et qui s'observent d'une manière régulière dans le bassin d'El Outaya. A l'Est de Dj. El Melah, la série comprend des marnes que surmonte une puissante formation conglomératique à gros blocs calcaires du substratum. Aux alentours d'El Outaya, les argiles vertes sont directement recouvertes par des calcaires argileux à lamellibranches.

b- L'ensemble des argiles à intercalations gypseuses - Langhien-Serravalien

Cet ensemble est constitué d'argiles brunes à gypse avec des intercalations métriques de bancs gypseux (Branis), d'argiles brunes gypsifères avec à leur sommet un banc de calcaires marneux (Droh) ou d'une alternance de grés, de grés argileux et

d'argiles gypseuses avec apparition de petits bancs de calcaires marneux dans sa partie sommitale (El Outaya).

Cet ensemble est attribué à l'Helvétien par Laffitte, car il surmonte directement le Burdigalien.

c- L'ensemble des argiles rouges à gypse -Tortonien

Cet ensemble, bien identifié dans le bassin de Biskra, est formé d'argiles brunes ou rouges gypseuses à faibles passages gréseux ou sableux. Dans le bassin d'El Outaya, il est fortement sableux et formé d'une alternance d'argiles brun rougeâtre gypseuses, de grés ou grés argileux bruns rouges à petits cristaux de gypse. Quelques petits bancs carbonatés ou gypseux apparaissent par endroits.

d- L'ensemble gréseux méssinien

Il est formé de grés moyens à grossiers bruns- rouges à hélix avec quelques passages de lits graveleux ou de conglomérats ou encore des intercalations d'argiles rouges à gypse.

e- L'ensemble conglomératique (Pliocène)

Il est formé de conglomérats grossiers peu consolidés et très hétérogènes à lentilles gréseuses à leur base. Il est bien développé à Ras Chicha et à Dj. Rhémiss dont il forme les hauteurs de ces deux chaînons. Les faciès sont, généralement, constants. Ils sont très grossiers sur les bordures des bassins et montrent une diminution de la proportion et de la taille des galets qui tendent à disparaître au toit de l'ensemble en direction des parties centrales des cuvettes de sédimentation.

Il repose en concordance ou en légère discordance sur le Messinien et surmonté, à son tour en nette discordance, par des conglomérats très consolidés du Quaternaire ancien.

Le quaternaire

a- Ancien (terrasse) :

Cette terrasse est bien développée dans la portée et de la région, vers l'Oued Biskra. Aux environs des régions montagneuses, elle est principalement formée de poudings remplacés progressivement par un dépôt sableux et argileux vers le sud de Biskra.

b- Moyen :

Il est représenté sous une forme de croûte dite « deb-deb » dont le dépôt se poursuit sans doute de nos jours. C'est une formation calcaréo-gypseuse atteignant jusqu'à deux mètres d'épaisseur. Elle occupe les contours des montagnes qui représentent des flancs calcaires (Tolga, Bouchagroun, Lichana, Aïn Ben Noui) des traversins de sources anciennes qui datent aux environ des sources Oumach, M'lili et Maghoub. Les sources actuelles soudant 4 à 5 m au-dessus des anciens dépôts travertineux, les alluvions sablonneuses et argileuses dans toutes les grandes plaines sur la rive gauche de l'Oued Djedi.

c- Récent :

Se sont principalement des éboulis et les cailloutis aux pieds des montagnes et sur les pentes, des dunes constamment en mouvement et des alluvions sableuses et caillouteuses dans les lits actuels des Oueds.

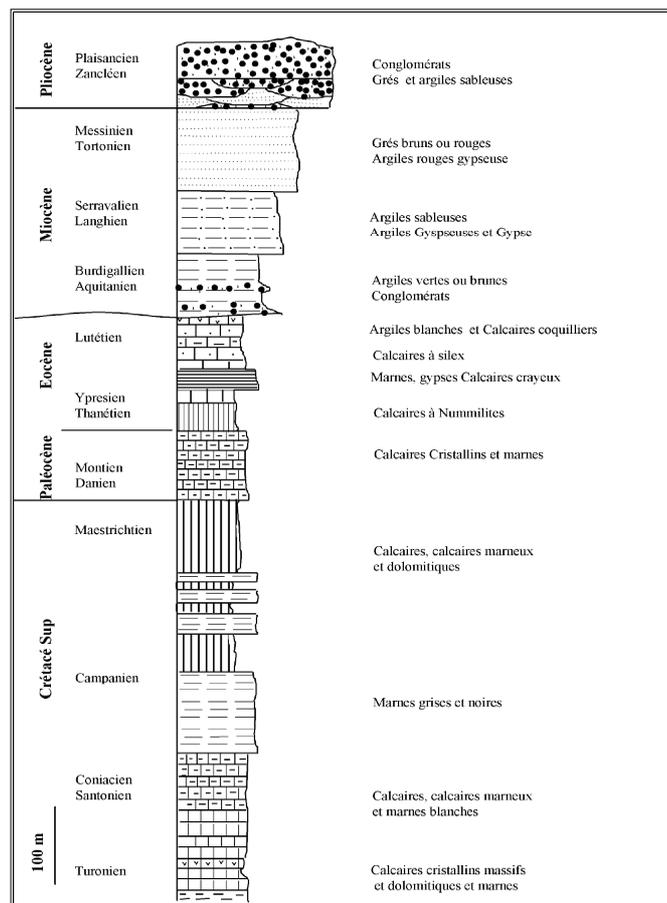


Fig.N°6 : Log litho – stratigraphique synthétique de la région d'étude (Chebbah, 2007).

II.1.3. Tectonique :

La structure de la plaine résulte de la superposition de deux phases tectoniques majeures reconnues dans toute la région:

La phase atlasique (alpine) globalement N 60 à 80° E du Lutétien Elle a engendré de vastes plis (concentrique orientés entre N 40 et N 60° E) et de nombreux accidents à la faveur desquels des pointements triasiques ont vu le jour et qui a été suivit d'une autre phase de rajeunissement des reliefs à l'Oligocène.

La phase du quaternaire basal globalement E-W (Laffitte, 1939 ; Guiraud, 1973 et 1990). Cette phase n'a sérieusement affecté que les régions méridionales de Biskra particulièrement la chaîne de Rhélliss. Elle a aussi provoquée de nombreux accidents de directions très variées (**N-S à N 30° E, N 45 ° E, N80 à 100° E et N 120 à 160° E**) dont leur répartition n'est pas homogène dans l'ensemble du domaine atlasique ; seule la région M'Doukal- Biskra (zone du Ziban) est affectée par toute la gamme des accidents qu'on peut rencontrer dans ce domaine et se distingue donc en cela, des deux portions de la chaîne atlasique qu'elle sépare nettement, l'Atlas saharien s.s. à l'Ouest et les Aurès à l'Est.

Au Néogène, il est comblé, par des dépôts silicoclastiques confinés, d'épaisseurs variables et contrôlés par les rejeux d'anciens accidents hérités de l'orogénèse atlasique. Son évolution, liée au découpage préexistant de la couverture post-triasique par des accidents NW/ SE, accompagnait un processus d'effondrement du domaine atlasique lors d'une tectonique en extension post-tecto-orogénique qui s'intègre dans un modèle de plate forme restreinte associé à un bassin d'avant pays (Chebbah et al, 2008).

Conclusion

Cette analyse stratigraphique et tectonique de la région d'El Outaya permet d'expliquer la formation de la couverture pédologique et l'origine de ses constituants. Il est ainsi normal qu'on puisse s'attendre dans ces sols à trouver du calcaire, du gypse, de la dolomie, des argiles en abondance, du sable quartzeux, du calcium, du magnésium, du sodium, des sels solubles (notamment chlorures et sulfates).

II.2. Hydrogéologie

II.2.1. Réseau hydrographique :

Le réseau hydrographique de la région est squelettique. Il comporte un tronçon principal, l'Oued Biskra, qui fait partie du bassin fermé de Chott Melrhir et reçoit sur sa rive gauche quelques tributaires issus du versant sud de l'Aurès, ces oueds étalent leurs graviers sur une largeur de 50 à 400 m entre des berges abruptes de 1 à 3 m de haut. (Brinis, 2003).

L'Oued Biskra est sec, sauf lors des pluies exceptionnelles (à l'exception de l'endroit à l'aval du barrage Fontaine des Gazelles, il existe des sources pérennes où ce même oued porte le nom de l'Oued El-Hai), il subsiste toutefois, entre les crues, quelques mares comme celle du passage de la route de Djemourah (W 54). Le principal affluent, l'Oued Branis, montrait avant les années de la sécheresse qui frappe la région de l'eau courante jusqu'à son débouché de l'Aurès ceci n'apparaît pas de nos jours. Mentionnant toutefois les filets d'eau saumâtre qui s'écourent presque en permanence dans de profondes encoches à la périphérie du Djebel Melah, comme l'Oued Melah.

Il existe également, à l'ouest de l'Oued de Biskra, tout un réseau de seguias, canaux d'irrigation qui étaient alimentés autrefois par un petit barrage. Ces seguias ne sont plus utilisées que pendant les crues (tarissement des sources au niveau de l'oued). Jadis les axes principaux avaient un débit permanent notable ; certains d'entre eux paraissent emprunter le tracé d'anciens affluents de l'oued. (Brinis, 2003).

A noter, par ailleurs, l'existence d'une importante source thermique (35-40°) du Hammam Sidi El Hadj à environ 7 km au nord de la zone étudiée.

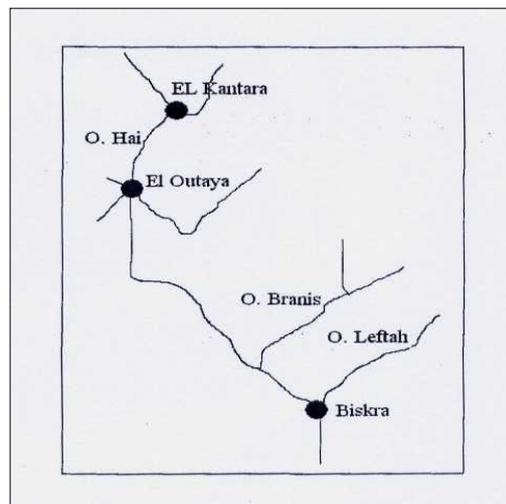


Fig.N°7 : Réseau hydrographique (FRHANI, 2003).

II.2.2.Hydrogéologie

D'après la notice explicative de la carte hydrogéologique de Biskra (1980) où ses limites ne correspondent pas dans leur ensemble aux limites d'un bassin hydrogéologique, car elle englobe la vallée de l'Oued Djeddi, la région de Biskra et la cuvette d'El-Outaya ; la lithologie et les considérations hydrodynamiques permettent de différencier quatre (4) formations ou unités aquifères principales.

II.2.2.1.les formations aquifères à nappe libre, semi libre à semi captive

- a) **Nappe phréatique du Quaternaire** : elle est localisée dans les accumulations alluvionnaires du Quaternaire. Elle est mieux connue au niveau des palmeraies de Tolga et des Oueds (nappes d'inféro-flux), sa profondeur varie de 0 à 10 m ; son réservoir de composition hétérogène est constitué par des matériaux détritiques (blocs, de galets, de graviers et de sables). Son substratum est formé d'une épaisse formation argileuse, parfois, il apparaît sous forme de lentilles de sables en discordance avec les couches d'argiles. Elle est, surtout, alimentée par les eaux de précipitations, les infiltrations des oueds et les eaux d'irrigations. La catégorie des eaux de cette nappe est salée ou très salée, elle se classe parmi les chlorurés alcalines et sulfatées calcomagésiuses.
- b) **Nappe des sables du Mio-pliocène** : contenant plusieurs niveaux aquifères de composition hétérogène : matériaux détritiques, des graviers et des sables dans une matrice argileuse. En profondeur, la formation devient à prédominance argilo-sableuses et repose sur une formation imperméable composée de marnes à gypse et d'anhydrite de l'Eocène moyen, ce qui implique qu'il n'y a pas infiltration des eaux de cet aquifère vers l'aquifère inférieur puisque leur nature lithologique freine toute circulation, mais il faut noter que près de bordures des monts des Ziban, les argiles sableuses sont en contact avec les calcaires de l'Eocène inférieure. Ceci veut dire qu'il y a des possibilités d'échange entre les aquifères de sables et de calcaires fissurés, notamment là où l'épaisseur d'argile est faible. La nappe des sables est couverte d'un dépôt alluvionnaire peu épais ou d'une couche sablo-gypseuse du Quaternaire. Par endroits, le Mio-pliocène affleure mettant en contact direct, cet aquifère, avec la surface assurant ainsi son alimentation à partir des eaux de la surface. (Mimeche, 1998).

Cette nappe a une extension considérable, elle est captée par de nombreux forages dans la plaine d'El Outaya. Son épaisseur faible sur les piémonts, augmente progressivement vers milieu de la plaine et donc vers le centre du bassin.

II.2.2.2. les formations aquifères captives :

- a) **Nappe des calcaires (Eocène inférieur et Sénonien supérieur) :** cette nappe est localisée en grande partie dans la région de Biskra. Elle est plus exploitée à l'Ouest qu'à l'Est de Biskra à cause des faibles profondeurs relatives de captage. A l'Ouest, la profondeur varie de 15 à plus que 200 m alors qu'à l'Est, la profondeur dépasse les 400 m. Cette nappe recèle d'importantes réserves qui sont liées d'une part aux faciès et à l'état de fissuration de la roche, et d'autre part à sa recharge souterraine à partir de l'Atlas saharien. Son toit est constitué par des formations argilo-sableuses du Mio-pliocène au nord et des marnes à gypses de l'Eocène moyen au Sud contribuant à sa mise en charge (Mimeche, 1998).
- b) **Nappe du Continental Intercalaire CI :** cette nappe est souvent appelée « nappe albienne », elle est constituée de grès et d'argiles. Elle est peu exploitée dans la région, sauf à Ouled Djellal et Sidi Khaled où les formations gréseuses de l'Albien ou du Barrémien sont touchées à des profondeurs de 1500 à 2500 m.

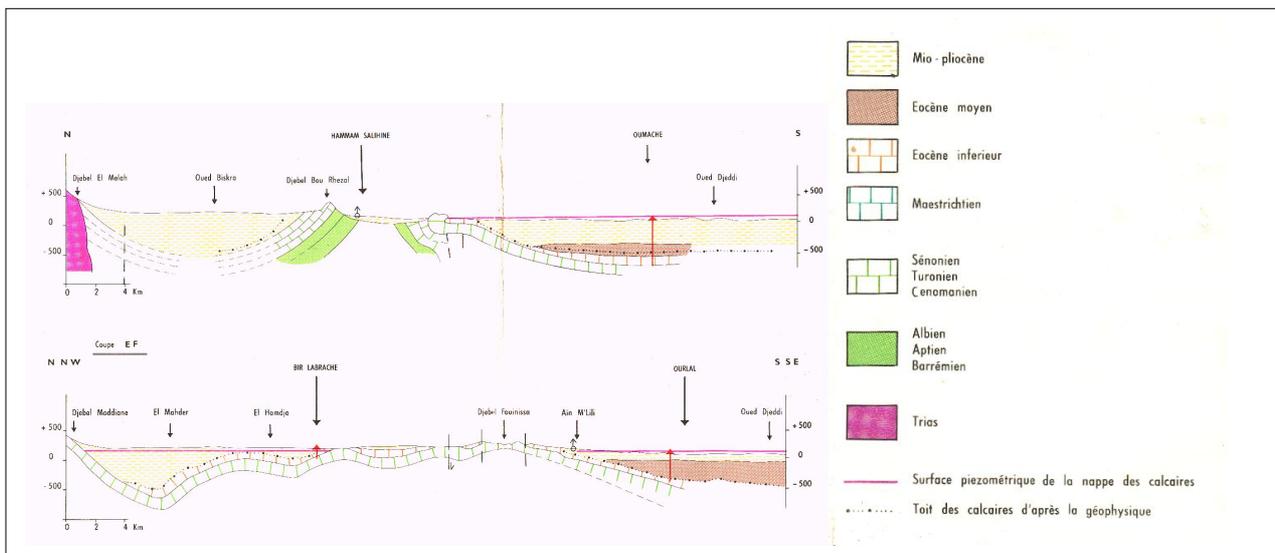


Fig.N°8 : Coupes hydrogéologique schématique de la région de Biskra.

(Extrait de la carte hydrogéologique de BISKRA 1/200.000).

Unités stratigraphiques	Unités géologiques	Unités lithostratigraphiques	Unités Hydrogéologiques	Complexes Aquifères	
Quaternaire	Alluvions, sables, argiles, conglomérats	Continental Terminal		Nappe du complexe terminal S.S S.L Nappe du complexe terminal	
Mio-pliocène	Alternances d'argiles, sables et conglomérats		Nappe des sables		
Eocène moyen	Argiles gypseuses	Eocène argilo-éaporitique	Semi perméable		
Eocène inf	Calcaires et argiles	Eocène carbonaté	Nappe des calcaires		
Sénonien sup Maestrichtien Campanien	Calcaires	Sénonien carbonaté			
Sénonien inf	Argiles, gypses, sels	Sénonien lagunaire	Imperméable		
Turonien	Calcaires dolomitiques et dolomies	Turonien dolomitique	Nappe du Turonien		
Cénomanién	Argiles, marnes, marno-calcaires et gypse	Cénomanién argilo-éaporitique	Imperméable		
Albien	Calcaires Marnes - Grés	Albien carbonaté Albien argilo-gréseux	Nappe du Continental Intercalaire		Nappe du Continental Intercalaire
Aptien	Grés, dolomies	Aptien gréseux			
Barrémién -Lias	Grés				

Tableau N° 10. Unités litho stratigraphiques, géologiques et hydrogéologiques du Bas Sahara Septentrional.