

GEOLOGIE ET HYDROGEOLOGIE PRESENTATION DE LA ZONE D'ETUDE

I. CADRE GEOGRAPHIQUE.

I.1. Situation géographique

La région des pélites du Hodh couvre une superficie de 47 000 km², dans la partie sud est de la Mauritanie à 1000 km de Nouakchott. Elle s'étend entre les parallèles 15°30' et 18° de latitudes nord et 6°30' et 11° de longitudes ouest (**Fig. 1**).

Administrativement cette zone relève de deux régions (Wilayas) :

- le Hodh EL Gharbi, dont Aïoun El Atrouss est le chef lieu, qui comprend les départements (Moughataa) ; Tintane, Aïoun El Atrouss et Kobenni ;
- le Hodh Ech Chargui, chef lieu Nema, départements de Oualata, Timbedra, Djiguenni, Nema, Amourj.

La limite méridionale de cette zone est constituée par la frontière Malienne, la limite orientale par la falaise du Dhar Oualata-Nema, au nord ce sont plusieurs dizaine de mètres de sables qui cachent les pélites dans l'Aouker, à l'ouest les pélites se terminent contre le massif de l'Affolé.

I.2. Relief et hydrographie

La zone d'étude correspond à une zone déprimée (plaine très érodée = Cuvette des Hodhs) sans relief remarquable, l'altitude moyenne est de 200 m (**Fig. 2**).

Morphologiquement on rencontre des cordons sableux séparés par de larges dépressions argileuses (Reg ou Khatt). Entre les cordons dunaires isolés au sud et le grand ensemble de l'Aouker se rencontrent souvent des plateaux de sables fixés appelés Aghoratt qui témoignent des anciennes vallées mortes.

L'absence de relief considérable a contribué au faible développement du réseau hydrographique, les écoulements se font dans des dépressions fermées (Tayaret). Ces oueds sont soumis à une forte action de l'évaporation et deviennent secs durant le printemps.

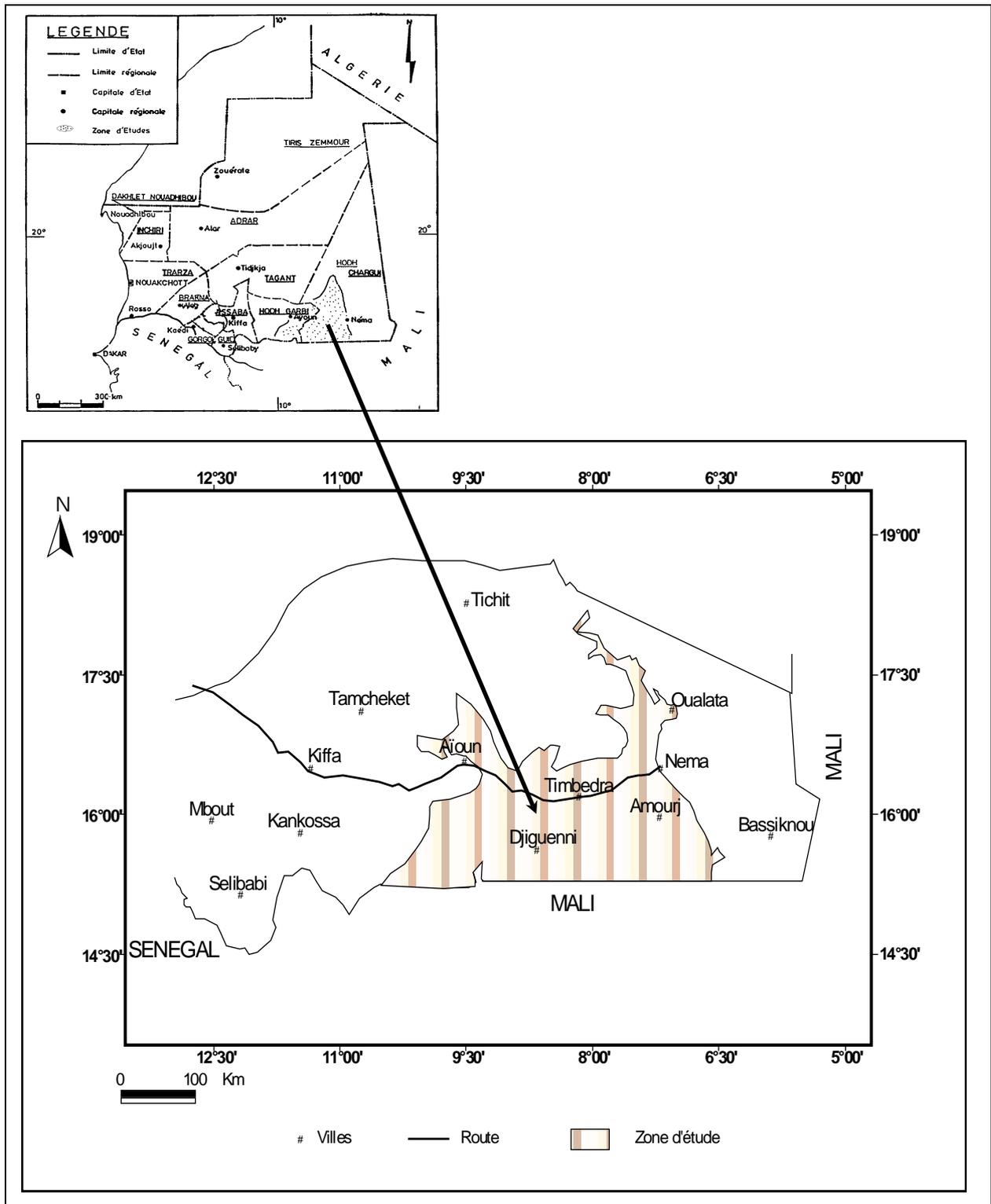


Figure 1 : Carte de localisation de la zone d'étude

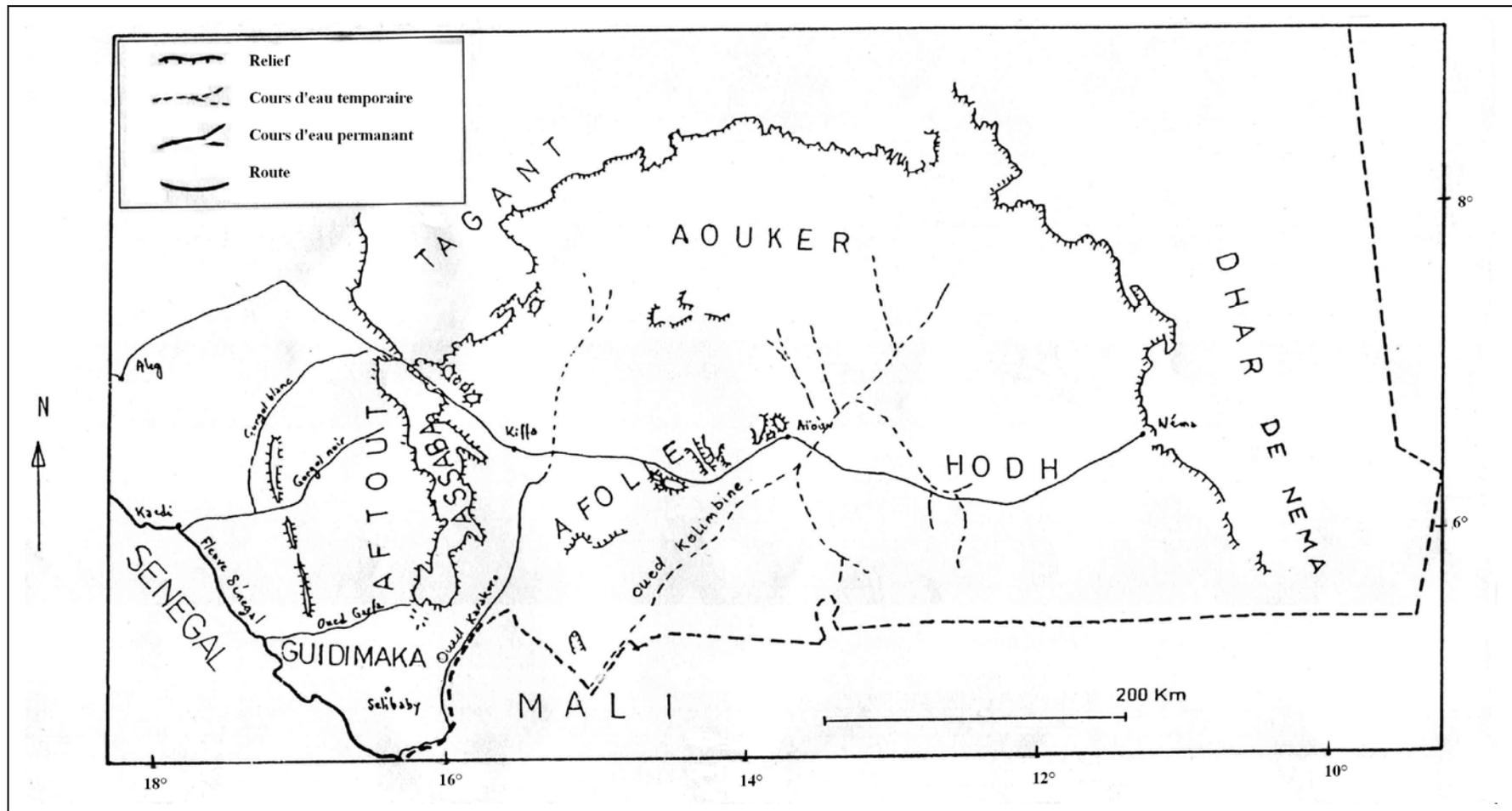


Figure 2 : Reliefs du Sud Est Mauritanien (BRGM, 1987)

I.3. Climatologie

Les données climatiques ont été recueillies au niveau des services de la Météorologie à Nouakchott. Les stations météorologiques de Nema et Aïoun El Atrouss ont été prises comme exemples pour analyser les différents paramètres climatologiques. Les mesures portent sur la période allant de 1970 à 2000.

La figure 3 présente l'évolution des températures moyennes mensuelles au niveau des stations de Nema et Aïoun de 1970 à 2000. Les courbes montrent deux maxima (principal et secondaire) qui se situent respectivement aux mois de mai (37°C) et octobre (32°C), et deux minima (principal et secondaire) qui se situent respectivement en janvier (23°C) et août (30°C). Durant les mois de mai et juin, les écarts thermiques entre les températures du jour (45°C) et celles de la nuit (25°C) sont très importants.

Le régime thermique est sahélien aride avec de fortes températures qui jouent un grand rôle dans les processus d'évaporation tout au long de l'année.

Pour les deux stations le maximum d'évaporation est observé durant les mois de mars, avril, et mai avec une moyenne de 16 mm et les minimums en juillet, août et septembre avec une moyenne de 9 mm (**Fig. 4**).

L'évolution de l'évaporation est en fonction de la température et de la vitesse des vents, elle est accentuée par l'arrivée des vents chauds (Harmattan) entre le mois de mars et juin, mais pendant la saison pluvieuse, on note une baisse régulière de l'évaporation.

La région du Hodh est soumise à l'action prédominante de deux vents :

- un vent d'origine continentale ou Harmattan, provenant de la zone de hautes pressions qui règnent sur le Maghreb en hiver et sur la méditerranée en été. La vitesse de ces vents est très forte entre le mois de mars et juin.
- la mousson, provenant des zones de hautes pressions de l'atlantique sud, la vitesse de ces vents est relativement faible et les masses d'air qu'elle transporte sont génératrices de pluies.

L'effet des vents frais d'origine océanique (Alizés), est très faible dans cette zone, car l'alizé maritime s'atténue progressivement lors de sa pénétration dans le continent.

Le climat de la zone d'étude est déterminé principalement par l'influence de ces vents.

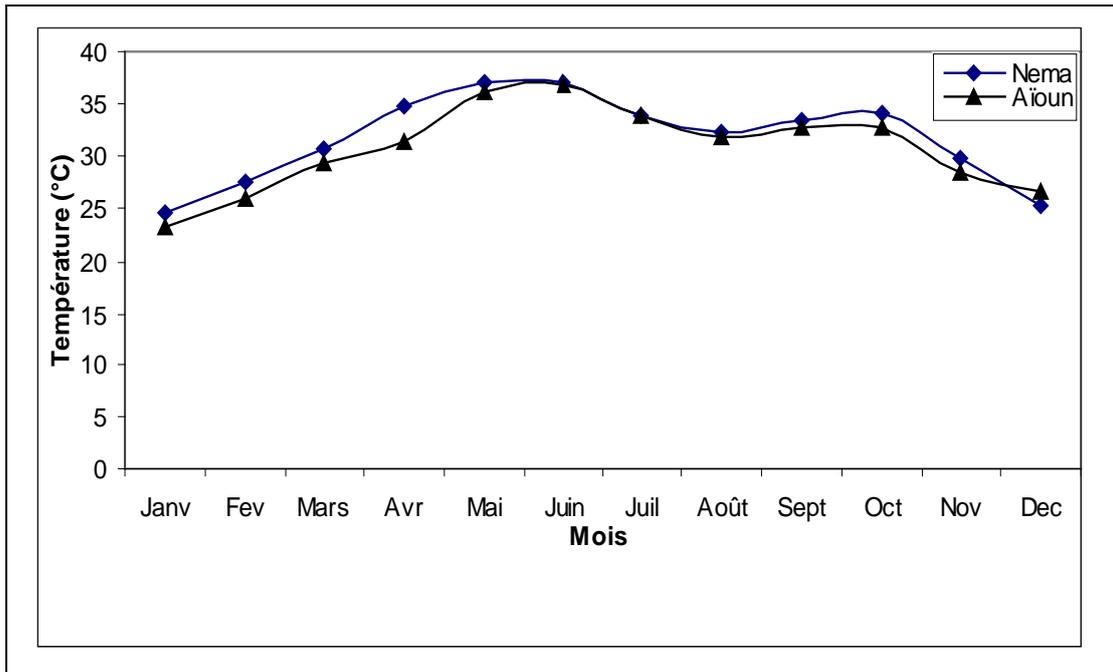


Figure 3 : Moyennes mensuelles des températures aux stations de Nema et Aioun (1970 - 2000)

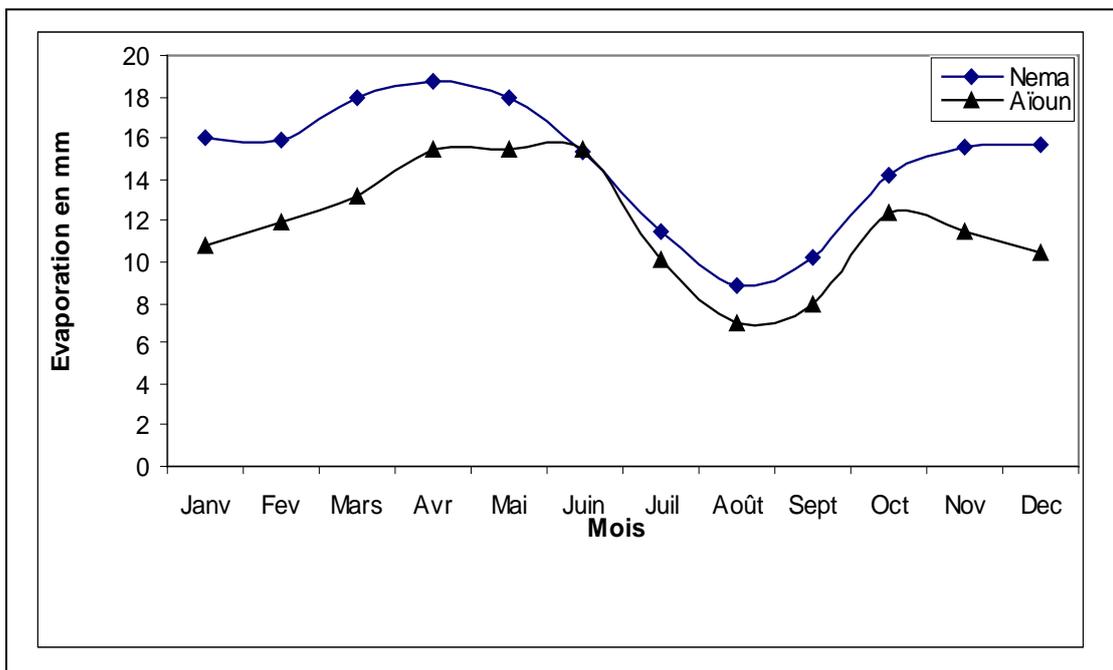


Figure 4 : Moyennes mensuelles de l'évaporation aux stations de Nema et Aioun (1970 - 2000)

L'observation des courbes moyennes mensuelles de précipitations (**Fig. 5**), permet de dire que la zone est caractérisée par la présence d'une saison pluvieuse qui s'étend de juillet à septembre avec un maximum de pluies au mois d'août (80 mm à Aïoun et 68 mm à Nema), et une saison sèche beaucoup plus longue qui dure tout le reste de l'année.

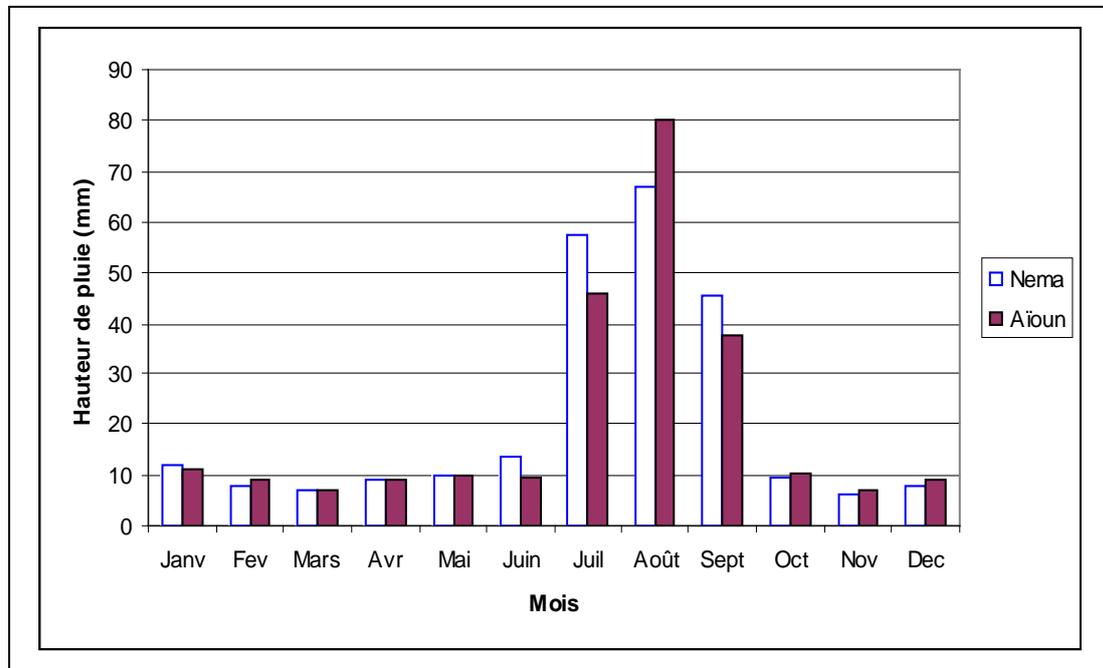


Figure 5: Pluviométrie moyennes mensuelles des stations de Nema et Aïoun (1970 - 2000)

La figure 6, qui correspond aux pluies inter annuelles enregistrées aux stations de Nema et Aïoun entre 1970 et 2000, ces courbes montrent une allure en dents de scie signifiant une forte irrégularité des précipitations d'une année à l'autre.

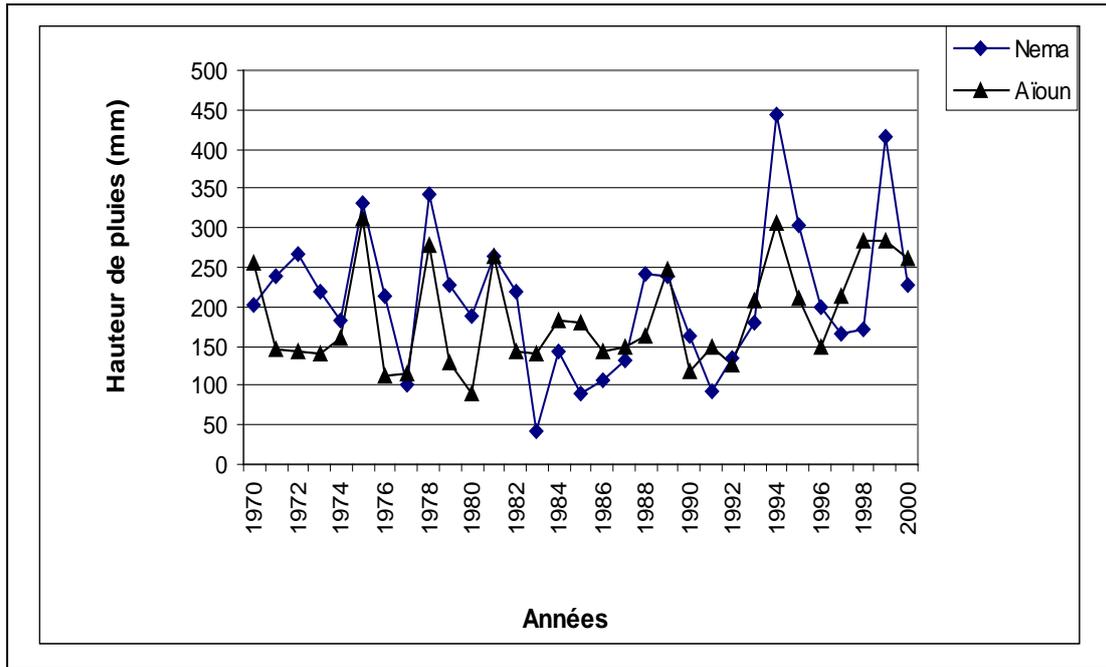


Figure 6: Pluies interannuelles enregistrées aux stations de Nema et Aïoun (1970 - 2000)

Conclusion :

La zone d'étude est dominée par un climat sahélien aride caractérisé par l'alternance de deux saisons :

- une saison sèche qui dure neuf mois (octobre à juin), marquée par la rareté des précipitations et des températures très élevées qui jouent un grand rôle dans l'évaporation ;
- une saison humide pluvieuse, qui dure trois mois (juillet à septembre), au cours de laquelle les pluies se produisent sous forme d'averses parfois violentes, on note également une diminution considérable des températures durant cette saison.

II.1. Contexte géologique de la Mauritanie

La géologie de la Mauritanie (**Fig. 7**) comprend quatre grands ensembles ((BRGM, 1975) et (OULD JIDDOU, 1994)) :

- un socle cristallin représenté par la dorsale Réguibat, couvrant tout le nord et plongeant sous des bassins anciens stables et peu profonds (bassin de Tindouf). Cette dorsale présente des séries très anciennes du Précambrien, érodées et granitisées. Les séries de la Kedia Idjil et de Mhaoudat présentées comme des anomalies, à cheval entre les formations du bassin de Taoudenni et celles de la dorsale Réguibat, sont moins métamorphisées et contiennent des quartzites riches en hématite ;
- la chaîne hercynienne des Mauritanides, formée de matériel cristallin et métamorphique, est affectée par des mouvements tectoniques latéraux importants ;
- le bassin paléozoïque et secondaire de Taoudenni à l'est, dont la partie occidentale présente des formations inclinées vers l'est. Généralement les formations de ce bassin sont masquées par les recouvrements dunaires qui empêchent une meilleure connaissance de leurs compositions et leurs structures ;
- le bassin côtier secondaire et tertiaire sénégal-mauritanien orienté vers l'Atlantique s'épaissit vers l'ouest. On y distingue les formations du Maastrichtien (Secondaire) de l'Eocène et du Continental Terminal (Tertiaire) du Tafaritien et du Nouakchottien (Quaternaire).

II.2. Place de la zone d'étude dans le bassin de Taoudenni

La zone d'étude appartient à l'immense bassin sédimentaire de Taoudenni. Ce bassin est une énorme syncluse qui intègre la bordure est du Tiris-Zemour, l'Adrar, le Tagant, l'Assaba, la bordure est du Guidimakha et les deux Hodh. Il se prolonge au Mali jusqu'à la bordure occidentale des formations cristallines de l'Adrar des Iforas (Phy- Géo.Consult, 1998).

Sur le territoire mauritanien, le centre du bassin est masqué par les recouvrements. Si l'on excepte la bordure sud ouest qui a subi les contrecoups de la tectonique des Mauritanides, le bassin de Taoudenni n'est pas plissé. Les formations sont presque horizontales avec des pendages de l'ordre d'un degré (TROMPETTE, 1975).

Le contexte géologique local est composé essentiellement de pélites (Pélites des Hodhs), dans lesquelles existent de nombreuses intrusions basiques (dolérites ; micro diorites, etc...) qui jouent un rôle important dans l'hydrogéologie de la région (Phy- Géo.Consult, 1998) (**Fig. 8**).

II.3. Géologie

II.3.1. Lithostratigraphie

Les terrains précambriens cristallins birrimiens affleurent au sud du massif de l’Affolé dans la région de Kayes.

Le massif de l’Affolé présente une forme triangulaire de 30 000 km² de superficie et se termine à l’est d’Aïoun El Atrous. Les grès constituent l’essentiel de la lithologie qui reposent en discordance majeure sur le socle birrimien.

Les grès d’Aïon à grandes stratifications obliques terminent cette série. Il s’agit des grès à faciès ruiniforme, tendres et friables, épais de 200 m. Une barre de grès massifs dénommés Grès cervelle par BOURGUET (1966) coiffe les grès d’Aïoun. L’âge de ces grès est précambrien supérieur.

Les grès du groupe d’Aïoun sont surmontés par des dépôts glaciaires "la tillite inférieure" qui les érodent localement. La tillite débute par des argiles feuilletées qui contiendraient déjà des blocs de granite. Des grès à stratifications obliques reposent sur ces argiles : ce sont les "grès d’El Aguer" que recouvrent des pélites à blocs de granites ("tillite supérieure"). La tillite inférieure mesure jusqu’à 40 m de puissance, les grès d’El Aguer 150 m et la tillite supérieure 15 m (BOURGUET, 1966).

Des jaspes surmontant localement des calcaires ou dolomies à barytine ("dolomies inférieures" de BOURGUET) coiffent ces formations. Au dessus apparaissent les silexites puis les pélites du Hodh.

Dans les Hodhs, quatre formations succèdent aux dépôts glaciaires et aux silexites ; ce sont de bas en haut :

- la formation du Hodh ;
- la formation de Dakhlet Barda ;
- la formation d’Aoujaf ;
- la formation du Ganeb.

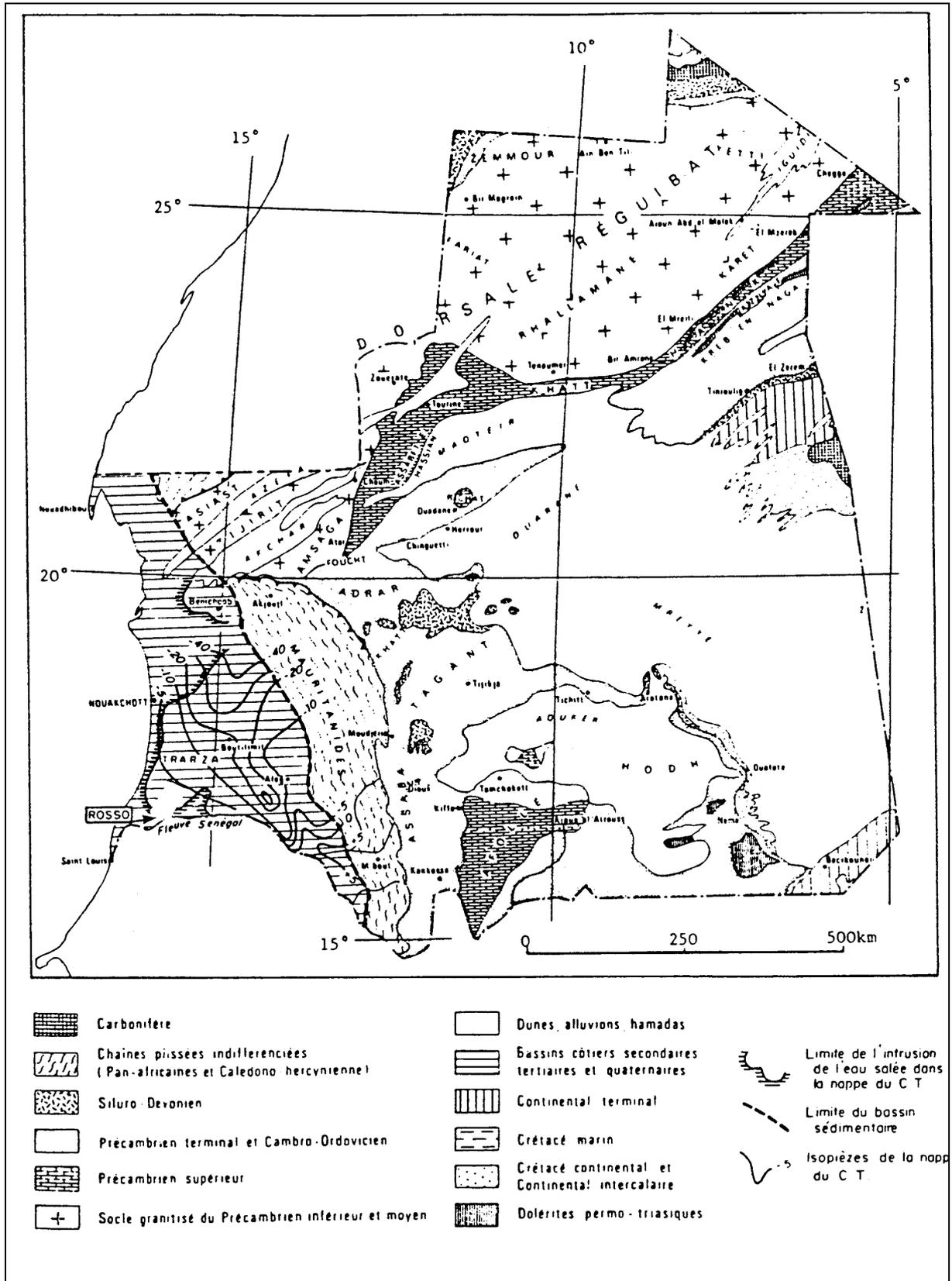


Figure 7: Carte géologique de la Mauritanie (BRGM, 1990)

II.3.1.1. La formation des pélites du Hodh

Elle comprend des roches silico-argileuses indurées de couleur verte, noire ou violacée atteignant 150 à 200 m d'épaisseur près de Nema. Ces roches devaient être dénommées plus précisément argilites selon cet auteur. Faute de fossiles, l'âge de cette unité est mal connu, il se situe à la limite du Précambrien-Cambrien (DEYNOUX, 1980) (**Fig. 9**).

Il s'agit des roches dures, à texture très fine montrant un débit schisteux. Les plans de stratification ne présentent pas de structures sédimentaires, ni des traces organiques. Le pendage des strates est le plus souvent horizontal dans le Hodh et les bons affleurements des pélites sont situés principalement en bordure du Dhar de Nema, en particulier dans le lit de l'oued Nema (DEYNOUX, 1980).

Les failles qui traversent cette roche très compétente, fracturent les pélites en polyèdres centimétriques sur une épaisseur pouvant atteindre plusieurs mètres. Ce phénomène s'observe parfois bien près des puits alignés sur une faille le long de laquelle l'eau peut circuler plus facilement à la faveur de ces microfractures (DEYNOUX, 1980).

II.3.1.2. La formation de Dakhlet Barda

Elle affleure à l'est de Tichit et comprend des siltstones feldspathiques de couleur violacée avec des niveaux gréseux carbonatés fins et des lits de calcaires dolomitiques dans lesquels apparaissent des stromatolites. Ces formations passent progressivement à la formation sous-jacente des pélites du Hodh (DEYNOUX, 1980).

II.3.1.3. La formation d'Oujaf

Cette formation a été définie dans la falaise du Dhar de Oulata à la limite de la zone d'étude. Ce sont des grès à stratifications obliques de couleur beige et verdâtre. La base de couleur mauve est progressive avec l'unité inférieure plus argileuse. La formation d'Oujaf serait d'âge ordovicien. L'épaisseur de cette unité varie entre 100 m près de Ganeb, à l'ouest de Tichit à 170 m dans la région type, 120 km au nord ouest de Oualata. Cette formation est bien visible dans la partie nord est de la zone d'étude (DEYNOUX, 1980).

II.3.1.4. La formation de Ganeb

Elle apparaît localement sous la discordance des faciès du complexe glaciaire de l'Ordovicien terminal. Il s'agit de grès massifs quartzitiques et feldspathiques blancs à stratifications obliques. Cette unité se différencie des grès sous-jacents par sa granulométrie plus grossière et sa plus importante quartzification qui engendre des corniches (DEYNOUX, 1980).

II.3.1.5. Le complexe glaciaire ou Groupe de Tichit

Il surmonte des formations grès-pélitiques. Cette tillite a été étudiée en détail par DEYNOUX (1980) dans la région de Oualata ; et datée de l'Ordovicien supérieur. Les faciès suivants y apparaissent : grès argileux, argiles microconglomératiques, grès ruiniformes, grès argileux microconglomératiques.

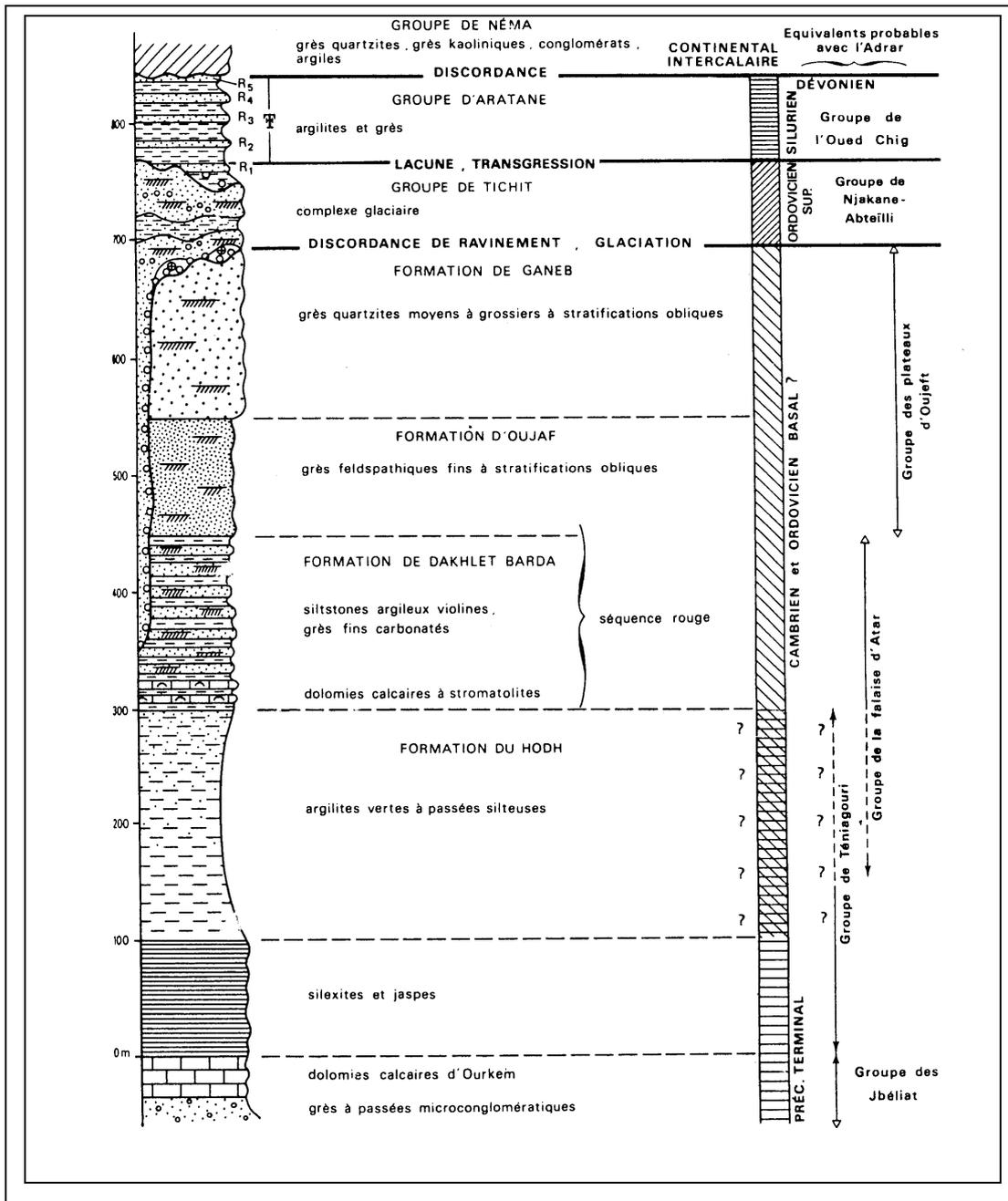


Figure 9 : Coupe géologique de la falaise du Hodh d'après DEYNOUX 1980

Au nord de la zone d'étude, entre Oujaf et Tichit, la série stratigraphique est plus complète, avec des argilites siluriennes à graptolites et des grès dévoniens (groupe d'Aratane).

II.3.1.6. Le Continental Intercalaire

Les roches paléozoïques et les dolérites sont surmontées, avec une grande lacune stratigraphique mais sans discordance angulaire visible par des grès et argiles dits du "Continental Intercalaire". Ceux-ci constituent le sommet de la falaise du Dhar. Les auteurs MARCHAND (1954 & 1955) et BOURGET (1966) ont distingué de bas en haut :

- la **Série argileuse et grès de Braser**, composée à sa base par des argiles de teinte grise de 20 m d'épaisseur à Nema. Dans d'autres secteurs (à l'est de Niout et Amourj) les argiles de base remanient les dolérites sous-jacentes et prennent alors une couleur rose ou mauve. Une cuirasse latéritique les surmonte souvent ;
- les **grès farineux de Braser**, argileux, roses, fins et en plaquettes surmontent les argiles de base ;
- les **grès continentaux du Dhar**, grossiers, argileux et multicolores (rouges, violets ou jaunes). Ils constituent une petite falaise très continue de 5 m à Nema et Oualata qui correspond au sommet de la falaise du Dhar. Le Continental Intercalaire est rapporté avec réserve au Jurassique.

II.3.1.7. Les dépôts du Quaternaire

Les dépôts superficiels récents sont dus à une resédimentation en milieu continental d'éléments provenant du substratum et transportés par le vent (dunes), les ruissellements (alluvions) ou presque pas déplacés (reg). Des sédiments lacustres avec des diatomites sont visibles au Nord de Oualata (DEYNOUX, 1980).

Les barkhanes de sables fins ont largement envahi le Hodh au cours de ces dernières années et rendu inutilisables des pistes figurants sur les cartes topographiques (G.G., 1986).

Le reg est formé de dépôts argilo-sableux que recouvrent des cailloutis polis noirs à patine du désert et des "dreikanter". La nature des constituants reflète souvent directement celle du substratum car leur déplacement est minime. BOURGUET (1966) signale que les zones tectonisées peuvent s'y repérer grâce à la présence de fragments de roches broyées.

Au nord de Oualata, on peut observer les dépôts laissés par le vaste lac des époques paléolithique et néolithique. Il s'agit en particulier d'argiles rouges et diatomites. On y trouve des coquilles de lamellibranches, tout comme des débris d'ossement de vertébrés et les vestiges préhistoriques abondent (G.G., 1986).

II.3.2. Roches magmatiques

Dans tout le Hodh et surtout dans les secteurs d'Amourj et de Nema, des roches intrusives de nature doléritique sont fréquentes sous forme de dykes, sills et laccolites. Les dykes sont très nombreux et mesurent entre 0,50 et 20 m d'épaisseur.

Selon l'encaissant, ils constituent des zones tendres (avec les grès d'Aïoun) ou des reliefs. De longs dykes avec des pélites indurées en bordure, émergent des sables au nord de Oualata, ce sont les agators du Sahara.

Les datations radiométriques disponibles indiquent un âge de 190 million d'années environ (DOSSO, 1975) qui correspond à la limite du Trias-Lias. Les dolérites du Hodh sont donc rattachées au vaste magmatisme basique lié à la distension précédant l'ouverture de l'Atlantique et qui a recouvert l'Afrique du nord de vastes coulées de basaltes.

II.3.3. Tectonique

La région étudiée appartient à la bordure méridionale du bassin de Taoudenni. Il s'agit d'un très vaste bassin sédimentaire débutant au Précambrien supérieur et discordant sur le socle précambrien. Ce bassin a échappé aux effets de l'orogénèse varisque que l'on observe plus à l'ouest dans la chaîne des Mauritanides. Seuls des mouvements dits "épirogéniques" sont observés et matérialisés par de légères discordances durant l'Ordovicien et le Dévonien (G.G., 1986).

Le Continental Intercalaire recouvre les strates paléozoïques avec une lacune de sédimentation très importante (Carbonifère à Trias) mais une discordance toujours cartographique. Les failles et les fractures diverses ne manquent pas, elles sont parfois soulignées par des filons scellés par les grès du Continental Intercalaire, ce qui démontre leur âge paléozoïque. D'autres encore affectent le Continental Intercalaire, et se rattachent donc à une phase tectonique plus récente (G.G., 1986).

La direction des fractures majeures est NE/SW à ENE/WSW, leur rejet vertical paraît généralement modéré. Dans la zone d'Amourj, on observe de nombreuses fractures injectées de dolérites d'orientation diverses. Les épais sills doléritiques intrusifs dans les pélites expliquent sans doute l'existence de ces dykes (G.G., 1986).

II.4. Géologie locale

A Djiguenni, le substratum est dominé par les pélites imperméables du Hodh. L'observation des coupes de forages réalisés dans cette zone montre l'existence en profondeur de filons doléritiques plus ou moins fracturés.

A Amourj, la géologie est marquée par un substratum local totalement doléritique, cette dolérite est largement affleurante dans la ville et ces alentours les plus immédiats. Elle se présente sous deux formes :

- une dolérite primaire mélanocrate quelque peu altérée à la faveur d'une fracturation récente ;
- une dolérite leucocrate tardive (diabase) qui apparaît sous forme de filons, veines et veinules.

La coloration de cette dolérite, bien connue dans la kedia Idjil, est le reflet d'un lessivage des minéraux ferromagnésiens (Phy, 1996).

Cette dolérite est affectée par un réseau de fracturations visibles sur photo-aérienne, avec deux familles principales de failles de directions : l'une N100E et l'autre N150 qui semblent avoir une importance régionale (BARRY, 2001).

II.5. Hydrogéologie

II.5.1. Contexte hydrogéologique de la Mauritanie :

Les provinces hydrogéologiques sont au nombre de sept en Mauritanie (OULD JIDDOU, 1994). Il s'agit du bassin côtier ; des Mauritanides ; du sud-est Mauritanien ; du bassin secondaire de Taoudenni ; de l'Adrar ; du Tagant-Assaba ; et du Tiris Zemour.

Selon le même auteur en Mauritanie on a deux types d'aquifères :

- les aquifères continus situés dans des faciès poreux du bassin sédimentaire côtier, dans la couverture dunaire récente de l'Aouker et de l'Assaba, dans des alluvions quaternaires, dans les grès d'Aïoun ainsi que dans le Continental Intercalaire du bassin de Taoudenni. Les aquifères produisent des débits soutenus, et les eaux sont souvent de bonne qualité ;
- les aquifères discontinus, se rencontrent dans les autres régions du pays. Ce sont des terrains de socle granitique ou métamorphique, des formations gréseuses, calcaire pélitiques essentiellement fracturées. Les débits obtenus sont généralement faibles.

La nappe des pélites du Hodh est constituée de roches argileuses, parfois gréseuses, à grains fins, compactes datant du Cambrien. Elle s'étend le long de la frontière des deux Hodhs avec le Mali, et couvre l'ensemble du bassin de Nema jusqu'au Dhar de Oualata (OULD JIDDOU, 1994).

II 5.2. Différents types d'aquifères du Hodh

II.5.2.1. Les Pélites

Les pélites ne sont susceptibles de contenir de l'eau que dans les zones de fracturations, d'altération et de diaclases. Cette roche ne possède pas de porosité primaire, ce n'est qu'avec la fracturation qu'elle acquiert une porosité secondaire. La fracturation est liée essentiellement aux accidents tectoniques, localement aux intrusions de dykes, ou encore il s'agit de diaclases (BOURGUET, 1966) (**Fig 10**).

Les deux profils nord-sud (**Fig 11**) l'un passant par Amourj et le second par Djiguenni sont détaillés dans la figure 12 qui illustre les variations de l'épaisseur de l'aquifère des pélites.

Cette épaisseur est très variable (10 à 30 m), et ne présente pas une direction préférentielle de variabilité. Elle dépend essentiellement de l'importance de la zone fracturée et altérée (**Fig 12**). D'autre part notons que l'altitude moyenne de cette zone est de 200 m avec des niveaux piézométriques qui varient de 5 à 20 m

D'autre part l'importance de la fracture diminue avec la profondeur, et la continuité de la nappe n'est pas absolue, elle peut s'interrompre par l'absence totale de fractures ouvertes ou par des intrusions locales de dolérites. De plus la présence de nombreux dykes doléritiques complique encore la géométrie de la nappe en créant soit des drains si cette roche est altérée, soit des barrages si au contraire la roche est saine (G.G.,1986).

II.5.2.2. Les dolérites et Diorites

Les roches intrusives doléritiques doivent également être prises en compte comme aquifère. Tout comme les pélites, ce sont des roches originellement imperméables à l'état sain, mais une porosité intéressante peut être due à leur altération ou provenir des effets mécaniques liés à leur mise en place, tant dans les roches intrusives elles même que dans les pélites encaissantes. On relève localement des alignements de puits parallèles à l'axe des dykes.

Dans les massifs doléritiques d'une certaine ampleur, les fractures qui drainent les arènes superficielles peuvent se révéler d'intéressants aquifères (régions de Niout et de Amourj) (G.G., 1986).

II.5.2.3. Aquifères superficiels

La présence de petits aquifères superficiels liés à des alluvions ou à des zones d'altérations est probable, preuve en est les niveaux piézométriques très différents relevés parfois entre les oglats et les puits cimentés voisins (G.G., 1986).

L'épaisseur de cet aquifère est souvent très faible, de quelques décimètres à quelques mètres. De plus dans le cas des alluvions les terrains sont généralement argileux d'où une mauvaise transmissivité. Il faut noter aussi la grande susceptibilité de ces nappes aux variations des conditions climatiques, certaines ayant un assèchement saisonnier d'autres ayant subi les effets de la sécheresse (BRGM, 1986).

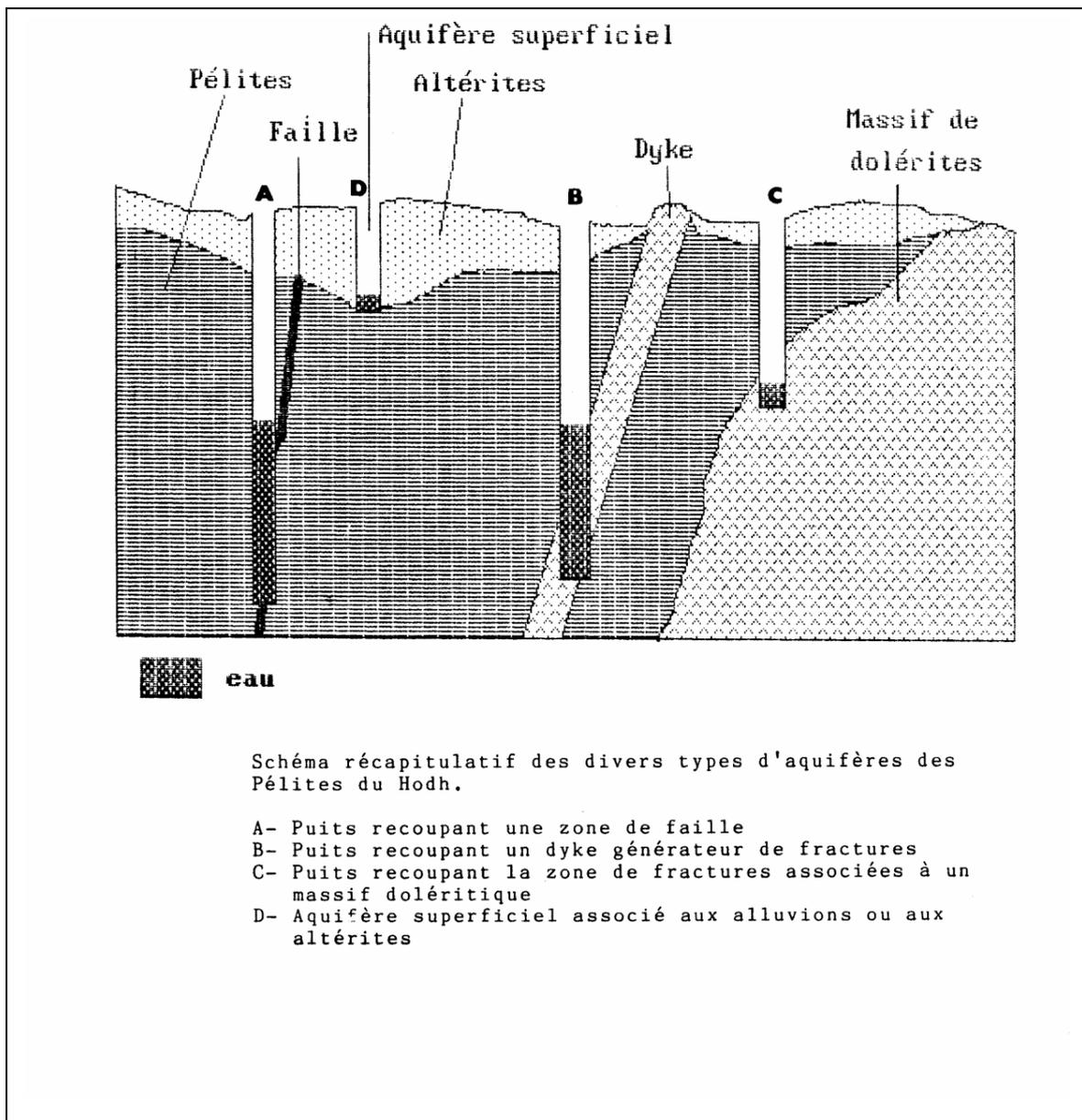


Figure 10 : Différents types d'aquifères du Hodh

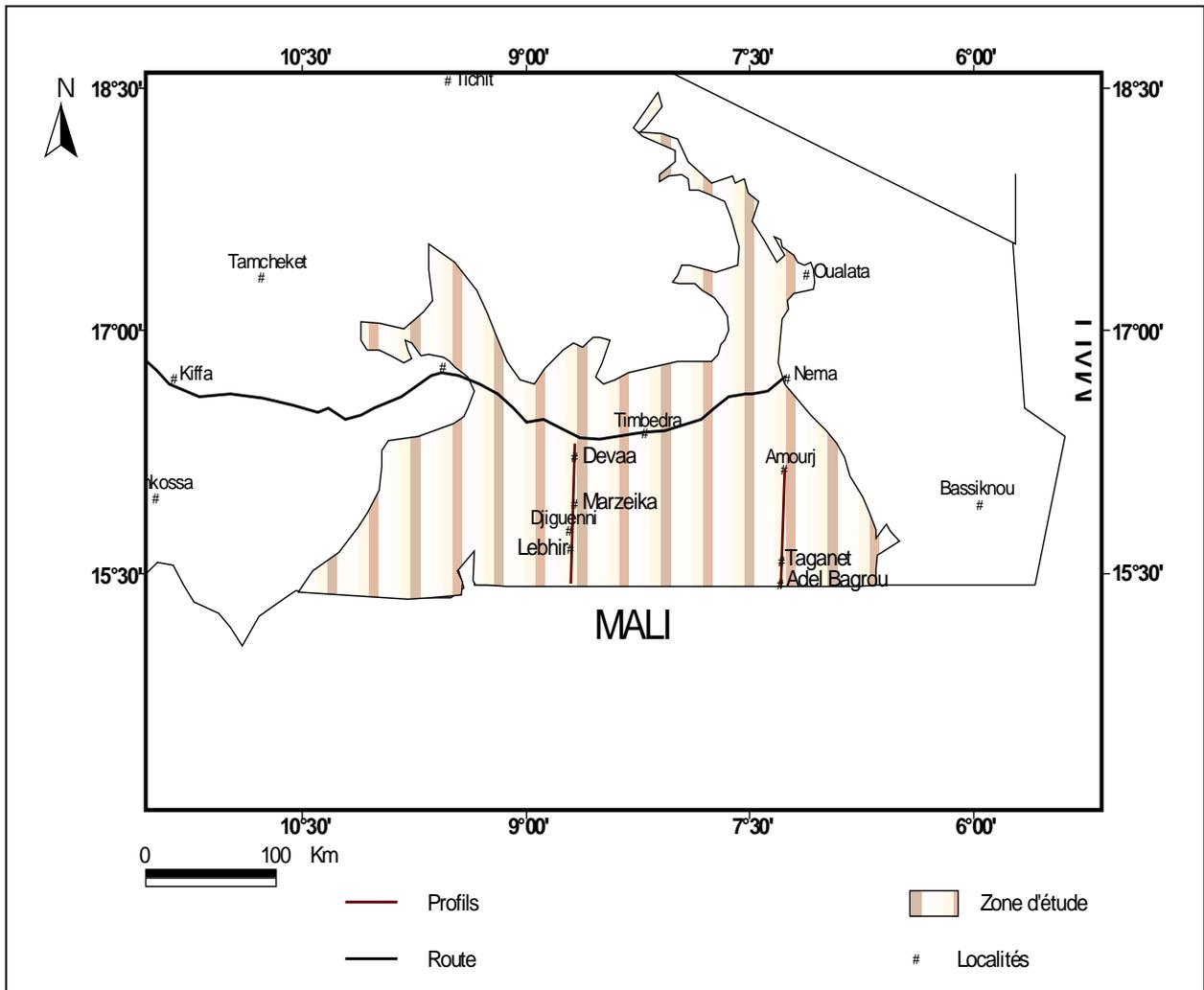


Figure 11 : Carte de positionnement des profils de variation de l'épaisseur de aquifère des pélites.

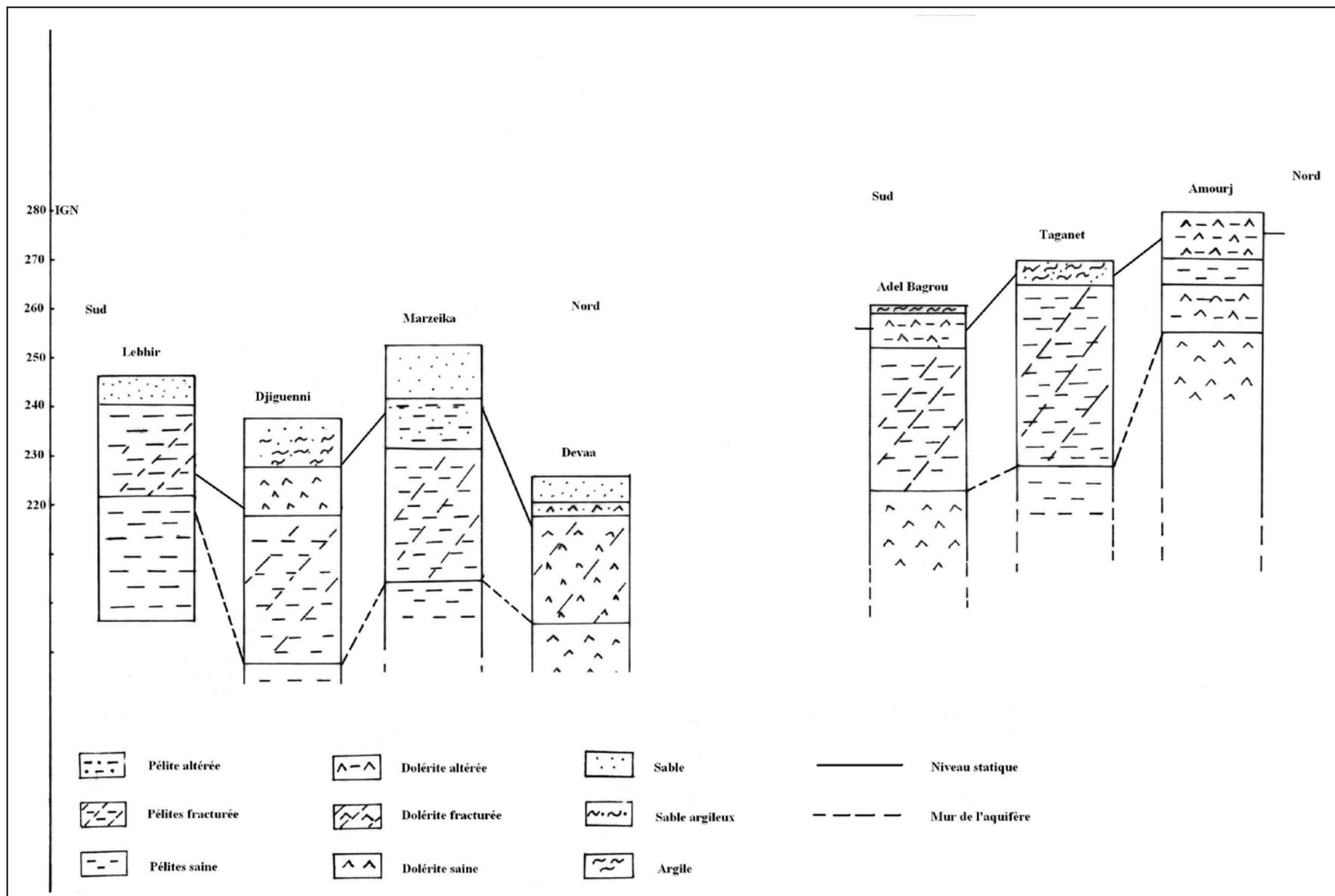


Figure 12 : Coupe illustrant les variations d'épaisseur de l'aquifère des pérites :

II.5.3. Paramètres hydrodynamiques des Pérites

II.5.3.1. Transmissivité

Les transmissivités déterminées par essai de débit de courte durée sont très faibles et la valeur médiane se situe aux alentours de $2.5 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2 \cdot \text{s}^{-1}$ (PALAS, 1990).

Les transmissivités équivalentes mesurées au cours du programme 95 MFT dans le Hodh, sont pour 61 % des cas $\geq 10^{-4} \text{ m}^2 \cdot \text{s}^{-1}$.

II.5.3.2. Perméabilité

La perméabilité des pérites est généralement faible, elle peut être renforcée le long des fractures. La quantité d'eau exploitable est donc limitée au volume des fissures, elle est de ce fait généralement faible.

Les données de perméabilité disponibles indiquent des valeurs de l'ordre de $10^{-5} \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$ qualifiée de moyenne selon TODD (1980).

II.5.3.3. Débits

Les débits d'exploitation sont très faibles dans la zone des pérites, ils sont en générale compris entre 2 et $10 \text{ m}^3 \cdot \text{h}^{-1}$ sauf quelques rare exceptions, comme le forage de Marzeika dans la Moughataa de Djiguenni qui débite $38 \text{ m}^3 \cdot \text{h}^{-1}$.

Le tableau suivant montre quelques débits d'exploitation de forages dans les pérites :

Tableau 1 : Débits de forages

Localité	Moughataa	Débit $\text{m}^3 \cdot \text{h}^{-1}$
El Wizat	Djiguenni	7
Tichilit Nemday	Djiguenni	2.5
Laghtouaa	Djiguenni	9
Lighedha	Djiguenni	10
Gharyet Hadetna	Amourj	7
Guedreni	Amourj	1.3
Boulkiya	Amourj	3.2
Adel Bagrou	Amourj	13

II.5.4. Piezométrie

De nombreuses études (BRGM, 1961-1962 ; BURGEAP, 1965-1966 et 1975 et GG ,1986) ont été réalisées, et ont permis de retracer l'évolution piezométrique de la nappe des pérites du Hodh.

La comparaison des données piézométriques obtenues à différentes périodes a été faite par le bureau Géologie-Géophysique et synthétisée sur une carte 1/100 000^e, où n'ont été rapportés que les traits essentiels de l'évolution (1961-1986) et (1975-1986).

Cette carte montre que l'abaissement de la nappe n'est pas homogène. Les zones les plus touchées sont concentrées dans la frange méridionale correspondant des secteurs de concentration de la population où les prélèvements sont les plus importants. Ces prélèvements n'ont pas été compensés par une meilleure alimentation de la nappe en liaison avec une pluviométrie plus élevée.

Les zones les plus touchées sont :

- la zone de Touil dans l'extrême sud ouest, où les rabattements ont dépassés 10 m, dans une zone assez vaste à l'Est de Touil sur la période 1961-1986 ;
- la zone de Djiguenni où les rabattements ont dépassés 15 m dans une vaste zone centrée sur Djiguenni, sur la période de 1961 à 1986 ;
- la zone de Boustaila ; où la baisse du niveau piézométrique est de 10 à 20 m, sur la même période.

La tendance générale du niveau piézométrique de la nappe des pélites du Hodh est à la baisse, sauf quelques rares remontées ponctuelles. Cette nappe n'a plus fait l'objet d'étude piézométrique depuis cette date.

II.5.5. Alimentation de la nappe des pélites

La zone d'étude n'étant pas directement arrosée par un cours d'eau permanent, le flux entrant est très négligeable (DIAGANA, 1987). A cela s'ajoute l'énorme déficit pluviométrique de ces dernières années, et une infiltration directe très faible voire nulle, car les fissures de la roche sont toujours plus ou moins colmatées en surface.

Par contre l'infiltration indirecte par accumulation dans les zones d'épandages est la source la plus probable d'alimentation de la nappe des pélites (BOURGUET, 1966).

II.5.6. Conductivité des eaux

Les zones de fortes conductivités sont localisées au niveau des dépressions piézométriques. La plus importante se situe à Lemzerif à l'est de Timbedra et se prolonge jusqu'à l'axe de drainage au sud de Nema.

Il semble bien qu'il y ait écoulement rapide et superficiel au niveau du drain, puis à la faveur de la chute du gradient hydraulique, l'eau peut s'infiltrer et s'enrichir en sels minéraux.

D'autres zones à fortes conductivités apparaissent dans des dômes piézométriques, cela s'explique soit par le fait d'une circulation très lente, donc d'une faible perméabilité générale, soit parce que ces dômes correspondent à des aquifères isolés indépendants (Kiffer, 1990) .

Les conductivités faibles observées dans des puits implantés dans les oueds et tayaret laissent penser que la présence d'alluvions plus perméables facilite l'alimentation indirecte

des pélites sous-jacentes. Cette tendance n'exclue pas la présence ponctuelle de puits beaucoup plus salés qui reflètent les hétérogénéités d'alimentation, d'évaporation et de salinité des terrains (G.G., 1986).

La répartition des valeurs de conductivités de 120 ouvrages de l'inventaire des points d'eau montre l'hétérogénéité des conductivités dans la nappe des pélites.

Tableau 2: Valeurs de conductivités électriques des ouvrages

Conductivité (C.E.)	Nombre d'ouvrages	Pourcentage (%)
C < 500	26	21
500 < C < 1000	36	30
1000 < C < 1500	24	20
C > 1500	34	28.33

CONCLUSION :

La nappe des pélites est discontinue, et ne se développe qu'au niveau des fractures engendrées essentiellement par des failles ou des filons doléritiques. Les débits y sont faibles et l'eau est en général faiblement minéralisée.

L'exploitation de ce type d'aquifères nécessite au préalable leur localisation à l'aide d'investigations par les méthodes géophysiques.