

République Algérienne Démocratique et Populaire
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique
Université "Abou Bekr BelKaïd" - Tlemcen
Faculté des sciences
Département des Sciences de la Terre

ST/4/008/4

Mémoire
présenté pour l'obtention du
Grade de Magister en Sciences de la Terre

Option

Dynamique des Corps Sédimentaires
&
Valorisation des Ressources Minérales

Présenté par

Dah Ould Iwedna

Contribution à la sédimentologie
du bassin sédimentaire sud-ouest Mauritanien

Soutenue devant les membres du jury :

M. MAHBOUBI, Professeur, Univ. Oran
M. BENSALAH, Professeur, Univ. Tlemcen
M. S. OULD SABAR, Professeur, Univ. Nouakchott
K. MOUSSA, Maître de Conférences, Univ. Oran
A. BOUANANI, Maître de Conférences, Univ. Tlemcen
A. KACEMI, Maître-assistant, Univ. Tlemcen

Président
Rapporteur
Co-rapporteur
Examineur
Examineur
Invité

2007/2008

République Algérienne Démocratique et Populaire
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique
Université "Abou Bekr BelKaid" - Tlemcen
Faculté des sciences
Département des Sciences de la Terre

SI/04/008/4

Mémoire
présenté pour l'obtention du
Grade de Magister en Sciences de la Terre

Option

Dynamique des Corps Sédimentaires
&
Valorisation des Ressources Minérales

Présenté par

Dah Ould Iwedna

Contribution à la sédimentologie
du bassin sédimentaire sud-ouest Mauritanien

Soutenue devant les membres du jury :

M. MAHBOUBI, Professeur, Univ. Oran
M. BENSALAH, Professeur, Univ. Tlemcen
M. S. OULD SABAR, Professeur, Univ. Nouakchott
K. MOUSSA, Maître de Conférences, Univ. Oran
A. BOUANANI, Maître de Conférences; Univ. Tlemcen
A. KACEMI, Maître-assistant, Univ. Tlemcen

Président
Rapporteur
Co-rapporteur
Examineur
Examineur
Invité

2007/2008

République Algérienne Démocratique et Populaire
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique
Université "Abou Bekr BelKaïd" - Tlemcen
Faculté des sciences
Département des Sciences de la Terre

ST/04/008/4

Mémoire
présenté pour l'obtention du
Grade de Magister en Sciences de la Terre

Option

Dynamique des Corps Sédimentaires
&
Valorisation des Ressources Minérales

Présenté par

Dah Ould Iwedna

**Contribution à la sédimentologie
du bassin sédimentaire sud-ouest Mauritanien**

Soutenue devant les membres du jury :

M. MAHBOUBI, Professeur, Univ. Oran
M. BENSALAH, Professeur, Univ. Tlemcen
M. S. OULD SABAR, Professeur, Univ. Nouakchott
K. MOUSSA, Maître de Conférences, Univ. Oran
A. BOUANANI, Maître de Conférences, Univ. Tlemcen
A. KACEMI, Maître-assistant, Univ. Tlemcen

Président
Rapporteur
Co-rapporteur
Examineur
Examineur
Invité

2007/2008

DEDICACES

Je dédie ce travail à :

- *Mes très chers parents,*
- *Toute ma famille,*
- *Tous mes amis,*
- *Tous ceux qui ont contribué de près ou de loin à sa réalisation.*

AVANT - PROPOS

Au terme de ces trois années d'études, achevées par la rédaction et la soutenance de ce mémoire, je tiens à remercier ceux qui ont contribué de près ou de loin à la réalisation de ce travail.

Je tiens d'abord à remercier :

*Monsieur **Mohamed MAHBOUBI**, Professeur à l'Université d'Oran, qui a bien voulu accepter de présider ce jury.*

*Monsieur **Mustapha BENSALAH**, Professeur à l'Université de Tlemcen, qui après m'avoir accepté dans le groupe des étudiants qu'il encadre, Je le remercie également pour m'avoir consacré son temps et fait profiter des ses conseils.*

*Monsieur **Med Salem Ould SABAR**, Professeur, chef de département de géologie à l'Université de Nouakchott, de m'avoir orienté sur terrain et au laboratoire et d'avoir mis a ma disposition tout les moyens nécessaires pour la réalisation de ce mémoire.*

*Monsieur **Kacem MOUSSA**, Maitre de conférences à l'Université d'Oran, qui a bien voulu examiner ce travail.*

*Monsieur **Abderrazak BOUANANI**, Maitre de conférences à l'Université de Tlemcen, qui a bien voulu examiner ce travail.*

*Monsieur **Ali KACEMI**, maitre Assistant, à l'Université de Tlemcen, qui malgré ses nombreuses occupations a accepté de faire partie du jury.*

Mes plus vifs remerciements vont aux enseignants et au personnel du Département des Sciences de la Terre (Tlemcen).

J'adresse mes sincères remerciements à :

*La direction d'Union Mondiale pour la Nature (**UICN**) en Mauritanie ainsi qu'à tout son personnel pour leur appui à la réalisation de stage de recherche.*

*Monsieur le professeur **Mohamed Ould Jiddou**, coordinateur de Groupe de Recherche sur les Zones Humides (**GREZOH**) et Monsieur le professeur **Ahmed Ould kadi** et tous les membres des groupes pour leur appui à la réalisation de stage de recherche dans leur groupe de recherche.*

*Mon travail s'appuie en grande partie sur une recherche bibliographique visant la collecte des données à ce titre je remercie le directeur et les personnels de la direction des mines et de la Géologie (**DMG**) pour leurs disponibilités à m'offrir une attention particulière à ce sens particulièrement les géologues **Ahmed Taleb** et **Abdellahi Ould Brahim Khilil**.*

RESUME

Le bassin côtier Sénégal-mauritanien, constitue une zone de transition des changements océaniques. Le bassin est de marge passive, la tectonique est uniquement une tectonique verticale liée au mouvement du socle. Le substratum est ante-mésozoïque et plonge doucement vers l'Ouest.

La partie Sud-ouest Mauritanien de ce bassin (la zone étudiée), est caractérisée par de mouvements sédimentaires très actifs.

Cette étude fondée principalement sur des données des sondages et analyse des échantillons des sables prélevée à la partie Ouest de cette zone d'étude (cordon littoral). L'étude nous a permis de réviser et de préciser l'attribution stratigraphique, et de mieux comprendre de dynamique sédimentaire de cette zone.

Les sédiments analysés sont globalement assez homogènes par la taille. Ils sont composés essentiellement de sable moyens à fins. Ils sont bien classés. Si l'on excepte les variations liées aux perturbations induites par les ouvrages portuaires, l'évolution granulométrique, dans l'espace, des sédiments du littoral de Nouakchott est faible.

Mots-clés : Mauritanie, Nouakchott, Quaternaire, Bassin sédimentaire, transport sableux, stratigraphie, Nouakchottien, sondage, sol, Inchirien, cordon littoral, Aftout, sebkhas.

ABSTRACT

The basin inshore Sénégalo-mauritanien, constitute a zone of transition of the oceanic changes. The basin is of passive margin, the tectonics is solely a vertical tectonics bound to the movement of the pedestal. The substratum is ante-mésozoïque and mildly green washing-up the west.

The part Southwesterly Mauritanien of this basin (the studied zone), is characterized by very active sedimentary movements.

This survey founded mainly on data of the polls and analysis of the samples of the sands appropriated to the West part of this survey zone (coastal cord). The survey allowed us to review and to specify the stratigraphic assignment, and to understand sedimentary dynamics of this zone better.

The analyzed sediments are globally enough homogeneous by the size. They are essentially composed of sand means to ends. They are classified well. If one excepts the variations bound to the disruptions led by the harbor works, the granulometric evolution, in the space, of the sediments of the coastline of Nouakchott is weak.

Key-words: Mauritania, Nouakchott, Quaternary, sedimentary Basin, sandy transportation, stratigraphy, Nouakchottien, poll, soil, Inchirien, coastal cord, Aftout, sebkhas.

SITUATION GEOGRAPHIQUE GENERALE

La Mauritanie couvre une superficie de 1.032.455 km² entre les 15° et 27° parallèles Nord et entre les 5° et 17° méridiens Ouest.

Appartenant à l'Afrique occidentale, la Mauritanie fait face à l'océan Atlantique sur plus de 750 km et les pays frontaliers sont le Sénégal, le Mali, l'Algérie et le Maroc. La plus grande partie du territoire mauritanien appartient au Sahara. Seul le Sud, au-delà de Nouakchott, est sahélien.

La Mauritanie comprend cinq grands ensembles géologiques (Fig. 1):

- Le bassin côtier, sénégal-mauritanien ;
- Le bassin intracratonique de Taoudenni occupant la moitié du pays est ouvert à l'Est vers le Mali ;
- La Chaîne très érodée des Mauritanides séparant les deux bassins ;
- Le Massif Précambrien de la Dorsale de Réguibat au Nord ;
- Le bassin sédimentaire de Tindouf.

Le bassin côtier se prolonge des frontières entre le Nord et le Sud de la côte Mauritanienne sur une distance d'environ 800 km et est près de 300 km de large d'Ouest en Est. Le bassin couvre une superficie de plus de 184 000 km² dont 100 000 km² en situé en offshore.

Le bassin côtier, sénégal-mauritanien, présente une structure d'ensemble simple, les couches étant généralement subhorizontales à faiblement pentes vers l'Ouest. Toutefois, la présence de manifestations volcaniques dans la région de Dakar laisse supposer l'existence de fractures importantes; les plus visibles délimitent le horst de Ndiass dont l'histoire est assez précise depuis la fin du Maestrichtien. Des diapirs salifères découverts dans le domaine offshore viennent compliquer la structure du bassin, dont l'originalité de la partie mauritanienne réside dans l'existence d'une dorsal de socle enterrée, dans la région de R'Kiz, bordée à l'Est par un plateau de socle.

Le bassin côtier mauritanien est un grand bassin qui est subdivisé en deux parties l'un en offshore et l'autre en onshore, les deux parties sont séparés par cordon dunaire.

Toutefois, ce littoral sableux, exposé et rectiligne au droit de Nouakchott n'a rien de commun avec les abords rocheux et bien abrités de la région de Nouadhibou mieux adaptés à certains types d'infrastructures.

L'évolution actuelle du littoral de Nouakchott est caractérisée par une dynamique sédimentaire particulièrement rapide du trait de côte. A une échéance courte, un ensablement de la zone portuaire par contournement des ouvrages existants pourrait avoir lieu. Par ailleurs, au Sud, le déséquilibre de la côte se traduit par une forte érosion d'autant plus préjudiciable qu'une grande partie de la ville de Nouakchott est construite : à un niveau inférieur au niveau des pleines mers.

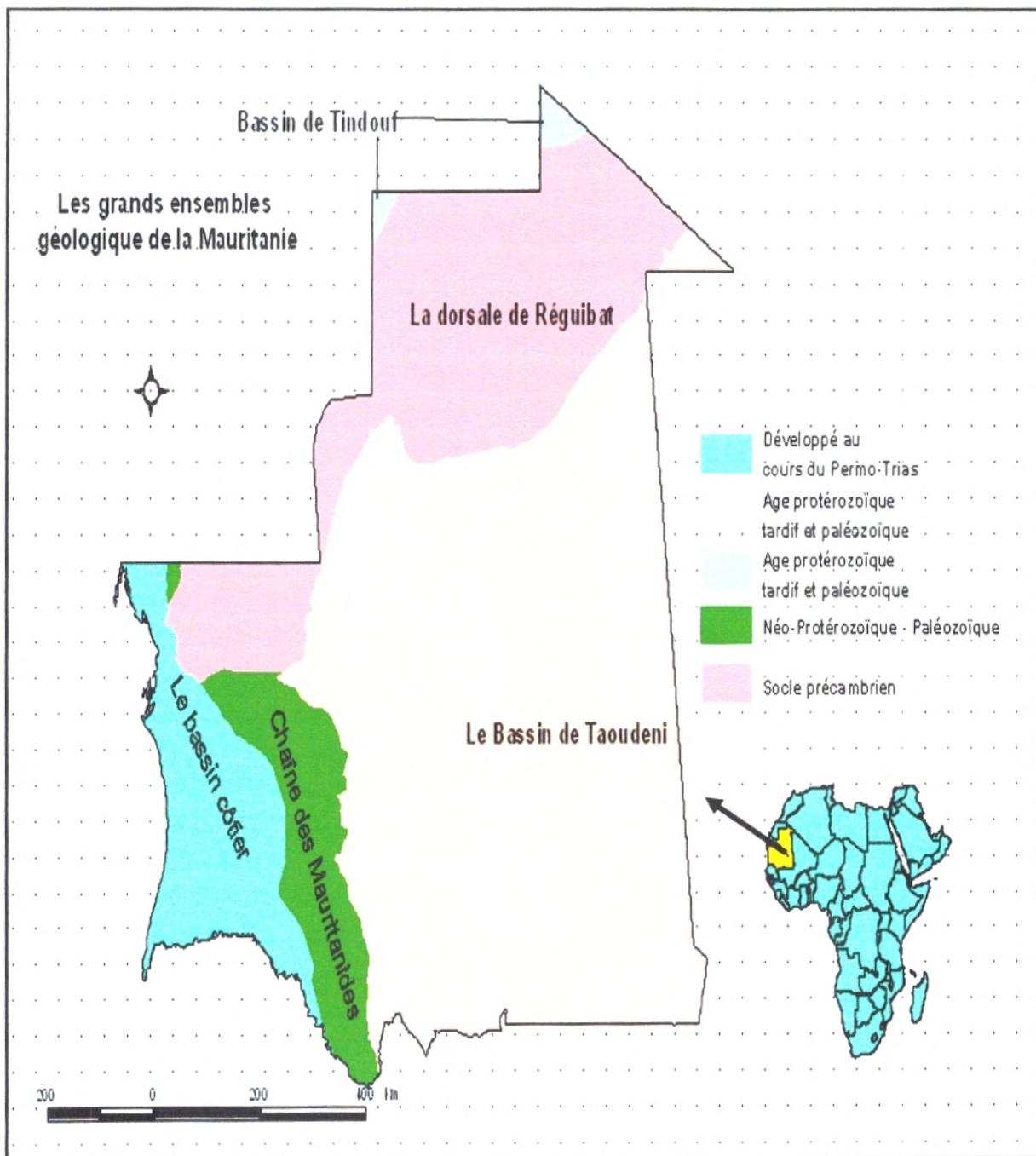


Fig. 2 - Situation géographique du bassin Marginale Sénégal-mauritanien (I. Wane, 2006).

Nous examinerons les caractéristiques géomorphologiques du littoral mauritanien et de son plateau continental, l'évolution quaternaire de la côte et ses caractéristiques sédimentologiques au droit de Nouakchott.

Objectifs et plan du travail:

Le présent travail comporte quatre chapitres dont une conclusion:

- ✓ le chapitre I est consacré à la présentation de la zone d'étude (situation géographique, historique des travaux antérieurs et contexte géologique) ;
- ✓ Le chapitre II décrit les matériels et les méthodes mis en œuvre pour faire cette étude;
- ✓ Le chapitre III une synthèse stratigraphique de cette partie du bassin.
- ✓ Le chapitre IV est consacré à la géomorphologie et sur les données sédimentologique actuelles, Les caractéristiques des sédiments présents sur une côte, se révèle être un indicateur utile pour déterminer les facteurs de son évolution. Les processus qui sont à l'origine des évolutions sont influencés par des changements majeurs de la granulométrie des sédiments. Aussi, cette information est très utile dans le cadre de la constitution d'une base de données. Elle sera associée à la topographie des sites de mesure. Le suivi de la topographie des plages renseigne sur les évolutions. Les changements mesurés préfigurent le plus souvent de l'évolution du trait de côte à moyen et long terme.

Afin de déterminer les facteurs de la côte. Cette partie est établie sur les données granulométriques et topographiques.

Dès 1952, débute la reconnaissance pétrolière du bassin par diverses sociétés, à terre puis, à partir de 1963, sur le plateau continental. La plus active, la société Africaine des pétroles (SAP), a foré plus de 50 puits de 1956 à 1962. A ce jour, plus de cent forages pétroliers ont été réalisés. Outre, la découverte de quelques gisements de gaz et d'huile, dont celui du « Dôme Flore » au large de la Casamance, cette exploration systématique s'est traduite par une progression considérable des connaissances : découverte d'une série sédimentaire très épaisse et complète, débutant très probablement au Trias ; évolution systématique des faciès qui s'affinent vers l'Ouest ; découpage de la marge par de nombreux accidents et présence de dômes d'évaporites au large de la Casamance et de la Mauritanie.

M. PASCAL (1967) fait le levé géologique des feuilles Sélibabi, Matam et Kaédi à 1/200 000 et publie des notices géologiques de ces feuilles.

Les études entreprises ces dernières années ont eu pour objet l'approfondissement des connaissances sur le Quaternaire de Mauritanie. Elles furent menées en équipe par P. ELOUARD, H. FAURE, L. HEBRARD et P. MICHEL, (de 1964 à 1970). Elles ne sont d'ailleurs pas achevées.

De nombreuses études hydrogéologiques ont été exécutées en Mauritanie occidentale. Elles ont généralement été utiles à la connaissance géologique. Les principaux auteurs sont : J. ARCHAMBAULT (1950, 1951, 1953, 1960), J. DEPAGNE (1964, 1965, 1967), P. ELOUARD (1951 à 1964), R. GOUZES (1965), H. PALOC (1960, 1962), H. PLOTE (1962), J. PUTALLAZ (1963).

Des études géophysiques par sondages électriques et sismiques sont venues heureusement compléter les études géologiques en apportant des connaissances sur la géologie profonde (compagnie générale de géophysique de 1952 à 1959). Il faut ici citer les synthèses remarquables de G. HUOT qui demeurent à la base des connaissances de la géologie profonde de la Mauritanie Atlantique.

Plusieurs publications revêtent une importance toute particulière : les synthèses géologiques, déjà anciennes et fréquemment citées, de J. Castelain (1965) et A. de Spengler et al. (1966) restent valables pour l'essentiel ; les études gravimétriques et magnétiques sur la structure profonde du bassin (J. L. Liger, 1979 ; Z. Guetar, 1981 ; J. F. Ponsard, 1984) ; les résultats de campagnes océanographiques ou les travaux sur la marge Ouest africaine, parfois comparée avec la marge Est-américaine (E. Uchupi et al, 1976 ; W. Dillon et J. Sougy, 1974 ; P. Lehner et P. Ruitter, 1977 ; L. J. Meagher et al, 1977 ; E. Jones et C. Mghatogu, 1982 ; L. F. Jansa et J. Wiendmann, 1982 ; G. Wissmann, 1982 ; M. Marinbo, 1985 ; E. Ruellan, 1985) ; la mise au point des connaissances concernant les bassins de l'Afrique de l'Ouest (Y. Bellion, 1987).

Plusieurs études récentes ont été publiées en Mauritanie occidentale. Les principaux auteurs sont :

P. Brunn (1988, 1993), M. Damba (1996), L. Kalidou (1998), A. O. Mohameden (1995), D. I. Niang (1995), A. O. Elmostapha (2000), M. S. O. Sabar (2001), M. O. Jedou (2004)....ect.

III- CONDITIONS CLIMATIQUES

Sous les influences combinées de l'alizé maritime, de l'alizé continental, de la mousson et de l'éloignement par rapport à l'océan, la Mauritanie se divise, quant au climat, en deux grandes régions : le Sahara et le Sahel. Ces domaines sont délimités en moyenne par l'isohyète 100 mm de précipitation annuelle (fig. 3).

Ce pays est également caractérisé par la présence d'aérosols terrigènes dans les couches limites de l'atmosphère. Ces poussières transportées à des concentrations de l'ordre de $1\,000\ \mu\text{g}/\text{m}^3$ envahissent la capitale avec pour conséquence la dégradation de son environnement.

La région de Nouakchott est caractérisée par un climat sahélien influencé par l'Océan. Plusieurs paramètres climatiques influencent son sol et sous-sol.

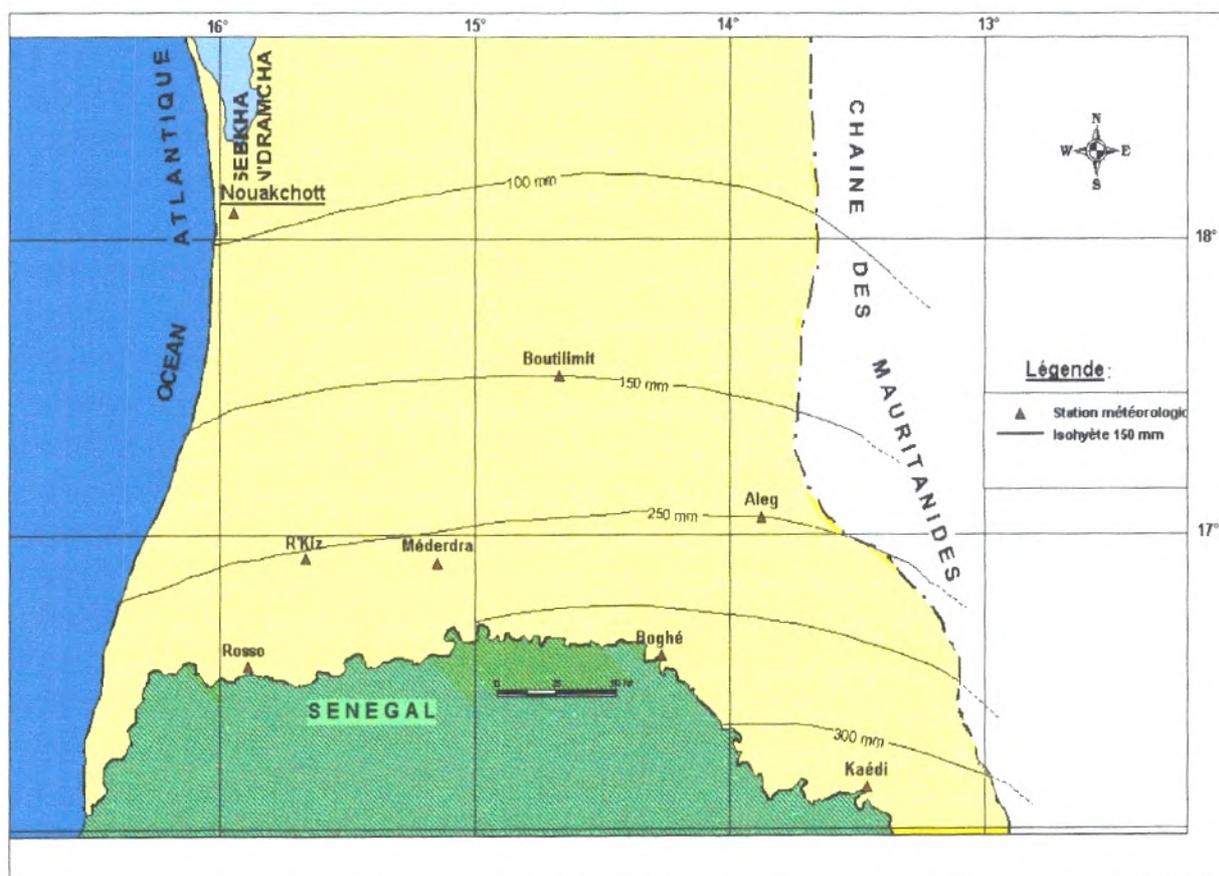


Fig. 3 - Carte des isohyètes de Sud Ouest Mauritanie (Ould Jedou, 2004, Modifier).

III-1- Pluviométrie – Evaporation

Le régime de pluies dépend des évolutions du FIT (Front Inter Tropical : limite entre mousson et alizés). Seule une des montées vers le nord de ce dernier atteint la ville de Nouakchott, ce qui a pour conséquence une seule saison des pluies de type mousson provoquée par la pénétration d'air humide sous l'influence de l'anticyclone de sainte Hélène (M. N'dongo, 2000).

Cette saison est responsable des pluies sous forme d'orages en été et qui donnent des précipitations irrégulières et violentes séparées par des périodes où l'évaporation est intense.

L'écart par rapport à la moyenne des précipitations annuelles enregistrées sur la station de Nouakchott (Fig. 4) montre l'absence d'aucun cycle pluviométrique, cependant on constate des regroupements d'années pluvieuses et d'années sèches séparées par des périodes où les précipitations restent voisines de la moyenne. Le changement de pluviométrie peut être très important d'une année à l'autre, par exemple en 1993 où une bonne pluviométrie est enregistrée (199 mm), mais elle est entourée de deux années sèches (27 mm en 1992 et 36 mm en 1994). La région connaît une longue saison sèche et une courte saison de pluie, les principales précipitations se produisent pendant la saison d'été qui est la plus chaude de l'année (juillet, août, septembre), elles sont dépendantes au déplacement du F.I.T qui marque la limite entre les masses d'air australes et boréales. Les pluies, généralement violentes et courtes, peuvent entraîner des ruissellements torrentiels de quelques heures. La quantité d'eau annuelle enregistrée depuis 1941 est très faible, au tour de 100 mm.

L'écart par rapport à la moyenne de l'évaporation à la station de Nouakchott (entre 1950 et 1982), (Fig. 5), montre une grande période d'évaporation ce qui entraîne dans des cas l'évaporation des gouttelettes de pluie après le contact avec les basses couches de l'atmosphère (pluie avortée). Une diminution relative de l'évaporation est enregistrée entre 1974 et 1982.

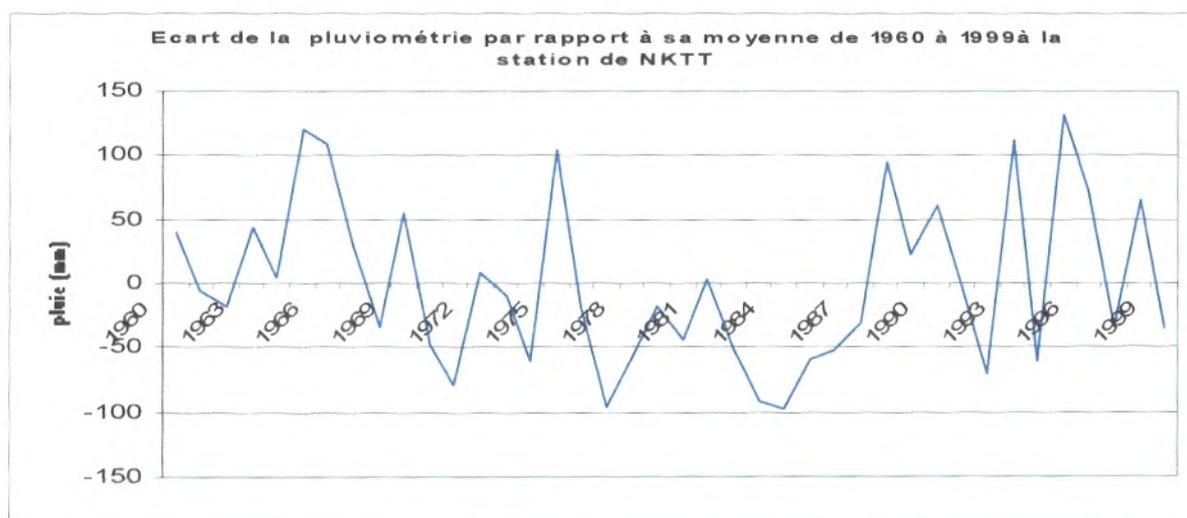


Fig. 4 - l'écart par rapport à la moyenne de pluie à la station de Nouakchott.

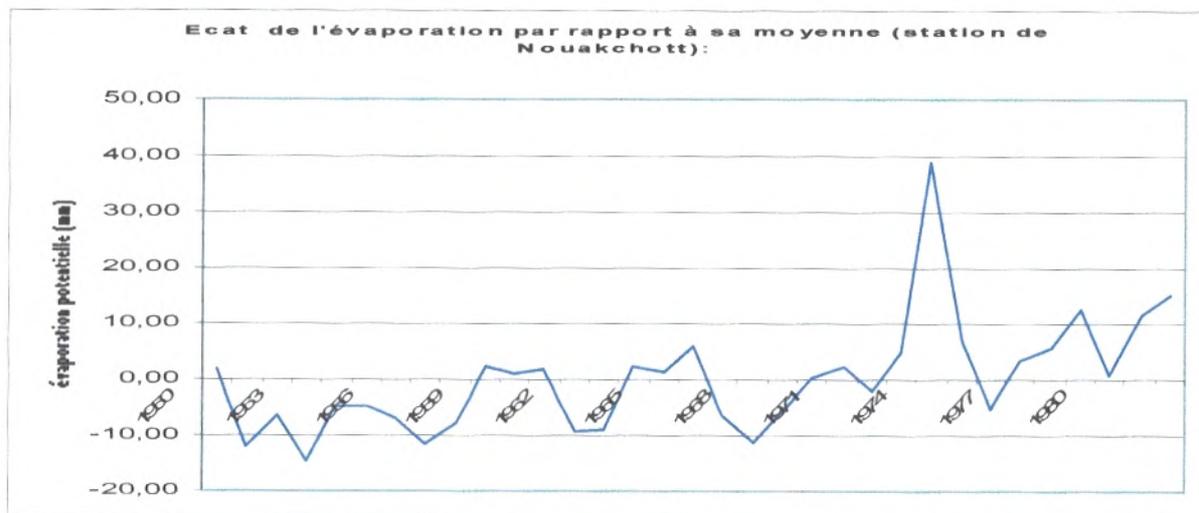


Fig. 5 - l'écart de l'évapotranspiration potentielle par rapport à sa moyenne (station de Nouakchott entre 1950 et 1980).

La faible pluviométrie et le déficit hydrométrique de l'air n'empêchent pas la présence d'un couvert végétal assez important grâce aux cycles végétatifs courts de ces plantes.

III-2- Température

Les tableaux 1, 2, 3, 4, présentent les valeurs des températures maximales moyennes, minimales moyennes, les températures moyennes, les écarts thermiques moyens ainsi que la période de fonctionnement des stations pour lesquelles on dispose des données sur les températures (Stations de Nouakchott, Boutilimitt, Rosso et Kaédi).

L'analyse des tableaux montre que :

- Les mois les plus chauds sont Juillet, Août et Septembre et les plus froids sont Décembre, Janvier et Février ;
- L'écart thermique est moins important pendant les mois les plus chauds ;
- La valeur moyenne de la température estimée pour le bassin sédimentaire sud-ouest mauritanien est de l'ordre de **28.36 °C**.

	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Moyen annuel
T max. moy.	36	34	37	39	40	39	36	35	36	37	35	32	36,3
T min. moy.	15	16	18	19	20	22	24	24	24	23	19	16	20
Moy. des T	25,5	25	27,5	29	30	30,5	30	29,5	30	30	27	24	28,2
Ecart thermique	21	18	19	20	20	17	12	11	12	14	16	16	16,3

Tab1 - Les données thermométriques de station de Nouakchott

	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Moyen annuel
T max. moy.	29	33	35	38	40	41	38	37	37	38	34	30	35,8
T min. moy.	16	18	19	21	23	25	24	25	25	24	21	17	21,5
Moy. Des T	22,5	25,5	27	29,5	31,5	33	31	30,5	31	31	27,5	23,5	28,6
Ecart thermique	13	15	16	17	17	16	14	11	12	14	13	13	14,3

Tab 2 - Les données thermométriques de station de Boutilimit

	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Moyen annuel
T max. moy.	29	31	32	33	34	34	32	33	35	36	33	29	32,6
T min. moy.	14	15	17	18	20	22	24	25	25	22	19	15	19,7
Moy. Des T	21,5	23	24,5	25,5	27	28	28	29	30	29	26	22	26,1
Ecart thermique	15	16	15	15	14	12	8	8	10	14	14	14	12,9

Tab 3 - Les données thermométriques de station de Rosso

	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Moyen annuel
T max. moy.	32	35	37	40	42	40	37	35	36	38	36	32	36,7
T min. moy.	18	20	23	26	28	28	26	26	26	25	22	19	23,9
Moy. Des T	25	27,5	30	33	35	34	31,5	30,5	31	31,5	29	25,5	30,3
Ecart thermique	14	15	14	14	14	12	11	9	10	13	14	13	12,8

Tab 4 - Les données thermométriques de station de Kaédi

Tableaux 1, 2, 3, 4: Les données thermométriques dans le Sud Ouest Mauritanie.

La valeur élevée de la température, la faible humidité et la rareté des précipitations, sont autant d'éléments qui favorisent la mobilité des sédiments, notamment sur les dunes bordières au contact de la plage.

III-3- La circulation atmosphérique générale

Sur la zone côtière de la Mauritanie, le vent souffle presque toute l'année. Deux flux majeurs s'alternent au cours de l'année dans cette région de l'Afrique Sahélienne: la mousson atlantique née dans l'hémisphère austral, porteuse de pluie, et les alizés boréaux (Philippon, 1999).

Les alizés de direction générale NNE sont dus à la présence des anticyclones des Açores et du Sahara. Les vents subissent l'influence du continent ouest-africain et en particulier du Sahara, si bien que l'on distingue l'alizé continental ou Harmattan (vent sec et chaud de direction ENE) et l'alizé maritime (vent frais et humide longeant la côte de direction générale NNE). Ces vents généraux sont modifiés à l'approche de la côte suivant les conditions locales, en un régime s'apparentant aux brises.

Les alizés soufflent pratiquement en continu s'affaiblissant en été du fait de la remontée de l'anticyclone des Açores et de la disparition de l'anticyclone saharien. Ils sont limités par les F.I.T. (front intertropical) ou équateur météorologique, au Sud duquel se déplacent les lignes de grains apportant les pluies de la mousson. En été, la remontée générale des masses d'air amène des vents du Sud-Ouest, dus à l'anticyclone de sainte Hélène, dont l'humidité permet la formation de précipitations (Ould Elmostapha, 2000).

IV- CONTEXTE GEOLOGIQUE DU BASSIN

Le bassin marginal sédimentaire est en bordure de l'océan Atlantique; Ce bassin de marge passive, qui se poursuit au Sénégal, est bien connu depuis les travaux de reconnaissance pétrolière. Le substratum est ante-mésozoïque, et plonge doucement vers l'Ouest jusqu'au méridien 15°30' puis s'enfonce rapidement par failles, et sous Nouakchott, il se situerait vers 5 000 m de profondeur à la verticale de Nouakchott. Plus à l'Ouest il peut dépasser 10 000 m. Dans ce bassin subside environ 8 Km de sédiments se sont formés, du Trias à l'Actuel. Les faciès grossiers à l'Est, s'affinent en direction de l'Ouest. Des diapirs salifères percent la couverture. Ils ont donné des espoirs, actuellement déçus, de ressources pétrolifères.

Les terrains sédimentaires qui occupent la partie occidentale de la Mauritanie, en bordure de l'océan Atlantique, appartiennent au bassin *mézo-cénozoïque* sénégal-mauritanien (Fig. 6). Ce bassin est le plus occidental et l'un des plus vastes du littoral Ouest-africain. Il s'étend sur environ 1400 km entre 22° et le 11° parallèle, du Nord du Cap Blanc en Mauritanie jusqu'en Guinée-Bissau, au Sud. Sa plus grande largeur se situe à la latitude de Dakar (560 Km) et sa superficie est de l'ordre de 340 000 Km². Il correspond à une zone à relief peu marqué. Limité par une côte généralement basse et sablonneuse, interrompue par les quatre estuaires du Sénégal, du Sine Saloum, de la Gambie et de la Casamance.

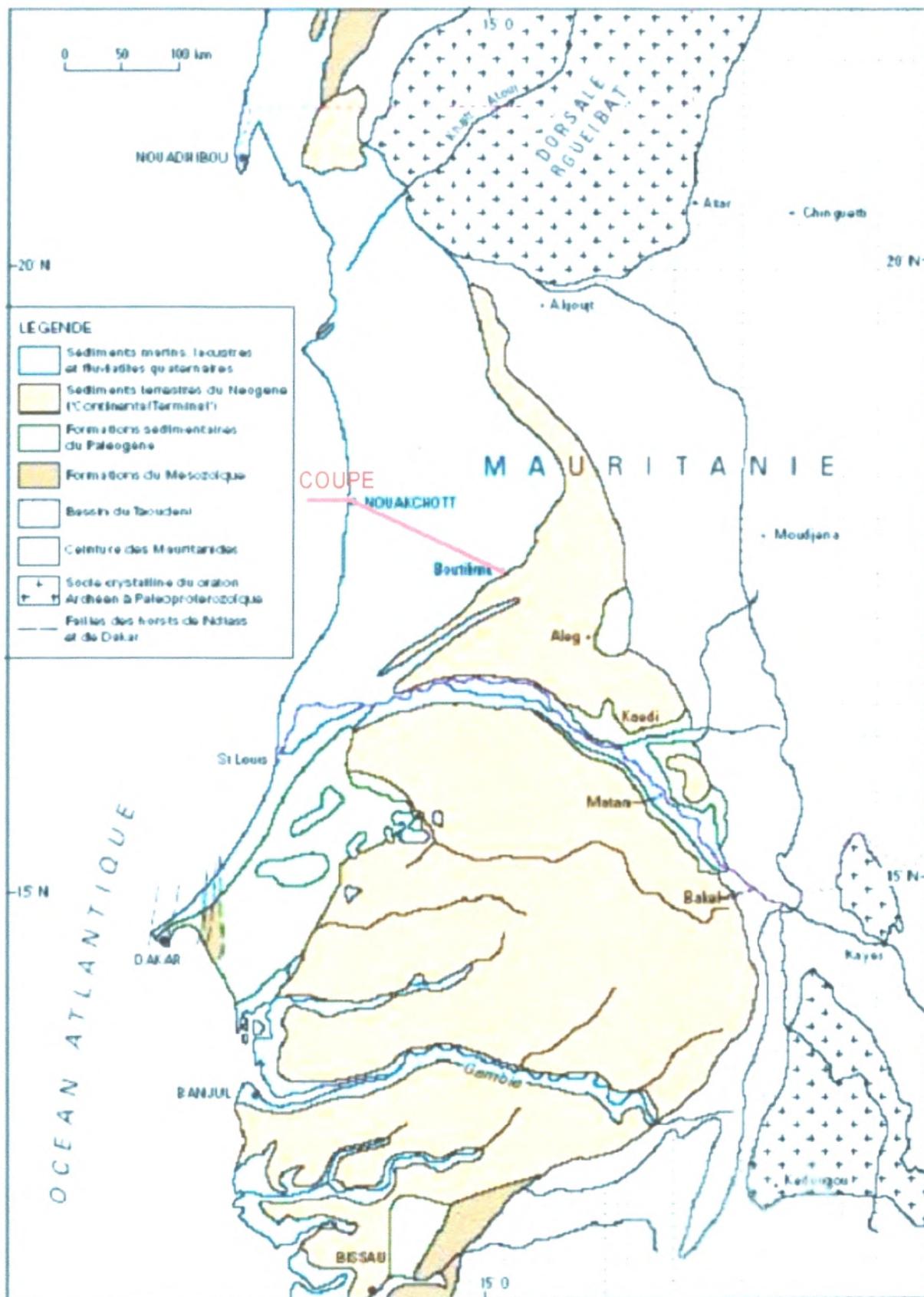


Fig. 6 - Carte géologique simplifiée du bassin sédimentaire Ségalo-mauritanien et de ses abords (BRGM, 2004, modifié).

La partie mauritanienne terrestre du bassin, de forme approximativement triangulaire, couvre une superficie d'environ 100 000 Km², soit un peu moins du tiers de sa surface totale. Ses limites sont:

- Au Sud-est et à Est, la chaîne des Mauritanides issue d'événements tectoniques Calédono-hercynien ;
- Au Nord, la dorsale de Réguibat d'âge précambrien.

La plus grande partie de bassin est recouverte par des sables moi-plio-quadernaires et la série sédimentaire post-paléozoïque a été reconstituée à partir des données de forages pétroliers surtout. Elle est connue pratiquement sans interruption du Tias-Lias au Quaternaire, et son épaisseur maximale est voisine de 10 000 m. Les faciès sont grossiers vers la bordure du bassin à l'Est, où les influences littorales et les apports détritiques dominent, de plus en plus fins vers l'Ouest.

La structure d'ensemble du bassin correspond à celle d'un bassin de marge passive avec :

- Un enfoncement du substratum et un plongement général des couches, très faible, en direction du domaine océanique.
- Un remplissage sédimentaire s'épaississant dans la même direction et formé de prismes élémentaires progradants superposés.
- Une transgressivité apparente des dépôts vers l'Ouest et vers l'Est au fur et à mesure de l'expansion océanique et de la subsidence du bassin.

Les derniers dépôts transgressifs sont ceux de l'Eocène inférieur. Le socle ante-mésozoïque qui plonge d'abord doucement vers l'Ouest, s'effondre à la faveur de failles N-S entre les méridiens 15° et 16° Ouest. Il se situerait vers 5 000 m de profondeur à la verticale de Nouakchott, 6 000 m ou plus à celle de Dakar et vraisemblablement à plus de 8 000 m sous le plateau continental casamançais. Le passage de la croûte continentale, à l'Est, à la croûte océanique, à l'Ouest, par l'intermédiaire d'une croûte de transition se ferait entre le méridien 17° et 18° Ouest.

Cette structure générale simple, et schématique est compliquée par des diapirs salifères qui percent la couverture sédimentaire du talus continental mauritanien au Nord, et celle du plateau continental guinéo-casamançais au Sud, et par plusieurs horsts et grabens que délimitent des failles subméridiennes au voisinage du front du plateau continental, dans la zone médiane du bassin ou elles ont livré passage à un magmatisme basique mio-plio-quatnaire surtout. Le Sud de la partie mauritanienne du bassin est divisée en deux zones par une dorsale de socle enterrée, la dorsale de R'Kiz ; à l'Est la couverture sédimentaire est peu épaisse (200 m au maximum), alors qu'elle s'épaissit fortement vers l'Ouest par suite de l'effondrement rapide du substratum (R. Dars ,1991).

Le bassin sédimentaire côtier comprend des dépôts qui vont du Mésozoïque (Maestrichtien) au Quaternaire reposant sur un socle granitique et métamorphique (Fig. 7).

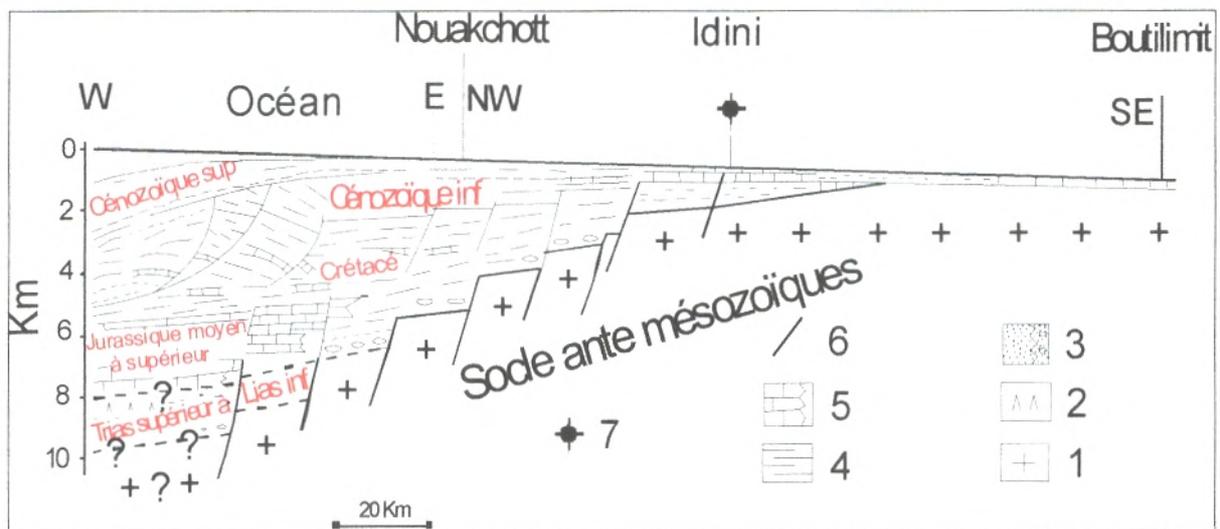


Fig. 7 - Coupe géologique du bassin côtier en Mauritanie (Y. Bellion, 1991 modifié).

1= Roches métamorphiques ou granitiques ; 2 = Evaporites ; 3 = Roches détritiques ; 4 = Argiles ; 5 = Carbonates ; 6 = Faille ; 7 = forages.

IV-1 - Stratigraphie

IV-1-1 - Maestrichtien

La série stratigraphique du bassin débute directement sur le socle ancien par une formation argilo-sableuse azoïque qui a été traversée par les sondages sous les argiles paléocènes notamment le sondage d'Idini entre 424 et 480.6 m (Fig. 8).

Cette formation, bien qu'elle ne soit pas datée de façon absolue, a été attribuée au Maestrichtien par analogie de faciès avec les formations Maestrichtiennes connues au Sénégal (P. Elouard, 1969).

A l'Ouest de R'Kiz et le long du fleuve Sénégal, les sables maestrichtiens ont une épaisseur de 90 à 110 m. Cette épaisseur atteint plusieurs centaines de mètres dans le bassin sénégalais.

IV-1-2 - Paléocène

Il n'affleure nullement en Mauritanie. Il a été connu seulement par sondages dans la zone occidentale du bassin (Idini, Boulanoir, Port Etienne). Les sondages situés dans les zones centrale et orientale du bassin (Legat et Aleg) ne semblent pas l'avoir trouvé.

Son absence en bordure du bassin peut être expliquée par le fait que cet étage est moins transgressif que le Maestrichtien. En effet, le Paléocène correspond à une régression de la mer tertiaire après la période de forte transgression qui caractérise le Maestrichtien.

IV-1-3 - Eocène

Il représente l'unité marine du Tertiaire. Il est constitué d'argiles noires à intercalations de marnes et de calcaires gréseux. Les séries marines de l'Eocène affleurent assez largement dans la bordure orientale du bassin sédimentaire où elles correspondent à un faciès gréseux et dans la vallée où elles correspondent plutôt à un faciès calcaire.

Par ailleurs, l'Eocène disparaît sous le plateau gréseux du Continental Terminal. Il n'est plus connu que par les différents sondages l'ayant recoupé notamment au niveau du méridien de Boutilimitt et vers l'Ouest à Idini. Son épaisseur est de quelques mètres à l'Est et passe à plusieurs centaines de mètres au niveau de la côte.

Idini	Lithologie	Profondeurs en (m)	Stratigraphie
	Sable fin argileux	0 m	Quaternaire
	Sable plus ou moins fin	6 m	
	Argile et argile sableuse	40 m	Continental terminal
	Sable fin un peu argileux	57 m	
	Grès argileux plus passées d'argile	84 m	
	Sable argileux	148 m	
	Alternance de calcaires marneux et d'argiles marneuses ou sableuses	170 m	Eocène
	Argile plus ou moins calcaire et sableuse comprenant des passées à silex	245 m	
	Alternance argile et calcaire gris	345 m	Paléocène
	Sable grossier rose	424 m	Maestrichtien
	Argile	428 m	
	Sable fortement argileux	432 m	
	Socle granitique	480.6 m	Précambrien

Fig. 8 - Lithologie schématique de sondage d'Idini.

IV-1-4 - Mio-Pliocène

Le Mio-pliocène représente l'unité continentale du Tertiaire et il est souvent désigné sous le terme général du Continental Terminal. Cette désignation, utilisée au niveau des bassins sédimentaires de l'Afrique de l'Ouest (bassins sénégalomauritanien, du Niger, de Côte d'Ivoire et du Nigeria) est due à C. Kilian, 1931.

Dans la zone d'étude, on retrouve le Continental Terminal affleurant bien dans le Gorgol et le Brakna où il se trouve couronné par une cuirasse ferrugineuse qui est très affectée par l'érosion.

Par contre, dans le Trarza, le Continental Terminal est caractérisé par d'importants recouvrements dunaires dont la puissance peut atteindre 60 m. Il n'est connu que par sondages.

Le Continental Terminal est constitué de grès plus ou moins argileux, de sable fin à grossier et d'argiles. Ces faciès sont très hétérogènes et lenticulaires avec des variations latérales de faciès.

Sa puissance est variable d'Est en Ouest. Elle est faible en bordure du bassin sédimentaire ; elle s'épaissit vers l'Ouest et le Nord Ouest. En effet, le Continental Terminal présente une épaisseur de 31 m à Aleg, 150 m à Idini et 214 m à Moutounsi.

A Idini, le Continental Terminal est subdivisé en trois sous ensembles (Fig. 8) qui sont de bas en haut :

- 1) une assise de sables grossiers et des argiles à la base ;
- 2) une épaisse série de grès argileux au centre ;
- 3) une série de sables très variés au sommet (sables fins et sables grossiers, plus ou moins argileux).

IV-1-5 - Quaternaire

Il est largement représenté dans le bassin sédimentaire du Sud Ouest mauritanien. Il comprend des dépôts marins et continentaux. Les dépôts marins appartiennent à plusieurs transgressions que l'on retrouve parfois jusqu'à plus de 150 Km du rivage actuel. Leur épaisseur est généralement faible. Les sables éoliens sont représentés partout dans la région où ils constituent des dunes de formes variées, en particulier les grandes dunes rouges orientées Nord. Est – Sud. Ouest.

L'inter dunes est occupé par des dépôts argilo-calcaires d'origine lacustre. La cuirasse latéritique coiffant le continental terminal est rangée dans la Quaternaire ainsi que les regs et les épandages de galets. Le Quaternaire est constitué au sommet par des formations continentales lacustres ou dunaires et à la base par des niveaux marins littoraux formés soit par les dépôts de coquilles correspondant aux anciennes plages au Nouakchottien soit par les dépôts de l'inchirien. Il est donc d'une grande importance paléogéographique.

Au cours du Quaternaire la mer a débordé plusieurs fois au-delà de ses côtes actuelles et les transgressions les plus importantes se subdivisent en quatre étages principaux (Fig. 9) séparés par de profondes discontinuités d'érosion liées aux mouvements eurastatiques et isostatiques:

IV-1-5-1 - le Tafarien (1 000. 000 – 700 000 ans BP*)

De climat probablement de type sahélien avec des phases plus humides et d'autres plus sèches, au cours desquelles se dépose un faciès détritique littoral de grès glauconieux semblables aux grès du Continental Terminal.

IV-1-5-2 - l'Aïoujien (500 000 – 200 000 ans BP)

Montre des calcaires gréseux blancs ou des grès Calcaires à stratifications entrecroisées dont certains niveaux sont caractéristiques d'une zone infralittorale supérieure sableuse, ouverte vers la mer. Cette période est caractérisée par un climat aride au cours duquel se mettent en place des édifices dunaires de « l'erg ancien » constituée de sables d'origine fluviale.

IV-1-5-3 - L'Inchirien (120 000 – 30 000 ans BP)

Le faciès est constitué de sables légèrement argileux, verdâtres, riches en faune ; celle-ci pouvant donner naissance à des véritables lumachelles comme aux environs de Nouakchott. Le climat devait être de type sahélien avec des précipitations pouvant dépasser 500 mm/an et un réseau hydrographique organisé et actif.

* BP : Before Present, Avant le Présent, fixé à 1950

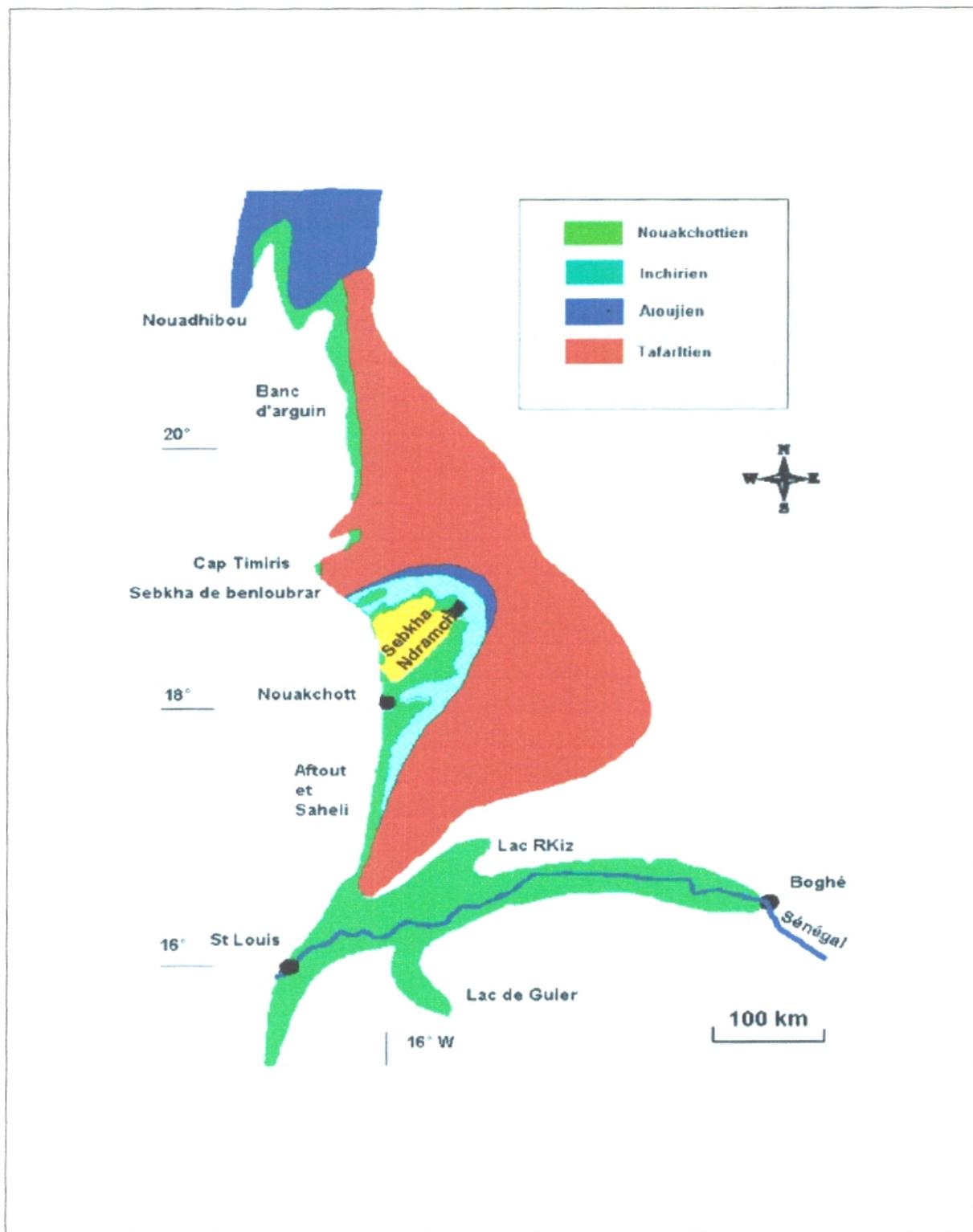


Fig. 9 - Quaternaire marin de Mauritanie (O. Sabar, 2001).

Le retrait de la mer Inchirien est accompagné d'une aridification croissante qui a culminé entre 19 000 et 12 000 ans B.P. C'est au cours de cette période que les dépôts éoliens des grands ensembles dunaires (sommairement grésifiés en surface et rubéfiés) qui caractérisent la morphologie de toute la région, se sont constitués et se retrouvent encadrés par les dépôts marins de l'Inchirien à leur base et les formations lacustres holocènes à leur sommet dans les dépressions inter dunaires. Le fleuve Sénégal fortement appauvri a été barré par ces dunes où il se perdait à plus de 500 Km de la mer. Le niveau marin avait d'ailleurs considérablement baissé et atteignait la côte de 100 m vers 18 000 ans BP.

IV-1-5-4 - le Nouakchottien (7 000 – 4 000 ans BP)

C'est le dernier épisode transgressif en Mauritanie. Son faciès habituel est un sable fin dans lequel sont intercalés des bancs de coquilles. Ces dépôts forment les terrasses marines d'*Anadara senillis* d'âge 5 500 à 5 000 ans BP. À Nouakchott. Aux alentours de 4 000 ans BP, la mer commence à se retirer, la dérive littorale construit un cordon sableux qui empêche la communication entre la lagune et la mer ouverte. Les fleuves continuent à apporter d'importantes quantités d'eau douce, ce qui fait évoluer les lagunes vers la dessalure. Ce dernier épisode revêt une importance capitale pour la genèse des nappes d'eau douce fossiles de l'Ouest mauritanien.

L'épisode pluvial dit « Tchadien » fut en fait entrecoupé d'épisodes plus secs. Les périodes humides de cet épisode en Mauritanie, correspondent plus ou moins bien aux stades interglaciaires auxquels sont associées des remontées du niveau marin. Ainsi, pendant les deux épisodes glaciaires qui ont culminé vers 12 000 et 8 000 ans BP, des affleurements des nappes alimentées par des précipitations abondantes donnent naissance à de nombreux lacs dans les dépressions inter dunaires.

A partir de 4200 ans BP, le niveau marin baisse et commence alors la régression *Tafolienne* qui s'accompagne d'un climat de plus en plus aride qui se poursuit jusqu'à nos jours. Les lagunes isolées de la mer par le cordon littoral et ne recevant plus suffisamment d'apports d'eau douce évoluent en sebkhas où s'accumulent des coquilles de mollusques morts à la suite d'une sursaturation des eaux. Ces sebkhas renferment aussi une succession de lits d'argile déposés en périodes humides et de lits de gypse durant les périodes de forte évaporation en saison sèche.

Entre 3 500 et 2 500 ans BP, le niveau marin subit deux nouvelles oscillations de faibles amplitudes, qui ont pu être à l'origine d'une légère remontée du niveau des nappes et l'affleurement des lentilles d'eau douce.

IV-2 - Tectonique

Les géologues pétroliers définissent en Afrique occidentale trois directions de déformations tectoniques :

- 1- N – S ;
- 2- NE – SW correspondant au massif des Eglab ;
- 3- NW – SE correspondant au synclinal paléozoïque de Guinée.

Au Sénégal, nous retrouvons essentiellement deux types de direction de cassures : NE-SW et N-S. Ces deux directions se superposent parfois.

En Mauritanie, il semble également que la tectonique soit dominée par ces deux types de cassures ou de direction de plissements.

La tectonique du bassin sénégalo-mauritanien est uniquement une tectonique verticale liée aux mouvements du socle, entraînent des déformations et des cassures de la couverture.

L'élément majeur de la tectonique du bassin sédimentaire sénégalo - mauritanien est le dôme anticlinal de Guiers - R'Kiz qui s'est manifesté sous forme de pli anticlinal à la fin du Crétacé et a affecté, en Mauritanie, la région de R'Kiz.

En effet, les études géophysiques réalisées par le PNUD (1975) et les données de quelques forages ayant atteint le socle ont permis de mieux apprécier la structure d'ensemble du bassin sédimentaire côtier.

Ce dernier est séparé en deux domaines bien distincts de part et d'autre d'une bande méridienne passant par R'Kiz nommée « **Dorsale de R'Kiz** » (Fig. 10) et qui correspond à un relèvement en horst du socle. Cet accident semble avoir joué un rôle très important dans la sédimentation des terrains secondaires et tertiaires.

A l'Est de la dorsale, l'épaisseur des terrains sédimentaires est faible (100 à 200 m) et diminue très progressivement jusqu'aux zones d'affleurement du socle. A l'Ouest de cette dorsale, le socle s'enfonce rapidement à la faveur d'accidents qui le décrochent en horsts et grabens provoquant ainsi un épaissement brutal de la série sédimentaire.

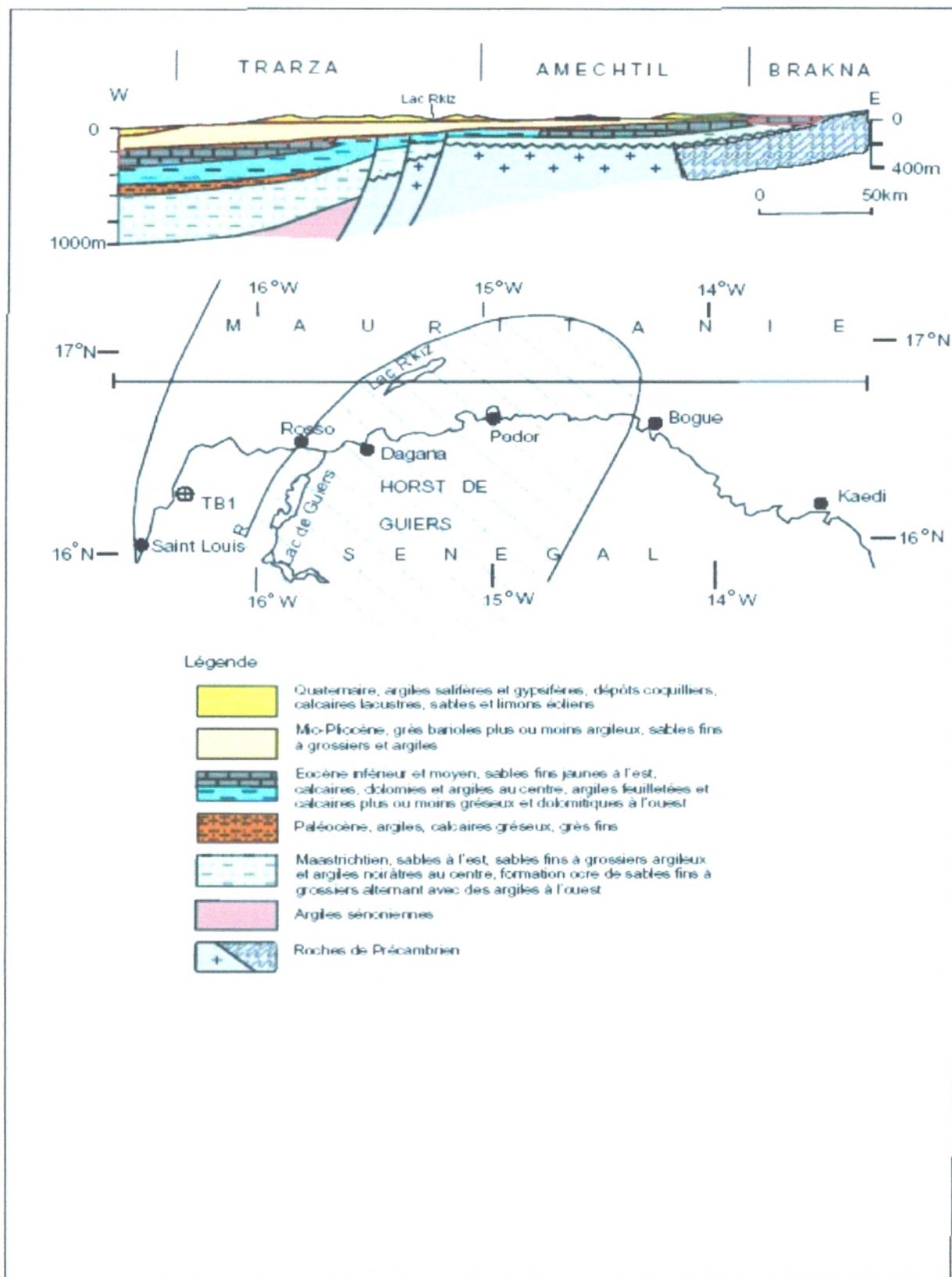


Fig. 10 - Coupe de dorsale de R'Kiz avec Carte de localisation (BRGM, 2004).

Deuxième chapitre

MATRIELS ET METHODES MIS EN ŒUVRE

I - SUR LE TERRAIN

Avant d'aborder l'étude de terrain, nous avons regroupé un certain nombre de documents, grâce auxquels, le travail fut facilité. Parmi ces documents nous citerons : Les photos aériennes, cartes géologiques, cartes topographiques.

Les méthodes utilisées dans les études géologiques sont choisies en fonction de l'accessibilité aux données sur les séries en question. Ces méthodes sont de deux types :

- **direct** : dans le cas où les séries affleurent ce qui permet d'effectuer des observations directes sur le terrain ainsi que des descriptions lithologiques et pétrographiques, des mesures et des échantillonnages, pour des analyses plus poussées au laboratoire.
- **Indirect** : quand les séries sont enfouies en profondeur, elles ne peuvent être étudiées que par des méthodes indirectes, telles que : le carottage, la sismique et les diagraphies ; c'est le cas de notre région d'étude.

Ainsi donc, l'étude géologique des séries en subsurface d'une région donnée, n'est complète que par la combinaison de différentes méthodes d'investigation, pouvant conduire à une bonne interprétation stratigraphique et sédimentologique.

I-1- Les moyens

I-1-1- Les moyens matériels

Les moyens matériels sont :

- ✓ 1 véhicule 4 X 4
- ✓ 1 carte sédimentologique du plateau continental Mauritanien à l'échelle de 1 / 200 000.
- ✓ 1 carte géologique de la Mauritanie à 1/1 000 000.
- ✓ 3 positionneurs **GPS**
- ✓ 1 mètre flexible
- ✓ Des sacs plastiques d'échantillonnage
- ✓ 1 appareil photographique
- ✓ 1 appareil géométrique

I -1-2- Les moyens humains

- ✓ 2 professeurs chercheurs
- ✓ 1 étudiant
- ✓ 1 géomètre
- ✓ 1 chauffeur

I -2- Echantillonnage

Sur le cordon dunaire mauritanien, l'UICN (Union Mondiale pour la nature) fixait 38 bornes (19 profil de mesure, en 9 zones) (fig. 11) pour contrôler l'évolution de dune côtière, on a levé des échantillons de sable pris au niveau des profils en bas de plage (un échantillon) et en haute de plage (deux échantillons, haute de plage distale et proximale), ces échantillons ont fait l'objet de quelques analyses sédimentologiques (étude granulométrique et morphologique) au sein de l'Université de Nouakchott. Cela a permis d'alimenter la base de données en statistiques relatives à la taille et à la forme des grains. Aussi, les résultats de certains puits et de sondages exécutés par quelques sociétés seront utilisés dans le présent travail.

Les sondages et les sites d'échantillonnages que nous avons étudié ainsi que leurs coordonnées figurent sur tab. 5 et 6.

Nom de sondage	Coordonnées géographiques	
	X	Y
Idini	17° 55' 42"	15° 28' 41"
Moutounsi	18° 41'	15° 40'
Legat	16° 44' 25"	14° 43' 42"
Niabina	633000	1800000
Coupe dans groupe de Babebé	16° 20' 00"	13° 05' 70"

Tab. 5 - Coordonnées des sondages étudiées.

La méthode d'étude utilisée ici se compose essentiellement de différentes analyses destinées à déterminer la nature des sédiments étudiés. A fin de bien caractériser ces sédiments, trois techniques ont été utilisées pour chaque échantillon.

- Une étude macroscopique et morphoscopique de l'échantillon ;
- Une analyse granulométrique.

II -1- Description macroscopique et morphoscopique

Il s'agit de décrire à l'œil nu la nature du sédiment (sable, calcaire, argile, etc...), la couleur, la détermination des fossiles éventuels.

Quelques études morphoscopies qui ont été effectuées à l'aide d'une loupe binoculaire sur les tamis médians d'échantillons préalablement tamisés.

II -1- 1- Méthodologie d'étude Morphoscopique

Elle permet de caractériser les milieux de sédimentation en fonction des formes et des aspects de surface des grains de quartz.

Les quatre aspects pris en compte sont :

- Eclat naturel
- Luisants
- Mats
- Picoté

Les formes des grains de quartz sont affectés de facteurs de pondération déterminant leur importance dans le calcul de l'indice d'éroulé (Tab. 8). Cet indice caractérise le type de transport et le milieu de dépôt. On distingue les formes suivantes :

- Les anguleux ; les grains ne sont pas usés et n'ont donc pas été transportés. (coef = 0).
- Les subanguleux ; les grains présentent des angles à arêtes légèrement éroulés par les chocs au cours du transport, (coef = 2).
- Les arrondis ; les angles sont usés et les grains éroulés par un transport très important, (coef = 4).
- Les ovoïdes ; sont allongés et présentent des courbures qui se raccordent entre elle, (coef = 6).
- Les ronds ; sont subsphériques et parfaitement usés par un transport très long, (coef = 8).

Surface	anguleux	subanguleux	arrondis	ovoïdes	ronds
Mats	X ₁₁ %	X ₁₂ %	X ₁₃ %	X ₁₄ %	X ₁₅ %
Luisants	X ₂₁ %	X ₂₂ %	X ₂₃ %	X ₂₄ %	X ₂₅ %
Picoté	X ₃₁ %	X ₃₂ %	X ₃₃ %	X ₃₄ %	X ₃₅ %
Total	ΣX _{i1}	ΣX _{i2}	ΣX _{i3}	ΣX _{i4}	ΣX _{i5}

Tab. 8 - Méthode de calcul de l'indice d'éroussé (Philippon. S, 1999).

L'indice d'éroussé est de :

$$I_e = (0 \times \sum X_{i1} + 2 \times \sum X_{i2} + 4 \times \sum X_{i3} + 6 \times \sum X_{i4} + 8 \times \sum X_{i5}) / 1000$$

$I_e \leq 0.200$ pour les sédiments fluviaux.

$0.300 < I_e < 0.400$ pour les sédiments marins.

II -2- Analyse granulométrique

Elle a pour objet de mesurer le diamètre des grains qui constituent la fraction sableuse des sédiments. Elle s'effectue de la façon suivante :

On pèse 150 g ou 200 g de l'échantillon sec, puis on procède à un lavage à l'eau de ce sédiment sous un filet d'eau dans un tamis de 50 μm . Après chargement du tamis supérieur de la colonne et la mise en vibrations (5 **tours / S**) de la tamiseuse pendant 15 minutes ; on isole ainsi deux fractions :

- une fraction retenue, constituant la fraction grossière ;
- une fraction non retenue, constituant la fraction fine (dont la dimension des grains est inférieure à 50 μm).

Toutes ces deux fractions seront séchées dans une étuve à 105 °C.

La proportion de la fraction fine est considérée pour caractériser les sédiments. Elle joue un rôle important dans la définition de la compétence de l'agent de dépôt et l'état du milieu de dépôt.

La fraction grossière est préparée quant à elle pour le tamisage qui va permettre la répartition des grains selon leur diamètre ; le contenu de chaque tamis est pesé et le poids est reporté sur une fiche de pesée.

Cette fiche va permettre de tracer des histogrammes, des courbes cumulatives et des courbes de fréquences, sur un papier millimétré ou par ordinateur. Avant de procéder à l'établissement des graphes, les valeurs des mailles des tamis sont remplacées par des unités α (cologarithmes des dimensions des mailles).

A partir de cette représentation on détermine certaines valeurs caractéristiques.

L'étude comparative des échantillons est basée sur l'utilisation de plusieurs indices granulométriques :

- la médiane D_{50} (Q2) ;
- le premier et troisième quartile D_{25} et D_{75} (Q1 et Q3) ;

Outre les facteurs, de nombreux auteurs ont défini des indices dont :

II -2- 1- Mode (en mm)

Sur les courbes de fréquence il correspond à la dimension des grains les plus nombreux. Les courbes peuvent être *unimodales* ou *plurimodales* en fonctions du classement du sédiment, de la régularité des agents et de la durée de parcours du sédiment.

Remarque : les autres paramètres sont déterminés à partir de la courbe cumulative.

II -2- 2- Médiane

Elle est située de sorte que 50 % des grains sont plus petits et 50% plus grand que sa valeur. Elle donne une idée sur la grosseur du sédiment ; elle diminue avec compétence de l'agent de transport.

II -2- 3- Hétérométrie (Hq)

Elle caractérise le classement du sédiment et est calculée à partir de la formule :

$$Hq = (Q1 - Q3) / 2$$

Q1 et Q3 étant les quartiles correspondant respectivement à 25% et 75 % des grains. Hq est d'autant plus petit que le sédiment est mieux classé.

II -2- 4- Indice du tri (S_0) *sorting*

Le coefficient de classement de Trask (1939) :

$$S_0 = \sqrt{(Q1/Q3)}$$

Ce paramètre donne l'évasement de la courbe granulométrique. Suivant la grandeur de S_0 , le classement est classiquement défini comme suit :

- $S_0 < 2,5$ sédiment très bien classé ;
- $2,5 < S_0 < 3,5$ sédiment bien classé ;
- $3,5 < S_0 < 4,5$ sédiment assez bien classé ;
- $S_0 > 4,5$ sédiment mal classé (mauvais classé).

II -2- 5- le coefficient de dissymétrie (*Skewness*) (Sk)

$$SK = Q1.Q3/Q2^2$$

Sk , ce coefficient exprime la symétrie par rapport à la médiane Q_2 . Plus ce coefficient est loin de 1 plus le mode est loin du diamètre moyen.

$Sk = 1$: le mode coïncide avec le diamètre moyen, c'est-à-dire les fractions fines et grossières sont également classées ;

$Sk < 1$: le classement est maximal du côté fin ;

$Sk > 1$: le classement est maximal du côté grossier.

L'intérêt de la détermination de ces indices, pour le présent travail, est double. Ils permettent de:

- ✓ Caractériser de manière comparative les sédiments de la plage de Nouakchott en différents points de la zone étudiée ;
- ✓ choisir la caractéristique sédimentologique du sédiment type qui sera retenu pour la modélisation numérique des transports sédimentaires.

CONCLUSION

Concernant les deux chapitres précédents, une synthèse bibliographique récente sur le bassin Sénégal-mauritanien a vu le jour et des analyses sédimentologiques, stratigraphiques, ont aussi été effectuées. Leurs résultats et interprétations dans les chapitres suivants contribueront à mieux connaître cette entité géologique et relancer les études de recherche sur cette zone oubliée. Cette dernière avoir un impact économique très important pour le pays si elle est bien aménagée et contrôlée par l'Homme et son profit.

Au Nord du Wharf:

Le premier secteur se caractérise par un relatif équilibre littoral, autour du Nouvel Hôtel-Golf en construction. Ce secteur, situé au Nord de Tergit -Vacances, c'est à dire hors du champ urbain et industriel, correspond à la zone N° 1.

Le second secteur désigne une vaste zone de fragilisation du cordon littoral comprise entre Tergit-Vacances et le Wharf et comprend les zones 2, 3, 4 et 5.

Entre le Port et le Wharf

Le troisième secteur part du Wharf et finit au Port de l'Amitié. Ce secteur - ou zone 6 - désigne également la zone industrielle et portuaire de Nouakchott, zone à risques et à pollutions diverses.

Au Sud du Port

Le quatrième secteur - subdivisé en zones 7, 8, 9 - couvre la partie sud du littoral de Nouakchott.

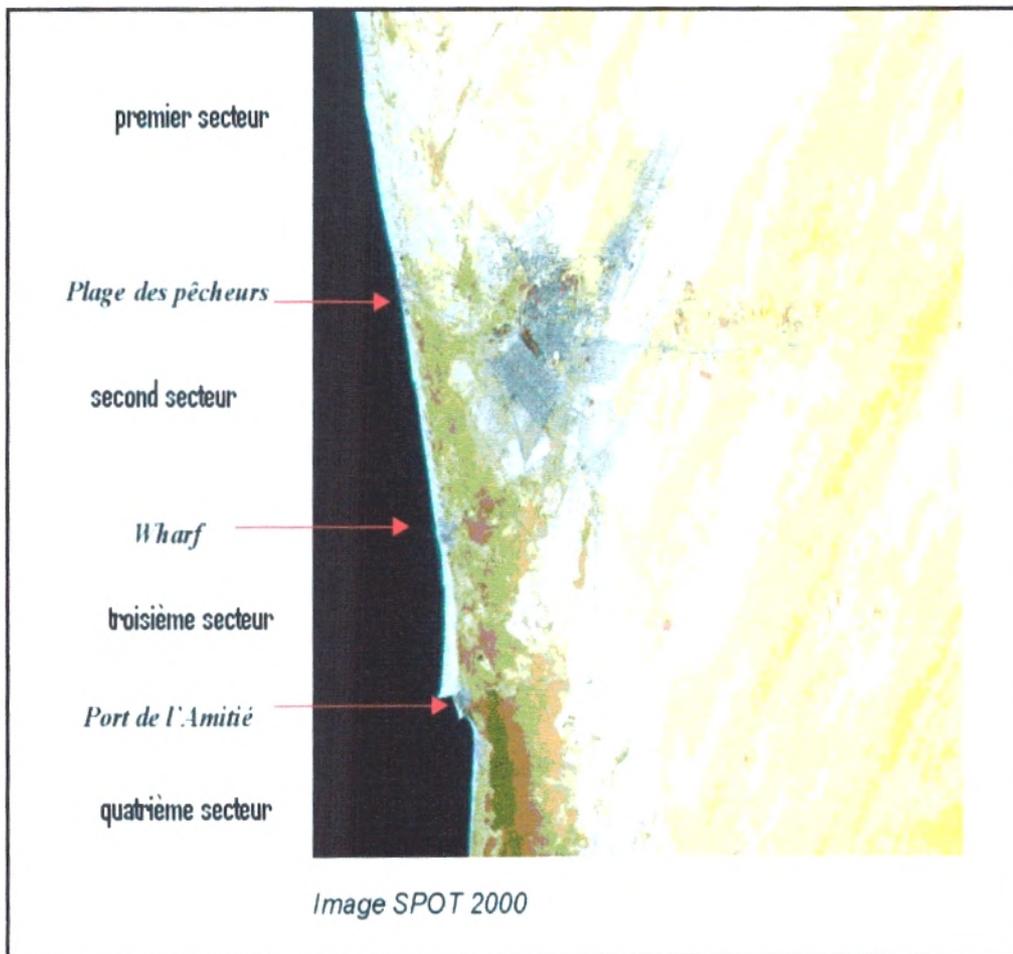


Fig. 29 - les secteurs du cordon littoral de Nouakchott.

Nous donnons ci-dessous l'état des lieux de ces différentes zones :

I-1-1- AU NORD DU WHARF

I-1-1-1- Secteur 1

A • Zone 1

Cette zone, qui part des environs du Nouvel Hôtel-Golf en construction et descend jusqu'au Nord de Tergit Vacances, correspond à une frange littorale d'environ 5 kms. Dans cette zone, l'espace littoral obéit à une dynamique quasi-naturelle.

Un point de repère a été placé en X₁ (N 18° 09' 235" et W 16° 01' 868"), autour du Nouvel Hôtel-Golf en construction, à l'arrière du cordon.

Le profil réalisé en Novembre 2003 au Nord de l'Hôtel Sabah, montre bien que dans cette zone, la dune est très haute (plus de 4 mètres au dessus du niveau de la laisse de tempête). Cela donne une idée de l'état initial du cordon.

En allant un peu plus au Sud par la plage, des amas coquillés – kjökknmoddings : amas coquillés anthropiques - contribuent à fixer certaines dunes. Ces dunes, blanches et arrondies, se détachent nettement sur un cordon dunaire jaunâtre et bas. Ces dunes se trouvent environ à 4 kilomètres de la ville, et de ses agressions (Fig. 30).

Au Nord des constructions TERGIT et SABAH, la dune bordière est constituée de Nebkas avec développement monospécifique de zygophyllum. La tendance du cordon très large est à l'engraissement, l'équilibre des ensembles naturels crée une dynamique positive. Le cordon dunaire isole bien la Sebkha déprimée.

Les gradients hydrodynamiques et sédimentaires se développent avec régularité. La colonisation de ces dunes par des espèces pionnières peut être envisagée. Ces zones présentent un degré de couverture du tapis végétal à aspect de plus en plus ouvert en allant vers le Sud avec une espèce dominante. La stratification aérienne est quasiment inexistante.

L'étage supra littoral affecté par les plus hautes vagues ne présente aucun peuplement, aucun étagement des populations végétales n'est à noter dans ces espaces dunaires.

Le biotope de ce massif dunaire est peu cloisonné en transect O/E, et pas du tout en N/S. La végétation se développe sur des petites buttes formées par l'accumulation de sable d'origine éolienne. La végétation sur ces « Nebkas » phytogéniques est monospécifique avec la famille des chénopodiacées du genre zygophyllum W. cette végétation démontre un sol à caractère halomorphe. La grande pauvreté taxonomique de ces espaces donne à ce milieu un caractère de basitonie encore fragile car la disparition de cette espèce psammophile sensible aux effets sédimentaires éoliens, pourrait raviver le cordon dunaire (*IRC-consultant, 2004*).

L'Avant dune présente un caractère classique d'un estran à sédiments mobiles, aucune végétation halonitrophile à noter. Le faciès littoral de cette zone présente une assez grande régularité, sauf à noter quelques ensemlements dus vraisemblablement à la présence de constructions qui induisent des effets d'énergie cinétique entraînant de larges zones d'abrasion.

L'aspect général de cette zone présente un retour à l'équilibre, les sédiments proviennent des apports éoliens marins, zone d'engraissement active, la coalescence des amoncellements crée des formations de dunes embryonnaires.

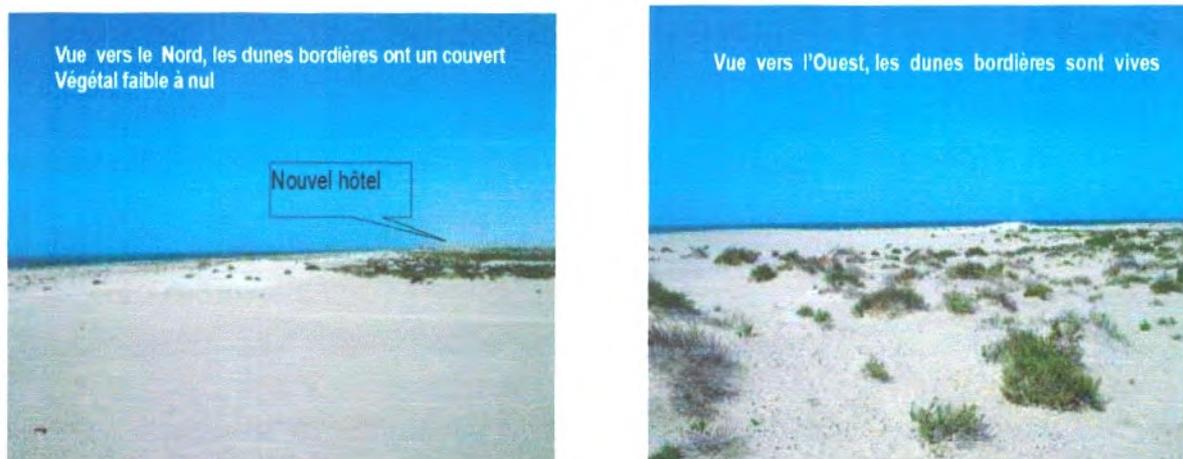


Fig. 30 - Cordon littoral au niveau du Nouvel Hôtel-Golf en construction

Un système de fixation du sable sur le cordon, inspiré du concept « *Meunier* et de son ONG *Bo fix* », a permis de modeler le paysage environnant le Nouvel Hôtel-Golf en construction. Les pièges à sable, ici des filets en plastique importés d'Espagne, ont été orientés en fonction de la direction des vents, afin de favoriser un phénomène « d'engraissement / érosion ».

Autour du bâtiment en construction, les propriétaires ont planté une végétation composée de tamaris, herbes à chameaux, cocotiers, filaos, cactus, plantes grasses, La plantation de dattiers est en projet selon les aménageurs. Toutefois, l'irrigation de ces essences exotiques en milieu dunaire et en climat hyper aride semble peu réaliste pour de grands espaces.

I-1-1- 2- Secteur 2

A • Zone 2

La frange littorale, qui va de Tergit Vacances au site de séchage de poissons, englobe les infrastructures hôtelières (Tergit Vacances et Hôtel Sabah), le port des pêcheurs, et le site voué au séchage de poissons. Cette zone d'environ deux kilomètres, se caractérise par une modification de la dynamique sédimentaire, causée par la présence des infrastructures qui colonisent le cordon dunaire.

Troisième chapitre
CADRE STRATIGRAPHIQUE

INTRODUCTION

L'histoire géologique du bassin côtier Sénégal-mauritanien se rattache à l'histoire géologique de l'extrême occident africain que nous allons esquisser ici.

Après le contrecoup des mouvements hercyniens en Afrique, la superficie du continent s'est trouvée considérablement accrue. Elle s'est étendue au continent et au plateau continental actuel. Progressivement, à partir du jurassique, l'Océan a envahi la plate-forme continentale et le continent, formant des bassins sédimentaires littoraux de plus en plus étendus au cours du crétacé (*P. Elouard, 1975*).

Après l'Eocène, le continent émerge. Il y a retrait presque total de la mer qui demeure cependant dans l'Ouest du bassin sédimentaire Sénégal-mauritanien formant quatre golfes. Le continent est alors l'objet d'une érosion intense dans la partie orientale, et d'une accumulation de sédiments dans la partie occidentale. Les sédiments sont connus sous le nom du *Continental terminal*. Ils forment un manteau épais et uniforme au-dessus des sédiments de l'Eocène.

Le Continental terminal est recouvert à son tour par une cuirasse ferrugineuse qui paraît plus importante au Sud qu'au Nord.

Au quaternaire, on y connaît actuellement quatre niveaux transgressifs séparés par des régressions plus ou moins importantes. Les formations sont disposées en auréoles concentriques par suite d'un relèvement progressif du continent.

La dernière transgression sera limitée à une bande parallèle au rivage sauf en deux points déprimés formant deux golfes (*Taffoli et bas-sénégal*).

La période historique est une période de régression. Le rivage se modifie.

I - GENESE DU BASSIN

La formation du bassin côtier de Mauritanie est conforme à la formation des marges passives « de types atlantique » (fig. 12) les stades successifs sont les suivant :

I-1- Rift dans la croûte continentale

Résultant d'une expansion thermique à l'origine de la formation d'un dôme de sel dont la voûte s'effondre les accidents sont des failles de tension elles donnent lieu à la formation de horsts et grabens à l'intérieur du rift.

L'existence d'un bassin pré-rift mis en évidence dans ce type de bassin marginal reste possible. Il serait le siège du dépôt d'éventuels sédiments paléozoïques fluviaux-continentaux à dominance clastique. Dans le cas de la marge Mauritanienne, l'âge de ce phénomène de rift reste imprécis. Il peut être attribué aux événements du *Permo-Trias* et *Lias*.

Les sédiments clastiques du rift sont surmontés par des évaporites témoignant d'une stabilisation des marges du rift dont le processus d'érosion est stoppé, du moins à grande échelle. Il y a eu comblement du rift.

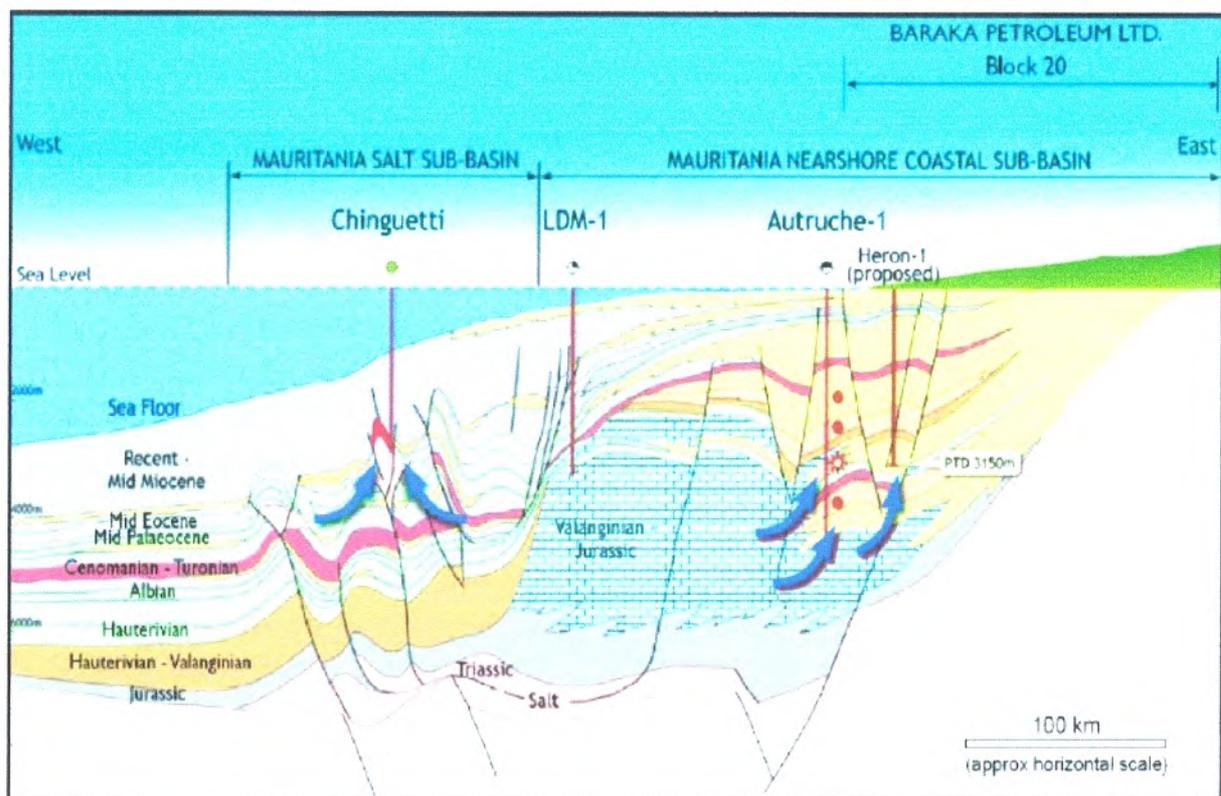


Fig. 12 - Coupe schématique de marge Mauritanienne (A. Vear, 2005).

I-2- Dislocation du rift, ouverture et formation d'un domaine océanique

Cette phase marque le début de l'invasion marine préfigurée antérieurement par les dépôts des évaporites d'âge probablement *Trias–Jurassique* inférieure. Les sédiments marins transgressifs du *Jurassique* supérieure–*Crétacé* inférieurs débordent vers l'Est, (la limite orientale du rift initial). Ils s'étendent ainsi vraisemblablement sur la partie onshore actuelle du bassin. On doit attendre des dépôts à dominance sableuse vers l'Est, tandis qu'ils passent latéralement à une dominance argileuse en direction opposée.

I-3- Migration de la marge continentale vers l'ouest, par les phénomènes de progradation

Le mécanisme de dépôt et de son épaissement se fait par accréation sur la marge, réduisant d'autant le rôle de la subsidence, de telle sorte qu'il se produit un déplacement progressif vers l'ouest de la flexure continentale.

Les phénomènes de progradation sont particulièrement nets au passage crétacé supérieur paléogène et surtout paléogène néogène. La discordance dans le Miocène et les phénomènes de progradation dans cet ensemble, sont les plus remarquables.

D'une façon générale, la reconstruction des volumes sédimentaires des cycles successifs crétacé, paléogène et néogène, illustre clairement la géométrie de ceux-ci il s'agit clairement de prisme déposé non dans une dépression mais sur le couple plate-forme/talus continental et particulièrement sur ce dernier.

II- LES GRANDS ELEMENTS STRUCTURAUX RECONUS DANS LE BASSIN

Dans le bassin côtier, il y a des grands éléments structuraux qui sont très connus aux niveaux du bassin (fig.13), les quatre ensembles structuraux individualisés sont liés aux réseaux de failles plus au moins parallèles à la côte (fig. 14), aux possibles failles transformantes de direction Est-Ouest et à la tectonique salifère.

II-1- La baie de Nouakchott (fig. 13D)

Elle est marquée par un réseau de failles à regard alternativement vers l'Est ou vers l'Ouest dans la série inférieure est formée pendant la période rift. La série supérieure *Crétacé–Paléogène* est localement sous compactée et affectée par diverses déformations telles que failles listriques généralement pré-Miocène.

Ces déformations s'organisent le long de deux trends nord-sud correspondant à deux zones de failles sous-jacentes qui interrompent le pendage régulier vers l'ouest de la plate forme.

II-2- La zone de diapirs (fig. 13A)

Située à l'Ouest de la zone précédente montre une structuration liée à une tectonique d'âge *tardi-méso-cénozoïque*, les diapirs sont de forme massive ou allongée et leur enveloppe représenterait approximativement la limite du *rift*.

II-3- Le promontoire de Ras EL Beida (fig. 13C)

Correspond à un très large éventail sous-marin d'âge *crétacé supérieur-Eocène*.

II-4- La zone côtière et terrestre

Encore mal connue en raison d'une sismique de mauvaise qualité, à fort rapport grés-argile, elle serait le siège d'une tectonique de type blocs faillés.

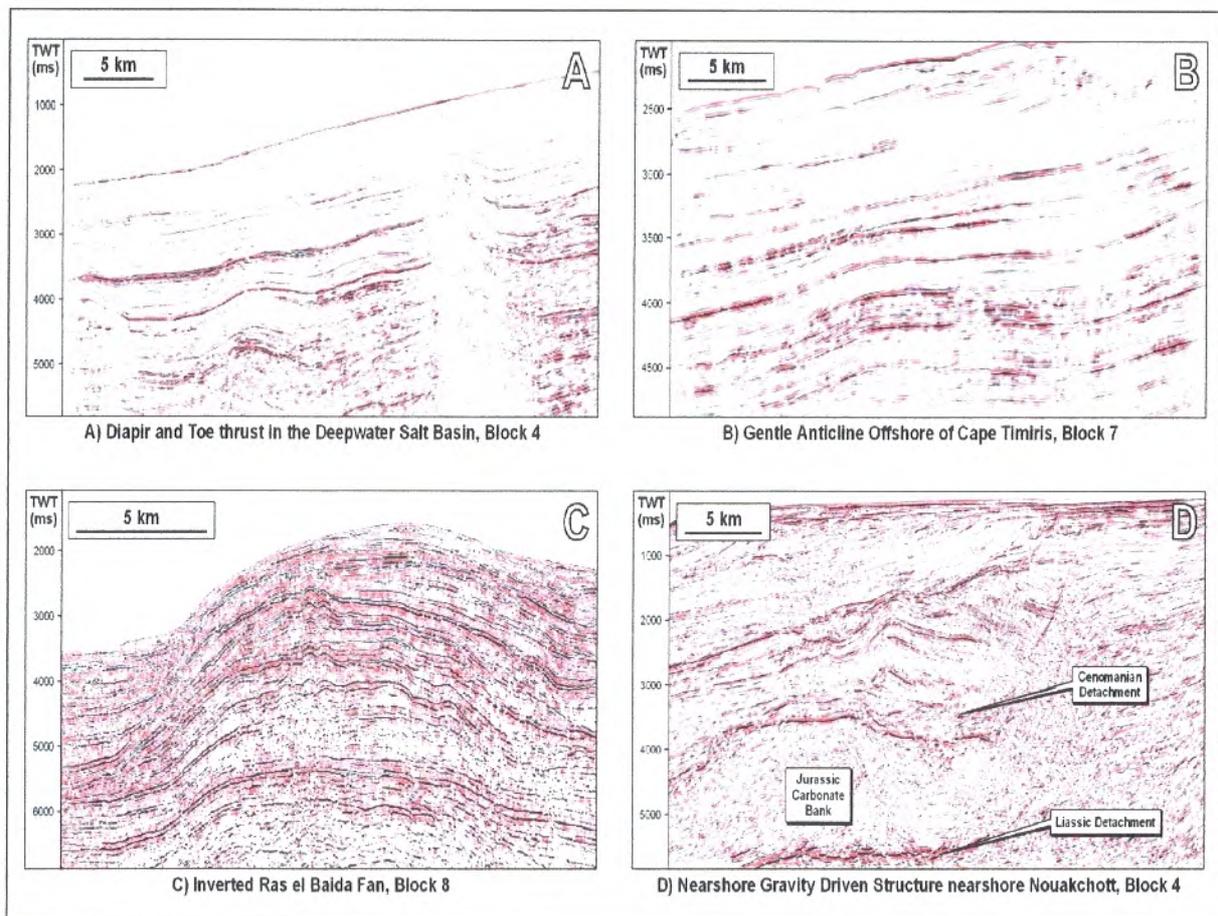


Fig. 13 - Exemples des principaux éléments structuraux du bassin côtier mauritanien (A. Vear, 2005)

III - LES GRANDES SEQUENCES STRATIGRAPHIQUES DANS LE BASSIN

Dans le bassin côtier de Mauritanie, il y a trois séquences tectono-sédimentaires qui sont classiquement très connues.

III-1- la séquence Pré- rift

Elle serait composée de sédiments paléozoïques, elle n'est pas directement connue dans ce bassin mais certaines réflexions sismiques à terre permettent d'envisager sa présence.

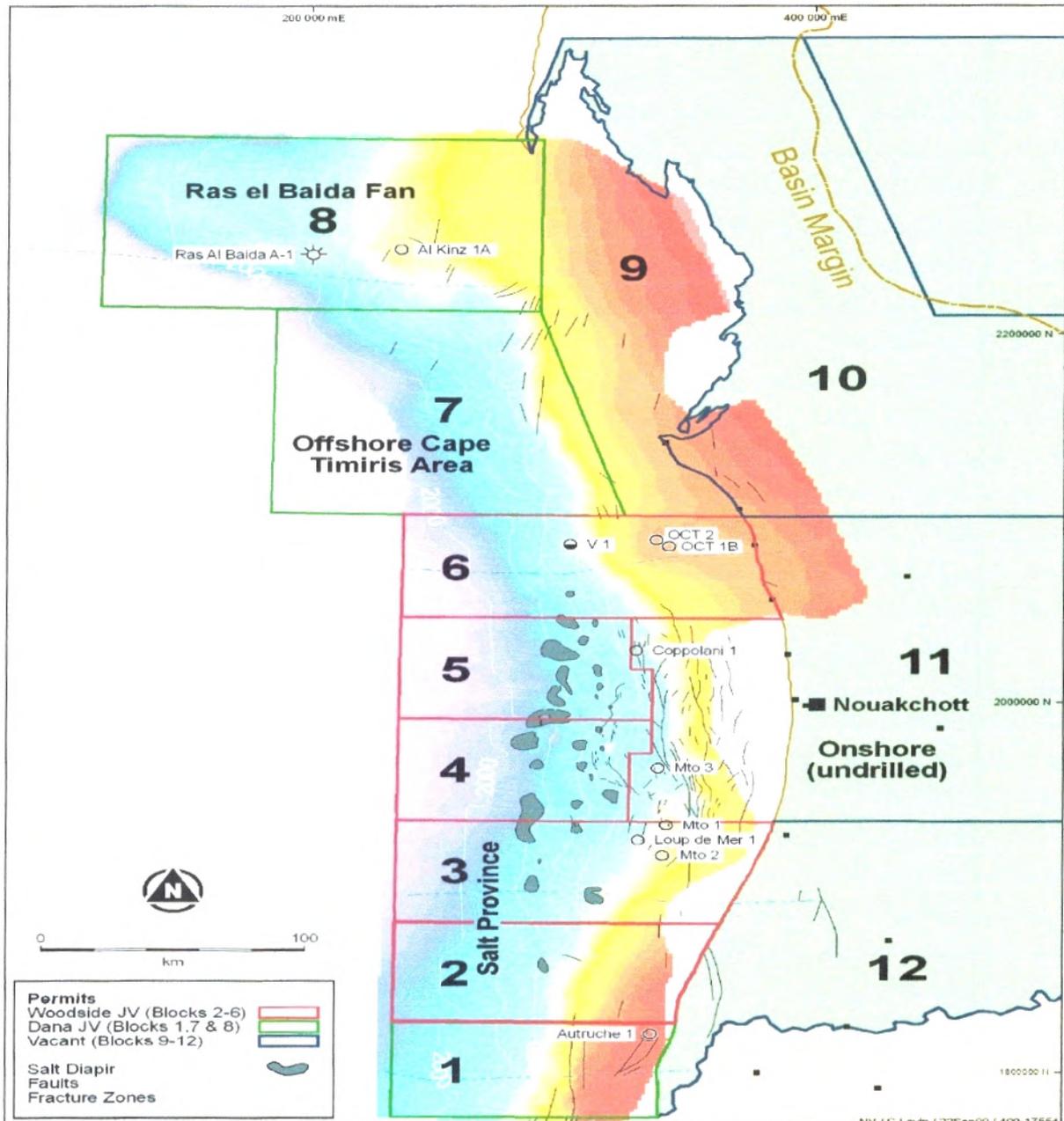


Fig. 14 – Localisation de Principaux éléments structuraux du bassin côtier mauritanien (A. Vear, 2005).

III-2- la séquence Rift

D'âge présumé *permien* à *Lias*, elle est très mal identifiée en sismique et non reconnue en forage.

Cette séquence, localement connue dans les bassins voisins de Tarfaya et du Sénégal débiterait par une série argilo-gréseuse déposée en domaines fluvio-deltaïque à lacustre et se termine par un épisode salifère correspondant à la première ingression marine liasique.

Les évaporites ont généré un intense diapirisme dans la partie sud du bassin. Cette diapirisme pourrait contenir des réservoirs clastiques bien développés et des roches mères de type lacustre.

III-3- la séquence Drift

Débutant au *Jurassique* moyen (*bathonien*) avec l'ouverture de l'atlantique Nord, elle correspond à un épais prisme sédimentaire essentiellement clastique s'épaississant vers l'Ouest.

Seule cette séquence a été bien identifiée sur les profils sismiques et testée par les 11 puits forés actuellement. Elle débute par une épaisse série carbonatée progradante (2.000 à 3.000 m) d'âge Jurassique moyen à supérieur créant une plateforme rigide dont les effets influenceront fortement la sédimentation ultérieure.

Dans cette séquence il existe des réservoirs de types barres oolithiques ou récifaux, probablement fracturés, devaient jaloner la bordure de cette plate forme. La présence de roche mère d'âge Jurassique moyen n'est pas exclue.

La plate forme carbonatée est surmontée d'un prisme sédimentaire d'âges *Crétacé* à *Pliocène* à dominance gréseuse sur la bordure est essentiellement argileuse dans l'*offshore* profond. La série crétacée constituée d'argiles ; grès et carbonates, montre d'excellents réservoirs dans la partie supérieure avec des épaisseurs dans la partie supérieure de plusieurs dizaines de mètres et des porosités de 20 % à 30 %. Les bonnes roches mères ont été identifiées dans cette séquence par des analyses géochimiques.

Le Paléogène n'est complet que vers la zone côtière. Dans l'*offshore* profond il a été fortement érodé avant le dépôt de la séquence *mio-pliocène* la série clastique à carbonatée contient d'excellents réservoirs dans la zone côtière passent à des argiles particulièrement sous-compactées dans l'*offshore* profond. De bons niveaux roche mère sont intercalés dans cette séquence. Au cours du *Mio-Pliocène* une épaisse séquence argilo-gréseuse progradante s'accumule et l'ensemble de la marge bascule progressivement vers l'Ouest.

IV – LE PLATEAU CONTINENTAL MAURITANIEN

Le plateau continental mauritanien a une superficie d'environ 39 000 km² dont 9.000 occupés par l'ensemble : baie du Lévrier - banc d'Arguin (fig.15).

A la latitude du cap Blanc, il a une largeur de 40 milles. Il prend ensuite son maximum d'extension au droit du banc d'Arguin où il atteint 80 milles. Le banc d'Arguin constitue une zone de hauts-fonds, large d'environ 50 milles. Il a la forme d'un losange dont le grand axe passerait par le cap Timiris et le fond de la baie du Lévrier. Sauf dans la région du cap Blanc, il est limité à l'ouest par une bande de brisants. Il est constitué par une série de bancs de sable et de vase, couverts d'herbiers de phanérogames, s'appuyant sur quelques affleurements rocheux. Sa profondeur n'excède pas 4 m, sauf à sa partie est où les fonds peuvent atteindre 14 m. A partir du cap Timiris et vers le sud, la largeur du plateau continental n'excède pas 30 milles. L'isobathe 200 m orientée au NW-SE dans sa partie nord s'incurve alors progressivement vers le sud en suivant le contour de la côte pour prendre une direction NNE-SSW à partir de la latitude de Nouakchott.

D'une façon générale les fonds du plateau continental mauritanien sont peu accidentés. Au SW du banc d'Arguin cependant, le rebord du plateau est profondément entaillé par de nombreuses fosses qui arrivent au contact du « banc » où les fonds de -10 m voisinent alors avec ceux de -300 à - 400 m. Plus au sud la fréquence d'apparition de ces fosses diminue. Parmi les plus importantes on peut signaler celles rencontrées aux latitudes de 18°40'N, 18°05'N et 16°50'N. Ces canyons sous-marins semblent jouer un rôle important dans les phénomènes d'«upwelling», particulièrement dans la canalisation des remontées d'eaux profondes le long de la pente continentale. (F. Domain, 1985).

IV-1- DESCRIPTION DES FONDS ROCHEUX ET DE LA COUVERTURE SEDIMENTAIRE DU PLATEAU

IV-1-1- Les fonds rocheux

A- Les bancs rocheux

Nous avons appelé ainsi les zones rocheuses non recouvertes de sédiment. Sur le plateau continental mauritanien l'ensemble des formations rocheuses observées est de nature sédimentaire.

Certaines de ces formations comme celles que l'on trouve au voisinage immédiat du banc d'Arguin sont de même nature que les buttes et bas plateaux gréseux que l'on rencontre sur le continent.

Plus au large apparaissent de façon discontinue des bancs allongés qui suivent sensiblement la sonde des 45-50 m. Il s'agit probablement de formations analogues à celles décrites par Masse (1968) et Domain (1977) au Sénégal où elles correspondraient à la présence d'une cuesta rocheuse formée lors d'un des stades régressifs du quaternaire.

A partir du cap Timiris et vers le sud on observe entre -15 et -30 m une série de petits bancs rocheux longitudinaux qui peuvent prendre un grand développement au sud de 18°N. Ces formations constituées par un grès de plage qui traduit l'existence de lignes de rivage fossiles sont le prolongement, en Mauritanie, des bancs rocheux

de même nature que l'on rencontre à ces profondeurs sur le plateau continental sénégalais, au nord de la fosse de Kayar.

B- Les zones rocheuses discontinues

Il s'agit de zones où la roche, également de nature sédimentaire, affleure localement la surface du sédiment. Ces zones sont en général le prolongement des bancs rocheux déjà décrits. Elles apparaissent dans les parages du cap Blanc et à l'entrée de la baie du Lévrier ainsi qu'au sud du cap Timiris où les affleurements rocheux discontinus forment une bande qui s'étale du nord au sud de la région, entre - 10 et - 30 m.

IV-1-2- La couverture sédimentaire (Fig. 15)

La nature de la couverture sédimentaire diffère selon que l'on se trouve au nord ou au sud du cap Timiris. Au nord elle est caractérisée par l'existence de grandes surfaces de sables grossiers et des teneurs élevées en CaCO₃. Au sud prédominent les sables très fins avec des teneurs moyennes ou faibles en éléments carbonatés. D'une façon générale les teneurs en lutites sont plus élevées au nord du cap Timiris.

A- Les fonds de vase

Ils sont caractérisés par des sédiments dont la teneur en lutites est supérieure à 75%. On les rencontre au nord-ouest du cap Timiris, sur une zone de faible étendue, entre les profondeurs de 50 et 100 m ainsi qu'au sud de la région, à partir de 16°30'N où ils constituent la partie mauritanienne de la grande vasière de la côte nord du Sénégal.

Des petites zones de vase pure peuvent également exister au voisinage de quelques fosses, au large du banc d'Arguin et devant le cap Timiris.

B- Les fonds de vase sableuse

On y trouve des sédiments contenant entre 25 et 75 pour cent de lutites. Leur fraction grossière est constituée par des sables très fins. Un important banc de vase sableuse existe entre -30 et -60 m à l'ouest du banc d'Arguin. Ce type de sédiment est également bien représenté au niveau du rebord du plateau continental.

C- Les fonds de sable vaseux

Ils contiennent de 5 à 25 pour cent de lutites et leur fraction grossière est composée essentiellement de grains de quartz. Ces fonds sont prépondérants sur la partie la plus profonde du plateau continental, au-delà de 40 à 50 m de profondeur. Il est vraisemblable que les éléments fins que l'on rencontre en Mauritanie dans la vase, la vase sableuse ou le sable vaseux aient une origine terrigène et soient constitués de poussières transportées par les vents (Milliman, 1977). Leur présence est aussi à mettre en relation avec la forte productivité biologique liée aux upwellings du cap Blanc et du cap Timiris.

D- Les fonds de sable

Ils occupent la partie la moins profonde du plateau continental, en-deçà de l'isobathe 40 m. Ils sont la plupart du temps constitués de sables fins quartzeux.

Il existe cependant, le long du flanc ouest du banc d'Arguin une grande surface occupée par des sables grossiers riches en débris de coquilles. Ce type de sédiment se rencontre également au voisinage des zones rocheuses côtières 18°10'N et 18°40'N, ainsi qu'au large du banc d'Arguin sur le rebord du plateau où ils sont alors associés à de nombreux débris madréporiens.

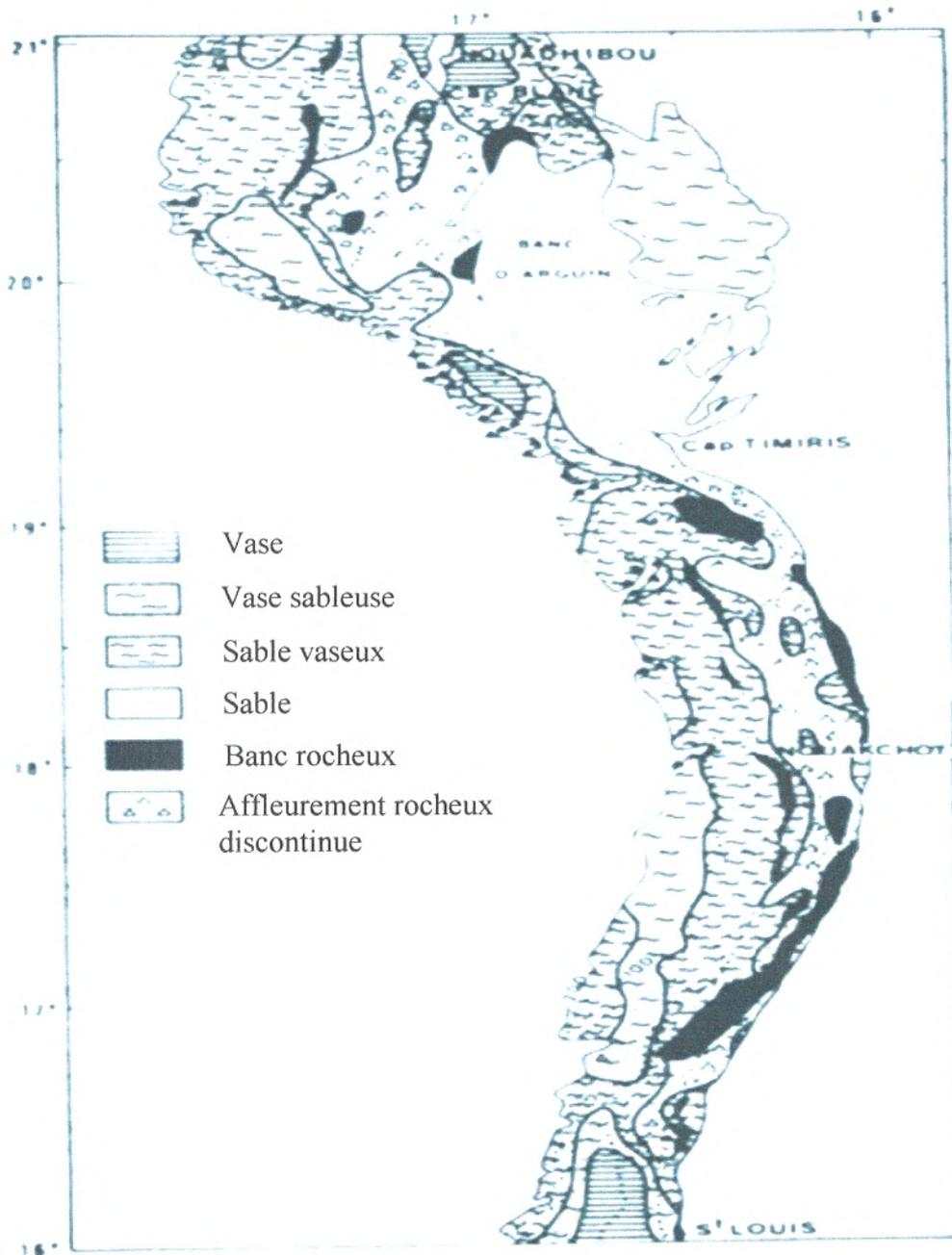


Fig. 15- Carte sédimentologique du plateau continental Mauritanien (F. Domain, 1985).

V- SYNTHÈSE STRATIGRAPHIQUE DU BASSIN

Le bassin côtier mauritanien est un grand bassin qui est subdivisé en deux parties l'une en *offshore* et l'autre en *onshore*, avec une superficie près de 160.000 km² dont la partie *onshore* recouvre plus de 100.000 km² de la superficie, et l'autre partie étant *offshore*. Le bassin côtier mauritanien se prolonge des frontières Nord aux frontières Sud du littoral Mauritanien sur une distance de 500 km de l'Ouest à l'Est.

V-1- FORAGES DE L'*Offshore* DU BASSIN (Fig. 16 et 17)

Sept différents opérateurs ont foré 51 puits distribués inégalement en mer. La plupart des puits ont ciblé les sections *post rift* d'âge Crétacé - Tertiaire. Les données stratigraphiques les plus profondes ont été obtenues dans le puits de *Loup de Mer-1*; la couche carbonatée d'âge Néocomien étant l'objectif primaire. La plupart des autres puits ont ciblé les réservoirs de grès d'âge Crétacé - Tertiaire. Les séquences *syn-rift* et *post rift* inférieur restent non testées dans le bassin côtier.

Sept (7) des Dix sept (17) puits forés, n'ont pas rencontré de réservoir, avec les objectifs étant au niveau moyen à supérieur. La plupart des puits ont été forés avant la compréhension moderne des systèmes de dépôt en eau profonde. Néanmoins, pour puits V-1, sept litres d'huile provenant des grès d'âge *Maastrichtien* ont été récupérés, et d'importants indices ont été enregistrés dans le puits voisin *Coppolani*.

Quatre des treize puits ayant pénétré des formations très sablonneuses ont été un échec du à l'intégrité du piège. *Autruche-1* a été probablement foré dans une zone trop basse par rapport à la faille limitant le bloc. Les quatre puits ont enregistrés des indices d'huile.

Ras el Beida ayant comme objectif un delta profond d'âge Sémonien, a enregistré des indices d'huile. Le delta était extrêmement riche en sable.

La stratigraphie du bassin côtier est résumée dans le tableau stratigraphique synthétique suivant (tab. 9), qui a été compilé à partir de loges lithologiques issues des forages de prospection ; la référence au numéro du sondage est indiquée.

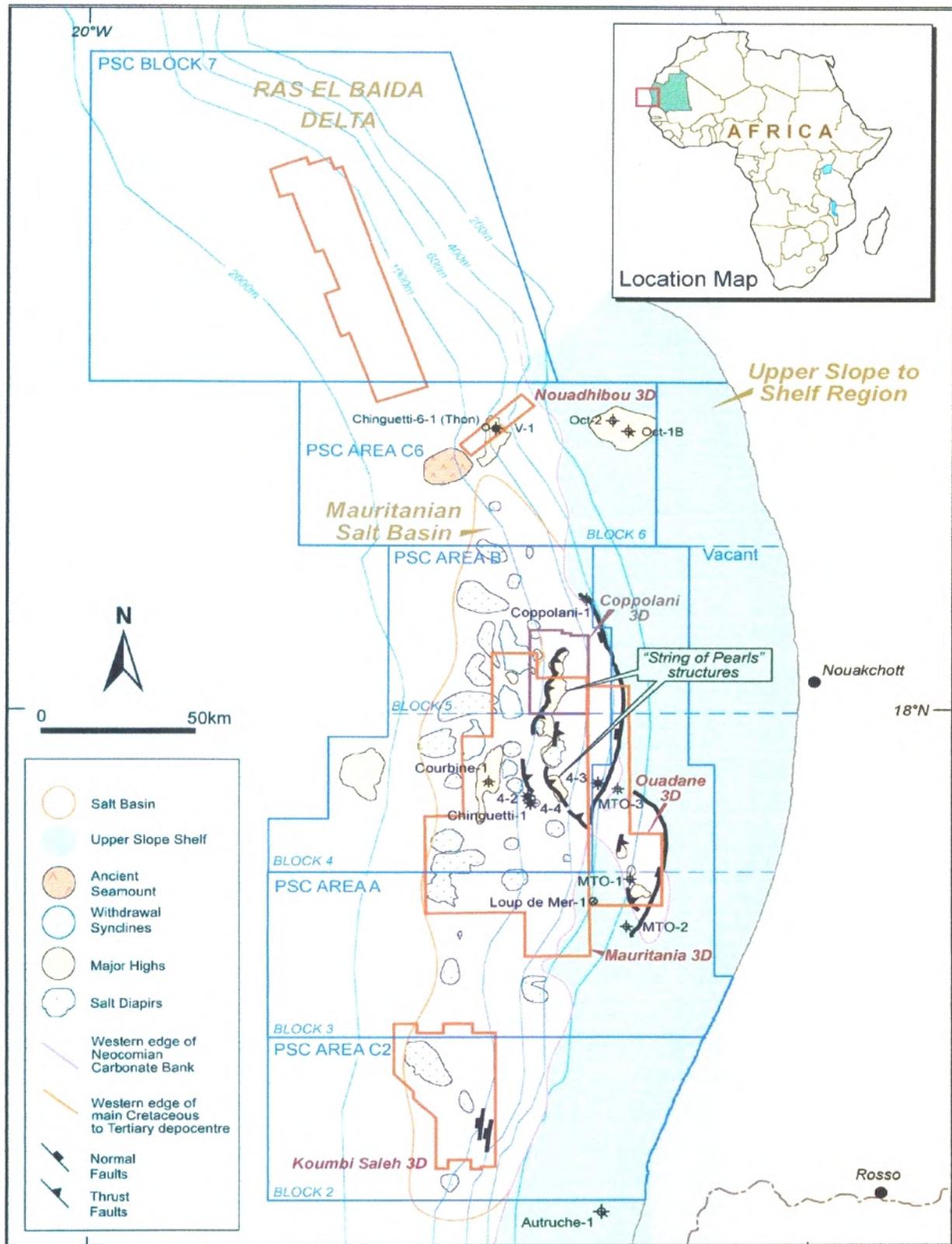


Fig. 16 - Forages de l'Offshore du bassin (A. Vear, 2005).

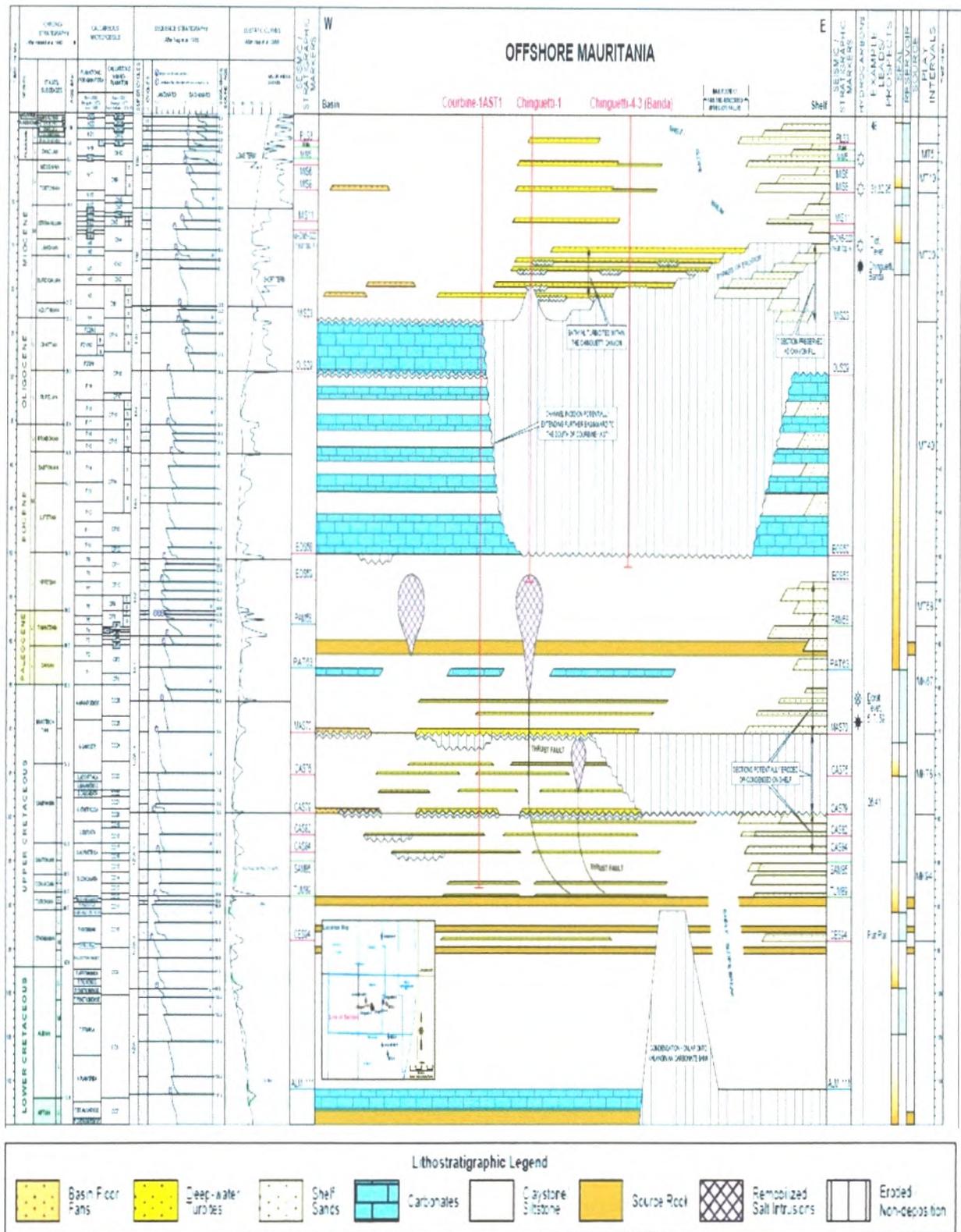


Fig. 17 - diagramme chronostratigraphique du bassin côtier Mauritanien, basées sur les données de forages et données sismiques.

Périodes stratigraphiques	Description
Miocène – Récent	Un grand delta développé dans l' <i>Offshore</i> Mauritanien fournit un important potentiel de prospects dans le secteur <i>Offshore</i> , en zone d'eau profonde. Cette séquence est probablement mince et sableuse dans les zones côtières et <i>onshore</i> .
Paléocène – Oligocène	A <i>Autruche-1</i> , cette séquence transgressive comprend des shales et des marnes calcaires ainsi que des faciès calcaires de l' <i>Eocène-moyen</i> . Les marnes du <i>Paléocène</i> s'étendent probablement en <i>Onshore</i> , puisqu'elles ont une grande distribution dans la partie sud de la marge Nord-Ouest Africaine. Dans le secteur en eau profonde, cette séquence paraît dominée par des argilites interstratifiées avec des lentilles fines de calcaire.
Albien – Maestrichtien	Cet intervalle comprend une succession en progradation de formations clastiques très argileuses d'âge <i>Campien-Albien</i> , évoluant progressivement vers des faciès sableux littoraux du <i>Maastrichtien</i> (<i>Autruche-1</i> , <i>OCT-1B</i> , <i>OCT-2</i>). Ceci est quasiment typique de la géologie <i>Onshore</i> , qui devient également plus sableuse. Pendant les principaux événements transgressifs, des bancs carbonatés se sont développés dans les zones côtières. Ceux-ci ne seront pas probablement présents loin à l'intérieur des terres. Dans le secteur <i>Offshore</i> profond, cette séquence est constituée de shales avec des sables de chenaux profonds qui se sont développés dans le <i>Campanien-Maastrichtien</i> . Des roches-mères de grande qualité semblent s'être également développées pendant les importantes périodes transgressives.
Aptien Supérieur – Albien Inférieur	Cette séquence comprend un banc carbonaté (<i>Autruche-1</i>). En <i>Offshore</i> (<i>Loup de Mer-1</i> , <i>MTO-2</i>), ce niveau passe latéralement à des shales condensés. Le banc carbonaté pourrait être représenté dans les zones côtières mais, en <i>Onshore</i> il est composé de sables et de shales paraliques interstratifiés.
Barrémien – Aptien Moyen	C'est une séquence clastique qui comprend des couches interstratifiées de sables et de shales. Des puits <i>offshore</i> ont croisé une succession de shales à ce niveau.
Jurassique Moyen – Néocomien	Cette succession est représentée en <i>Offshore</i> par une plate-forme carbonatée épaisse de plusieurs km. Un seul puits a intersecté cette section carbonatée : <i>OCT-1B</i> a rencontré des couches marines interstratifiées de grès, de shales et de carbonates.
Trias – Jurassique Inférieur	La stratigraphie de la phase <i>syn-rift</i> n'a pas été rencontrée en Mauritanie, mais elle a été traversée par forage au Maroc, où il semble être en analogie directe avec la Mauritanie. Nous savons effectivement qu'un important dépôt d'halite est confirmé dans le bassin de salifère <i>Offshore</i> situé dans les blocs 2-5. Dans la zone côtière, il est probable que la succession <i>syn-rift</i> comporte des clastiques terrigènes suivis par des évaporites.

Tab. 9 - Stratigraphie synthétique du bassin côtier mauritanien.

V-2- LES COUPES GEOLOGIQUES LE PLUS PROFOND DANS L'ONSHORE DU BASSIN

Les sondages profonds effectués en Mauritanie sont peu nombreux, dans ce sous chapitre, nous allons décrire les coupes que nous avons réalisé à partir des résultats de certains sondages dans la partie étudiée du bassin, mais il y a aussi plusieurs coupes lithologiques des sondages de recherche d'eau qui sont à plus faible profondeur, ne donnent pas des formations géologiques importantes (Argile, Sable).

V-2-1-Coupe géologique dans le groupe de Bababé (13° 05' 70" N et 16° 20' 00" W)

Les termes les plus anciens, d'affinité marine, sont rapportés à l'Eocène (*P. Elouard* 1959, 1975) et sont rassemblés dans le groupe de Bababé, terme introduit par *Pitfield et al* (2004). Légèrement déformés, ceux-ci sont recouverts en discordance de ravinement par les grès du « *Continental terminal* » (formation de *Mbidane*), terme introduit par *Pitfield et al* (2004). Ces derniers sont tronqués par paléosurface (souvent perchée et formant plateau) armée par une cuirasse ferrugineuse.

Les termes les plus récents, quaternaires (fig. 18), sont liés à la dynamique du fleuve Sénégal et forment un ensemble complexe de terrasses fluviatiles, en partie masqué sous les sables éoliens qui comblent les creux topographiques.

V-2-1-1- groupe de Bababé

Le terme de " groupe de Bababé " désigne ici un ensemble de grès, de mudstonites, de calcaires et de dépôts phosphatés tertiaires qui, en Mauritanie méridionale, reposent sur le socle *paléozoïque-précambrien* et sont à leur tour reconnu par les grès argileux du *Continental terminal* (fig. 19).

Le groupe de *Bababé* comporte les grès rouges et les conglomérats de base de la formation de *Gorgol*, ainsi que partiellement, les équivalents latéraux des calcaires, des mudstones, des grès et des dépôts phosphatés de la formation de *Bofal*.

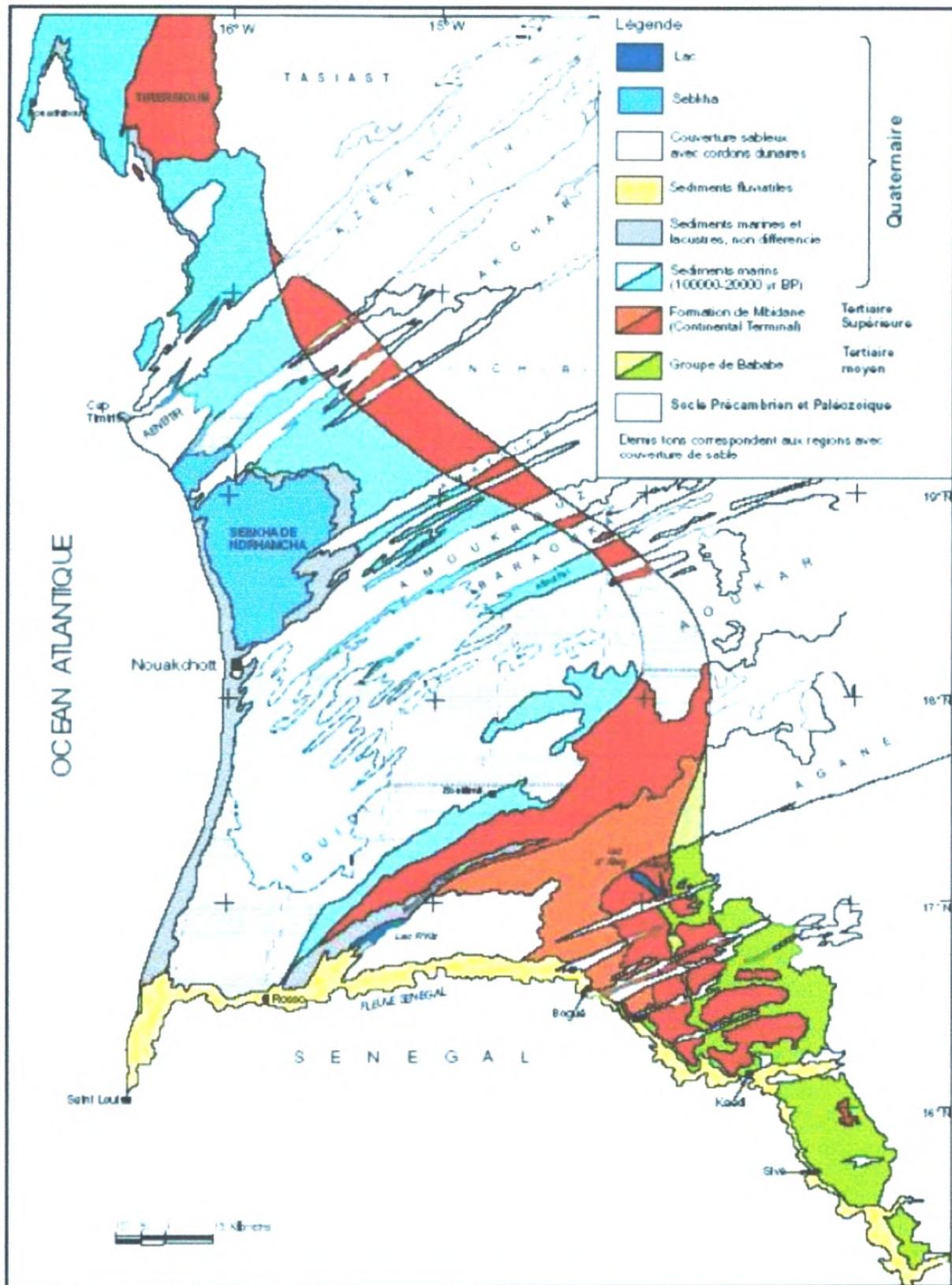


Fig. 18 - Principales divisions du bassin côtier Sénégal-mauritanien au sein du territoire de la Mauritanie (BRGM, 2004).

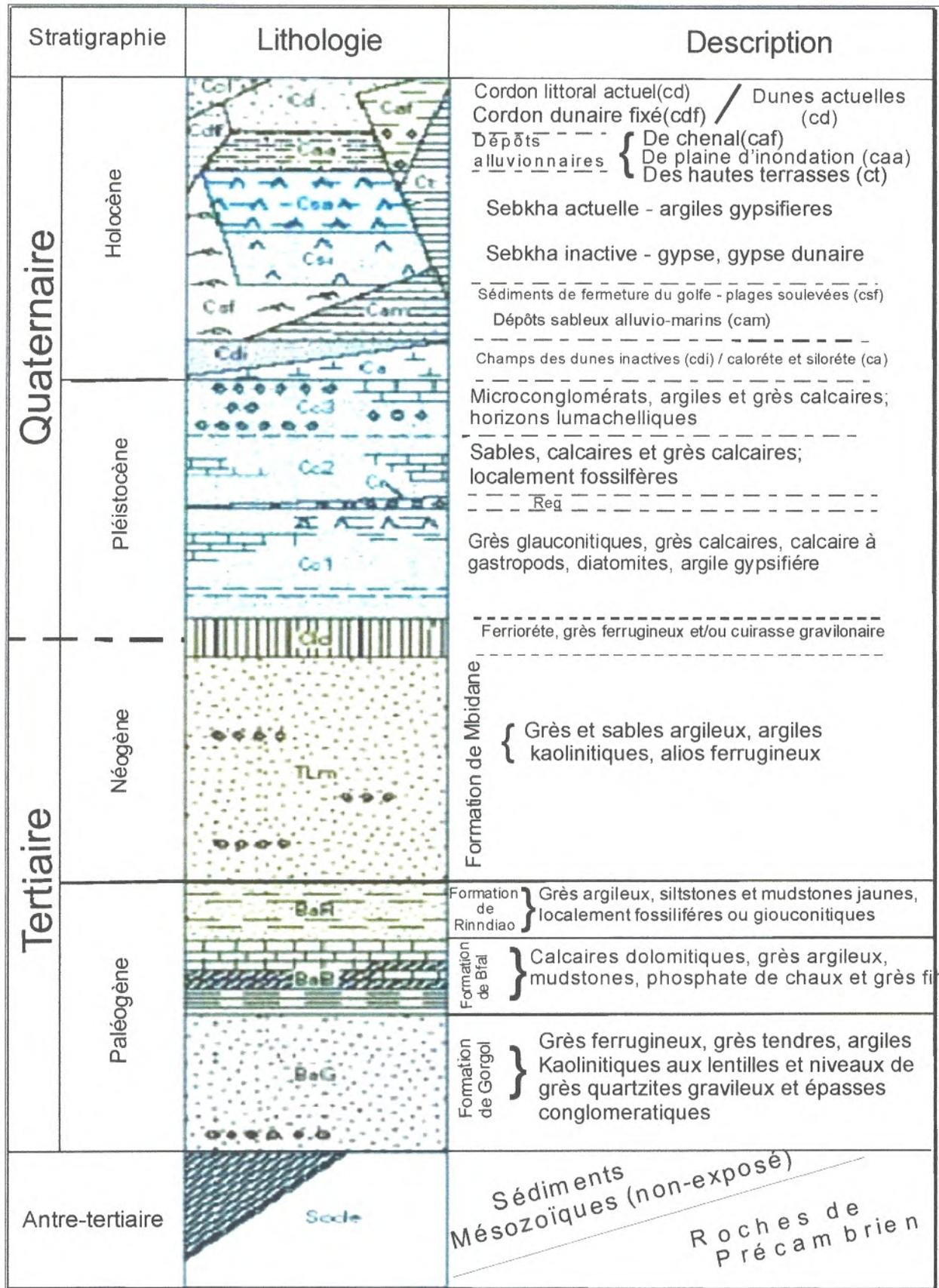


Fig. 19 - Coupe stratigraphique schématique de la succession du bassin côtier au-dessus de la base du groupe de Bababé (BRGM, 2004. modifié).

a) Formation de Gorgol

Le terme de "grès de Gorgol" a été introduit par *P. Elouard* (1951) pour décrire les grès rouges qui recouvrent le socle *paléozoïque-précambrien* dans la région de *Kaédi*, à la base de la séquence transgressive tertiaire. Le nom de la formation est tiré de *Gorgol*; un affluent du fleuve du Sénégal. Il est conféré ici à l'unité un statut de formation. (fig. 20).

Les grès de *Gorgol*, non directement datées, en absence de faune index, sont considérés comme lutétien (*Eocène* moyen) sur la base de l'âge des formations marines équivalentes (BRGM, 2004).

b) Formation de Bofal

Le nom de "formation de Bofal" (d'après le village de Bofal situé en 13° 48' N / 16° 25' W) est proposé ici pour l'association de calcaires – argiles – grès – roches phosphatés qui forment l'équivalent latéral de la formation de *Gorgol* à l'Ouest de *Kaédi*. Cette unité faisait précédemment référence au "complexe argileux, phosphaté, calco-dolomitique, et à passée quartzitique" (*Pascal et al* 1967) ou à la "formation phosphatée" (*P. Elouard, 1975*).

Ces dépôts fossilifères sont rapportés classiquement au *Lutétien*. Le caractère peu ouvert des dépôts, soumis à influx terrigène d'origine continentale, explique l'abondance de mollusques et l'absence de faune index (notamment de foraminifères).

c) Formation de Rinndiao

Les mudstones jaunes terme qui recouvre la formation de *Gorgol* à proximité de *Kaédi* et la formation de *Bofal* plus loin vers l'Ouest, ont été décrits à l'origine comme « formation jaune » par *Baud* (1937). Le nom de "formation de *Rinndiao*" est proposé ici pour cette unité. La formation tire sa dénomination du village de *Rinndiao* (13° 35' N / 16° 09' W).

Comme la formation de *Bofal*, cette unité est déformée (plissée à Sivé) sous la troncature du « Continental terminal ». Elle marque la dernière pulsation transgressive marine connue dans la région et remanie les formations lutétiennes sous-jacentes (clastes de biocalcarénite silicifiée). Elle est considérée comme liée à un événement ultime du Lutétien ou située à la limite *Lutétien - Priabonien* (*Elouard, 1975*). S'il se confirme que les faunes de mollusques sont largement remaniées. Celles-ci sont de peu d'aide pour le diagnostique d'âge.

V-2-1-2- Formation de Mbidane (Continental terminal)

Pour P. *Elouard* (1975) la " formation de Mbidane " se compose d'un « grès argileux hétérométrique, faiblement consolidé, blanchâtre, souvent bariolé de jaune, rose, rouge ou violé par des oxydes de fer », puissance d'une vingtaine de mètres (plateau de *Mbidane*). Ces grès à « tubulure » ou à cavités cylindriques présentent un faciès monotone caractérisé par une absence de litage. La formation argileuse se compose principalement de kaolinite. *Elouard* (1975) relève aussi la présence locale de passées à cailloutis, voire les mêmes galets roulés (fig. 21).

Bien qu'azoiques, ces faciès, clairement post-Eocène moyen, sont classiquement attribués au *Mio-Pliocène* (*Pascal et al*, 1987 ; *Hebrard*, 1983). Pour *Elouard* (1975) le caractère diachronie de ces faciès, plus précoce à l'Est, pourrait impliquer une fourchette d'âge plus large : *Oligocène-Miocène*. Dans sa synthèse, *Bellion* (1987) propose, sur la base du bois fossile découvert dans les « grès de *Kaédi* », un âge Miocène.

V-2-1-3- cuirasse ferrugineuse du bassin côtier

Dans la région Sénégal-mauritanien, les grès du continental terminal sont tronqués à leur sommet par une Paléosurface armée par un cuirassement ferrugineux, réputé fini-tertiaire.

Groupe / Formation		Description	Epaisseur
Formation de Mbidane		Kaolinitic sandstones; top 1 m weathered to form a lateritic crust	6 m
Groupe de Bababé	Formation de Rinndiao	Mudstones; variegated red-yellow, becoming yellower upwards	4 m
	Formation de Gorgol	Sandstones; red, medium- to fine-grained, massive, extensively burrowed	15-20 m

Fig. 20 - (en bas) Section type des formations de Gorgol et de Rinndiao, près de Rinndiao (16° 09' 02'' N / 13° 33' 01''W). (BRGM 2004).

Pour Michel (1973) et Lappartient (1985), la surface d'érosion à été modelée au cours du *Miocène* terminal et du *Pliocène*. Pour sa part, Bellion (1987) rapporte qu'à *Dakar*, cette cuirasse vient sceller les coulées volcaniques dont les plus récentes sont datées de 5.3 Ma. Celle-ci est aussi recouverte à la pointe de Fann, par une autre coulée, datée à 1.5 Ma. Ce calage géochronologique appuie l'hypothèse d'un âge *Pliocène* de la cuirasse, qui a pu se former à cette époque sous climat humide.

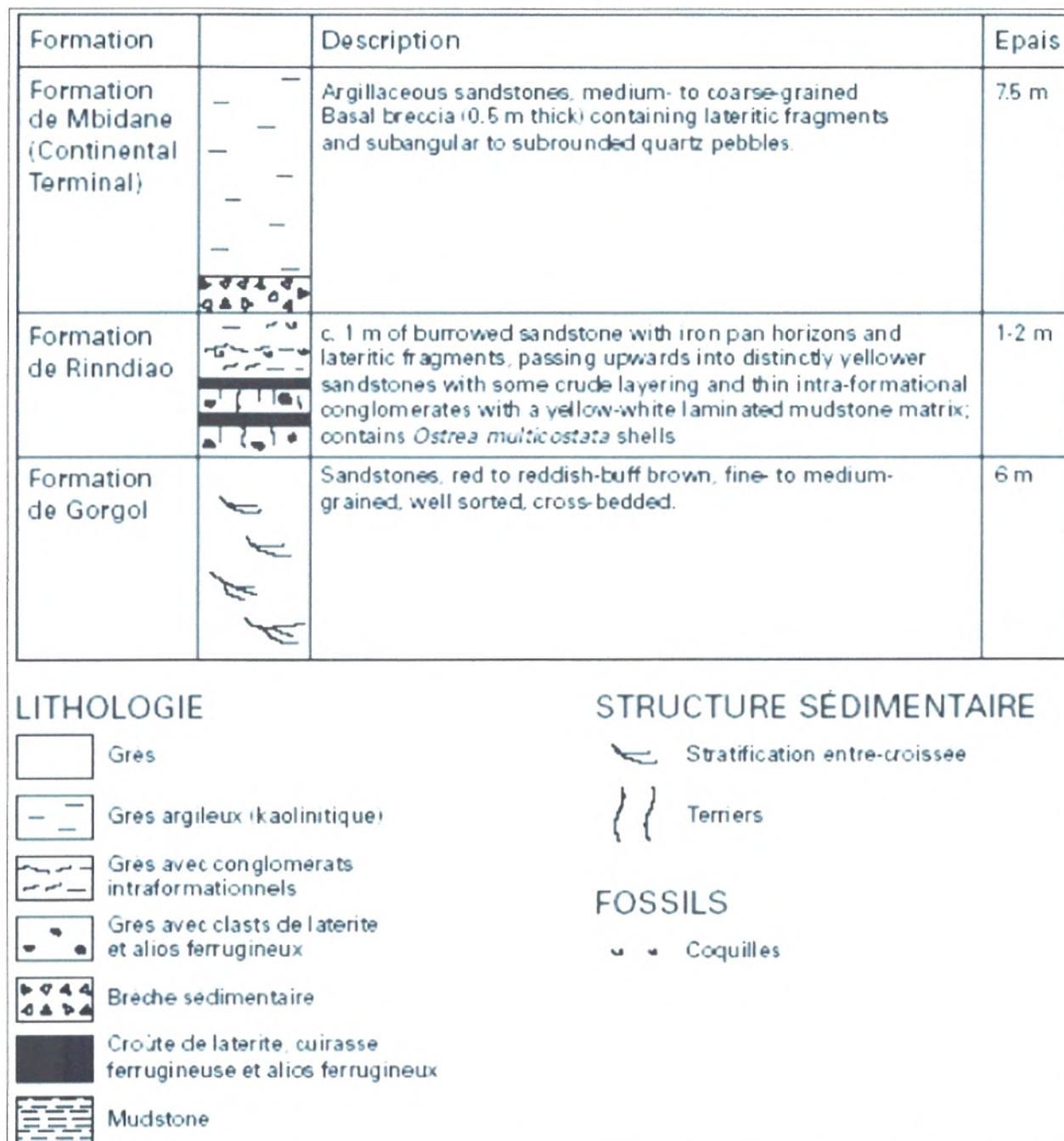


Fig. 21 - Coupe de la " Formation de Rinndiao " et de la " Formation de Gorgol" à Ndiafane (16° 09' 00" N / 13° 36' 07" W) (BRGM 2004).

V-2-2- Coupe de sondage de Moutounsi (18° 41' N – 15° 40' W)

La coupe géologique établie grâce à l'observation de la fosse à boue : de 0 à 2,4 m et l'examen des cuttings et carottes à partir de 2,4 m, Cette coupe (Fig. 22) est résumée, contient de somme et en bas :

Profondeurs en (m)	Lithologie	Périodes Stratigraphiques		
0 à 0,4 0,4 à 1,5 1,5 à 1,8 1,8 à 2,1 2,1 à 2,4 2,4 à 3 3 à 6 6 à 7	sol noir gypseux. gypse pulvérulent. lit de coquillages. gypse et coquillages. coquillages. Cimentés par du gypse. coquillages. gypse. gypse et coquillages.	Nouakchottien	Holocène	Quaternaire
7 à 10 10 à 11 11 à 30	gypse, sable et argile. gravillons, sable et argile. argile bariolée salifère.			
30 à 43	calcaire argilo-gréseux.	Tafaritien		
43 à 100 100 à 109 109 à 135 135 à 142 142 à 152 152 à 187 187 à 232 232 à 257	grés argileux. sable. grés argileux à passées d'argiles. argiles kaolinique jaune. argile grise. grés argileux. sable. grés argileux bariolé.	Continental terminal (Mio-pliocène)		Tertiaire
257 à 259 259 à 270	argile noire. alternance d'argile grise ou bleue et de grés tendre plus ou moins argileux.	Eocène Supérieur	Eocène	
270 à 274 274 à 290 290 à 333	Calcaire gréseux jaune. Argile bleue à charbon. Alternance de calcaire dolomitique gréseux, gris et d'argile sableuse noire ou grise.	Lutétien		
333 à 369	Argile feuilleté grise ou noire à minces bancs calcaire.	Yprésien		
369 à 449	Argile feuilletée bleus ou verte.			

Moutounsi	Lithologie	Profondeurs en (m)	Stratigraphie	
	Sable, gypse et coquillages.	0	Nouakchotien	
	gypse, sable et argile	7		
	argile bariolée salifère.	11	Inchirien	
		30		
	calcaire argilo-gréseux.	43	Tafaritien	
	grés argileux.		Continental terminal	
		100		
	Sable.	109		
	grés argileux à passées d'argiles			
	argiles kaolinitique jaune.	135		
	argile grise	142		
	Grés argileux	152		
		187		
	Sable			
		232		
	grés argileux bariolé		Eocène supérieur	
	alternance argile et grés argileux	257		
	Calcaire gréseux jaune	270		
	Argile bleue à charbon	274		
	Alternance de calcaire dolomitique gréseux, gris et d'argile sableuse noire ou grise	290	Lutétien	
		333	Yprésien	
	Argile feuilleté grise ou noire à minces bancs calcaire			
		369		
	Argile feuilletée bleus ou verte.		Tertiaire	
		449		

Fig. 22 - Lithologie schématique de sondage de Moutounsi.

V-2-3- Coupe de Légat (région du Trarza méridional)

Plusieurs puits profonds dont la coupe est connue existent dans cette région. En outre, un sondage a été exécuté 24 Km au NE de Legat.

Ce sondage a été poursuivi jusqu'au socle ancien. Il est situé à une altitude de l'ordre de 20 m (fig. 23). Malheureusement, aucune étude pétrographique n'a pu être entreprise, les carottes n'ayant pas été conservées. Seule une analyse chimique a pu être faite sur un échantillon prélevé à 67,5 m. La dolomie calcaire grise du 63 à 95 m peut passer à un calcaire dolomitique. Cette coupe est résumée, ci-dessous :

Profondeurs en (m)	Lithologie	Périodes Stratigraphiques		
0 à 15.5	Sable et sable argileux	Quaternaire		
15.5 à 25.5	Sable grossier et gravillons latéritiques.	Continental terminal (Moi-pliocène)	Tertiaire	
25.5 à 27.1	Graviers, gravillons latéritiques et sables grossiers.			
27.1 à 33.2	gravillons latéritiques et sables grossiers.			
33.2 à 52	Grés blancs grossiers légèrement argileux.			
52 à 52,7	Argile jaune sableuse.	Lutétien		Eocène
52,7 à 57	Argile verte sableuse et glauconieuse.			
57 à 63	Calcaire dolomitique jaune à silex.			
63 à 95	Dolomie calcaire grise à intercalations d'argile grise.			
95 à 111	Argile noire.	Yprésien		
111 à 112	Calcaire gris à passées d'argile fossile à silex et débris carbonneux.			
112 à 145	Sable fin gris	??	Ante-tertiaire	

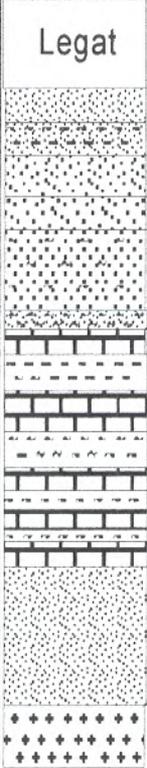
Legat	Lithologie	Profondeurs en (m)	Stratigraphie	
	Sable, et argile sableuse	0	Quaternaire	
	Sable grossier et gravillons latéritiques	15.5	Continental terminal	Tertiaire
	sables grossiers	25.5		
	Grès blancs grossiers légèrement argileux	33.2		
	Argile sableuse	52	Lutétien	
	Calcaire dolomitique jaune à silex	57		
		63		
	calcaire grise à intercalations d'argile grise		Ypresien	
	Argile noire, Calcaire gris à passées d'argile fossile à silex	95		
		112		
	Sable fin gris		Ante-tertiaire	
		145		
	socle ancien			

Fig. 23 - Lithologie schématique de sondage de Légat.

A. Blanchot a déjà tenté un rapprochement entre les argiles de *Léгат* et celles de *Refaig*.

Refaig (fig. 24), dans l'*Inchiri* au Nord de la région étudiée, les argiles charbonneuses et pyriteuses ont été observées sous les formations du Continental terminal. Ces argiles ont été retrouvées à l'Ouest de *Bennichab* et leur existence est décelée par les sondages électriques à l'Est de *Nouadhibou* (Port-Entienne).

Le rapprochement entre ces argiles et les niveaux d'argiles charbonneuses grises ou noires observées à *Moutounsi* sous les niveaux calcaires dolomitiques paraît être la solution la plus logique, ce qui reviendrait à assimiler à l'Eocène inférieur, les argiles de *Legat*, *Refaig* et *Bennichab*.

Les conditions paraissent également différentes dans la région située entre *Podor* et *Boutilimit*. Les sondages électriques y décèlent un relèvement du socle (120 m dans la zone du lac *R'Kiz*) confirmé par le sondage mécanique de *Legat*. Ce sondage a rencontré le socle à 145 m au lieu de 450 m attendu. Ce relèvement du socle est probablement lié à une structure en horst de la région *Guiér - R'Kiz*.

Ainsi l'épaisseur du bassin sédimentaire est évaluée à 5 000 m à l'Ouest et 150 à 500 m à l'Est. Sur cette épaisseur, seuls les premiers 600 m sont connus.

Quelques sondages mécaniques traversent le *Continental terminal* et l'*Eocène* et atteignent les niveaux *anté-tertiaires*.

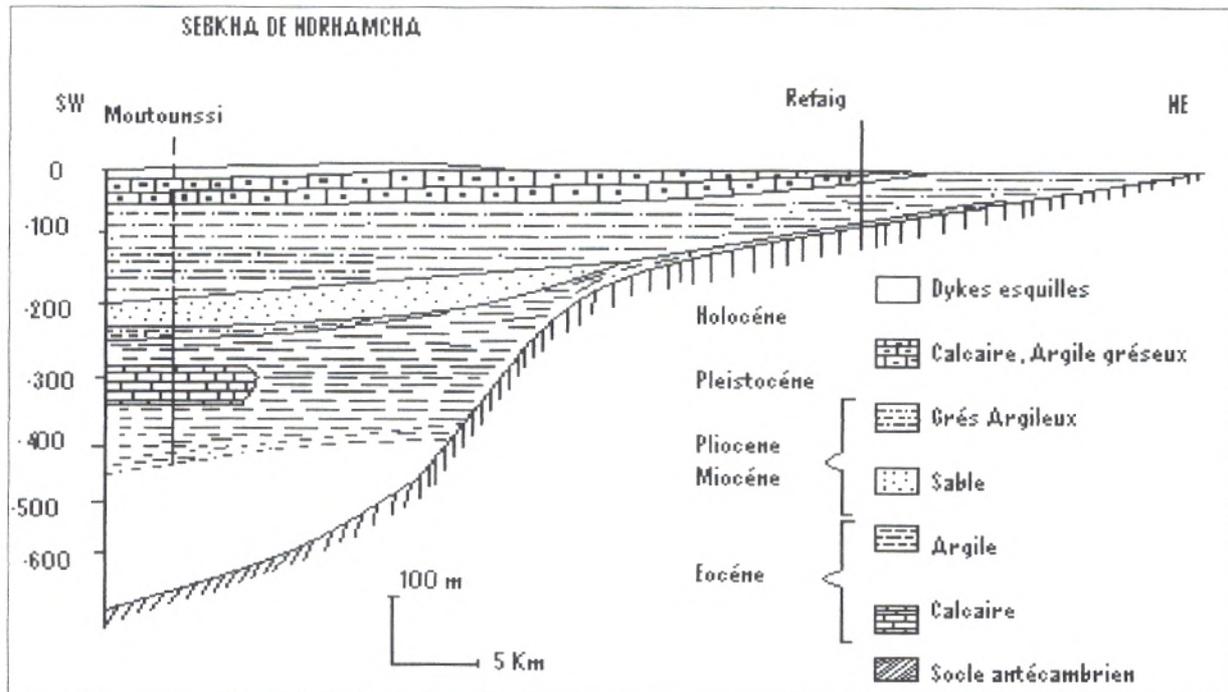


Fig. 24 - Coupe géologique *Refaig-Moutounsi* d'après les résultats des sondages mécaniques et géophysiques (L. Hebrard, 1978 modifiée).

L'*Eocène* affleure en deux zones distinctes (fig. 25) :

- La vallée du fleuve Sénégal où elles correspondent à un faciès calcaire ;
- La bordure du bassin sédimentaire, où elles correspondent à un faciès gréseux.

En dehors de ces deux zones, l'*Eocène* disparaît sous le plateau gréseux du *Continental terminal*, et n'est plus connu que par les coupes géologiques effectuées antérieurement.

Ces trois distinctions conduisent à une première division de l'étude de l'*Eocène*.

V-2- 4 - Coupe de sondage de Niabina

Le sondage dit de *Niabina* a été réalisé à 10 Km au NE de *Niabina* et 4 Km à l'Est de *Oued Savalel*. La coupe géologique du sondage est la suivante (fig. 26) :

Profondeurs en (m)	Lithologie	Périodes Stratigraphiques
0 à 6,8	sable rouge et graviers latéritiques	Quaternaire
6,8 à 17	sable ou grès argileux.	Continental terminal
17 à 24,3	grès saumon (grès du Gorgol).	Eocène
24,3 à 32	sable grossier.	
32 à 36	alternance de sable et d'argile.	
36 à 45,5	grès argileux violacé.	
45,5 à 55,3	grès grossier blanc.	
55,3 à 58	grès grossier blanc violacé.	
58 à 67	argile kaolinite blanche.	
67 à 72,8	sable argileux.	
72,8 à 94,8	grès argileux jaunâtre violacé.	
94,8 à 106	sable grossier parfois graveleux, à traces de pyrite et de mica.	
106 à 118,5	grès argileux grossier violacé.	ANTE-TERTIAIRE
118,5 à 153	sable jaune fin.	
153 à 178,2	galets, graviers, cailloutis et sables grossiers.	
178,2 à 188	sable rougeâtre graveleux.	
188 à 215,7	argiles kaolinites successivement rougeâtres, lié de vin et grises, renferment à la partie supérieure des éléments pyriteux et micacés.	
215,7	socle ancien.	

Niabina	Lithologie	Profondeurs en (m)	Stratigraphie	
	sable rouge et graviers latéritiques	0	Quaternaire	
	sable ou grès argileux	6.8	Continental terminal	
	Grès du Gorgol	17		
	sable grossier	24.3		
	alternance de sable et d'argile	32		
	grès argileux violacé	36		
	grès grossier blanc, violacé	45.5		
	argile kaolinite blanche	58	Eocène	Tertiaire
	sable argileux	67		
	grès argileux jaunâtre violacé	72.8		
		94.8		
	Sable grossier, graveleux	106		
	grès argileux grossier violacé	118.5		
	sable jaune fin.		Ante-tertiaire	
		153		
	galets, graviers, cailloutis et sables grossiers	178.2		
	sable rougeâtre graveleux	188		
	Argiles kaolinites, rougeâtres		Précambien	
	Socle granitique	215.7		

Fig. 26 - Lithologie schématique de sondage de Niabina.

V-2-5- Corrélation les coupes géologiques

V-2- 5- 1- Niveaux ante-tertiaires

A Idini, la coupe géologique traverse entre 432 et 480.6 m des sables fortement argileux datés de *Maestrichtien*.

A *Niabina*, la coupe géologique des niveaux inférieurs se présentent comme suit :

118,5	à	153	m	: sable jaune fin.
153	à	178,2	m	: galets, graviers, cailloutis et sables grossiers.
178,2	à	188	m	: sable rougeâtre graveleux.
188	à	215,7	m	: argiles kaolinites successivement rougeâtres, lié de vin et grises, renferment à la partie supérieure des éléments pyriteux et micacés.
215,7	m			: socle ancien.

Les sables inférieurs sont surmontés par des formations sableuses et argileuses azoïques rattachées à l'éocène moyen par passages latéral de faciès à des formations fossilifères datées (P. *Elouard*, 1959). On ne peut affirmer que les sables inférieurs de *Niabina* soient ante-tertiaires (fig. 27).

A *Legat*, il en est de même ; le *Lutétien* repose directement sur les sables de 112 et 145 m qui pourraient donc être éocènes. Cependant ; si *Niabina* se trouve dans une zone où les faciès de bordure de l'*Eocène* ont été observés ; il n'en est pas de même de *Legat*. En outre ; il est maintenant établi que le *Paléocène* et l'*Yprésien* sont nettement moins transgressifs que le *Maestrichtien* et le *Lutétien* dans le bassin sédimentaire sénégal-mauritanien. M. *Pascal* (1967) fait ressortir l'existence d'un *Paléocène* épais de 25 m à *Yaré-Lao* (90 Km au Sud de *Legat*) et de 15 m à *Atchi-Bali* (70 Km au Sud de *Legat*). Il est donc vraisemblable que le *Lutétien* repose directement sur des formations ante-tertiaires à *Légat* et à *Niabina*, plus près de la bordure du bassin.

En résumé, on peut dire que les sables inférieurs des sondages sont ante-tertiaire dans la zone occidentale. Ils sont ante-*lutétiens* et vraisemblablement ante-tertiaires dans la zone Sud-orientale.

Les corrélations par sondages électriques font ressortir le caractère général des sables inférieurs des sondages et la continuité entre le Sénégal et la Mauritanie, argument supplémentaire pour l'attribution au *Maestrichtien* des sables inférieurs des sondages.

Nous avons vu précédemment, un relèvement du socle dans la région du lac R'kiz. Il semble que cela corresponde à une tectonique verticale profonde qui se répercute sur la couverture donnant des structures en horst ou, au moins, anticlinale. C'est ce qui nous voyons au Sénégal dans la région du lac de Guiér. Cette structure se prolonge en Mauritanie dans la région du lac R'Kiz. Dans l'Aftout-ech-Chergui, les formations quaternaires surmontent un grès jaune assez grossier. Ce grès grossier est classiquement attribué au *Continental terminal*, mais il n'est pas exclu que ce soit un faciès grossier du *Maestrichtien*.

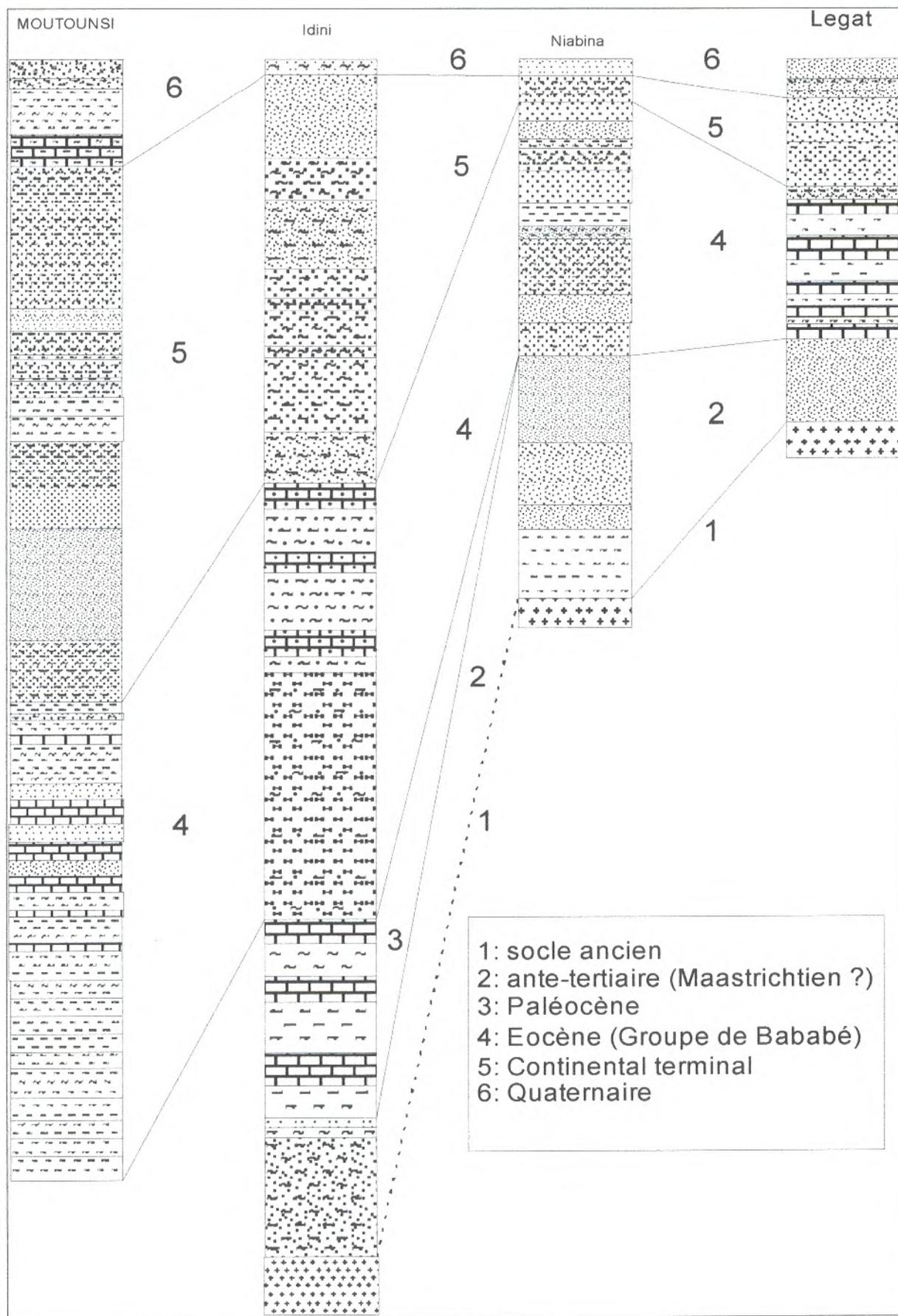


Fig. 27 - corrélation les forages de l'Onshore du bassin.

V-2- 5- 2- Paléocène-Yprésien

Le *Paléocène* et l'*Yprésien* n'affleurent nullement en Mauritanie, ils sont connus seulement par sondages dans la zone occidentale du bassin (*Idini*, *Moutounsi*). Dans la zone orientale, les sondages de Niabina et d'Aleg ne semblent pas les avoir traversés. Le sondage de Legat ne les a pas rencontrés non plus contrairement à ce qui a été supposé (P. Elouard, 1959).

La coupe de sondage d'Idini le Paléocène (entre 345 et 424 m) daté par les microfaunes (C. MONCIARDINI, in P. Elouard, 1975).

Des faciès proches de ceux d'Idini se retrouvent à *Moutounsi* au moins à l'*Yprésien* puisque le *Paléocène* ne semble pas avoir été atteint.

On manque totalement d'éléments de connaissance du Paléocène et de l'*Yprésien* du Sud-Ouest de la Mauritanie, dans la zone du flanc nord-ouest de l'anticlinal de Guiér. Cependant, le caractère de l'assise située au Sud-Est et au sommet du même anticlinal peut éclairer sur les faciès du flanc nord-ouest. Sur la rive gauche du fleuve Sénégal, dans la zone apicale de la structure anticlinale, de nombreux sondages ont été effectués. A Dagana, l'*Yprésien* est représenté par 5 m d'argile et de marne à silex et le Paléocène par 10 m de marne et calcaire. Au Sud de Rosso, le sondage de *Rochard-Toll 2* a traversé un *Yprésien* marneux et argileux et un Paléocène calcaire (35 m) à nummulites cordelées et discocyclines. On retrouve là des faciès comparables à ceux d'Idini.

Dans le Sud-Ouest Mauritanien, il est vraisemblable que l'on retrouve des faciès comparables avec toutefois une tendance à l'approfondissement du Paléocène vers le Sud-Ouest et probablement la disparition des nummulites cordelées comme dans le sondage de Toundou Besset (55 Km à l'W-SW de Rosso).

En résumé ; on peut affirmer la présence du Paléocène et de l'*Yprésien* en profondeur dans l'Ouest mauritanien. Les faciès du Paléocène sont marqués à Idini par la proximité du haut-fond anticlinal du R'Kiz. L'*Yprésien* connaît un net approfondissement dans la région d'Idini-Moutounsi. Les deux étages sont plus littoraux dans la région de *Bou Lenouar*, quoique l'*Yprésien* marque un approfondissement en cours de sédimentation, Par contre, Paléocène et *Yprésien* marque sur toute la bordure du bassin et semblent même absents au sondage de Legat pourtant plus éloigné de la bordure du bassin que *Bou Lenouar*. Il est possible que la présence du Haut-fond R'Kiz - Guiér ait provoqué une extension vers l'Ouest de la zone émergée.

V-2- 5- 3- Lutétien

A la différence des étages précédents le Lutétien affleure largement en Mauritanie, dans une zone limitée à l'Est de 14° méridien et au Sud de 17° parallèle. Ses limites méridionales et orientales sont la frontière et la bordure du bassin sédimentaire.

Ces affleurements correspondent à un relèvement des couches en bordure du bassin sédimentaire et à l'entaillé du Continental terminal par le réseau hydrographique. Le réseau hydrographique correspond au fleuve Sénégal et à ses

affluents (*Oued garfa, Oued Gorgol, Oued Souvalem*), aussi que l'*Oued Ketchi* et ses affluents (*Oued Meriche, Oued Bedalli*) qui se déversent dans le lac d'Aleg.

Le Lutétien de Mauritanie est connu sous deux faciès :

- un faciès de bordure de bassin à sédimentation détritique avec des apports du continent très importants, les roches gréseuses y dominent ;
- un faciès littoral à néritique à sédimentation organo-détritique et chimique, la sédimentation carbonatée et argileuse y domine.

Il existe une zone de transition entre les deux faciès, le caractère progressivement transgressif de l'Eocène moyen produit une superposition partielle du faciès carbonatée sur le faciès gréseux.

Il apparaît nécessaire d'étudier séparément les deux faciès et d'avoir les relations peuvent exister entre eux. Cependant nous avons vu que le Lutétien dans l'Ouest mauritanien (au-delà de 14° 30 de longitude) était connu seulement par sondages. Le Lutétien appartient au faciès néritique carbonaté.

Les sondages de l'Ouest mauritanien (Moutounsi, Idini, Legat...) ont traversé le Lutétien dans une zone à recouvrement de Continental terminal et de quaternaire, le Lutétien de tous ces sondages est de faciès carbonaté.

A Moutounsi, le calcaire dolomitique gréseux gris de (290 et 333 m) est parfois gloconieux et phosphaté ou argileux. Il renferme des débris d'échinides indéterminables et des nummulites en mauvais état de conservation ou en partie dolomitisées.

A Legat, nous retrouvons des faciès comparables à ceux de Moutounsi et Idini (Lutétien) (entre 95 et 112 m).

Si l'on rapproche toutes ces coupes, on constate d'abord une identité d'épaisseur pour le Lutétien dans tous le Sud Ouest Mauritanien : 63 m à Moutounsi, 70 m à Idini, et 43 m à Legat. Les faciès sont très proches avec des calcaires gréseux ou dolomitiques alternant avec des argiles ou des marnes à silex. A Moutounsi et Idini, les argiles sont parfois sableuses.

Le sondage de Niabina, foré de la zone d'affleurement ne traverse que des séries argilo-sableuses.

Nous voyons la présence de 8 m de grès de Gorgol encadrés par des sables argileux ou grossiers.

Plusieurs coupes de puits ou de sondages ont montré que les grès du Gorgol se superposent à une série d'argiles Kaelinitiques alternants avec des grès argileux de couleurs variétés. Le sondage de Niabina en particulier présente une telle série entre 36 et 118.5 m. les grès argileux sont blancs, jaunes, rouges ou violents. Les argiles sont blanches ou violents en bancs peu épais alternant avec de sables ou de grès tendre ou argileux.

La limite établie à 118.5 m entre la série ante-Tertiaire et la série détritique du Lutétien paraîtra assez arbitraire. Elle est établie sur une différence de faciès due à une dominance de sables à niveaux grossiers au-dessous de 118.5 m et une dominance d'argile sous forme de bancs ou de ciment de sables au-dessus de 118.5 m. les faciès inférieurs rappellent ceux du *Maestrichtien*, tandis que les faciès supérieurs se retrouvent à l'affleurement. Ces derniers peuvent être rapprochés des intercalations dans les grès du Gorgol.

V-2-5- 4- Eocène supérieur

Le sondage de Moutounsi permet de retrouver un niveau argileux entre le Continental Terminal et le Lutétien (entre 257 et 270 m) cet ensemble surmonte le calcaire gréseux gris du Lutétien. Il ne semble pas qu'un tel niveau se retrouve à Idini. On observe bien dans ce sondage au-dessus du Lutétien une alternance d'argile et de sable grossiers que J. Depague (1967) ne différencie pas des argiles du Continental terminal. Or, les argiles de *Refaig*, *Bennichab*, et *Moutounsi* se différencient aisément des argiles du Continental terminal.

En résumé, on constate à Refaig et Moutounsi la présence d'une argile grise ou noire à charbon et souvent pyrite intercalé entre les formations continentales (Continental terminal) et les formations calcaires du Lutétien. Notons d'ailleurs que le Lutétien de Moutounsi renferme entre les bancs calcaires du Lutétien des lits d'argiles à charbon et qu'il en est de même à Legat.

On voit que ces argiles noires à pyrite et charbon peuvent être rattachées au Lutétien. Elles peuvent également s'en détacher et traduire l'existence ; au Nord-Ouest de la Mauritanie, d'un golfe marin à l'Eocène supérieur.

V- 2- 5- 5 - Continental terminal

On retrouve le Continental terminal affleurant dans l'Aftout-ech-Chergui et subaffleurant dans son prolongement. Dans tout le Brakna sédimentaire, le Continental terminal est connu par puits et par des sondages (Legat et Aleg). Le sondage de Legat traverse le continental terminal entre 15.5 et 52.7 m.

Le Trarza est caractérisée par d'importants recouvrements dunaires dont la puissance peut atteindre 60 m. Le quaternaire marin est également présent sous les formations dunaires. Ainsi le Continental terminal n'affleure jamais. Il est connu partiellement par puits ou sondages. Cependant deux sondages (Idini et Moutounsi) l'ont traversé et ont atteint les niveaux sous-jacents.

Dans le sondage de Moutounsi, après avoir traversé 43 m de Quaternaire à atteint le Continental terminal entre 43 et 257 m. Le sondage d'Idini à traversé le Continental terminal entre 6 et 170 m de profondeurs.

La puissance du Continental terminal à Legat est 37 m, les sondages d'Idini et Moutounsi traverse le Continental terminal sur toute son épaisseur, à Moutounsi est 214 m et à Idini est 164 m. Ces faits indiquent un épaissement rapide vers le Nord-Ouest en direction de la fosse de Ndrhamcha.

Les faciès de Continental terminal sont le plus souvent des grès argileux, les grès argileux les plus constants sont des grès de Kaédi et les grès de Trarza.

Les grès de Kaédi est un grès argileux à très forte proportion d'argile (55%). Il est blanc à macules violettes.

Les grès du Trarza renferment une proportion d'argiles beaucoup moindre (20 %). Il est bariolé de blanc, jaune, rouge ou rouille, grès fréquemment blanc à macules jaunâtres.

D'une façon générale, les grès de Kaédi se rencontrent à la base du Continental terminal et les grès du Trarza au sommet.

Régionalement, le Continental terminal se définit par les caractères suivants :

1. Dans la région de Kaédi et Mbidane, le Continental terminal est relativement épais et sa base se trouve fortement surélevée. Cette région est en effet près des zones de surrection et en bordure septentrionale du synclinal du ferlo.
2. Sur la dorsale du R'Kiz, le Continental terminal est peu épais.
3. Au-delà de la dorsale du R'Kiz vers l'Ouest, la zone du delta du Sénégal est une zone déprimée avec subsidence. Le Continental terminal en est absent par suite de la présence tardive de la mer dans ce petit golfe.
4. Le passé subsident du Trarza-Tafoli est important avec une grande accumulation de sédiments. C'est là que nous avons vu les épaisseurs les plus considérables (300 à 350 m).

V-2-5- 6- Quaternaire

La coupure Tertiaire-Quaternaire adaptée ici est arbitraire. Les assises continentales qui précèdent les dépôts du bassin Quaternaire de Mauritanie pourraient être classées dans le Continental terminal. On les sépare parce qu'elles s'en différencient lithologiquement et qu'elles traduisent des changements climatiques. En outre, il est possible qu'elles se situent réellement proportion dans le quaternaire. Enfin il faut noter l'importance des phases érosives dans ce Quaternaire ancien conventionnelle après la formation d'une première cuirasse ferrugineuse qui recouvre les formations du Continental terminal.

Ces phases érosives auréoles ou linéaires aboutissent à un décapage des formations quaternaires au fur et à mesure de leur dépôts et à un démantèlement des assises du Continental terminal.

Lithologiquement ce Quaternaire ancien se traduit par des cuirasses ferrugineuses, des épandages de graviers et des glacis d'érosion et d'accumulation.

La cuirasse la plus ancienne ou cuirasse primaire surmonte les grès argileux du Continental terminal. Elle indique un phénomène de cuirassement de ces grès tandis que les cuirasses secondaires sont formées de produits de démantèlement de cuirasse primaire.

Au Nord-Ouest d'Aleg, la cuirasse ferrugineuse disparaît sous les formations dunaires. L'observation des coupes des puits du Trarza montre d'ailleurs qu'elle est démantelée que dans la région de Kaédi. Il est probable également qu'elle a été moins importante.

Elle couronne les hauteurs tabulaires des environs de Kaédi et présente l'aspect d'un cuirassement des grès argileux sur une cuirasse de 1 à 2 m. Il est très rare qu'elle dépasse 2 m.

Il peut exister un ou deux niveaux de cuirasses secondaires, un niveau généralement reconnu.

Dans la vallée de Sénégal et la région d'Aleg, des lambeaux d'une telle cuirasse ont été reconnus par P. *Michel* (1973), et P. *Elouard* (1959).

La cuirasse ferrugineuse primaire démantelée forme un gravier ferrugineux observé par P. *Elouard* (1959) dans la région de Kaédi et au Sud d'Aleg par P. *Michel* (1973) entre Podor et Dagana par P. *Elouard* et P. *Michel* (1958), au lac R'Kiz et dans l'Aftout-ech-Chergui. Ce gravier ferrugineux s'observe en contrebas des buttes ou plateaux de Continental terminal coiffés de cuirasses primaires.

Une cimentation par des oxydes de fer a pu intervenir donnant un autre niveau cuirassé de type gravillonneur ultérieurement dégagé par l'érosion.

Cette cuirasse ferrugineuse peut à son tour être démantelée et donner un gravier ferrugineux.

Nous avons vu que les études récentes avaient mis en évidence, l'existence de quatre transgressions marines dans le bassin Quaternaire de Mauritanie, les deux premières, le Tafarien et l'Aioujien, sont représentées sous la désignation d'Inchirien 1 sur la carte (carte Géologique à 1/1000 000 de la Mauritanie, 1975), la troisième, l'Inchirien figuré sous l'appellation l'Inchirien 2 et la quatrième est le Nouakchottien.

Comme nous avons vu, ces assises forment des auréoles emboîtées. Chaque transgression est suivie d'une phase d'émersion et d'érosion. Les formations de la transgression présente dans la zone occidentale viennent s'emboîter au pied de celles-ci dans la zone orientale.

VI – L'HISTOIRE GEOLOGIQUE DU QUATERNAIRE DU BASSIN

La Mauritanie est en effet le seul pays d'Afrique de l'Ouest au nord de l'Equateur présentant un Quaternaire riche en dépôts et modelés continentaux, éoliens et littoraux, c'est sa première grande originalité. Si le Sahara marocain, au nord, offre des formations Quaternaires continentales variées et des dépôts littoraux caractéristiques comme le Maghrébien, en revanche les éolianites sont rares et localisées. De même, au Sud, depuis la Sierra Léone jusqu'à l'embouchure du Sénégal, toute la morphologie quaternaire dépend de l'activité actuelle et passée des processus de l'altération tropicale. La deuxième originalité de la Mauritanie est la Coexistence de formes morphologiques Quaternaires héritées dépendantes de fluctuations climatiques Pléistocène. En effet, la situation des ces régions entre Sahara et Sahel a favorisé tantôt les mécanismes morphodynamiques tropicaux lorsque les cellules anticycloniques sahariennes s'affaiblissaient et que la zone de convergence intertropicale remontait vers le Nord, jusqu'au 20 ou 22 parallèle. Tantôt, au contraire les influences sahariennes et même méditerranéennes prédominaient lorsque le renforcement de la circulation de front polaire repoussait les masses d'air sahariennes vers le Sud.

Lorsque la stratigraphie du littoral Mauritanien a été définie ; les études ont porté sur les rapports entre les dépôts littoraux d'une part et les formations continentales et éoliennes d'autre part. Les recherches sur ces corrélations, sur les dépôts marins au large des côtes mauritaniennes et sur les gisements préhistoriques permettent de compléter les études paléoclimatiques et des paléoenvironnement entreprises par ailleurs au Sahara méridional.

Le Quaternaire qui constitue la majeure partie des affleurements du bassin, comprend des formations marines, continentales et volcaniques. Il a fait l'objet de nombreux travaux, parmi lesquels le plus complet est celui de P. *Michel* (1973). Les actes du récent colloque de Dakar (H. *Faure* et *al*, 1986) auxquels on se reportera, regroupent de nombreux résumés de recherches en cours.

Les formations Quaternaires continentales sont très largement représentées. En fonction de leur origine, on peut les regrouper en trois ensembles principaux : les glacis cuirassés et les terrasses alluviales, les dépôts lacustres ou palustres plus localisés (calcaires et tourbes), et surtout les dépôts éoliens qui couvrent de vastes surfaces et qui appartiennent à plusieurs ensembles étudiés en Mauritanie par Y. *Barbey* (1982).

En Mauritanie, les dépôts Quaternaires d'origine littorale sont conservés sur le continent actuel, parfois jusqu'à environ 150 Km à l'intérieur des terres. Leur extension exceptionnelle leur confère un intérêt paléogéographique de tout premier plan. Ce Quaternaire comprend quatre étages principaux qui sont du plus ancien au plus récent : le *Tafaritien* (1.000.000 - 700.000 ans BP), l'*Aioujien* (500.000 - 200.000 ans BP), l'*Inchirien* (120.000 - 30.000 ans BP), le *Nouakchottien* (7.000 - 4.000 ans BP). Ces étages sont séparés le plus souvent par de profondes discontinuités d'érosion et de très légères discordances tectoniques.

VI- 1- PLEISTOCENE

VI-1-1- Tafarien

Le Tafarien (du Cap Tafari), présente divers faciès selon *Hebrard* (1973) : du sable très fin à nodules calcaires, grès calcaire blanc et argile verts gloconieux. Il s'agit d'une transgression de faible amplitude mais d'extension considérable, au cours de laquelle les sédiments du continental terminal sont repris et déposés sous forme de bancs d'argile et de grès calcaires grossiers, traduisant un milieu marin peu agité à faible influence du large. Dans le Trarza, ces formations argilo-gréseuses gloconieuses surmontent en effet les cuirasses ferrugineuses ou les formations graveleuses, ce qui les place stratigraphiquement après le continental terminal. Le Tafarien serait un dépôt détritique littoral avec des formations lacustres de zones saumâtres lagunaires à diatomites et végétation halophile.

Le Tafarien est généralement corrélé par les auteurs aux formations continentales Pléistocène inférieur de cuirasses ferrugineuses et glacis secondaires sur les grès tendres du continental terminal Mio – pliocène. D'après *Hebrard* (1973), alors que les dépôts du continental terminal ont l'aspect d'épandages liés à des pluies brusque, irrégulières et violentes, le caractère désertique entre 18° et 21° de latitude Nord est acquis à partir de la fin du Tafarien, avec l'intercalation postérieure des phases humides et arides propres au Quaternaire de l'Afrique occidentale, liées aux âges glaciaires et interglaciaires survenus à des latitudes plus septentrionales.

La régression marine de la fin du Tafarien, due à un soulèvement important, au cours duquel s'est peut être effectuée la première mise en place de massifs dunaires NE – SW en Mauritanie, qui s'effectue sous un climat vraisemblablement aride qui constituerait un épisode dit Akcharien.

VI-1-2- Aïoujien

La deuxième transgression du quaternaire marin de Mauritanie, l'Aïoujien (d'El Aïouj), mise en évidence par *Hebrard* (1973), forme des golfes peu profonds à fonds sableux, côte basse et sableuses, sous un climat vraisemblablement chaud et relativement humide attribué au *Pléistocène* moyen. Les formations qui y sont associées sont des calcaires à coquilles dissoutes, grès calcaires à *Radiorotula orbiculus*, grès terreux à *Helix gruveli*. Cette dernière espèce est un gastéropode terrestre, correspondant probablement d'après *Elouard* (1975) à des coquilles entraînées par les eaux de ruissellement puis flottées assez loin par suite de présence d'une chambre à air. L'existence de stratifications obliques et l'absence d'argile témoignent selon P. *Elouard* (1975) de l'apport fluvial et de l'existence de courants littoraux. La faune toutefois, abondante et parfaitement conservée, serait le signe d'une mer assez peu agitée au cours de la formation des thanatocénoses. Les formations *aïoujiennes* auraient 10 à 15 m de puissance.

A l'étage *Aïoujien*, dominé par le calcaire, qui ne comportent pas de ferruginisation, mais où s'observent des galets (transportés par les fleuves, signes d'une certaine pluviométrie), correspondrait un paysage sud-méditerranéen, canarien avec une faune maritime et continentale à Helix, P. *Elouard* (1975).

Une phase de régression, aride, le *Aguerguérien* aurait assuré la transition entre l'*Aïoujien* et l'*Inchirien*.

VI-1-3- Inchirien

Le troisième grand épisode transgressif, l'*Inchirien* (de l'*Inchiri*), sous climat humide, qui serait antérieur à 30.000 B.P, (*pléistocène* supérieur), est caractérisé par des lumachelles à coquilles encroûtées (*Hébrard*, 1973).

L'*Inchirien* a été observé, sous le *Nouakchottien*, à Nouakchott : au Nord-Ouest de la sebkha Ndrhamcha (entre 1.2 et 1.4 m de profondeur) et à l'Est de cette sebkha (avec affleurement de madréporaires associés à *Gryphea gasar*) ; plus au Nord également, dans la région de Tiouilit par exemple où il forme un *beach – rock* à *Ostrea stentina* et *Pecten flabellum*. Un golfe aurait existé à l'*Inchirien*, largement ouvert vers le large : le golfe du Tafoli, profond de 5 à 15 m. Son eau n'est nullement limpide, des apports d'argile se font sentir. La température de l'eau est supérieure à l'actuelle et à celle du *Nouakchottien*. L'absence de galets observés dans l'*Aïoujien*, l'apport d'argile comme au *Nouakchottien* militeraient en faveur de la présence de végétation et d'un sol. Le climat au Nord de Nouakchott durant l'*Inchirien* pouvait ressembler à celui qui existe actuellement en-dessous de 15° de latitude Nord, avec une saison des pluies estivale et une pluviométrie de l'ordre de 500 mm (*Hébrard*, 1973).

VI-1-4- Ogolien

Entre 30.000 et 10.000 B.P, l'*Ogolien* est un épisode très aride marqué à la fois par la forte régression post-inchirienne, la reprise de l'érosion éolienne et la mise en place ou le remaniement des grands massifs dunaires NE - SW de Mauritanie, avec dépôt jusque sur le plateau continental. L'encroûtement des coquilles de l'*Inchirien* est souvent attribué à l'épisode *Ogolien*, tandis que leur dissolution éventuelle est attribuée à des battances de la nappe. L'*Ogolien* est à rattacher à un interstade du würm. L'homogénéité des sables ogoliens est réelle entre Nouakchott et Mbour au Sénégal.

VI-2- L'HOLOCENE

VI-2-1- Tchadien

A partir de 10.000 B.P. environ, le pluvial dit *Tchadien*, qui est expression ouest-africaine de l'optimum climatique *Holocène*, s'impose comme une période chaude et humide dans toute l'Afrique occidentale, avec des dépôts lacustres à gastéropodes pulmonés et souvent diatomées dans les interdunaires préexistants. Le *Tchadien* voit la remontée du niveau marin jusqu'au zéro actuel. Cependant, la transgression pré-*Nouakchottien* commencerait dès 17.000 B.P, selon P.C. *Chamard* (1976), le niveau zéro atteint vers 7000 B.P, marquant le début du *Nouakchottien*, n'est pas d'équivalent connu après le *Nouakchottien*.

VI-2-2- Nouakchottien

Le Nouakchottien, dont le maximum transgressif se situe vers 5.500 B.P., avec un niveau marin élevé de 1 à 2 m par rapport au niveau actuel, est caractérisé par un falun à coquilles souvent intactes, dont *Anadara* (anciennement *Arca*) *senilis*, *Cardium edule*, et *Dosimia isocardia*. Ces espèces euryhalines de milieu médiolittoral inférieur à infralittoral supérieur, se sont développées dans ces golfes marins d'eau peu profonde relativement chaude et calme. Deux profonds golfes nouakchottiens se forment en effet, l'un dans la vallée du Sénégal, l'autre occupant la sebkha Ndrhamcha. L'Aftout es Saheli est ennoyé, et le rivage nouakchottien pénètre entre les dunes rouges. Le dépôt de cette plage à *Anadara* s'effectue sous un climat humide s'acheminant progressivement vers l'aridité. Les dépôts nouakchottiens sont marqués dans l'Ouest du bassin du Tafoli par les dépôts de la sebkha Ndrhamcha fossile puis actuelle. Tout le long de l'Aftout es Saheli, ils sont disposés en terrasse marine (plage soulevée) sur 5 à 7 Km de large. Ces plages soulevées englobaient parfois l'Inchirien (P. Elouard, 1975).

La terrasse nouakchottienne est formée de coquilles souvent entières, les valves non en connexion, qui se situent pour l'essentiel dans la partie supérieure de l'étape et en lits intercalés dans du sable fin. Le sable se trouve également présent entre les coquilles et entre deux valves éventuellement. A Nouakchott (ancienne carrière de la Fourche, 18° 05' N, 15° 58' W), au-dessus d'un *beach-rock* dur massif attribué à l'Inchirien, alternant, entre la surface et 2,35 m de profondeur, des coquilles et du sable avec, à la base, 1,05 m de sable fin Ogolien remanié au cours du pluvial Tchadien. Une coquille d'*Anadara* y a été datée à 5570 B.P.

Durant le *Nouakchottien*, les mangroves du palétuvier se développent au Sud et au Nord de Nouakchott et des *kjokkemmoddinger* d'huîtres de palétuviers (*Gryphea gasar*) y ont été datée du Nouakchottien, ce qui indique des eaux côtières plus chaudes à l'époque.

A la latitude de Nouakchott, le paysage Nouakchottien devait ressembler au paysage actuel *Sénégalien*, avec une steppe *Sahélo-soudanienne*.

VI-2- 3- Tafolien

Les sédiments présentent une succession de dépôt d'argile riche en sel et gypse dans les *sebkhas*. Hebrard (1978) lie cette sédimentation à la succession des périodes sèches et humides.

La formation du cordon littoral a eu lieu durant cet épisode. Ce dernier constitue une protection naturelle de la ville de Nouakchott contre une invasion éventuelle des eaux de l'océan.



Fig. 31 - Cordon dunaire au Nord de Tergit Vacances et Cordon Hôtel Sabah et la plage des pêcheurs

B • Zone 3

Une première épave, échouée face au site de séchage des poissons, annonce le début de la zone 3, qui se termine à la seconde épave située plus au Sud. Cette bande littorale, d'environ deux kilomètres représente une vaste zone d'abrasion, caractérisée par une grande mobilité des sables (Figure 32). Trois enlèvements ponctuent cette zone, soumise à une forte dynamique éolienne. Une brèche coïncide avec le début de la zone 3, positionnée approximativement au point X₄ (N 18° 05' 602" et W 16° 01' 508").

Cet enlèvement est accentué par le passage des véhicules tout terrain. Une seconde brèche, marquée par la fréquence des passages des véhicules tout terrain, est localisée en X₅ (N18° 05' 326" et W 16° 01' 508").

En marchant vers la piste en coquillages (Fig. 32), une zone d'accrétion évaluée à environ 900 mètres montre l'efficacité des pièges à sables installés dans cette zone exposée aux vents. La piste en coquillages - qui relie la route du port à la plage - est entourée de deux brèches, couloirs de passages pour les véhicules tous terrains qui coupent la dune en direction du rivage. La profondeur et la multiplicité des traces traduit une pratique fréquente du « hors-piste ». Ces brèches, situées de part et d'autre de la piste, sont localisées en X₆ (N 18° 04' 849" et W 16° 01' 571") et X₇ (N 18° 05' 030" et W 16° 01' 496").

Le cordon s'étale encore bien confortablement sur environ 1000 mètres (W-E). Depuis le revers de dune, on aperçoit les quartiers 5ème et 6ème. Ici encore, la ville qui se profile au-delà de la sebkha, apparaît très accessible.

A environ 200 mètres de cette piste, une seconde épave échouée sur la plage marque la limite sud de la zone 3. Cette seconde épave est située au point X₈ (N 18° 04' 646" et W 16° 01' 531").

A cet endroit, le trait de côte qui entoure l'épave, reproduit en miniature le phénomène «engraissement/érosion», observé autour du Port de l'Amitié. Il y a ensablement en amont de l'épave et érosion au Sud.

C'est une zone à fort dynamisme. Il s'agit en ce lieu d'une dune vive mobile à caractère dissymétrique, à faible couvert végétal permettant la remobilisation des sédiments. Les gradients de contraintes sont multiples et s'opposent au développement de toute végétation.

Ce secteur est l'objet de remaniements permanents. Son morphogénisme lui confère un caractère instable. De grandes zones d'accrétion naturelles sont à noter vers l'épave.

De part et d'autre de la piste aucune colonisation végétale. C'est une zone en déflation, avec larges ensellements. La péjoration pédo-climatique liée à la pression anthropique influe négativement sur la biodiversité du milieu. Le tapis végétal a disparu. Les gradients granulométriques des sables reflètent la plus ou moins grande stabilité. Dans ce secteur, les sédiments sont éolisés. La recolonisation végétale ne peut s'opérer sans intervention.

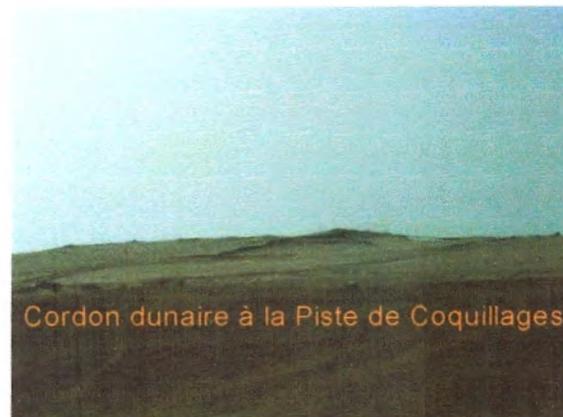


Fig. 32 - plage des pêcheurs et Piste de Coquillages

C • Zone 4

La frange littorale qui va de l'Epave Sud à l'Hôtel Ahmedy, couvre environ 1.7 kilomètres. Cette vaste zone d'accrétion, qui correspond à la zone 4, est soumise à une forte dynamique éolienne. Le morphogénisme de cette zone est modifié par la présence des constructions. Des accumulations de sédiments ennoient la base des bâtiments. Ces derniers entraînent une modification du transit sédimentaire éolien. De nombreux passages de véhicules sont à noter. Ils participent à la perturbation de l'équilibre naturel du milieu. Plusieurs constructions enlaidissent le paysage littoral.

Quatre ensellements majeurs s'ouvrent sur la sebkha, et témoignent d'une grande mobilité des sables dans cette zone.

Dans la partie Nord de la zone, deux brèches visibles sur le cordon dunaire sont séparées par une zone d'accumulation, modelée par des pièges à sables. La première brèche d'une centaine de mètres est soulignée par le passage des véhicules tout terrain. Elle est localisée en X_9 (N 18° 04' 082" et W 16° 01' 461").

L'expérience de fixation dunaire réalisée par la Direction de la Marine Marchande dans ce lieu a été positive. Nous avons, en effet, relevé une zone d'accumulation d'environ 500 mètres. Cette zone est localisée à hauteur de X_{10} (N 18° 04' 223" et W 16° 01' 413").

Nouvelle brèche, à l'amont de la construction située au nord de l'Hôtel Ahmedy (Fig. 33). Cette brèche est située dans une zone très mobile localisée en X_{11} (N 18° 03' 847" et W 16° 01' 431"). Une autre brèche est localisée en X_{12} (N 18° 03' 784" et W 16° 01' 430").

Cette brèche, entretenue par la déflation qui s'organise autour du corps du bâtiment, est Marquée par les traces de passage des véhicules tout-terrain. Conséquence du même type de bouleversement sédimentaire, une autre brèche - d'environ une trentaine de mètres - s'ouvre immédiatement au sud du bâtiment de l'hôtel. Elle est localisée en X_{13} (N 18° 03' 585" et W 16° 01' 378").

Dans cette zone, les brèches X_{11} , X_{12} et X_{13} révèlent l'impact négatif des constructions sur le transit sédimentaire. Les bâtiments bouleversent, véritablement, le transit sédimentaire. C'est à dire qu'ils contribuent à une érosion active du cordon, érosion amplifiée par la dynamique éolienne.

Le profil donné (Fig. 34) confirme que le niveau du cordon ne présente qu'une légère garde de 30 centimètres par rapport à la laisse du niveau pleine mer de tempête dynamique. Ce profil montre également que la chaussée ne peut pas servir de digue de protection, car elle présente une altitude inférieure à ce niveau de tempête d'environ 80 centimètres.

Les végétations arbustives en place (tamaris) sont des reliques de végétations autrefois beaucoup plus abondantes. Celles-ci sont véritablement engagées dans un processus régressif.

La végétation arbustive sur buttes de type « Rebdous » laisse apparaître un appareil souterrain dégagé à la faveur de l'érosion sous jacente et adjacente du système racinaire.

Le cordon dunaire est menacé par la fréquentation excessive des véhicules, de la pollution qui en découle et par la présence des constructions qui développent un effet d'énergie cinétique, entraînant des déflations éoliennes différentielles.

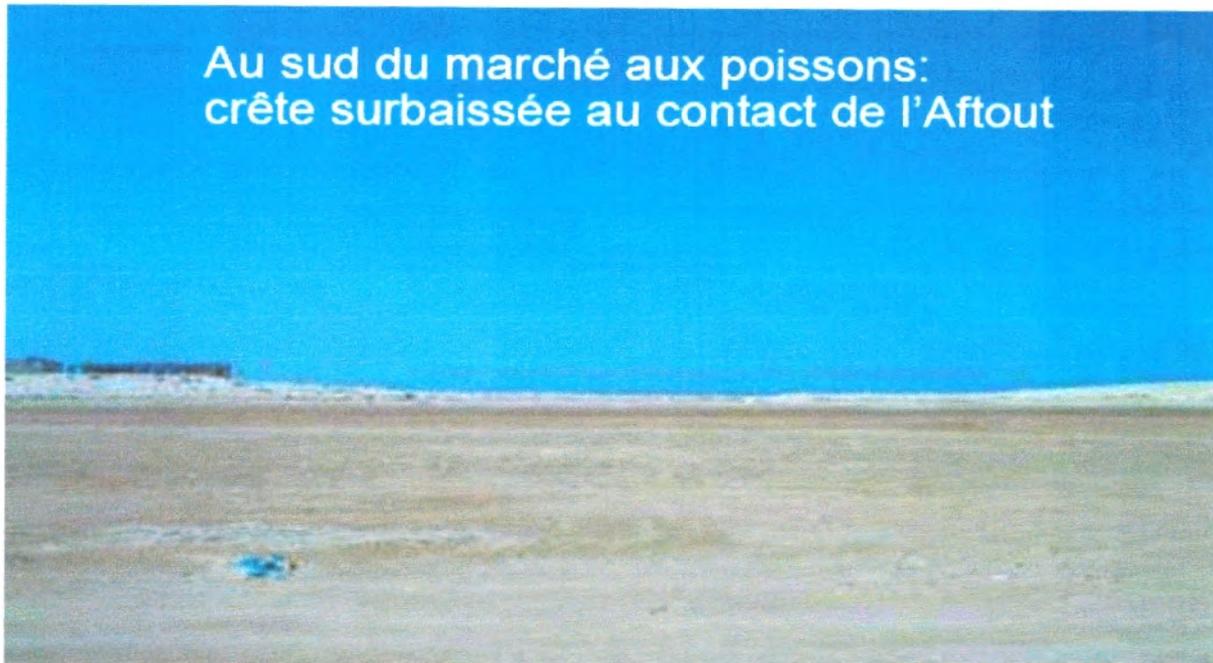


Fig. 33 - Brèche au Nord de l'Hôtel Ahmedy

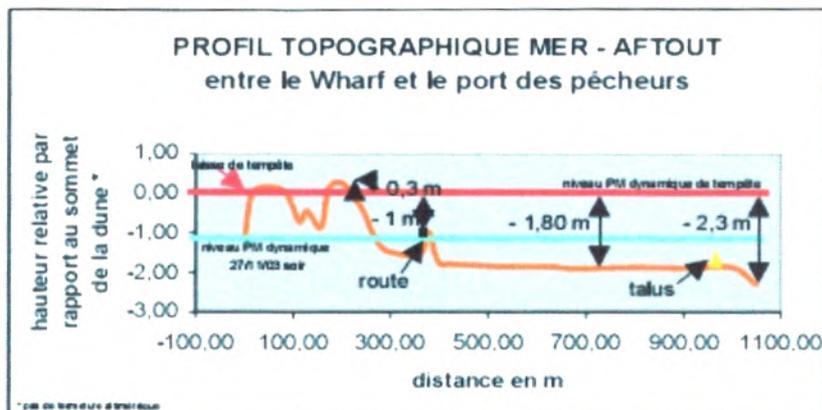


Fig. 34 - Profil en Travers entre le Wharf et la plage des pêcheurs, (IRC-consultant, 2004)

D • Zone 5

La zone 5 couvre environ un kilomètre. Ici, le cordon bas et large, est ponctué de quelques dépressions. Face à l'Auberge Atlantique (à côté de Bétons de Mauritanie) une brèche d'une profondeur d'environ 400 mètres, ouvre le cordon sur une centaine de mètres (N-S) Cette brèche est située en X_{14} (N $18^{\circ} 02' 985''$ et W $16^{\circ} 01' 373''$).

Depuis la plage, le regard glisse facilement le long de la brèche pour embrasser l'Aftout-Es-saheli, proche et accessible. Ici encore, face à l'Auberge Atlantique, le risque d'inondation des quartiers périphériques les plus densément peuplés, est perceptible. Plus loin, la largeur de la dune bordière annonce la zone du Wharf.

L'examen du haut estran et du front de dune ne laisse apparaître aucune végétation halo nitrophile, pas de colonisation en cours. Ce massif dunaire est en voie d'érosion. L'endémisme faible dans cette zone ne favorise pas la fixation des sédiments. La complexité de la dynamique éolienne rend difficile la lecture de la migration des flux sédimentaires dans cette zone. De nombreux paramètres interfèrent dans la physique des mouvements sédimentaires. Les conditions hydrodynamiques ont modifié la géographie des peuplements telle que relevée au nord.

Les sédiments semblent être de nature autochtone, il y aurait dans cette zone auto alimentation du massif dunaire. Cette situation résulte de l'absence de végétations à caractère de basitonie. Une analyse des différents facteurs édaphiques permettrait sans doute une meilleure compréhension des raisons de la disparition du tissu végétal dans ce secteur.

I-1-2- ENTRE LE WHARF ET LE PORT

I-1-2-1- Secteur 3

A • Zone 6

La zone 6 englobe la zone industrielle du Wharf, la zone d'accrétion du Port de l'Amitié, et finit à hauteur de l'épi, immédiatement au Sud du Port de l'Amitié. Cette zone couvre une distance d'environ 7 kilomètres. Au Nord de l'épave Walter, le cordon littoral réapparaît. L'épave Walter est localisée en X₁₅ (N 18° 01' 264'' et W 16° 01' 460'').

Plus au Sud, cette zone présente de larges plages, correspondant à la zone d'engraissement du Port de l'Amitié. Cette zone d'accrétion, alimentée par un flux sédimentaire Nord-Sud bloqué par les infrastructures portuaires (Fig. 35), présente une largeur estimée (W-E) entre 500 à 800 mètres. Ici, la dune renvoie l'image d'une étendue basse, mais confortable. Cette impression est à peine contrariée par une brèche d'une soixantaine de mètres ouverte sur la sebkha, à proximité du phare. Cette brèche est localisée en X₁₆ (N 17° 59' 621'' et W 16° 01' 452'').

Ici, le risque d'inondation est nuancé par l'étendue sableuse du cordon littoral. Plus on se rapproche du port et plus la zone d'engraissement se dessine.

La dune bordière présente un caractère dissymétrique avec une végétation très ouverte, mono-spécifique sur Nebkas juvéniles. Les Nebkas à zygothallium sont recouvertes d'un placage sableux ayant tendance à faire disparaître la végétation. Une strate sous arbustive apparaît avec quelques tamaris couronnant de petites buttes. Il y a là des phénomènes dits de convergences, similitudes d'aspect entre plantes de familles différentes. Ces phénomènes sont liés aux traumatismes provoqués par le milieu : sols halomorphes avec effet de mitraillage des sédiments sur le tissu végétal en zone hyper aride. La reprise des échanges sédimentaires entre le Nord et le sud du Port de l'Amitié est susceptible de provoquer un remaniement local important. Cette zone subira donc vraisemblablement des modifications importantes de sa morphostructure.



Fig. 35 - les infrastructures portuaires du port d'amitié

I-1-3- AU SUD DU PORT

I-1-3-1- SECTEUR 4

Le littoral Sud, qui commence immédiatement au Sud de la passerelle du Port de l'Amitié, va jusqu'au village de pêcheurs de PK 28. C'est à dire à 25 kilomètres au sud du port, par la plage. L'épi est posé en X_{17} (N $17^{\circ} 59' 621''$ et W $16^{\circ} 01' 452''$).

A • Zone 7

La zone 7, qui va de l'épi au premier campement de pêcheurs situé à 4 kilomètres au Sud du Port, se situe dans la zone d'influence immédiate du Port de l'Amitié. Ici, le trait de côte prend nettement l'allure d'un golfe, sur environ 4 à 5 kms. Le premier campement de pêcheurs, qui se situe à la limite sud de cette zone, coïncide avec l'apparition d'une micro falaise. Une crête de plage qui s'élargit vers le sud, établit une petite démarcation avec la sebkha. Ici, les plages ne sont pas larges.

Derrière le front de plage, au sud de la digue construite par l'Entreprise Chinoise, le cordon dunaire est complètement arasé, donc inexistant. Quand la mer se déchaîne (conjugaison de fortes marées, de fortes houles, et de vents puissants), elle peut envahir facilement la sebkha, et se laisser porter par sa topographie. Dans ce secteur, comme partout sur le littoral de Nouakchott, la sebkha est située au dessous du niveau de la mer. Les entailles constatées dans (Fig. 36) sont dues à de récentes surverses, le revers Est de l'actuelle digue de retenue probablement lors des tempêtes de Novembre 2003 qui avaient inondé quelques kilomètres carrés de la Sebkha attenante.



Fig. 36 - Entailles de surverse dans le revers de la digue de retenue

En allant vers la zone 8, le point X_{18} ($X= 0391017$ m et $Y= 1984376$ m) évoque une zone d'inflexion du trait de côte. Ce point, qui correspondrait à la fin du « golfe», reste cependant difficile à localiser avec précision. Il est situé à environ 5 kilomètres de l'épi.

La zone située après la digue sud du port de l'Amitié, de par sa topographie, est aujourd'hui submersible, la disparition de la dune bordière (Fig. 37), relayée parfois par une micro falaise de 0.50 à 1.00 m et quelques Nebkas éolisées (Fig. 38) par des vents de NE démontre que les phénomènes d'érosion sont intenses (Figure 39). Des placages de sable argileux semblent favoriser la persistance de petites nebkas phytogéniques (Figure 40). La pénétration régulière des eaux marines verra sans doute se développer une végétation halo nitrophile de haut estran. Le matériau sablo-argileux de la sebkha peut toutefois limiter le développement des psammophylles.

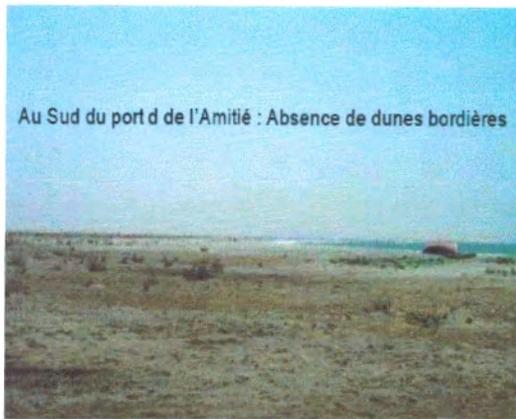


Fig. 37 - Absence de cordon dunaire au Sud de la digue de retenue



Fig. 38 - Cordon dunaire au Village des pêcheurs PK4

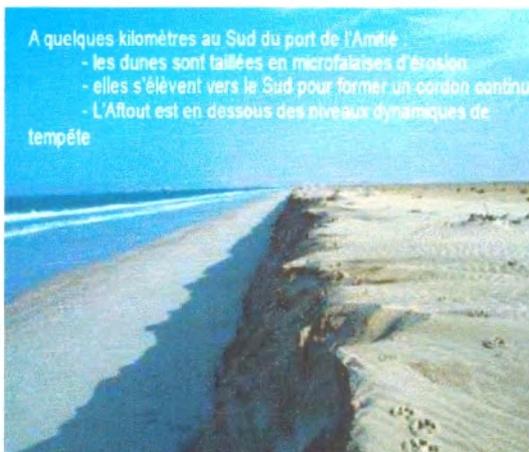


Fig. 39 - L'érosion se poursuit activement au Sud du port



Fig. 40 - Végétation au Sud du port

B • Zone 8

La zone 8 est une zone intermédiaire qui annonce un changement progressif de la morphologie littorale, et vraisemblablement des causes d'érosion. Cette zone est peut être considérée comme une zone de transition, entre la partie soumise à l'influence directe du port, et la zone 9.

Après le PK5 Sud Port, des buttes héritées de l'ancien cordon dunaire commencent à apparaître (Fig. 41). La plage s'élargit, mais la micro falaise reste faible. On ressent une légère atténuation de l'impact du port.

Cette progression lente se confirme en avançant vers le Sud. Le trait de côte se régularise, la plage devient plus confortable, et la micro falaise s'élève légèrement. Une nouvelle brèche est localisée à PK10 Sud X₁₉ (N 17° 52' 973" et W 16° 02' 084").

Ici, la bande sableuse s'ouvre dangereusement sur la sebkha, entre deux ensembles de buttes (Fig. 42). Un examen à l'intérieur du cordon révèle un tas de déchets rejetés par la mer, signe d'une incursion marine, vraisemblablement récente.

La morphologie littorale qui commence à se révéler dans la zone 8 suggère que l'érosion, due aux infrastructures portuaires, commence à s'atténuer. Les signes d'une érosion naturelle, d'origine éolienne, commencent à apparaître. Les buttes héritées du cordon dunaire initial sont plus fréquentes et semblent sculptées par les vents.



Fig. 41 - Végétation au Sud du PK5



Fig. 42 - Brèche à PK10

Cette zone présente encore des pénétrations importantes (laises marines) de vagues à l'intérieur même du cordon avec déstabilisation des « rebdous » et déchaussement de la végétation. L'effet cumulatif de l'action éolienne (phénomène d'anémomorphoses) visible sur les plantes et de l'appropriation des sables du cordon par le domaine marin entraîne encore le démaigrissement. Le couvert végétal dégradé reposant sur un milieu édaphique composé de facteurs antagonistes, laisse craindre une érosion de plus en plus importante et la disparition de tout l'écosystème littoral de cette zone.

C • Zone 9

Il y a une légère normalisation progressive des lignes littorales, et apparition de buttes végétalisées, héritées d'un ancien cordon dunaire. Au delà d'une quinzaine de kilomètres, le trait de côte redevient presque rectiligne. Les buttes végétalisées sont de plus en plus fréquentes, et parfois assemblées par de légers cordons. Immédiatement derrière ces cordons, s'ouvre une large sebkha.

Malgré une morphologie lentement évolutive, la dynamique littorale reste influencée jusqu'au PK25. Le PK28 (en réalité PK25 en partant de l'épi situé juste au sud du Port de l'Amitié) marque la limite sud de la zone 9.

Le site du PK 28 offre un cordon dunaire ancien, très érodé. De grosses buttes, coiffées de tamaris, sont recouvertes d'un mince placage de limons et de matières organiques. Ces buttes sont séparées par des siffle-vents.

Cette zone est considérée encore comme sensible à très sensible à la disparition du couvert végétal. L'érodabilité des sables, l'organisation spatiale du cordon et des Nebkas internes, l'environnement géomorphologique, les phénomènes de buttes induisent le creusement de couloirs de déflation. Le couvert végétal n'assure plus le ralentissement par diffusion des courants éoliens. Ces couloirs de déflation contribuent au remaniement des accumulations sableuses qui s'épanouissent vers la Sebkhas. L'avant dune est attaqué par des vagues dans un contexte de démaigrissement général, aggravé par l'entraînement des sables du cordon dunaire vers le domaine marin. La fragilisation du cordon dunaire, semble être la résultante du déficit sédimentaire lié à l'absence de transit, le niveau moyen du bourrelet sableux est de l'ordre de 1 m au-dessus de la plage facilement balayée par les hautes eaux.

Le front des édifices sableux est orienté Ouest/Est sur une largeur profondeur de 50 à 60 m. Ce front présente des peuplements de Tamaris, de rares *Nitraria* et *Zygophyllum*, inféodés à ces espaces dunaires. Une certaine hétérogénéité structurale rend peu efficace le couvert végétal. La pression *Anthropo-zoogène* est importante, car les tamaris sont pâturés par les camélidés. Ce secteur est cloisonné en 2 zones de 4/5 kms chacune. La définition citée ci-dessus étant essentiellement consacrée du PK20 au PK25.

II- SUIVIS TOPOGRAPHIQUES DU GRANDE PLAGE MAURITANIENE

Le suivi de la topographie des plages renseigne sur les évolutions. Les changements mesurés préfigurent le plus souvent de l'évolution du trait de côte (recul ou progradation) à moyen et long terme.

Depuis avril 2004, deux séries de mesures topographiques sont réalisées par an, grâce à un théodolite muni d'un distance-mètre électronique. Les profils sont réalisés sur les plages, avant plage et cordon dunaire de 100 km au nord de Nouakchott (18°58'25"N et 16°11'55"O), à Ndiago (16°11'22"N et 16° 30'46"O) soit une section de 330 km. Un premier levé est réalisé en avril, à la fin de la période d'influence du courant des Canaries et un deuxième, en octobre à la fin de la saison des pluies sous influence du courant de Guinée (*Demba*, 1996). Ces transects doivent permettre d'évaluer les changements saisonniers, l'impact des tempêtes et la vitesse de reconstruction sur la face marine de la dune et la plage. La fréquence saisonnière des suivis devrait permettre d'apprécier les tendances évolutives sur plusieurs années. Cette fréquence pourrait être revue en fonction de l'ampleur des évolutions constatées. Par manque de moyens logistiques au niveau de l'Observatoire du Littoral Mauritanien (OLM), cette mission est confiée à un bureau d'étude (AGILIS).

Treize sites côtiers sont concernés par ces levés et dix-neuf profils sont réalisés perpendiculairement au trait de côte et à la crête dunaire (longueur maximum : 700 m). Ces profils sont réalisés au droit des infrastructures existantes ou programmées à court terme afin d'évaluer leur impact sur la dune et la plage. Dix sites correspondant à des infrastructures portuaires, hôtelières ou des villages côtiers. Un

site a été choisi vierge de toute implantation sur une dune considérée comme saine. Ce profil est censé représenter la tendance naturelle de l'évolution de l'unité géomorphologique. Deux sites présentent une dynamique particulière : l'un correspondant à un système de fixation des dunes par filet piège à sable, et l'autre constitue une ancienne embouchure du fleuve Sénégal.

La mise en œuvre de ces mesures a nécessité tout d'abord la mise en place d'un réseau de repères matérialisés par des couples de bornes. Les bornes ont été construites avec le souci de les rendre les plus pérennes possibles même s'il n'est pas toujours facile d'implanter et de retrouver une borne une fois posée, dans des milieux évolutifs. Ces bornes représentent l'origine commune aux différents levés réalisés à des dates différentes.

Les mesures de la topographie des plages sont un outil efficace pour évaluer l'évolution des plages et par conséquent du trait de côte qui est étroitement lié à tout le changement perceptible dans ce milieu. Le recul du trait de côte est le déplacement vers l'intérieur des terres de la limite entre le domaine marin et le domaine continental. Quant à la progradation, elle constitue un engraissement et une avancée vers la mer de la limite entre les domaines marin et continental.

II-1- LES PROFILS

L'établissement de profils (Fig. 43) de plage facilitant le suivi des zones sensibles est une des priorités de ces campagnes de mesures (chaque 6 mois).

Les profils topographiques réalisés lors des campagnes de 2004 et 2005 permettent d'ores et déjà de caractériser certaines dynamiques saisonnières et de signaler quelques tendances cinématiques à suivre et/ou confirmer. Les profils ont été regroupés en fonction des caractéristiques et des dynamiques observées sur le cordon. Aussi, peut-on distinguer un cordon nord -de Tanit au PK 28- assez étroit, faiblement végétalisé et fortement anthropisé, et, un cordon sud -du PK 28 à Ndiago- très large, relativement bien végétalisé avec plusieurs générations de dunes accolées.

Le cordon nord regroupe les profils de Tanit, des hôtels Pichot et Tergit, du Wharf, du Port de l'Amitié et du PK 28. Ils correspondent à des secteurs anthropisés (sauf Tanit) où le cordon dunaire est dénudé et le sable assez mobile. A Pichot, la plage a reculé d'environ 25 m en 2005 par rapport à sa position de 2004. Sur le profil sud, le cordon est relativement stable. Au nord, le versant Est de la dune est très chahuté avec des ruptures de pentes importantes dans le profil en octobre 2004 et en avril 2005. Une action anthropique conjuguée à une morphogenèse très active pourrait expliquer cet état de fait. Au Port de l'Amitié, le site a été implanté dans le secteur d'érosion au sud des ouvrages portuaires. Ici, le cordon dunaire est quasi absent. La plage forme une espèce de bourrelet qui domine un secteur d'érosion, limité en arrière par une digue de protection. Le profil de la plage est très dynamique et définit une saisonnalité de son évolution. Son recul est manifeste sur le profil entre avril 2004 et décembre 2005, soit environ 25 m. A terme, des menaces pèsent sur la digue de retenue qui n'a pas été conçue pour contenir l'assaut des vagues (hauteur, largeur et taille des blocs d'enrochement insuffisante). Au PK 28, le profil de la plage

montre une grande instabilité avec formation de micro-talus pendant les séquences érosives (mois d'avril).

Le cordon sud peut atteindre des largeurs de 3,4 km et des dénivelés de plus de 10 m. Il regroupe les sites du PK 100, PK 144, Chat Boul et Ndiago. A l'instar des sites précédents, le profil du cordon décrit une saisonnalité des évolutions, se traduisant par une érosion en avril et une accrétion en octobre-décembre. Au PK 100 par exemple, les évolutions sont remarquables sur l'ensemble du cordon. Les sables sont assez mobiles et expliquent le profil en dents de scie du cordon. L'aménagement du centre de pêche et des infrastructures associées sur le cordon a, sans doute, contribué à cette dynamique. La partie du cordon en aval des aménagements a été la plus affectée comme en témoigne le profil réalisé au sud du site.

II-2- comparaison les résultats des campagnes de mesures (2004-2005)

a- campagne de mesures (avril 2004)

A six mois d'intervalle, ces mesures ont permis de tirer les premières conclusions sur l'évolution des plages au niveau des sites sensibles et de faire un tout premier bilan des évolutions enregistrées.

A *Cabano*, ce profil a une altitude maximale de 4,42 m correspondant à la première borne installée. Son altitude minimale est en dessous du niveau marin (-0,13) et au profil de *Titanic* l'altitude maximale de 1,96 m Son altitude minimale est (-0,09).

b- campagne de mesures (mars 2005)

Ces mesures ont été effectuées une année après la campagne de mesures qui avait permis de faire un certain nombre de remarques sur l'évolution des différents sites.

A partir des résultats de cette campagne, nous avons observé 4 points d'érosion, son altitude minimale est inférieure à niveau marin.

Nous avons comparé les deux campagnes de mesure (Tab.10), à *Cabano* qui a érodé en avril 2004, il y a de la sédimentation en 2005. Mais, on aura érosion en PK 28 Sud et *Tanit Nord*,

A la point de mesure (*Titanic*), toujours érodé (-0,09) en 2004 et 2005.

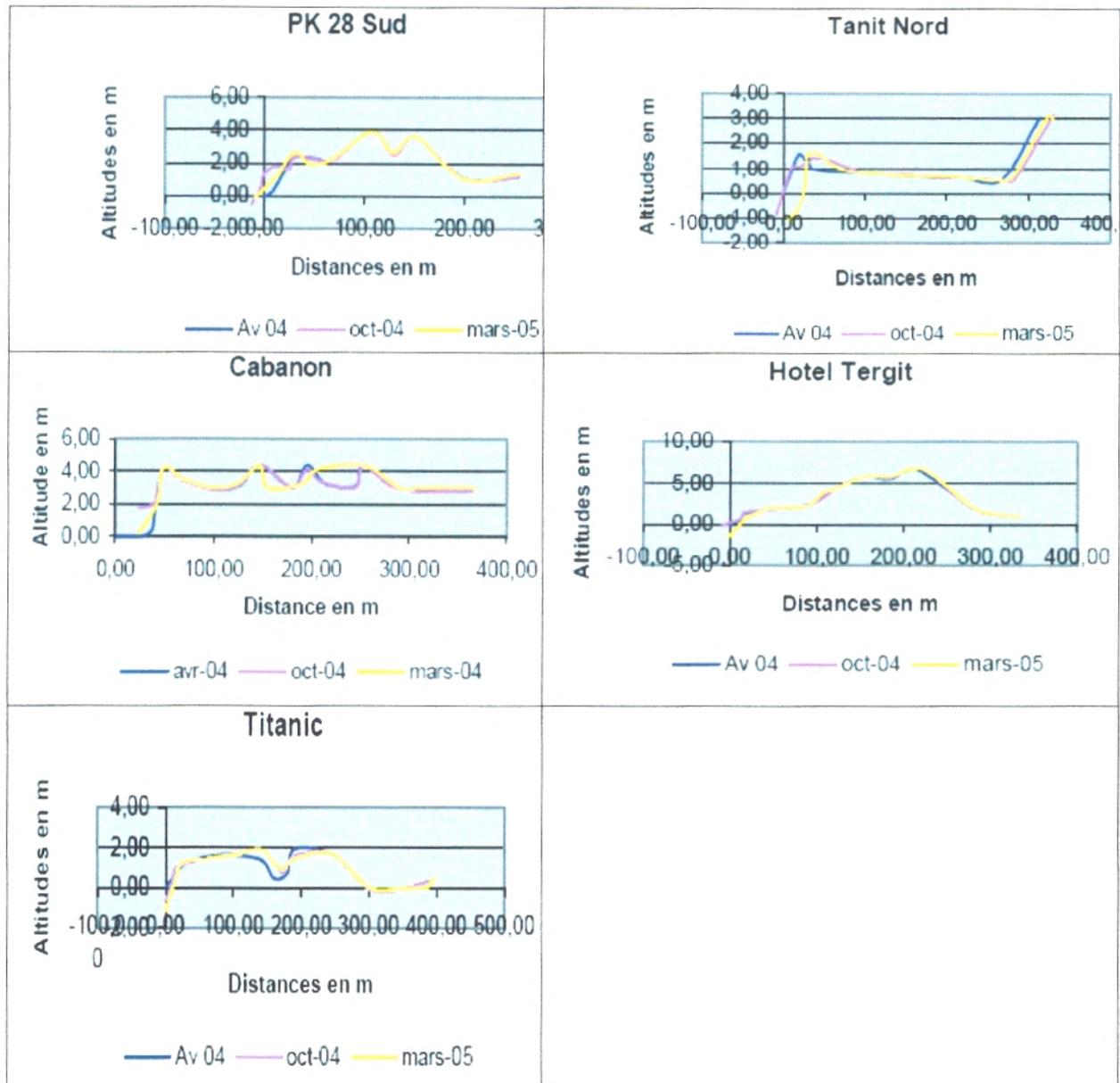


Fig. 43 - les profils des points comparés.

Avril 2004					Mars 2005				
Nom Profil	Borne 1	Borne 2	Altitude Maxima	Altitude Minimale	Nom Profil	Borne 1	Borne 2	Altitude Maximale	Altitude Minimale
port	2,28	3,12	3,12	00	PANPA	2,28	3,12	3,12	0,25
PK 28 N	5,54	4,73	5,54	00	PK 28 N	5,54	4,20	5,54	0,11
PK 28 S	3,71	3,37	3,71	00	PK 28 S	3,91	3,37	3,91	-0,10
PK100N	4,56	10,78	10,78	00	PK 100N	4,56	10,78	10,78	0,50
PK100S	5,94	10,11	10,11	00	PK 100S	5,94	10,11	10,11	0,51
PK144N	2,91	6,34	7,99	00	PK 144N	2,91	6,34	7,75	0,17
PK144S	3,97	7,16	7,16	00	PK 144S	3,97	7,16	7,16	0,17
ChottBN	5,08	5,52	5,52	00	ChottBN	5,08	5,52	5,68	0,42
ChottBS	3,33	6,93	6,93	00	ChottBS	3,10	6,93	6,93	0,82
Ndiago	2,37	5,13	5,13	00	Ndiago	2,37	4,59	4,59	0,78
Pirogue	2,19	2,46	3,25	00	Pirogue	2,19	2,46	3,17	0,42
Tanit N	0,83	0,67	3,06	00	Tanit N	0,83	0,67	3,09	-1,12
Tanit S	3,36	3,82	3,82	00	Tanit S	3,52	3,20	4,36	0,67
Cabano	4,42	4,41	4,42	-0,13	Cabanon	4,40	4,39	4,39	0,18
Pichot N	6,90	7,53	7,82	00	Pichot N	6,90	7,11	7,11	0,42
Pichot S	6,89	5,64	6,89	00	Pichot S	6,89	5,64	6,89	0,44
Tergit Hotel	5,80	6,75	6,75	00	Tergit Hotel	5,80	6,75	6,75	-1,52
Titanic	1,40	1,70	1,96	-0,09	Titanic	1,91	1,70	1,91	-0,09
Wharf	2,73	4,56	4,56	00	Wharf	2,73	4,56	4,56	0,46

Tab. 10 - Comparaison les résultats des campagnes de mesures 2004 et 2005

III- ANALYSE SEDIMENTOLOGIQUE

L'objectif de cette étude est de préciser les caractéristiques du littoral Mauritanie pour une meilleure compréhension de la dynamique sédimentaire régissant l'évolution de cette côte. Les principales caractéristiques des sédiments seront intégrées dans le calcul des formules de transport, utilisées par la suite, pour évaluer le transport sédimentaire dans la zone d'étude.

Les sables littoraux ont fait l'objet d'une série de prélèvements réalisée du 10 au 14 juin 2007. Des échantillons de sable ont été prélevés sur tout le long de cordon depuis pk 100 Nord de Nouakchott (pirogue) jusqu'à Ndiago au Sud.

III-1- GRANULOMETRIE

Dans la plus part des échantillons les refus au tamis 1.5 mm et 2 mm sont nuls. Parfois le refus au tamis 1mm est nul ou coquiller.

Les échantillons présentent des profils en forme de "S" caractéristique d'un dépôt bien classé ; l'indice de classement est comprise ente 1.73 à 1.11 (tab 11, 12, 13) montre que le sable a subi un transport sélectif qui concentre les particules dans une classe précise.

Les résultats des analyses granulométriques montrent que la taille des sédiments prélevés aussi bien sur la dune bordière, sur l'estran ou dans les fonds subtidaux proches est assez homogène. Les médianes des échantillons prélevés sont comprises entre 0,29 et 0,42 mm. Les sédiments sont donc des sables moyens à fins. Le coefficient de classement de Trask (S_0) dépasse rarement 1,3 ($S_0 < 2.5$). Les sédiments sont donc dans l'ensemble très bien classés. Le coefficient de dissymétrie (S_k) varie très peu et est centré autour de 1 (le mode coïncide avec le diamètre moyen). Les distributions sont tous symétriques indiquant une égalité de classement entre les fractions fines et grossières.

Les courbes en pourcentages cumulés (fig 44, fig. 45 et fig. 46) se présentent globalement sous un faciès parabolique indiquant que les matériaux de la plage dunaire de Mauritanie sont déposés par excès de charge dans un milieu dynamiquement fort (Ould El Mostapha, 2000). La plupart de ces courbes dessinent un "S" avec une partie centrale redressée indiquant un bon triage des sédiments.

De plus, les courbes de fréquence relative simple (fig. 44, fig. 45 et fig. 46), avec un pic élevé (entre 30 et 40 %) et une base étroite, montrent que le sable fut mis en place par le vent.

La plus par des échantillons de bas de plage du cordon littoral (fig. 44) donne des courbes de fréquence simple *unimodale* et à base peu élargie, avec un pic très élevé, les modes de plus par de ces échantillons toutefois est de 0.20 mm.

Les courbes cumulatives, sigmoïdes, ont bien régulières. Il s'agit donc des sables déposés par le vent.

Les échantillons de haute plage proximale donnent des courbes bien différentes (fig. 45), la plus par des courbes cumulatives est moins redressée, bien que toujours sigmoïde, les courbes de fréquence simple est bimodale (P2, W2, Ta2, PK144N2) à base très étalée ce qui laisse supposer l'influence de l'eau.

Les échantillons de sommet des dunes (haute de plage distale) (fig. 46) donnent des courbes de fréquence simple peu divisée en deux groupe selon la mode (0.20 et 0.315 mm), les courbes cumulative, sigmoïde, est bien régulière. Il s'agit donc de sables déposés par le vent, (sable éolienne).

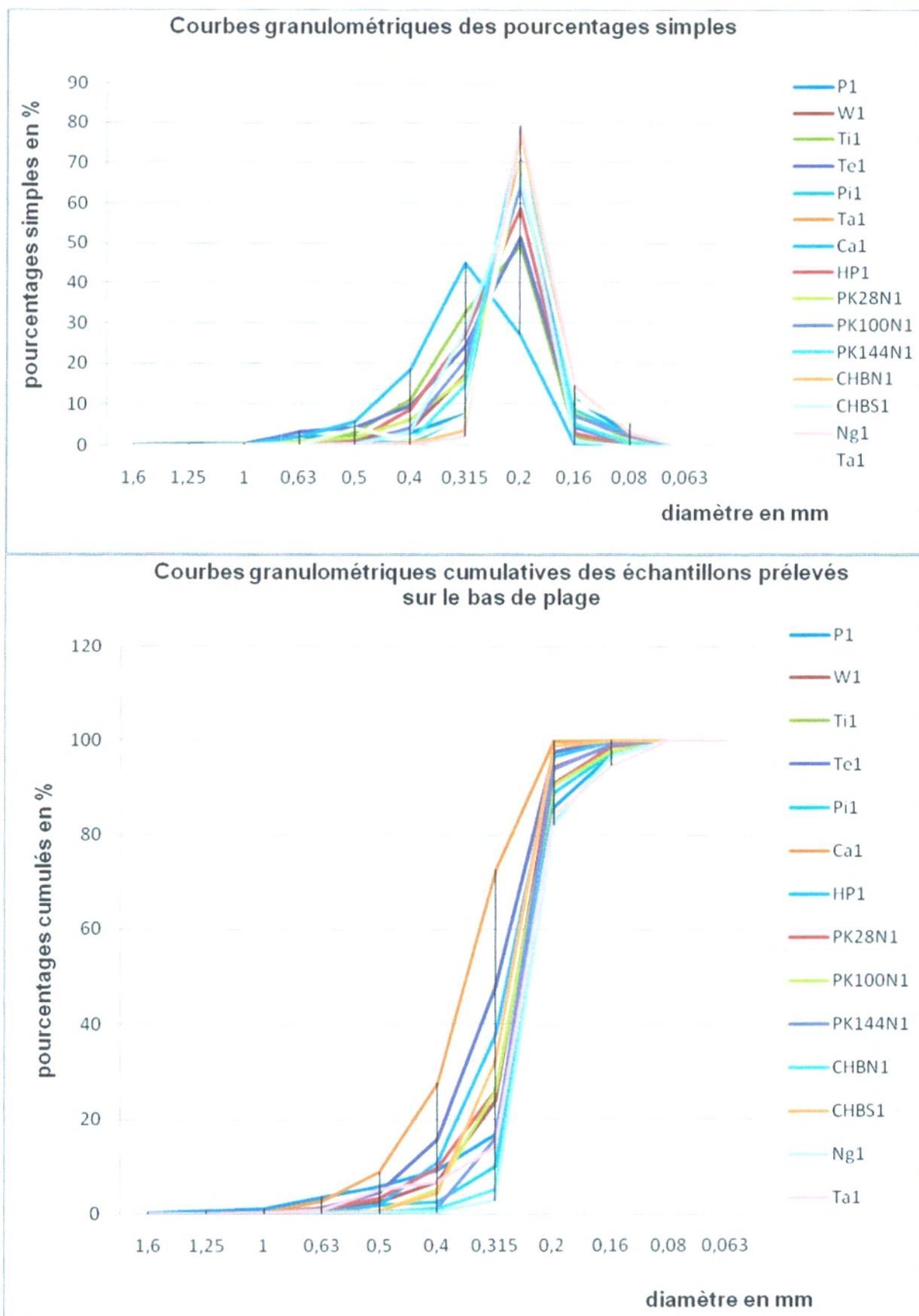


Fig. 44 - Courbes granulométriques des échantillons prélevés sur le bas de plage de cordon dunaire.

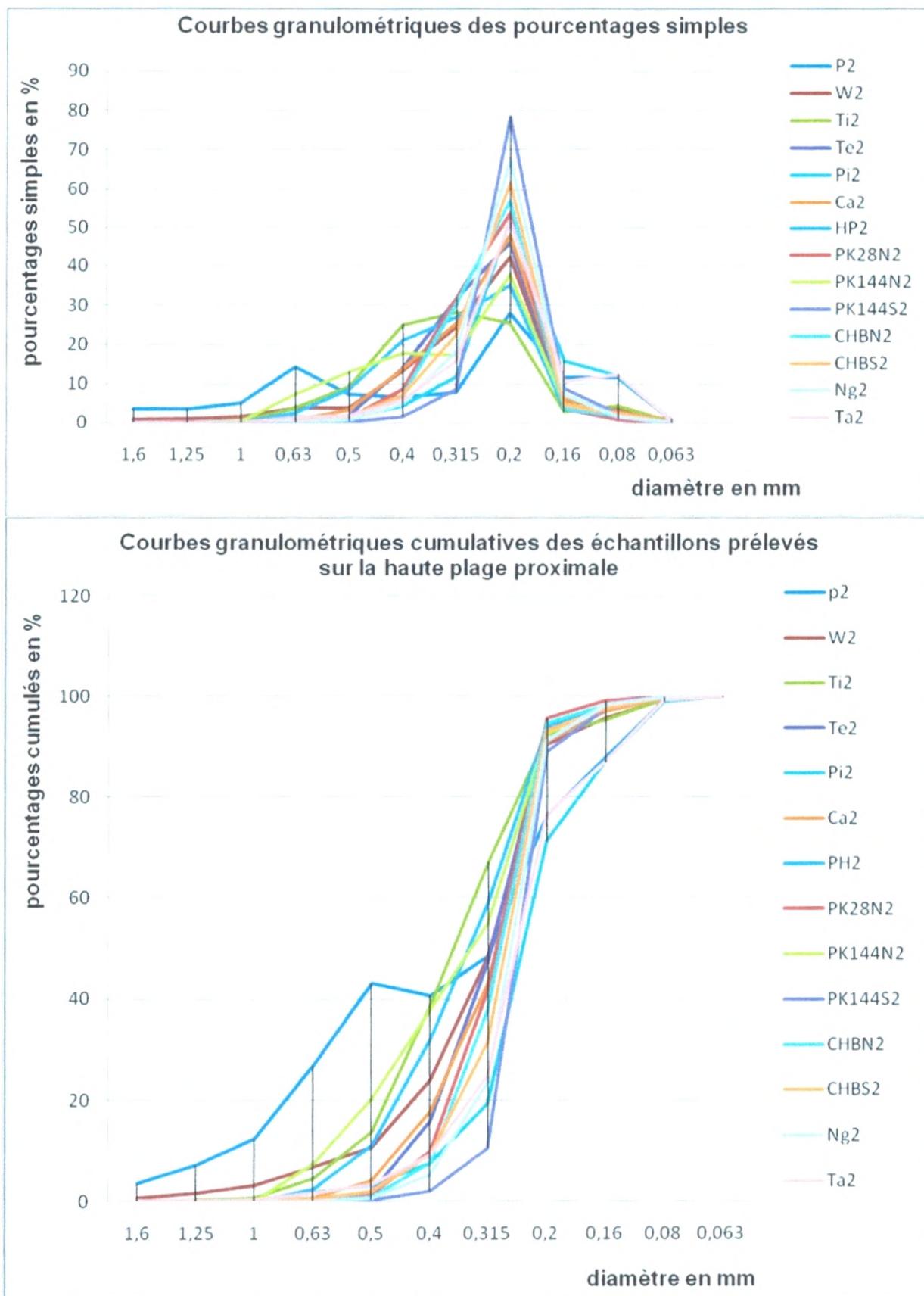


Fig. 45 - Courbes granulométriques des échantillons prélevés sur la haute de plage proximale de cordon dunaire.

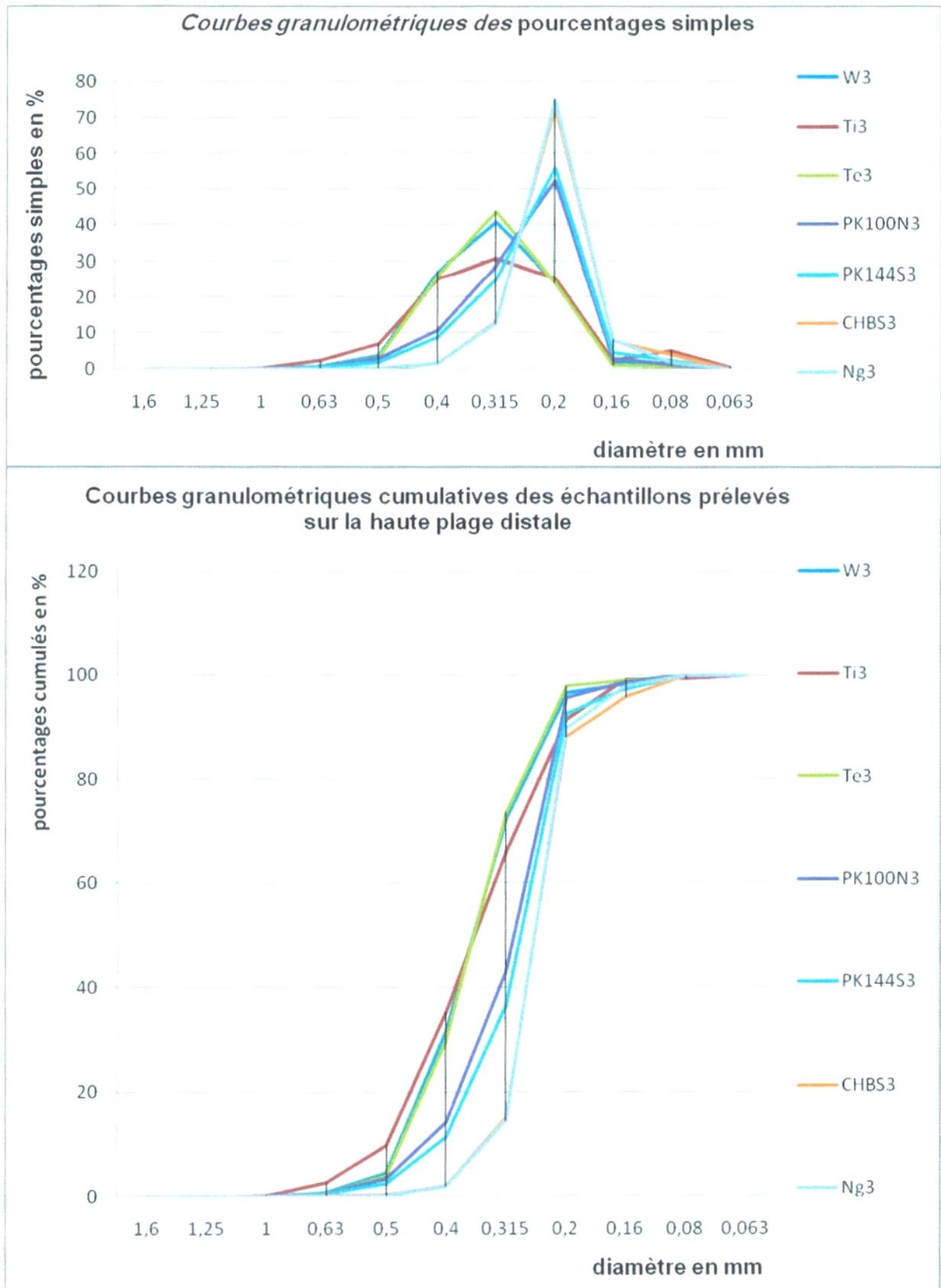


Fig. 46 - Courbes granulométriques des échantillons prélevés sur la haute de plage distale de cordon dunaire

Nom_echan	Mode	Q1	Q2	Q3	S0	SK	Hq
P1	0,2	0,34	0,33	0,18	1,37	0,56	0,08
W1	0,2	0,35	0,33	0,27	1,14	0,87	0,04
Ti1	0,2	0,43	0,35	0,29	1,22	1,02	0,07
Te1	0,2	0,42	0,34	0,29	1,20	1,05	0,07
Pi1	0,2	0,34	0,31	0,27	1,12	0,96	0,04
Ca1	0,315	0,46	0,4	0,35	1,15	1,01	0,06
HP1	0,2	0,4	0,33	0,29	1,17	1,07	0,06
OK28N1	0,2	0,31	0,33	0,23	1,16	0,65	0,04
PK100N1	0,2	0,37	0,33	0,28	1,15	0,95	0,05
PK144N1	0,2	0,34	0,33	0,27	1,12	0,84	0,04
CHBN1	0,2	0,33	0,29	0,27	1,11	1,06	0,03
CHBS1	0,2	0,37	0,33	0,29	1,13	0,99	0,04
Ng1	0,2	0,35	0,29	0,27	1,14	1,12	0,04
Ta1	0,2	0,34	0,31	0,27	1,12	0,96	0,04

Tab. 11 - résultats des analyses des échantillons prélevés en bas de plage

Nom_echan	Mode	Q1	Q2	Q3	S0	SK	Hq
P2	0,2	0,75	0,35	0,25	1,73	1,53	0,25
W2	0,2	0,45	0,36	0,28	1,27	0,97	0,09
Ti2	0,315	0,52	0,42	0,33	1,26	0,97	0,10
Te2	0,2	0,42	0,36	0,29	1,20	0,94	0,07
Pi2	0,2	0,34	0,29	0,23	1,22	0,93	0,06
Ca2	0,2	0,42	0,34	0,28	1,22	1,02	0,07
HP2	0,2	0,47	0,38	0,33	1,19	1,07	0,07
PK28N2	0,2	0,41	0,34	0,29	1,19	1,03	0,06
PK144N2	0,2	0,53	0,38	0,29	1,35	1,06	0,12
PK144S2	0,2	0,34	0,31	0,27	1,12	0,96	0,04
CHBN2	0,2	0,38	0,34	0,29	1,14	0,95	0,05
CHBS2	0,2	0,38	0,34	0,29	1,14	0,95	0,05
Ng2	0,2	0,35	0,33	0,28	1,12	0,90	0,04
Ta2	0,2	0,36	0,33	0,26	1,18	0,86	0,05

Tab. 12 - résultats des analyses des échantillons prélevés en Haute de plage proximale

Nom_echan	Mode	Q1	Q2	Q3	S0	SK	Hq
w3	0,315	0,46	0,42	0,34	1,16	0,89	0,06
Ti3	0,315	0,5	0,4	0,33	1,23	1,03	0,09
Te3	0,315	0,46	0,41	0,36	1,13	0,99	0,05
PK100N3	0,2	0,41	0,34	0,29	1,19	1,03	0,06
PK144S3	0,2	0,4	0,33	0,29	1,17	1,07	0,06
CHBS3	0,2	0,34	0,31	0,27	1,12	0,96	0,04
Ng3	0,2	0,34	0,31	0,27	1,12	0,96	0,04

Tab. 13 - résultats des analyses des échantillons prélevés en Haute de plage distale

III-2- MORPHOSCOPIE DES QUARTZ

La morphoscopie, elle a pour but d'étudier la forme et l'aspect des grains afin d'en déduire la forme de transport et de dépôt.

Cette opération est suivie par la morphoscopie des graines. On utilise 100 à 200 g de sédiments secs dont la taille est comprise entre 2 et 0.5 mm que l'on observe à la loupe binoculaire. Cette étude ne prend toute sa valeur que si elle porte sur des grains de quartz.

Les grains de cordon littoral sont caractérisés par une prédominance des grains de quartz subanguleux (S.A) et arrondis (A.R) sur anguleux (A.N), les ovoïdes (O.V) et les ronds (R).

Les grains arrondis sont relativement abondants (20 à 72 %) et aussi les grains subanguleux (9 à 70 %), surtout les grains mats et luisants.

Les grains ronds sont rares (1 à 28 %), ce sont surtout les mats et luisants, et aussi les grés anguleux (0 à 8 %).

L'indice global d'émoissé (tab. Annexe 2) est compris entre (0.24 à 0.55), l'indice d'émoissé des échantillons de bas de plage toujours élevé (supérieur à 0.31) et peut diminuer en haute de plage distale (0.24 à Ng3).

La forte proportion des grains luisants traduit un façonnement par les eaux courantes, les ronds mats indiquent la coexistence d'actions éoliennes.

La plus par de l'indice d'émoissé correspond strictement à la moyenne d'indice d'émoissé en milieu marin (0.300 à 0.400).

III-3- LES MINÉRAUX LOURDS

Dans le secteur situé par 18° 10' environ de latitude nord, les minéraux lourds de la plage viennent affleurer sur les rides éoliennes des versants au vent de dunes littorales. Ce secteur subit actuellement un profond remaniement éolien pour le moins favorisé par l'action anthropique. Les dunes littorales, en arrière de la haute plage, pourraient correspondre aux dunes jaunes du cordon fossile remaniées par la reprise éolienne actuelle, mais rien n'est certain à ce propos, même si la proportion de minéraux lourds est plus importante au sein des dunes jaunes qu'au sein des dunes planches.

Cinq minéraux sur six caractéristiques des roches éruptives acides ont été retrouvés dans les minéraux lourds. Parmi ceux-ci, certains (Ilménite, zircon, biotite, tourmaline, etc..) indique une origine proche.

CONCLUSION GENERALE

CONCLUSION GENERALE

L'étude sédimentologique du bassin sédimentaire Sud-ouest Mauritanien, basée sur l'interprétation des résultats de dizaine sondage, et aussi des analyses des échantillons des sables prélevées en cordon littoral (la partie Ouest de la zone étudiée). Cette étude nous a permis d'affiner et de préciser la lithostratigraphie et la géomorphologie de cette zone.

Le cordon littoral de Nouakchott est relativement étroit, de hauteur modérée, inférieure à 6 m, présentant des secteurs surbaissés liés à des processus naturels mais surtout anthropiques. Aux abords de Nouakchott, l'évolution du trait de côte n'est pas homogène. En effet, la construction d'un port en eau profonde, le Port de l'Amitié achevé en 1986, sur cette côte monotone et sans abri naturel, a interrompu la dérive littorale en créant une barrière à un transit littoral sableux très actif.

L'observation de la plage fait apparaître essentiellement du sable et accessoirement des galets et blocs de grès coquilliers à ciment calcaire : les grès de plage ou « beach rocks » et de coquilles entières ou en débris. Néanmoins, ces coquilles s'amassent parfois pour masquer le lithofaciès sableux de la plage. Ces sables luisants ont été émoussés alors que les galets seront aplatis.

Le sable des dunes blanches vives littorales actuelles provient du domaine marin, le cordon n'est pas alimenté par la sebkha dont les poussières vont se perdre en mer. La dynamique sédimentaire littorale répond à un remaniement local, marin et éolien, entre l'avant-plage, la plage et les dunes littorales, schéma tout à fait classique de dynamique littorale. Le sable des dunes littorales blanches et de la plage se distingue toutefois, par son calibre, d'un autre ensemble de sables plus foncés et plus fins, associés souvent à des vestiges archéologiques, qui semblent figurer les traces d'anciens cordons littoraux.

Les sédiments analysés sont globalement assez homogènes par la taille. Ils sont composés essentiellement de sable moyens à fins. Ils sont bien classés. Si l'on excepte les variations liées aux perturbations induites par les ouvrages portuaires, l'évolution granulométrique, dans l'espace, des sédiments du littoral de Nouakchott est faible.

Les indices de classement permettent de classer les sables entre eux (indice de triage). Un sable bien classé (indice proche de 1) résulte d'un vannage et d'un bon tri au cours du transport aérien ou hydraulique. Un indice éloigné de 1 correspond à un sable peu évolué qui est soumis à un court transport.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- AYCARD M.** (2004) – Géochimie des sédiments du bassin de Cariaco (Venezuela) dans le contexte de la dernière transition glaciaire-interglaciaire. Processus de sédimentation et préservation de la matière organique. *Thèse. Doct. Univ. Lille I.*, 191p.
- AZANDOSSESSI A.** (1988) - Evolution de la ligne de rivage au Sud du port de l'Amitié. *Mém. fin d'études. ENS. NKTT.*, 31 p.
- BALOFET E.** (2000) - Alimentation en eau potable de la ville de Nouakchott. Suivi et modélisations hydrogéologiques du champ captant d'Idini. *Rap. Dir. de l'Hydraulique.*, 74 p. *Inédit.*
- BARUSSEAU J. P.** (1985) - Evolution de la ligne de rivage en République Islamique de Mauritanie. *UNESCO division des Sciences de la Mer.*, 104 p.
- BELLION Y.** (1987) – Histoire géodynamique post-paléozoïque de l'Afrique de l'Ouest d'après l'étude de quelques bassins sédimentaires (Sénégal, Taoudeni, Iullemeden, Tchad). *Th. Sci. Anvignon et Pub. Occasionnelle CIFEG.*, 302p.
- BELLION Y.** (1991) - Le bassin marginal de Mauritanie : bassin sédimentaire côtier In : « Géologie de la Mauritanie ». *Univ. Nice-Sophia Antipolis, CRPD de Nice et ISS de Nouakchott.*, pp. 97-123.
- BERTHOIS L.** (1975) - Etude sédimentologique des roches meubles. *Doin éditeurs.*, 278 p.
- BLANCHOT A.** (1957) - Les formations récentes de Mauritanie occidentale. *Dir. Géo. Min. Géo. AOF, Dakar. Bull.* **20**, pp. 9-93.
- BRGM.** (1975) - Carte géologique de la Mauritanie au 1/1 000000 et notice explicative. *BRGM. Fr., Publ. Dir. Min. et Industrie. RIM.*
- BRGM.** (1983) - Caractères sédimentaires et diagénétiques de la série phosphatée de Bofal-Lou boira (Mauritanie méridionale – région du fleuve Sénégal), Inventaire et étude des composants phosphatés. *Rap. BRGM. 83, SGN. 850 Géo.*, 137p.
- BRGM.** (1991) - Alimentation en eau potable de Nouakchott. Extension du champ captant d'Idini. *Travaux de forages. R 32 232 EAU 4S 91.*
- BRGM.** (1992) - Alimentation en eau potable de Tiguent, Aghchourguitt et de Maghama, réalisation des travaux de forages. *Rap. Dir. Hydraulique.*
- BRGM.** (2004) – Géologie de la Mauritanie. *Rap. Final BRGM/RC-54273-FR.*, 525 p.

- CARUBA R.** et **DARS R.** (1991) - Géologie de la Mauritanie. *CRDP Uni. Nice, France.*
- CARITE D.** (1983) – essai de synthèse du quaternaire marin récent (40.000 ans à l'actuel) de Tin oueich (18° 4' N, 15° 49' W, Mauritanie). *Docum. BRGM.*, pp. 381-386., 5 fig., 1 tab.
- CONRAD G.** et **LAPPARTIENT J. R.** (1987) - Le Continental Terminal, sa place dans l'évolution géodynamique du bassin sénégalo-mauritanien durant le cénozoïque. *J. African Earth Sc. Vol. 6, 1*, pp. 45-60.
- DAHID O. E.** (1987) – Le littoral Mauritanien au Sud de Nouakchott, évolution morphologique au voisinage du port de l'Amitié. *Mém. fin d'études. E.N.S. NKTT.* 67 p.
- DALSTED K.** (1992) - Inventaire des ressources du Sud-Ouest mauritanien. Géologie, sols, forêts, pâturages. *Bull. Inst. télédétection. USAID, NKTT,* 385p.
- DEMBA M.** (1996) - Contribution à l'étude géomorphologique des côtes mauritaniennes: du Cap Timiris à Ndiago, *Thèse de doctorat de 3ème cycle, Université de Tunis I,* 227 p.
- DIENG D.** (1997) - Morphodynamique éolienne et problèmes d'ensablement dans la vallée du fleuve Sénégal. Etude de cas : le lac R'Kiz et le Koundi. *Th. Doc. Géog. Univ. Bordeaux.* 192 p.
- DMG.** (1985) - Petroleum Potential of Mauritania Coastal Basin. 2 volumes « vol.1: text, vol. 2, appendices ». *BEICIP.*
- DOMAIN F.** (1985) – carte sédimentologique du plateau continental Mauritanien à 1/200.000. *Notice explicative N° 105.* 22 p.
- ELOUARD P.** (1951) - Tertiaire et quaternaire de la région Aleg – Kaédi – Maghama. *Rapp. Dir. Mines AOF, Dakar.*
- ELOUARD P.** et **MICHEL P.** (1958) - Le Quaternaire du lac R'Kiz et de l'Aftout de Boutilimitt (Mauritanie). *C.R. SOC. Géol. Fr.*, 12, pp. 245-247.
- ELOUARD P.** (1959) - Etude géologique et hydrogéologique du Guebla mauritanien et de la vallée du Fleuve Sénégal. *Th. Univ. Paris, Fac. Sc. BRGM, mémoire n°7 (1962). Edition Technip.*
- ELOUARD P.** (1966) - Eléments pour une définition des principaux niveaux du Quaternaire sénégalo-mauritanien. (Plage à *Acra sénilis*, Ogolien, Inchirien). *Bull. Ass. Sénég. Et. Quat. Ouest Afr. N° 9*, pp. 6-20.
- ELOUARD P.** et **FAURE H.** (1967) - Quaternaire de l'Inchiri, du Taffoli et des environs de Nouakchott. *VI Cong. Panaf. De Préh. Et d'étude du Quater. Dakar,* pp. 466-490.

- ELOUARD P.** (1968) - Contribution à l'étude géologique des formations quaternaires de la bordure de la Sebkhia N'dramcha près de Nouakchott. *Rapp. Lab. Géol. Fac. Dakar*, 8 p.
- ELOUARD P.** (1968) - Le Nouakchottien, étage du quaternaire de Mauritanie. *Rapp. Fac. Sc. Dakar*, pp. 122-136.
- ELOUARD P.** et **FAURE H.** (1967) – quaternaire de l'Inchiri, du Taffali et des environs de Nouakchott, *Docum. Lab. Géol. De la Fac. Sc. de Dakar*, 57 p.
- ELOUARD P.**, **FAURE H.** et **HEBRARD L.** (1969) - Quaternaire du littoral mauritanien entre Nouakchott et Port Etienne (18-21° latitude Nord). *Bull. Ass. Sénag. Et. Quater. Ouest Afr*, pp. 15-24.
- ELOUARD P.** (1972) – application de la paléoécologie des mollusques à un problème stratigraphie : la différenciation de deux étages du Quaternaire marin de Mauritanie, 17p.
- ELOUARD P.** (1975) - Formations sédimentaires de Mauritanie atlantique. In « Notice explicative de la carte géologique de la Mauritanie au 1/1 000000 », *BRGM*, pp.171-233.
- ELOUARD P.** (1976) - Oscillations climatiques de l'Holocène à nos jours en Mauritanie Atlantique et dans la vallée du Sénégal. Actes du colloque sur la désertification au Sud du Sahara, Nouakchott, 17-19 décembre 1976, pp. 27-36.
- FAURE H.** (1966) - Evolution de grands lacs sahariens à l'Holocène. *Quaternaria*, 8, pp. 167-175.
- FORKASIEWICZ J.** (1982) - Aquifère du Maestrichtien du bassin sénégalo-mauritanien. *Bull. BRGM*, pp. 199-214.
- FROIDEFOND J. M.** (1989) - introduction à la géomorphologie côtier, *Bull. Inst. Géol. Bassin d'Aquitaine. Bordeaux*, pp. 13-22., 26 fig.
- GAYET J.** (1989) – les milieux deltaïques : morphologie et sédimentation. *Bull. Inst. Géol. Bassin d'Aquitaine, Bordeaux*, pp. 45-61., 19 fig., 3 tab.
- GIRESE P.** et **AL.** (1989) - Paléoenvironnements pléistocènes du littoral mauritanien d'après l'étude de la coupe du Cap Tafarit : proposition et suppression de la notion de Tafaritien, « étage marin ». *C.R. Acad. Sci., Paris*, 309, II, pp. 1377-1382.
- GRISSAC A. J.** (1996) - Préparation du PALM. Phase III. Orientations générales pour le plan d'Aménagement du Littoral de Mauritanie. *Juin 1996*. 24 p.
- HEBRARD L.** (1973) - Contribution à l'étude géologique du Quaternaire du littoral mauritanien entre Nouakchott et Nouadhibou (18°- 21° latitude Nord). *Th. Univ. Lyon*, 3 t, 485 p, 59 fig.
- HEBRARD L.** (1978) - Contribution à l'étude géologique du Quaternaire du littoral mauritanien entre Nouakchott et Nouadhibou, 18°- 21° latitude Nord. *Docum. Lab. Géol. Lyon*, n° 71, 210 p., 59 fig.

- IRC- consultant** (2004) – Etude de l'environnement aux abords de Nouakchott (Mauritanie), rapport final, Cellule de Coordination du Programme de Développement Urbain, crédit IDA N° 3574-MUA, 233 p.
- KHALIDOU L.** (1998) - *Compte rendu de la table ronde sur l'évolution du littoral de Nouakchott, université de Nouakchott*, pp. 10-16.
- KNOWLTON A. K. et KISUCKY M. J.** (1980) - Rapport on the geology and Hydrocarbon potential of block 9, Mauritania. *CORAL GABLES, FLORIDA*. 27 p.
- LAPPARTIENT J. R.** (1983) - Evolution du bassin sénégal-mauritanien pendant les cénozoïques in « bassins sédimentaires en Afrique ». *Reun. Spec. Soc. Géol. Fr.*, 7 et 8 mars, Marseille.
- LAPPARTIENT J. R.** (1985) - Le Continental Terminal et le Pléistocène ancien du bassin sénégal-mauritanien. *Th. Sciences Marseille Saint Jérôme*, 272 p.
- LEVOY F.** (1996) - L'impact du Port de l'Amitié sur l'évolution du littoral de Nouakchott. *Université de Caen. Laboratoire de Géologie Marine, Centre Régional d'études côtières Septembre 1996*.
- MICHEL P.** (1956) – rapport sur la géomorphologie de la vallée alluviale du Gorgol et de sa bordure. *Rapp. inéd., Arch. Mission amèn. Sénégal*.
- MICHEL P.** (1973) – Les bassins des fleuves Sénégal et Gambie. Etude géomorphologique. *Th. Lettre Strasbourg et Mém. ORSTOM n° 63, 3 t, 743 p.*
- MIGNIOT C.** (1990) - Manuel sur l'hydrodynamique sédimentaire et l'érosion et sédimentation du littoral. *Cours enseigné à l'Ecole Nationale des Travaux Publics et à la Faculté des Sciences d'Orsay (2 parties)*, 264 p.
- NAHON D.** (1976) – Cuirasses ferrugineuses et encroûtements calcaires au Sénégal occidental et en Mauritanie. Systèmes évolutif : géochimie, structures, relais et coexistence. *Th. Sciences Aix-Marseille*, pp. 3-232.
- N'DONGO M. M.** (2000) – Etude physique et géophysique du sol et sous-sol de la ville de Nouakchott (Mauritanie). *Thèse de Doctorat, Université de Nice Sophia Antipolis*. 112 p.
- NINAG D. I.** (1995) - L'érosion côtière de la petite côte du Sénégal à partir de l'exemple de Rufisque. *Th. de doctorat de l'université d'Angers*, 305 p.
- OULD ALARBI Z.** (2007) – Pétrole en Mauritanie " bassin côtier de Mauritanie" : « Potentiel et exploration pétrolière ». *Rapport de stage. DMG. MAU*. 30 p.
- OULD ELMOUSTAPHA A. et LEVOY F.** (1997) - Dynamique sédimentaire et évolution prévisionnelle du littoral de Nouakchott. *Rapport d'avancement. Université de Caen (Laboratoire de Géologie Marine, Centre Régional d'études côtières) & Université de Nouakchott. Octobre 1997*.

- OULD ELMOUSTAPHA A.** (2000) – influence d'un ouvrage portuaire sur l'équilibre d'un littoral soumis à un fort transit sédimentaire, l'exemple du port de Nouakchott (Mauritanie). *Thèse de Doctorat. Université de CAEN/ Basse-Normandie*. 163 p.
- OULD ELMOUSTAPHA A., LEVOY F. et TEXIER H.** (2000) - Impact du port de Nouakchott sur l'évolution du trait de côte de Nouakchott. *Rapport de stage. VI èmes journées nationales Génie côtier - Génie Civil, Caen 17-18-19 mai 2000*, pp. 611-621
- OULD ELMOUSTAPHA A. et LEVOY F.** (2004) – Evaluation et gestion des risques littoraux dans le cadre du développement de la façade maritime de Nouakchott, 7p.
- OULD JOUD M. Y.** (1998) - Gestion des ressources en eau du bassin sud-ouest mauritanien: Géologie, Hydrogéologie, Modélisation. *Thèse Université de Nice Sophia-Antipolis*. 110 p. + annexes.
- OULD MOHAMEDEN A.** (1995) - Aménagement et évolution du littoral, Apports de la télédétection et de la modélisation mathématique: cas du port de Nouakchott (Mauritanie). *Th. Univ. Nice*, 149 p.
- OULD SABAR M. S.** (2001) - Structure, mécanisme et projet d'aménagement futur de la Sebkhia N'Dramcha. *Th. Doc. Univ. Nice Sophia Antipolis*. 161 p.
- PHILIPPON S.** (1999) - La côte de Nouakchott (Mauritanie): une évolution naturelle et anthropique. *Mémoire de Maîtrise de Géographie, université Paris I*, 161 p.
- PNUD.** (1975) – Projet "Renforcement du service des eaux souterraines" MAU 67-502-2. Rapport de l'Agence d'exécution. Conclusions et recommandation. *Inedit*
- RISER J.** (1991) - Quaternaire alluvial éolien et littoral en Mauritanie, une riche trilogie. In « Géologie de la Mauritanie ». *Univ. Nice-Sophia Antipolis, CRPD de Nice et ISS de Nouakchott*, pp. 127-139.
- TESSIER F. et AL.** (1975) - Réforme du concept du Continental Terminal dans les bassins sédimentaires côtiers de l'Ouest africain. 9^{ème} cong. *Inetr. Sédim. Nice, Thème 1*, pp. 207-212.
- UICN.** (2001) - Contribution à la restauration de l'ancien écosystème du lac d'Aleg et l'Oued Ketchi, Nouakchott, 3 p. *Inedit*
- UICN.** (2001) – trois *Analyse de l'existant relatif au plan d'aménagement du littoral mauritanien (PALM)* avec '3.1 Liste des documents relatifs au PALM' et '3.2 Liste des fonds cartographiques relatifs au PALM et au Littoral Mauritanien'. Extraits du rapport '*Rapport de Consultation PALM*' préparé par UICN-Mauritanie Bureau de Liaison. Juin 2001. 37 p.
- UICN.** (2003) - Proposition technique pour la mise en place d'une structure d'Observatoire du Littoral en Mauritanie (Draft du juin 2003). Disponible auprès de l'UICN Mauritanie.

- UICN.** (2004) – Observatoire du littoral Mauritanien. *Rapp. campagnes de mesures sur le littoral Mauritanien. (UICN Mauritanie, Nouakchott, le 21/09/2004)* 10 p.
- VEAR A.** (2005) - Deep-water plays of the Mauritanian continental margin. *Rapp. Woodside Energy Ltd, 1 Adelaide Terrace, Perth, Western Australia 6000, Australia, 18 p.*
- VERNET R.** (1998) - Compte rendu de la table ronde sur l'évolution du littoral de Nouakchott, *université de Nouakchott*, pp. 25-26.
- WANE I.** (2006) – le secteur minier en Mauritanie, *DMG Séminaire de formation des parties prenantes de l'ITIE en Mauritanie-Nouakchott 15-12-2006.*
- WEBER O.** (1989) – les agents dynamiques et le transport sédimentaire dans la zone côtière, *Docum. institut de géologie du bassin d'aquitaine. Univ. Bordeaux 1*, pp. 23-36.

LISTE DES FIGURES

Liste des figures

	Pages
Fig. 1- Situation géographique du bassin Marginale Sénégalo-mauritanien (I. Wane, 2006)	3
Fig. 2 - Carte de localisation de la zone d'étude	6
Fig. 3 - Carte des isohyètes de Sud Ouest Mauritanie (Ould Jedou, 2004, Modifier)	9
Fig. 4 - l'écart par rapport à la moyenne de pluie à la station de Nouakchott	10
Fig. 5 - l'écart de l'évapotranspiration potentielle par rapport à sa moyenne (Station de Nouakchott entre 1950 et 1980).....	11
Fig. 6 - Carte géologique simplifiée du bassin sédimentaire Sénégalo-mauritanien et de ses abords (BRGM, 2004, modifié)	14
Fig. 7 - Coupe géologique du bassin côtier en Mauritanie (Y. Bellion, 1991, modifié).....	16
Fig. 8 - Lithologie schématique de sondage d'Idini	18
Fig. 9 - Quaternaire marin de Mauritanie (O. Sabar, 2001)	21
Fig. 10 - Coupe de dorsale de R'Kiz avec Carte de localisation (BRGM, 2004)	24
Fig. 11 - Localisation des points de prélèvements du sable littoral	28
Fig. 12 - Coupe schématique de marge Mauritanienne (A. Vear, 2005).....	38
Fig.13 - Exemples des principaux éléments structuraux du bassin côtier mauritanien (A. Vear, 2005).....	40
Fig.14 - Localisation de Principaux éléments structuraux du bassin côtier mauritanien (A. Vear, 2005).....	41
Fig.15 - Carte sédimentologique du plateau continental Mauritanien. (F. Domain, 1985)	45
Fig.16 - Forages de l' <i>Offshore</i> du bassin (A. Vear, 2005)	47
Fig. 17 - diagramme chronostratigraphique du bassin côtier Mauritanien, basées sur les données de forages et données sismiques	48
Fig. 18 - Principales divisions du bassin côtier Sénégalo-mauritanien au sein du territoire de la Mauritanie (BRGM, 2004)	51

Fig. 19 - Coupe stratigraphique schématique de la succession du bassin côtier au –dessus de la base du groupe de Bababé (BRGM, 2004 modifié)	52
Fig. 20 - (en bas) Section type des formations de Gorgol et de Rinndiao, près de Rinndiao (16° 09' 02" N / 13° 33' 01"W), (BRGM 2004).	54
Fig. 21 - Coupe de la " Formation de Rinndiao " et de la " Formation de Gorgol" à Ndiafane (16° 09' 00" N / 13° 36' 07" W) (BRGM 2004)	55
Fig. 22 - Lithologie schématique de sondage de Moutounsi.....	57
Fig. 23 - Lithologie schématique de sondage de Légat.....	59
Fig. 24 - Coupe géologique <i>Refaig-Moutounsi</i> d'après les résultats des sondages mécaniques et géophysiques (L. Hebrard, 1978 modifiée)	60
Fig. 25 - Carte géologique du bassin sédimentaire Sud Ouest Mauritanien. (Extrait de la carte géologique de la Mauritanie à 1/1 000 000) (BRGM, 1975).....	61
Fig. 26 - Lithologie schématique de sondage de Niabina	63
Fig. 27 - Corrélation les forages de l'Onshore du bassin	65
Fig. 28 - le littoral mauritanien, la partie ombrée correspond à la "grande plage mauritanienne" (M. Demba, 1996)	79
Fig. 29 - les secteurs du cordon littoral de Nouakchott.....	81
Fig. 30 - Cordon littoral au niveau du Nouvel Hôtel-Golf en construction	83
Fig. 31 - Cordon dunaire au Nord de Tergit Vacances et Cordon Hôtel Sabah et la plage des pêcheurs.....	85
Fig. 32 - plage des pêcheurs et Piste de Coquillages	86
Fig. 33 - Brèche au Nord de l'Hôtel Ahmedy	88
Fig. 34 - Profil en Travers entre le Wharf et la plage des pêcheurs (IRC-consultant, 2004).....	88
Fig. 35 - les infrastructures portuaires du port d'amitié.....	90
Fig. 36 - Entailles de surverse dans le revers de la digue de retenue	91
Fig. 37 - Absence du cordon dunaire au Sud de la digue de retenue.....	92
Fig. 38 - Cordon dunaire au Village des pêcheurs PK4.....	92
Fig. 39 - L'érosion se poursuit activement au Sud du port	92

Fig. 40 - Végétation au Sud du port	92
Fig. 41 - Végétation au Sud du PK5.....	93
Fig. 42 - Brèche à PK10.....	93
Fig. 43 - les profils des points comparés.....	97
Fig. 44 - <i>Courbes granulométriques des échantillons prélevés sur le bas de plage de cordon dunaire</i>	101
Fig. 45 - <i>Courbes granulométriques des échantillons prélevés sur la haute de plage proximale de cordon dunaire</i>	102
Fig. 46 - <i>Courbes granulométriques des échantillons prélevés sur le haute de plage distale de cordon dunaire</i>	103

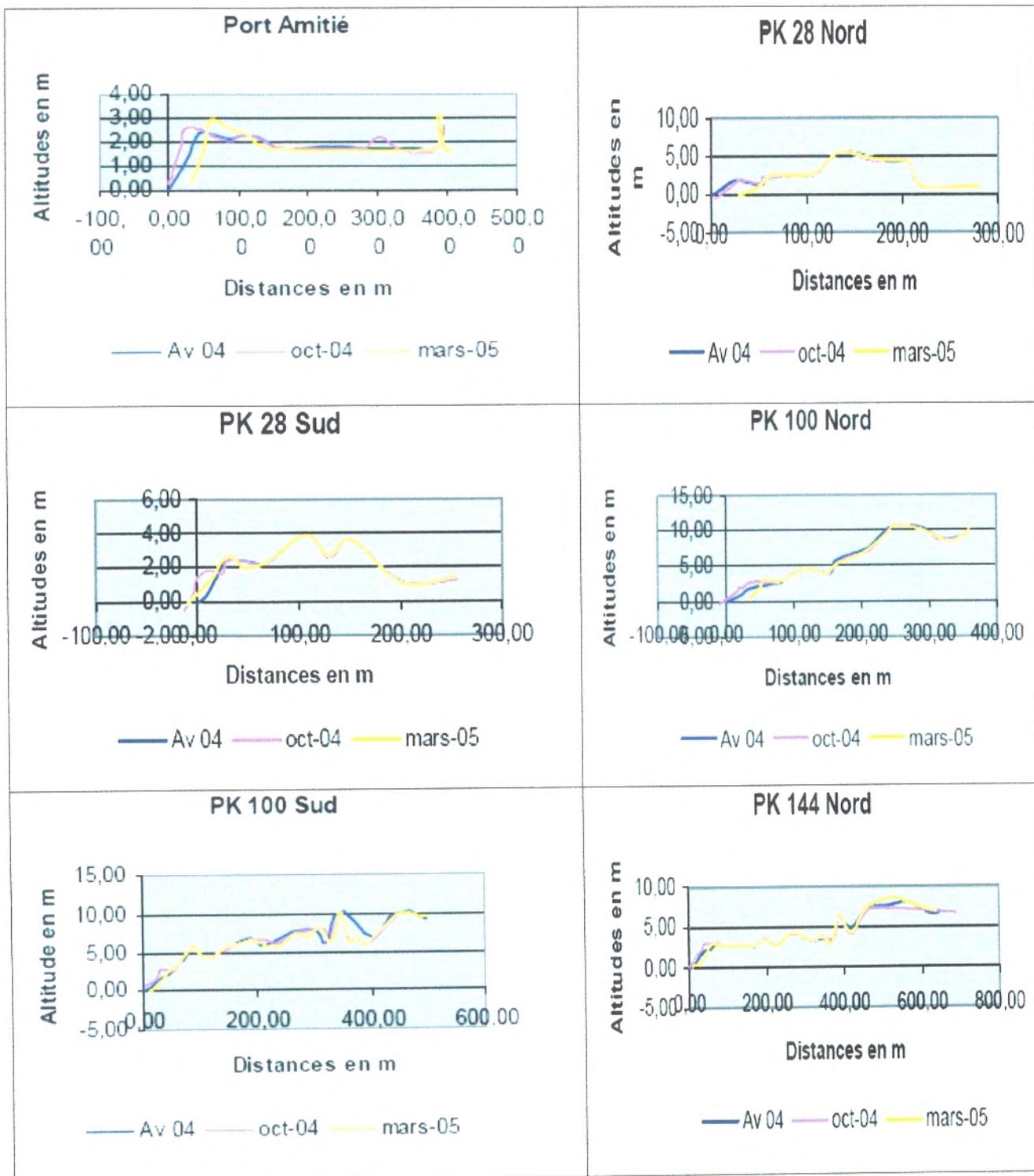
LISTE DES TABLEAUX

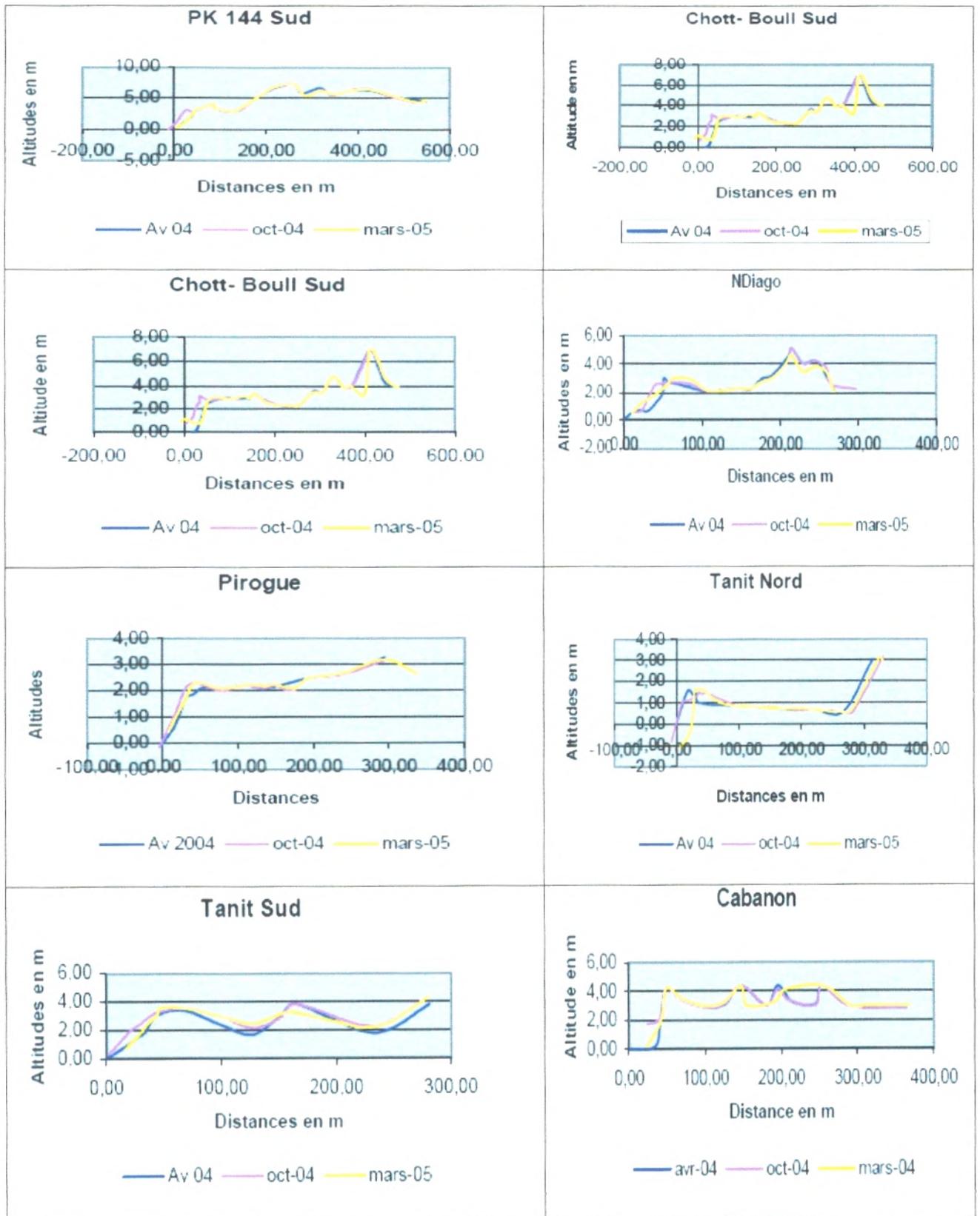
Liste des tableaux

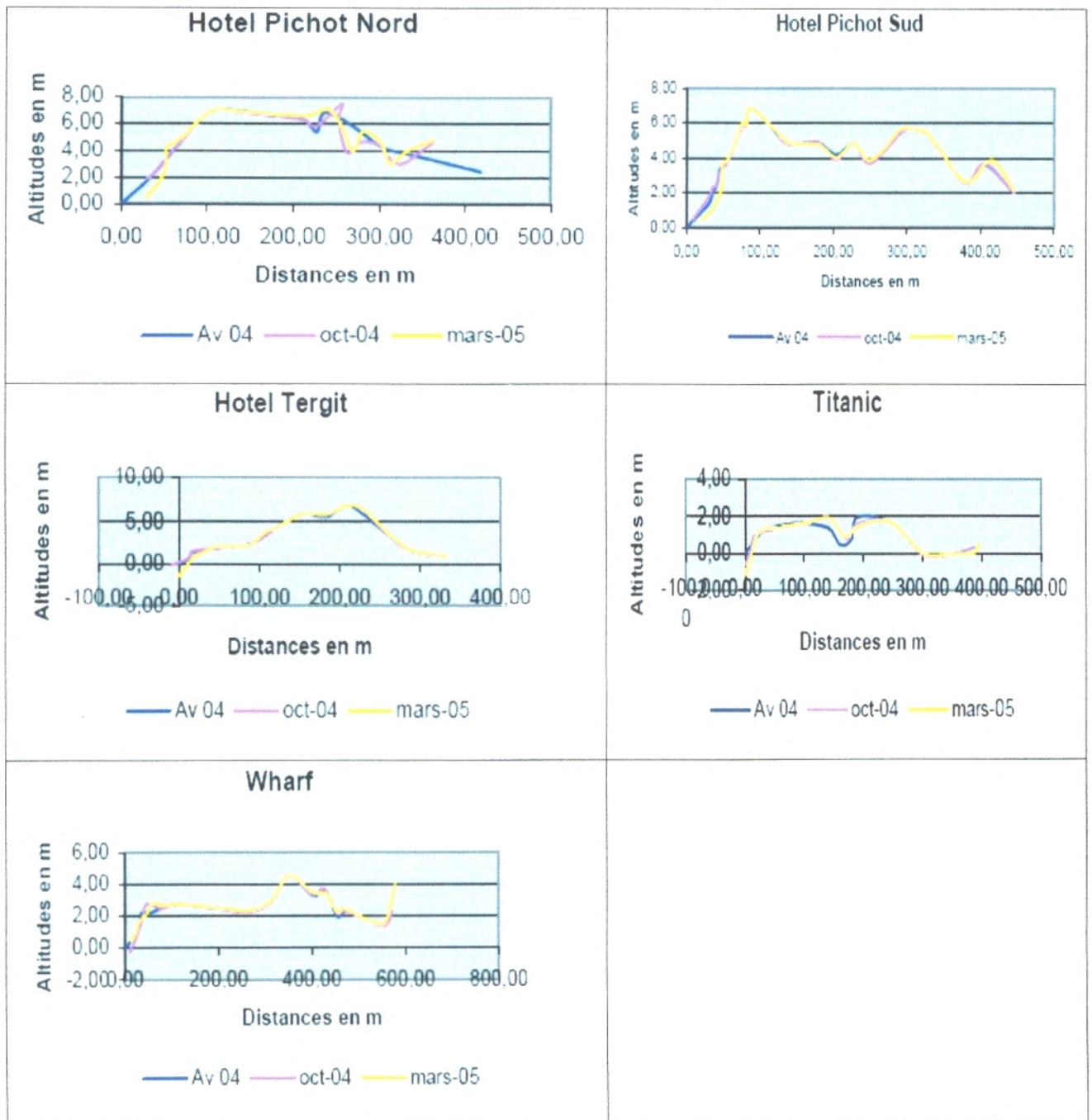
Tab. 1 - Les données thermométriques de station de Nouakchott	11
Tab. 2- Les données thermométriques de station de Boutilimit	12
Tab. 3 - Les données thermométriques de station de Rosso	12
Tab. 4 - Les données thermométriques de station de Kaédi	12
Tab. 5 - cordonnées des sondages étudiées	27
Tab. 6 – Tableau de positionnement d'échantillonnage	29
Tab. 7 - Méthode générale de traitement des échantillons.....	30
Tab. 8 - méthode de calcul de l'indice d'émoussé (<i>Philippon. S, 1999</i>).....	32
Tab. 9 - Stratigraphie synthétique du bassin côtier mauritanien.....	49
Tab. 10 - Comparaison les résultats des campagnes de mesures 2004 et 2005	98
Tab. 11 - résultats des analyses des échantillons prélevées en bas de plage	104
Tab. 12 - résultats des analyses des échantillons prélevées en Haute de plage proximale	104
Tab. 13 - résultats des analyses des échantillons prélevées en Haute de plage distale	104

ANNEXES

Annexe 1: Profils Topographiques 2004-2005







Annexe 2: Résultats des analyses Morphoscopiques

Nom Ech	Surface	Anguleux	Subanguleux	Arrondis	Ovoïdes	Ronds	Total
P1	Mats	2	3	4	5	8	22
	Luisants	6	20	16	16	5	63
	Picotés	0	7	3	3	2	15
	Total	8	30	23	24	15	100
Indice d'émousser (Ie) : 0.41							
Nom Ech	Surface	Anguleux	Subanguleux	Arrondis	Ovoïdes	Ronds	Total
P2	Mats	1	16	6	8	10	41
	Luisants	0	15	14	13	12	54
	Picotés	0	2	1	1	1	5
	Total	1	33	21	22	23	100
Indice d'émousser (Ie) : 0.46							
Nom Ech	Surface	Anguleux	Subanguleux	Arrondis	Ovoïdes	Ronds	Total
W1	Mats	0	12	4	1	1	18
	Luisants	0	12	29	12	12	65
	Picotés	0	4	9	4	0	17
	Total	0	26	42	17	13	100
Indice d'émousser (Ie) : 0.43							
Nom Ech	Surface	Anguleux	Subanguleux	Arrondis	Ovoïdes	Ronds	Total
W2	Mats	0	0	17	4	8	29
	Luisants	0	5	15	28	17	65
	Picotés	0	0	6	0	0	6
	Total	0	5	38	32	25	100
Indice d'émousser (Ie) : 0.55							
Nom Ech	Surface	Anguleux	Subanguleux	Arrondis	Ovoïdes	Ronds	Total
W3	Mats	0	7	45	13	18	83
	Luisants	0	3	4	0	2	9
	Picotés	0	0	8	0	0	8
	Total	0	10	57	13	20	100
Indice d'émousser (Ie) : 0.48							
Nom Ech	Surface	Anguleux	Subanguleux	Arrondis	Ovoïdes	Ronds	Total
Ti1	Mats	0	3	22	8	18	51
	Luisants	0	6	29	1	10	46
	Picotés	0	0	3	0	0	3
	Total	0	9	54	9	28	100
Indice d'émousser (Ie) : 0.51							
Nom Ech	Surface	Anguleux	Subanguleux	Arrondis	Ovoïdes	Ronds	Total
Ti2	Mats	0	8	36	5	6	55
	Luisants	0	4	22	7	4	37
	Picotés	0	8	0	0	0	8
	Total	0	20	58	12	10	100
Indice d'émousser (Ie) : 0.42							
Nom Ech	Surface	Anguleux	Subanguleux	Arrondis	Ovoïdes	Ronds	Total
Ti3	Mats	0	6	50	12	6	74
	Luisants	0	7	13	1	2	23
	Picotés	0	3	0	0	0	3
	Total	0	16	63	13	8	100
Indice d'émousser (Ie) : 0.42							

Nom Ech	Surface	Anguleux	Subanguleux	Arrondis	Ovoïdes	Ronds	Total
Te1	Mats	0	5	15	2	2	24
	Luisants	0	11	42	11	12	76
	Picotés	0	0	0	0	0	0
	Total	0	16	57	12	14	100
Indice d'émousser (Ie) : 0.45							
Nom Ech	Surface	Anguleux	Subanguleux	Arrondis	Ovoïdes	Ronds	Total
Te2	Mats	0	17	27	2	5	51
	Luisants	0	16	14	1	4	35
	Picotés	0	14	0	0	0	14
	Total	0	47	41	3	9	100
Indice d'émousser (Ie) : 0.34							
Nom Ech	Surface	Anguleux	Subanguleux	Arrondis	Ovoïdes	Ronds	Total
Te3	Mats	0	23	29	3	7	62
	Luisants	0	11	20	1	1	33
	Picotés	0	4	1	0	0	5
	Total	0	38	50	4	8	100
Indice d'émousser (Ie) : 0.36							
Nom Ech	Surface	Anguleux	Subanguleux	Arrondis	Ovoïdes	Ronds	Total
Pi1	Mats	0	14	17	7	8	46
	Luisants	0	19	20	7	8	54
	Picotés	0	0	0	0	0	0
	Total	0	33	37	14	16	100
Indice d'émousser (Ie) : 0.42							
Nom Ech	Surface	Anguleux	Subanguleux	Arrondis	Ovoïdes	Ronds	Total
Pi2	Mats	0	10	44	3	6	63
	Luisants	0	12	16	2	2	32
	Picotés	0	2	3	0	0	5
	Total	0	24	63	5	8	100
Indice d'émousser (Ie) : 0.39							
Nom Ech	Surface	Anguleux	Subanguleux	Arrondis	Ovoïdes	Ronds	Total
Ta1	Mats	0	5	11	3	1	20
	Luisants	0	24	40	9	7	80
	Picotés	0	0	0	0	0	0
	Total	0	29	51	12	8	100
Indice d'émousser (Ie) : 0.39							
Nom Ech	Surface	Anguleux	Subanguleux	Arrondis	Ovoïdes	Ronds	Total
Ta2	Mats	0	10	13	4	6	33
	Luisants	0	23	32	5	7	67
	Picotés	0	0	0	0	0	0
	Total	0	33	45	9	13	100
Indice d'émousser (Ie) : 0.40							
Nom Ech	Surface	Anguleux	Subanguleux	Arrondis	Ovoïdes	Ronds	Total
Ca1	Mats	1	17	26	7	3	54
	Luisants	1	18	23	2	1	45
	Picotés	0	1	0	0	0	1
	Total	2	36	49	9	4	100
Indice d'émousser (Ie) : 0.35							

Nom Ech	Surface	Anguleux	Subanguleux	Arrondis	Ovoïdes	Ronds	Total
Ca2	Mats	0	26	31	2	5	64
	Luisants	1	12	14	1	0	28
	Picotés	0	8	0	0	0	8
	Total	1	46	45	3	5	100
Indice d'émousser (Ie) : 0.33							
Nom Ech	Surface	Anguleux	Subanguleux	Arrondis	Ovoïdes	Ronds	Total
HP1	Mats	1	6	11	2	3	23
	Luisants	5	12	50	3	5	75
	Picotés	0	2	0	0	0	2
	Total	6	20	61	5	8	100
Indice d'émousser (Ie) : 0.37							
Nom Ech	Surface	Anguleux	Subanguleux	Arrondis	Ovoïdes	Ronds	Total
HP2	Mats	0	5	50	3	4	62
	Luisants	1	12	8	1	0	22
	Picotés	0	16	0	0	0	16
	Total	1	33	58	4	4	100
Indice d'émousser (Ie) : 0.35							
Nom Ech	Surface	Anguleux	Subanguleux	Arrondis	Ovoïdes	Ronds	Total
PK28N1	Mats	0	10	23	3	3	39
	Luisants	0	33	23	3	1	60
	Picotés	0	1	0	0	0	1
	Total	0	44	46	6	4	100
Indice d'émousser (Ie) : 0.34							
Nom Ech	Surface	Anguleux	Subanguleux	Arrondis	Ovoïdes	Ronds	Total
PK28N2	Mats	1	28	15	2	2	48
	Luisants	2	26	15	2	1	46
	Picotés	0	6	0	0	0	6
	Total	3	60	30	4	3	100
Indice d'émousser (Ie) : 0.30							
Nom Ech	Surface	Anguleux	Subanguleux	Arrondis	Ovoïdes	Ronds	Total
P100N1	Mats	0	15	15	2	4	36
	Luisants	2	38	18	2	2	62
	Picotés	0	2	0	0	0	2
	Total	2	55	33	4	6	100
Indice d'émousser (Ie) : 0.31							
Nom Ech	Surface	Anguleux	Subanguleux	Arrondis	Ovoïdes	Ronds	Total
P100N3	Mats	0	18	38	3	2	61
	Luisants	1	18	11	1	2	33
	Picotés	0	6	0	0	0	6
	Total	1	42	49	4	4	100
Indice d'émousser (Ie) : 0.33							
Nom Ech	Surface	Anguleux	Subanguleux	Arrondis	Ovoïdes	Ronds	Total
P144N1	Mats	0	7	16	2	1	26
	Luisants	2	12	53	4	3	74
	Picotés	0	0	0	0	0	0
	Total	2	19	69	6	4	100
Indice d'émousser (Ie) : 0.38							

Nom Ech	Surface	Anguleux	Subanguleux	Arrondis	Ovoïdes	Ronds	Total
P144N2	Mats	0	13	49	6	5	73
	Luisants	1	9	12	1	2	25
	Picotés	0	2	0	0	0	2
	Total	1	24	61	7	7	100
Indice d'émousser (Ie) : 0.39							
Nom Ech	Surface	Anguleux	Subanguleux	Arrondis	Ovoïdes	Ronds	Total
P144S2	Mats	0	19	31	4	4	58
	Luisants	1	11	20	0	2	35
	Picotés	0	8	0	0	0	8
	Total	1	38	51	4	6	
Indice d'émousser (Ie) : 0.35							
Nom Ech	Surface	Anguleux	Subanguleux	Arrondis	Ovoïdes	Ronds	Total
P144S3	Mats	0	18	35	8	3	64
	Luisants	1	17	8	1	2	29
	Picotés	0	7	0	0	0	7
	Total	1	42	43	9	5	100
Indice d'émousser (Ie) : 0.35							
Nom Ech	Surface	Anguleux	Subanguleux	Arrondis	Ovoïdes	Ronds	Total
CHBN1	Mats	0	13	22	3	3	41
	Luisants	2	23	33	0	1	59
	Picotés	0	0	0	0	0	0
	Total	2	36	55	3	4	100
Indice d'émousser (Ie) : 0.34							
Nom Ech	Surface	Anguleux	Subanguleux	Arrondis	Ovoïdes	Ronds	Total
CHBN2	Mats	0	21	32	2	3	58
	Luisants	1	19	17	1	1	39
	Picotés	0	3	0	0	0	3
	Total	1	43	49	3	4	100
Indice d'émousser (Ie) : 0.33							
Nom Ech	Surface	Anguleux	Subanguleux	Arrondis	Ovoïdes	Ronds	Total
CHBS1	Mats	2	4	14	3	3	26
	Luisants	3	7	58	2	4	74
	Picotés	0	0	0	0	0	0
	Total	5	11	72	5	7	100
Indice d'émousser (Ie) : 0.39							
Nom Ech	Surface	Anguleux	Subanguleux	Arrondis	Ovoïdes	Ronds	Total
CHBS2	Mats	0	14	47	5	3	69
	Luisants	0	9	8	4	2	23
	Picotés	0	6	2	0	0	8
	Total	0	29	57	9	5	100
Indice d'émousser (Ie) : 0.38							
Nom Ech	Surface	Anguleux	Subanguleux	Arrondis	Ovoïdes	Ronds	Total
CHBS3	Mats	0	20	26	3	2	51
	Luisants	3	12	17	2	0	34
	Picotés	0	15	0	0	0	15
	Total	3	47	43	5	2	100
Indice d'émousser (Ie) : 0.31							

Nom Ech	Surface	Anguleux	Subanguleux	Arrondis	Ovoïdes	Ronds	Total
Ng1	Mats	0	14	7	1	1	23
	Luisants	0	20	53	3	1	77
	Picotés	0	0	0	0	0	0
	Total	0	34	60	4	2	100
Indice d'émousser (Ie) : 0.35							
Nom Ech	Surface	Anguleux	Subanguleux	Arrondis	Ovoïdes	Ronds	Total
Ng2	Mats	0	19	18	3	3	43
	Luisants	0	24	22	1	1	48
	Picotés	0	6	3	0	0	9
	Total	0	49	43	4	4	100
Indice d'émousser (Ie) : 0.32							
Nom Ech	Surface	Anguleux	Subanguleux	Arrondis	Ovoïdes	Ronds	Total
Ng3	Mats	1	31	18	1	1	52
	Luisants	6	35	2	1	0	44
	Picotés	0	4	0	0	0	4
	Total	7	70	20	2	1	100
Indice d'émousser (Ie) : 0.24							

Cette étude repose principalement sur des
données des sondages et analyse des échantillons

sediments du littoral de Rouen et en 1982

Mémoire présenté pour
l'obtention du grade de magister

Option

Dynamique des Corps Sédimentaires et Valorisation des Ressources Minérales

Titre de l'ouvrage
**CONTRIBUTION A LA SEDIMENTOLOGIE DU BASSIN SEDIMENTAIRE SUD-OUEST
MAURITANIEN**

Nom de l'auteur : Dah Ould Iwedna

Etablissement : **Université Abou Bekr BelKaïd - Tlemcen**

RESUME

Le bassin côtier Sénégal-mauritanien, constitue une zone de transition où les changements océaniques. Le bassin est de marge passive, la tectonique est uniquement une tectonique verticale liée au mouvement du socle. Le substratum est ante-mésozoïque et plonge doucement vers l'Ouest.

La partie Sud-ouest Mauritanien de ce bassin (la zone étudiée), est caractérisée par de mouvements sédimentaires très actifs.

Cette étude fondée principalement sur des données des sondages et analyse des échantillons des sables prélevés à la partie

Ouest de cette zone d'étude (cordon littoral). L'étude nous a permis de réviser et de préciser l'attribution stratigraphique, et de mieux comprendre de dynamique sédimentaire de cette zone.

Les sédiments analysés sont globalement assez homogènes par la taille. Ils sont composés essentiellement de sable moyens à fins. Ils sont bien classés. Si l'on excepte les variations liées aux perturbations induites par les ouvrages portuaires, l'évolution granulométrique, dans l'espace, des sédiments du littoral de Nouakchott est faible.

Mots clés : Mauritanie, Nouakchott, Quaternaire, Bassin sédimentaire, transport sableux, stratigraphie, Nouakchottien, sondage, sol, Inchirien, cordon littoral, Aftout, sebkhas.

ABSTRACT

The basin inshore Sénégal-mauritanien, constitute a zone of transition where the oceanic changes. The basin is of passive margin, the tectonics is solely a vertical tectonics bound to the movement of the pedestal. The substratum is ante-mésozoïque and mildly green washing-up the west.

The part Southwesterly Mauritanien of this basin (the studied zone), is characterized by very active sedimentary movements.

This survey founded mainly on data of the polls and analysis of the samples of the

sands appropriated to the West part of this survey zone (coastal cord). The survey allowed us to review and to specify the stratigraphic assignment, and to understand sedimentary dynamics of this zone better.

The analyzed sediments are globally enough homogeneous by the size. They are essentially composed of sand means to ends. They are classified well. If one excepts the variations bound to the disruptions led by the harbor works, the granulometric evolution, in the space, of the sediments of the coastline of Nouakchott is weak.

Key-words: Mauritania, Nouakchott, Quaternary, sedimentary Basin, sandy transportation, stratigraphy, Nouakchottien, poll, soil, Inchirien, coastal cord, Aftout, sebkhas.

Mémoire présenté pour
l'obtention du grade de magister

Option

Dynamique des Corps Sédimentaires et Valorisation des Ressources Minérales

Titre de l'ouvrage
**CONTRIBUTION A LA SEDIMENTOLOGIE DU BASSIN SEDIMENTAIRE SUD-OUEST
MAURITANIEN**

Nom de l'auteur : Dah Ould Iwedna

Etablissement : **Université Abou Bekr BelKaïd - Tlemcen**

RESUME

Le bassin côtier Sénégal-mauritanien, constitue une zone de transition où les changements océaniques. Le bassin est de marge passive, la tectonique est uniquement une tectonique verticale liée au mouvement du socle. Le substratum est ante-mésozoïque et plonge doucement vers l'Ouest.

La partie Sud-ouest Mauritanien de ce bassin (la zone étudiée), est caractérisée par de mouvements sédimentaires très actifs.

Cette étude fondée principalement sur des données des sondages et analyse des échantillons des sables prélevés à la partie

Ouest de cette zone d'étude (cordon littoral). L'étude nous a permis de réviser et de préciser l'attribution stratigraphique, et de mieux comprendre de dynamique sédimentaire de cette zone.

Les sédiments analysés sont globalement assez homogènes par la taille. Ils sont composés essentiellement de sable moyens à fins. Ils sont bien classés. Si l'on excepte les variations liées aux perturbations induites par les ouvrages portuaires, l'évolution granulométrique, dans l'espace, des sédiments du littoral de Nouakchott est faible.

Mots clés : Mauritanie, Nouakchott, Quaternaire, Bassin sédimentaire, transport sableux, stratigraphie, Nouakchottien, sondage, sol, Inchirien, cordon littoral, Aftout, sebkhas.

ABSTRACT

The basin inshore Sénégal-mauritanien, constitute a zone of transition where the oceanic changes. The basin is of passive margin, the tectonics is solely a vertical tectonics bound to the movement of the pedestal. The substratum is ante-mésozoïque and mildly green washing-up the west.

The part Southwesterly Mauritanien of this basin (the studied zone), is characterized by very active sedimentary movements.

This survey founded mainly on data of the polls and analysis of the samples of the

sands appropriated to the West part of this survey zone (coastal cord). The survey allowed us to review and to specify the stratigraphic assignment, and to understand sedimentary dynamics of this zone better.

The analyzed sediments are globally enough homogeneous by the size. They are essentially composed of sand means to ends. They are classified well. If one excepts the variations bound to the disruptions led by the harbor works, the granulometric evolution, in the space, of the sediments of the coastline of Nouakchott is weak.

Key-words: Mauritania, Nouakchott, Quaternary, sedimentary Basin, sandy transportation, stratigraphy, Nouakchottien, poll, soil, Inchirien, coastal cord, Aftout, sebkhas.

Mémoire présenté pour
l'obtention du grade de magister

Option

Dynamique des Corps Sédimentaires et Valorisation des Ressources Minérales

Titre de l'ouvrage
CONTRIBUTION A LA SEDIMENTOLOGIE DU BASSIN SEDIMENTAIRE SUD-OUEST
MAURITANIEN

Nom de l'auteur : Dah Ould Iwedna

Etablissement : Université Abou Bekr BelKaïd - Tlemcen

RESUME

Le bassin côtier Sénégal-mauritanien, constitue une zone de transition où les changements océaniques. Le bassin est de marge passive, la tectonique est uniquement une tectonique verticale liée au mouvement du socle. Le substratum est ante-mésozoïque et plonge doucement vers l'Ouest.

La partie Sud-ouest Mauritanien de ce bassin (la zone étudiée), est caractérisée par de mouvements sédimentaires très actifs.

Cette étude fondée principalement sur des données des sondages et analyse des échantillons des sables prélevés à la partie

Ouest de cette zone d'étude (cordon littoral). L'étude nous a permis de réviser et de mieux comprendre de dynamique sédimentaire de cette zone.

Les sédiments analysés sont globalement assez homogènes par la taille. Ils sont composés essentiellement de sable moyens à fins. Ils sont bien classés. Si l'on excepte les variations liées aux perturbations induites par les ouvrages portuaires, l'évolution granulométrique, dans l'espace, des sédiments du littoral de Nouakchott est faible.

Mots clés : Mauritanie, Nouakchott, Quaternaire, Bassin sédimentaire, transport sableux, stratigraphie, Nouakchottien, sondage, sol, Inchirien, cordon littoral, Aftout, sebkhas.

ABSTRACT

The basin inshore Sénégal-mauritanien, constitute a zone of transition where the oceanic changes. The basin is of passive margin, the tectonics is solely a vertical tectonics bound to the movement of the pedestal. The substratum is ante-mésozoïque and mildly green washing-up the west.

The part Southwesterly Mauritanien of this basin (the studied zone), is characterized by very active sedimentary movements.

This survey founded mainly on data of the polls and analysis of the samples of the

sands appropriated to the West part of this survey zone (coastal cord). The survey allowed us to review and to specify the stratigraphic assignment, and to understand sedimentary dynamics of this zone better.

The analyzed sediments are globally enough homogeneous by the size. They are essentially composed of sand means to ends. They are classified well. If one excepts the variations bound to the disruptions led by the harbor works, the granulometric evolution, in the space, of the sediments of the coastline of Nouakchott is weak.

Key-words: Mauritania, Nouakchott, Quaternary, sedimentary Basin, sandy transportation, stratigraphy, Nouakchottien, poll, soil, Inchirien, coastal cord, Aftout, sebkhas.

Mémoire présenté pour
l'obtention du grade de magister

Option

Dynamique des Corps Sédimentaires et Valorisation des Ressources Minérales

Titre de l'ouvrage
**CONTRIBUTION A LA SEDIMENTOLOGIE DU BASSIN SEDIMENTAIRE SUD-OUEST
MAURITANIEN**

Nom de l'auteur : Dah Ould Iwedna

Etablissement : **Université Abou Bekr BelKaïd - Tlemcen**

RESUME

Le bassin côtier Sénégal-mauritanien, constitue une zone de transition où les changements océaniques. Le bassin est de marge passive, la tectonique est uniquement une tectonique verticale liée au mouvement du socle. Le substratum est ante-mésozoïque et plonge doucement vers l'Ouest.

La partie Sud-ouest Mauritanien de ce bassin (la zone étudiée), est caractérisée par de mouvements sédimentaires très actifs.

Cette étude fondée principalement sur des données des sondages et analyse des échantillons des sables prélevés à la partie

Ouest de cette zone d'étude (cordon littoral). L'étude nous a permis de réviser et de préciser l'attribution stratigraphique, et de mieux comprendre de dynamique sédimentaire de cette zone.

Les sédiments analysés sont globalement assez homogènes par la taille. Ils sont composés essentiellement de sable moyens à fins. Ils sont bien classés. Si l'on excepte les variations liées aux perturbations induites par les ouvrages portuaires, l'évolution granulométrique, dans l'espace, des sédiments du littoral de Nouakchott est faible.

Mots clés : Mauritanie, Nouakchott, Quaternaire, Bassin sédimentaire, transport sableux, stratigraphie, Nouakchottien, sondage, sol, Inchirien, cordon littoral, Aftout, sebkhas.

ABSTRACT

The basin inshore Sénégal-mauritanien, constitute a zone of transition where the oceanic changes. The basin is of passive margin, the tectonics is solely a vertical tectonics bound to the movement of the pedestal. The substratum is ante-mésozoïque and mildly green washing-up the west.

The part Southwesterly Mauritanien of this basin (the studied zone), is characterized by very active sedimentary movements.

This survey founded mainly on data of the polls and analysis of the samples of the

sands appropriated to the West part of this survey zone (coastal cord). The survey allowed us to review and to specify the stratigraphic assignment, and to understand sedimentary dynamics of this zone better.

The analyzed sediments are globally enough homogeneous by the size. They are essentially composed of sand means to ends. They are classified well. If one excepts the variations bound to the disruptions led by the harbor works, the granulometric evolution, in the space, of the sediments of the coastline of Nouakchott is weak.

Key-words: Mauritania, Nouakchott, Quaternary, sedimentary Basin, sandy transportation, stratigraphy, Nouakchottien, poll, soil, Inchirien, coastal cord, Aftout, sebkhas.

Mémoire présenté pour
l'obtention du grade de magister

Option

Dynamique des Corps Sédimentaires et Valorisation des Ressources Minérales

Titre de l'ouvrage
CONTRIBUTION A LA SEDIMENTOLOGIE DU BASSIN SEDIMENTAIRE SUD-OUEST
MAURITANIEN

Nom de l'auteur : Dah Ould Iwedna

Etablissement : Université Abou Bekr BelKaïd - Tlemcen

RESUME

Le bassin côtier Sénégal-mauritanien, constitue une zone de transition où les changements océaniques. Le bassin est de marge passive, la tectonique est uniquement une tectonique verticale liée au mouvement du socle. Le substratum est ante-mésozoïque et plonge doucement vers l'Ouest.

La partie Sud-ouest Mauritanien de ce bassin (la zone étudiée), est caractérisée par de mouvements sédimentaires très actifs.

Cette étude fondée principalement sur des données des sondages et analyse des échantillons des sables prélevée à la partie

Ouest de cette zone d'étude (cordon littoral). L'étude nous a permis de réviser et de préciser l'attribution stratigraphique, et de mieux comprendre de dynamique sédimentaire de cette zone.

Les sédiments analysés sont globalement assez homogènes par la taille. Ils sont composés essentiellement de sable moyens à fins. Ils sont bien classés. Si l'on excepte les variations liées aux perturbations induites par les ouvrages portuaires, l'évolution granulométrique, dans l'espace, des sédiments du littoral de Nouakchott est faible.

Mots clés : Mauritanie, Nouakchott, Quaternaire, Bassin sédimentaire, transport sableux, stratigraphie, Nouakchottien, sondage, sol, Inchirien, cordon littoral, Aftout, sebkhas.

ABSTRACT

The basin inshore Sénégal-mauritanien, constitute a zone of transition where the oceanic changes. The basin is of passive margin, the tectonics is solely a vertical tectonics bound to the movement of the pedestal. The substratum is ante-mésozoïque and mildly green washing-up the west.

The part Southwesterly Mauritanien of this basin (the studied zone), is characterized by very active sedimentary movements.

This survey founded mainly on data of the polls and analysis of the samples of the

sands appropriated to the West part of this survey zone (coastal cord). The survey allowed us to review and to specify the stratigraphic assignment, and to understand sedimentary dynamics of this zone better.

The analyzed sediments are globally enough homogeneous by the size. They are essentially composed of sand means to ends. They are classified well. If one excepts the variations bound to the disruptions led by the harbor works, the granulometric evolution, in the space, of the sediments of the coastline of Nouakchott is weak.

Key-words: Mauritania, Nouakchott, Quaternary, sedimentary Basin, sandy transportation, stratigraphy, Nouakchottien, poll, soil, Inchirien, coastal cord, Aftout, sebkhas.

Mémoire présenté pour
l'obtention du grade de magister

Option

Dynamique des Corps Sédimentaires et Valorisation des Ressources Minérales

Titre de l'ouvrage
**CONTRIBUTION A LA SEDIMENTOLOGIE DU BASSIN SEDIMENTAIRE SUD-OUEST
MAURITANIEN**

Nom de l'auteur : Dah Ould Iwedna

Etablissement : Université Abou Bekr BelKaïd - Tlemcen

RESUME

Le bassin côtier Sénégal-mauritanien, constitue une zone de transition où les changements océaniques. Le bassin est de marge passive, la tectonique est uniquement une tectonique verticale liée au mouvement du socle. Le substratum est ante-mésozoïque et plonge doucement vers l'Ouest.

La partie Sud-ouest Mauritanien de ce bassin (la zone étudiée), est caractérisée par de mouvements sédimentaires très actifs.

Cette étude fondée principalement sur des données des sondages et analyse des échantillons des sables prélevée à la partie

Ouest de cette zone d'étude (cordon littoral). L'étude nous a permis de réviser et de préciser l'attribution stratigraphique, et de mieux comprendre de dynamique sédimentaire de cette zone.

Les sédiments analysés sont globalement assez homogènes par la taille. Ils sont composés essentiellement de sable moyens à fins. Ils sont bien classés. Si l'on excepte les variations liées aux perturbations induites par les ouvrages portuaires, l'évolution granulométrique, dans l'espace, des sédiments du littoral de Nouakchott est faible.

Mots clés : Mauritanie, Nouakchott, Quaternaire, Bassin sédimentaire, transport sableux, stratigraphie, Nouakchottien, sondage, sol, Inchirien, cordon littoral, Aftout, sebkhas.

ABSTRACT

The basin inshore Sénégal-mauritanien, constitute a zone of transition where the oceanic changes. The basin is of passive margin, the tectonics is solely a vertical tectonics bound to the movement of the pedestal. The substratum is ante-mésozoïque and mildly green washing-up the west.

The part Southwesterly Mauritanien of this basin (the studied zone), is characterized by very active sedimentary movements.

This survey founded mainly on data of the polls and analysis of the samples of the

sands appropriated to the West part of this survey zone (coastal cord). The survey allowed us to review and to specify the stratigraphic assignment, and to understand sedimentary dynamics of this zone better.

The analyzed sediments are globally enough homogeneous by the size. They are essentially composed of sand means to ends. They are classified well. If one excepts the variations bound to the disruptions led by the harbor works, the granulometric evolution, in the space, of the sediments of the coastline of Nouakchott is weak.

Key-words: Mauritania, Nouakchott, Quaternary, sedimentary Basin, sandy transportation, stratigraphy, Nouakchottien, poll, soil, Inchirien, coastal cord, Aftout, sebkhas.

Mémoire présenté pour
l'obtention du grade de magister

Option

Dynamique des Corps Sédimentaires et Valorisation des Ressources Minérales

Titre de l'ouvrage
CONTRIBUTION A LA SEDIMENTOLOGIE DU BASSIN SEDIMENTAIRE SUD-OUEST
MAURITANIEN

Nom de l'auteur : Dah Ould Iwedna

Etablissement : Université Abou Bekr BelKaïd - Tlemcen

RESUME

Le bassin côtier Sénégal-mauritanien, constitue une zone de transition où les changements océaniques. Le bassin est de marge passive, la tectonique est uniquement une tectonique verticale liée au mouvement du socle. Le substratum est ante-mésozoïque et plonge doucement vers l'Ouest.

La partie Sud-ouest Mauritanien de ce bassin (la zone étudiée), est caractérisée par de mouvements sédimentaires très actifs.

Cette étude fondée principalement sur des données des sondages et analyse des échantillons des sables prélevée à la partie

Ouest de cette zone d'étude (cordon littoral). L'étude nous a permis de réviser et de préciser l'attribution stratigraphique, et de mieux comprendre de dynamique sédimentaire de cette zone.

Les sédiments analysés sont globalement assez homogènes par la taille. Ils sont composés essentiellement de sable moyens à fins. Ils sont bien classés. Si l'on excepte les variations liées aux perturbations induites par les ouvrages portuaires, l'évolution granulométrique, dans l'espace, des sédiments du littoral de Nouakchott est faible.

Mots clés : Mauritanie, Nouakchott, Quaternaire, Bassin sédimentaire, transport sableux, stratigraphie, Nouakchottien, sondage, sol, Inchirien, cordon littoral, Aftout, sebkhas.

ABSTRACT

The basin inshore Sénégal-mauritanien, constitute a zone of transition where the oceanic changes. The basin is of passive margin, the tectonics is solely a vertical tectonics bound to the movement of the pedestal. The substratum is ante-mésozoïque and mildly green washing-up the west.

The part Southwesterly Mauritanien of this basin (the studied zone), is characterized by very active sedimentary movements.

This survey founded mainly on data of the polls and analysis of the samples of the

sands appropriated to the West part of this survey zone (coastal cord). The survey allowed us to review and to specify the stratigraphic assignment, and to understand sedimentary dynamics of this zone better.

The analyzed sediments are globally enough homogeneous by the size. They are essentially composed of sand means to ends. They are classified well. If one excepts the variations bound to the disruptions led by the harbor works, the granulometric evolution, in the space, of the sediments of the coastline of Nouakchott is weak.

Key-words: Mauritania, Nouakchott, Quaternary, sedimentary Basin, sandy transportation, stratigraphy, Nouakchottien, poll, soil, Inchirien, coastal cord, Aftout, sebkhas.

Mémoire présenté pour
l'obtention du grade de magister

Option

Dynamique des Corps Sédimentaires et Valorisation des Ressources Minérales

Titre de l'ouvrage
CONTRIBUTION A LA SEDIMENTOLOGIE DU BASSIN SEDIMENTAIRE SUD-OUEST
MAURITANIEN

Nom de l'auteur : Dah Ould Iwedna

Etablissement : Université Abou Bekr BelKaïd - Tlemcen

RESUME

Le bassin côtier Sénégal-mauritanien, constitue une zone de transition où les changements océaniques. Le bassin est de marge passive, la tectonique est uniquement une tectonique verticale liée au mouvement du socle. Le substratum est ante-mésozoïque et plonge doucement vers l'Ouest.

La partie Sud-ouest Mauritanien de ce bassin (la zone étudiée), est caractérisée par de mouvements sédimentaires très actifs.

Cette étude fondée principalement sur des données des sondages et analyse des échantillons des sables prélevée à la partie

Ouest de cette zone d'étude (cordon littoral). L'étude nous a permis de réviser et de préciser l'attribution stratigraphique, et de mieux comprendre de dynamique sédimentaire de cette zone.

Les sédiments analysés sont globalement assez homogènes par la taille. Ils sont composés essentiellement de sable moyens à fins. Ils sont bien classés. Si l'on excepte les variations liées aux perturbations induites par les ouvrages portuaires, l'évolution granulométrique, dans l'espace, des sédiments du littoral de Nouakchott est faible.

Mots clés : Mauritanie, Nouakchott, Quaternaire, Bassin sédimentaire, transport sableux, stratigraphie, Nouakchottien, sondage, sol, Inchirien, cordon littoral, Aftout, sebkhas.

ABSTRACT

The basin inshore Sénégal-mauritanien, constitute a zone of transition where the oceanic changes. The basin is of passive margin, the tectonics is solely a vertical tectonics bound to the movement of the pedestal. The substratum is ante-mésozoïque and mildly green washing-up the west.

The part Southwesterly Mauritanien of this basin (the studied zone), is characterized by very active sedimentary movements.

This survey founded mainly on data of the polls and analysis of the samples of the

sands appropriated to the West part of this survey zone (coastal cord). The survey allowed us to review and to specify the stratigraphic assignment, and to understand sedimentary dynamics of this zone better.

The analyzed sediments are globally enough homogeneous by the size. They are essentially composed of sand means to ends. They are classified well. If one excepts the variations bound to the disruptions led by the harbor works, the granulometric evolution, in the space, of the sediments of the coastline of Nouakchott is weak.

Key-words: Mauritania, Nouakchott, Quaternary, sedimentary Basin, sandy transportation, stratigraphy, Nouakchottien, poll, soil, Inchirien, coastal cord, Aftout, sebkhas.

Mémoire présenté pour
l'obtention du grade de magister

Option

Dynamique des Corps Sédimentaires et Valorisation des Ressources Minérales

Titre de l'ouvrage
CONTRIBUTION A LA SEDIMENTOLOGIE DU BASSIN SEDIMENTAIRE SUD-OUEST
MAURITANIEN

Nom de l'auteur : Dah Ould Iwedna

Etablissement : Université Abou Bekr BelKaïd - Tlemcen

RESUME

Le bassin côtier Sénégal-mauritanien, constitue une zone de transition où les changements océaniques. Le bassin est de marge passive, la tectonique est uniquement une tectonique verticale liée au mouvement du socle. Le substratum est ante-mésozoïque et plonge doucement vers l'Ouest.

La partie Sud-ouest Mauritanien de ce bassin (la zone étudiée), est caractérisée par de mouvements sédimentaires très actifs.

Cette étude fondée principalement sur des données des sondages et analyse des échantillons des sables prélevée à la partie

Ouest de cette zone d'étude (cordon littoral). L'étude nous a permis de réviser et de préciser l'attribution stratigraphique, et de mieux comprendre de dynamique sédimentaire de cette zone.

Les sédiments analysés sont globalement assez homogènes par la taille. Ils sont composés essentiellement de sable moyens à fins. Ils sont bien classés. Si l'on excepte les variations liées aux perturbations induites par les ouvrages portuaires, l'évolution granulométrique, dans l'espace, des sédiments du littoral de Nouakchott est faible.

Mots clés : Mauritanie, Nouakchott, Quaternaire, Bassin sédimentaire, transport sableux, stratigraphie, Nouakchottien, sondage, sol, Inchirien, cordon littoral, Aftout, sebkhas.

ABSTRACT

The basin inshore Sénégal-mauritanien, constitute a zone of transition where the oceanic changes. The basin is of passive margin, the tectonics is solely a vertical tectonics bound to the movement of the pedestal. The substratum is ante-mésozoïque and mildly green washing-up the west.

The part Southwesterly Mauritanien of this basin (the studied zone), is characterized by very active sedimentary movements.

This survey founded mainly on data of the polls and analysis of the samples of the

sands appropriated to the West part of this survey zone (coastal cord). The survey allowed us to review and to specify the stratigraphic assignment, and to understand sedimentary dynamics of this zone better.

The analyzed sediments are globally enough homogeneous by the size. They are essentially composed of sand means to ends. They are classified well. If one excepts the variations bound to the disruptions led by the harbor works, the granulometric evolution, in the space, of the sediments of the coastline of Nouakchott is weak.

Key-words: Mauritania, Nouakchott, Quaternary, sedimentary Basin, sandy transportation, stratigraphy, Nouakchottien, poll, soil, Inchirien, coastal cord, Aftout, sebkhas.

Mémoire présenté pour
l'obtention du grade de magister

Option

Dynamique des Corps Sédimentaires et Valorisation des Ressources Minérales

Titre de l'ouvrage
CONTRIBUTION A LA SEDIMENTOLOGIE DU BASSIN SEDIMENTAIRE SUD-OUEST
MAURITANIEN

Nom de l'auteur : Dah Ould Iwedna

Etablissement : Université Abou Bekr BelKaïd - Tlemcen

RESUME

Le bassin côtier Sénégal-mauritanien, constitue une zone de transition où les changements océaniques. Le bassin est de marge passive, la tectonique est uniquement une tectonique verticale liée au mouvement du socle. Le substratum est ante-mésozoïque et plonge doucement vers l'Ouest.

La partie Sud-ouest Mauritanien de ce bassin (la zone étudiée), est caractérisée par de mouvements sédimentaires très actifs.

Cette étude fondée principalement sur des données des sondages et analyse des échantillons des sables prélevée à la partie

Ouest de cette zone d'étude (cordon littoral). L'étude nous a permis de réviser et de préciser l'attribution stratigraphique, et de mieux comprendre de dynamique sédimentaire de cette zone.

Les sédiments analysés sont globalement assez homogènes par la taille. Ils sont composés essentiellement de sable moyens à fins. Ils sont bien classés. Si l'on excepte les variations liées aux perturbations induites par les ouvrages portuaires, l'évolution granulométrique, dans l'espace, des sédiments du littoral de Nouakchott est faible.

Mots clés : Mauritanie, Nouakchott, Quaternaire, Bassin sédimentaire, transport sableux, stratigraphie, Nouakchottien, sondage, sol, Inchirien, cordon littoral, Aftout, sebkhas.

ABSTRACT

The basin inshore Sénégal-mauritanien, constitute a zone of transition where the oceanic changes. The basin is of passive margin, the tectonics is solely a vertical tectonics bound to the movement of the pedestal. The substratum is ante-mésozoïque and mildly green washing-up the west.

The part Southwesterly Mauritanien of this basin (the studied zone), is characterized by very active sedimentary movements.

This survey founded mainly on data of the polls and analysis of the samples of the

sands appropriated to the West part of this survey zone (coastal cord). The survey allowed us to review and to specify the stratigraphic assignment, and to understand sedimentary dynamics of this zone better.

The analyzed sediments are globally enough homogeneous by the size. They are essentially composed of sand means to ends. They are classified well. If one excepts the variations bound to the disruptions led by the harbor works, the granulometric evolution, in the space, of the sediments of the coastline of Nouakchott is weak.

Key-words: Mauritania, Nouakchott, Quaternary, sedimentary Basin, sandy transportation, stratigraphy, Nouakchottien, poll, soil, Inchirien, coastal cord, Aftout, sebkhas.