

n°287 05/02/2008

TRANSPORTS AHMED DJOUMA GAZAL

GADE SENEGAL



Bureaux à DAKAR : Km 9, Boulevard du Centenaire de la Commune de Dakar
Tél. (221) 832.91.40 / 832.15.46 - Fax (221) 832.06.38 - E-mail : adgazal@sentoo.sn
B.P. 458 dakar - R.C. 125/A/64 - DIOURBEL
C.C. 010695/C - T.I. 2.04.010695/C - NINEA 0 117 459 - BIC : Réel

201.2-2

PROSPECTION GEOLOGIQUE POUR L'OUVERTURE D'UNE CARRIERE DE CALCAIRE DANS LA ZONE DE MBOUR

(Rapport de la campagne de prospection)

par

Edmond DIOH
Maître de Recherche

Simon Benjamin NDIAYE
Ingénieur Géotechnicien

Mai 2004

Table des matières

Introduction	1
1. Présentation du secteur.....	1
2. Cadre géologique	1
3. Travaux antérieurs.....	3
4. Travaux réalisés	3
4.1. Cartographie géologique.....	4
4.2. Les sondages	5
5. Résultats	6
5.1. Carte des affleurements.....	6
5.2. Carte géologique interprétative.....	7
5.3. Lithologie dans les zones d'intérêt.....	8
5.3.1. Zone Sinthiou Mbadane	8
5.3.2. Zone Takhoum	10
4. Evaluation des réserves.....	12
4.1. Réserves de la zone de Sinthiou.....	12
3.2. Réserves de la zone de Takhoum	13
Conclusion	13

Introduction

Dans le cadre de la recherche de nouveaux sites pour la production de granulats de calcaire, la « GADE » Sénégal a entrepris une campagne de prospection géologique dans la zone de Mbour (Autorisation N°259/MEM :DMG du 27 avril 2004).

L'objectif visé est la découverte d'une formation de calcaire dont la quantité et la qualité du matériau permettent d'envisager l'ouverture d'une carrière.

A cet effet, une équipe composée d'un Docteur Géologue, d'un Ingénieur Géotechnicien et du contrôleur de la DMG a passé 7 jours dans la zone de Mbour. L'équipe s'est attelée à la synthèse bibliographique des travaux effectués dans le secteur, à la cartographie des formations calcaires affleurantes puis à la détermination de la lithologie des premiers mètres à partir de sondages.

Les résultats de cette prospection font l'objet de ce présent rapport.

1. Présentation du secteur

Le secteur étudié se situe sur la feuille de Thiès (à l'est de Mbour entre le marigot de Mballing et Mbourokh au sud et Malikounda au nord). Il couvre une superficie d'environ 90 km² (figure 1).

2. Cadre géologique

Le territoire sénégalais peut-être grossièrement subdivisé en deux grandes parties :

- la partie est où affleure le socle ; ce dernier s'ennoyant vers l'ouest jusqu'à des profondeurs de -6000 mètres à la hauteur de Dakar ;
- la partie ouest, constituée par un vaste bassin sédimentaire appelé bassin sénégalo-mauritanien.

La zone faisant l'objet de cette prospection se localise dans la partie occidentale du territoire. A l'affleurement, les formations géologiques les plus anciennes du bassin sénégalo-mauritanien appartiennent à l'ère secondaire plus précisément au Maestrichtien (Crétacé supérieur). Ces affleurements, visibles au niveau du horst de Ndiass, forment un anticlinal. Les formations maestrichtiennes sont formées de sables avec des niveaux de grès, et grès-calcaire devenant franchement argileux vers l'ouest au niveau de Dakar. Cet étage, excellent réservoir aquifère, est recouvert par les sédiments du bassin tertiaire.

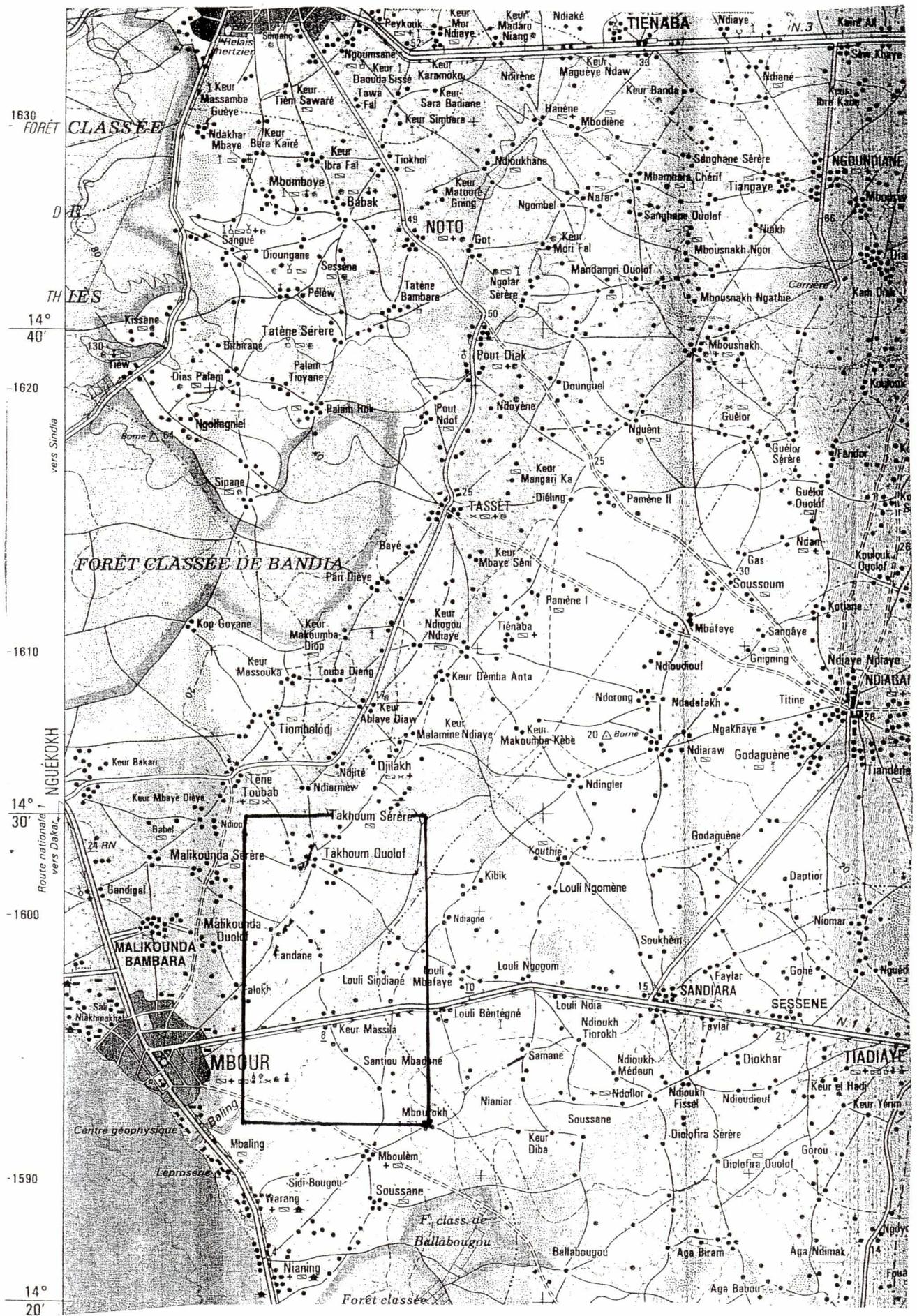


Figure 1 – Carte de localisation du secteur prospecté

Le Tertiaire débute par une sédimentation à dominante chimique et biochimique. Ainsi, le Paléocène qui affleure dans la partie ouest du horst (Mbour) et le lac de Guiers est formé de roche de nature calcaire (avec quelquefois des intercalations de marnes et de grès). A l'est et à l'ouest, les faciès sont marno-argileux, sableux ou marneux.

A la fin du Paléocène, les anticlinaux de Ndiass et Dakar, séparés par le synclinal de Rufisque, émergent.

L'éocène débute par les argiles marneux avec des silex à la base et l'on note un enrichissement en calcaire de la base vers le sommet de l'Yprésien. Au Lutétien, les calcaires (Bargny), les marnes, les argiles et les phosphates constituent les principaux faciès. La fin de l'Eocène est marquée par une tectonique cassante qui transforme les anticlinaux et les synclinaux en horst et graben.

Vers la fin du Tertiaire, le bassin est le siège d'une régression et l'émersion est totale au Miocène.

Le Tertiaire est également marqué par les activités volcaniques.

Au Quaternaire, l'activité volcanique se poursuit au Cap-Vert et les grandes vallées sont le lieu de dépôt d'alluvions, de sable et de vase.

3. Travaux antérieurs

La zone de Mbour a fait l'objet de plusieurs études depuis la fin du 19^e siècle et le début du 20^e siècle avec les travaux de Meunier (1898), d'Ackermann (1903 - 1905), Tessier (1950), Chabanglian (1959), Castelain (1963), Chino (1963), Pitaud (1980), Guiraud et Bellion (1979), Sarr (1982)... Ces travaux ont porté sur la géologie, la paléontologie, la micropaléontologie, l'hydrogéologie, la prospection minière notamment l'ilménite, la géomorphologie, la recherche pétrolière.

4. Travaux réalisés

Pendant la campagne de prospection de la zone, une cartographie des formations affleurantes ainsi que des sondages ont été réalisés pour préciser les caractéristiques de la couche calcaire mais aussi des lieux d'habitations pour voir le taux d'occupation du terrain (figure 2).

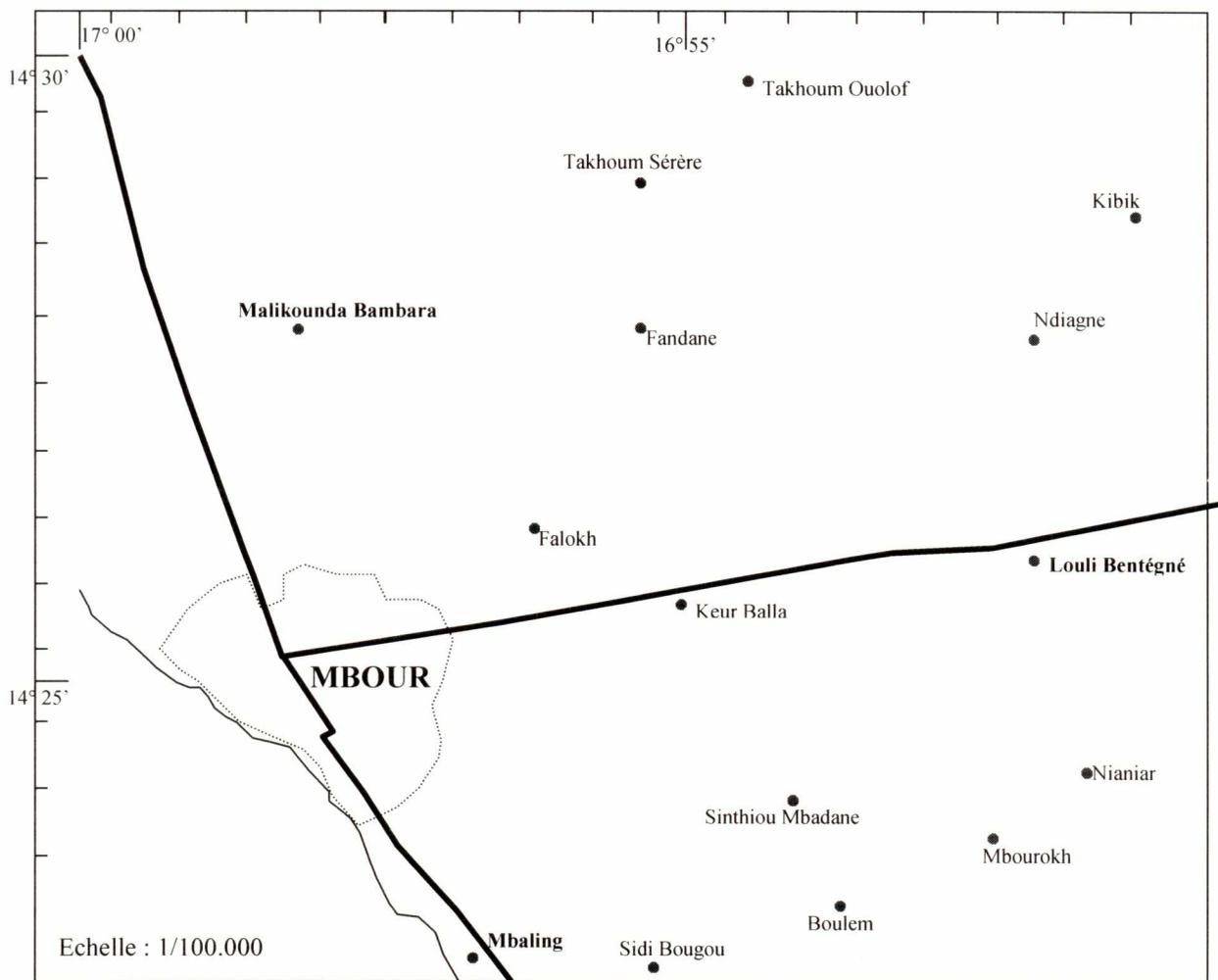


Figure 2 – Carte des principales localités du secteur prospecté

4.1. Cartographie géologique

Elle a duré 3 jours et a consisté à la recherche d’affleurements de calcaire et à la visite des puits villageois.

Sur chaque affleurement, une description de la roche est faite accompagnée du prélèvement d’échantillon. L’affleurement est ensuite positionné au GPS sur la minute de terrain pour dresser la carte des affleurements.

Au niveau des anciens puits, les informations auprès des villageois ont permis d’avoir des renseignements sur la nature des différentes formations traversées lors de leur fonçage.

De même, les puits récemment creusés et ceux en cours de fonçage ont permis d’observer les déblais de calcaire entassés à côté de chaque puit.

Les informations obtenues sur la nature et l'épaisseur du recouvrement ainsi que sur la qualité du niveau calcaire et la profondeur de la nappe sont notées. Les coordonnées des puits prises avec le GPS nous permettent de les positionner sur la minute de terrain.

4.2. Les sondages

Dans le but de préciser certaines informations, nous avons réalisé 6 sondages destructifs (figure 3) avec des profondeurs variant de 7 à 12 m. Les échantillons prélevés sont numérotés et conservés dans des sachets en plastique.

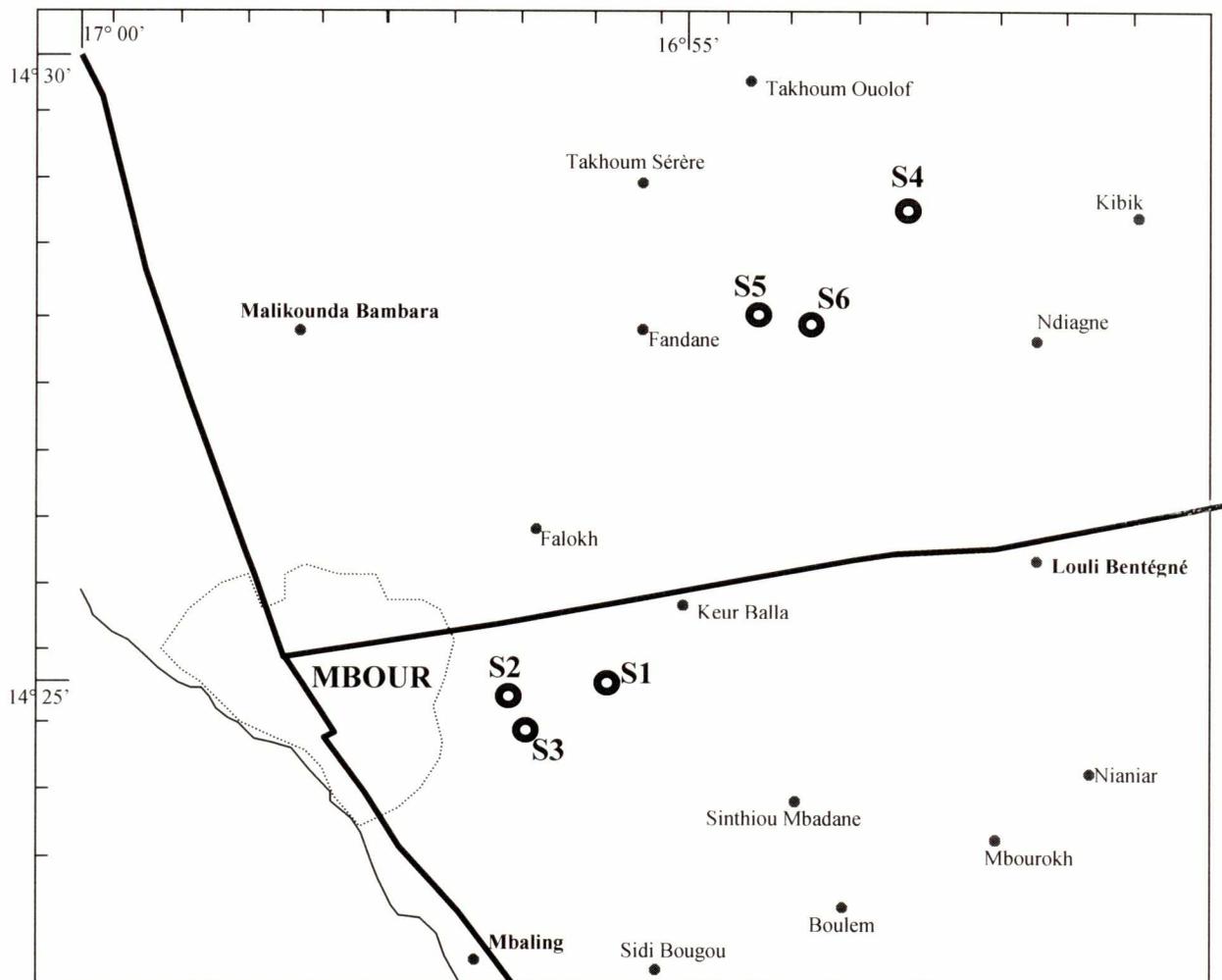


Figure 3 – Localisation des différents sondages et des puits

5. Résultats

5.1. Carte des affleurements

A l'affleurement, on distingue quelques faciès dans le périmètre prospecté. Au nord-ouest, ceux sont surtout les sables de dunes qui recouvrent les formations paléocènes et leur épaisseur peut être importante.

Au sud-ouest et au centre, le calcaire affleure sous forme de blocs de dimensions diverses. Ces blocs karstifiés ne constituent pas à proprement parlé de couche continue mais sont séparés par des zones sableuses ou sablo-argileuses à gravillons ferrugineux plus ou moins étendues avec des profondeurs variant de 2 à 3 mètres (figure 4).

Le calcaire affleure aussi dans le marigot de Mballing à hauteur de Sinthiou Mbadane et en aval au niveau de la route de Joal. Notons que les « carrières Kassem » établies à 4 km à l'est de Mbour sur la route de Kaolack exploitaient ce type de calcaire.

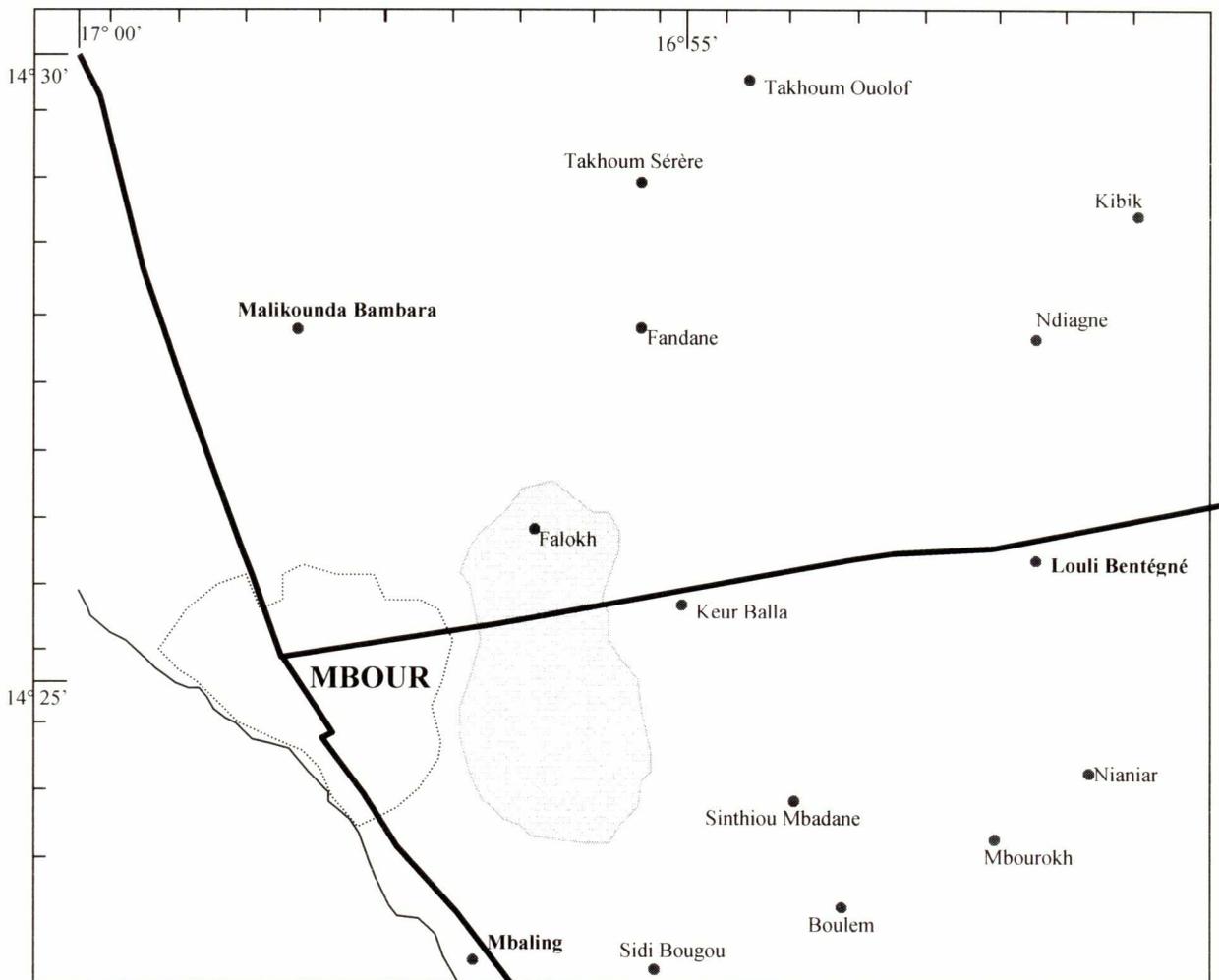


Figure 4 – Carte d'affleurement du calcaire dans le secteur prospecté

Ces calcaires constituent le prolongement de ceux de Bandia. Quand ils affleurent, ils sont à **ras** le sol et jamais en massif imposant.

Il s'agit d'un calcaire massif blanc à jaunâtre dur avec souvent de nombreux fossiles de lamellibranches.

Au sud de ces calcaires, une couche de latérite a été observée sans que l'on puisse avec certitude établir la nature de son contact avec les formations environnantes.

L'est du secteur prospecté est occupé par des vertisols qui sont des sols argileux gris-noirs caractéristiques des bas-fonds et dépressions.

5.2. Carte géologique interprétative

A partir de la minute de terrain, nous avons établi la carte géologique interprétative du secteur (figure 5). Elle montre que le niveau calcaire affleure de Sinthiou Mbadane au sud à Falokh au nord. Il s'approfondit vers l'est à 3 m de profondeur comme le montre le puit du point P42. En gros, la zone de Mbour se présente comme la terminaison sud des affleurements du calcaire paléocène. Ce calcaire s'envoie vers le sud et l'est sous les attapulgites et les argiles de l'Eocène. C'est ainsi qu'un trajet dans la zone sud indique dans les localités de Sidi Bougou, Boulem, Mbourokh, Nianiar et dans une moindre mesure Louli Bentégné que tous les puits rencontrés ne montrent aucun matériel assez dur pour servir de granulats dans la construction à l'exception d'un banc de grès à Mbourokh.

Dans la zone non recouverte par l'Eocène, on remarque au point P32 (Takhoum) et P29 (Fadane) que les puits visités révèlent la présence d'une épaisseur du calcaire qui avoisine 10 m avant la nappe contre 7 m pour les puits des points P44 (Sinthiou) et P42 (est Sinthiou).

En évaluant toutes ces informations mentionnées sur la carte géologique interprétative, nous distinguons deux zones potentiellement favorables à l'ouverture d'une carrière.

- La première, dénommée Zone Sinthiou Mbadane, s'étend de l'axe Mballing - Sinthiou Mbadane à la route goudronnée Mbour – Fatick.

- La seconde, dénommée Zone Takhoum, se situe entre les villages de Fandane et de Takhoum.

Les sondages réalisés dans ces zones d'intérêt nous ont permis de décrire la lithologie des 10 premiers mètres.

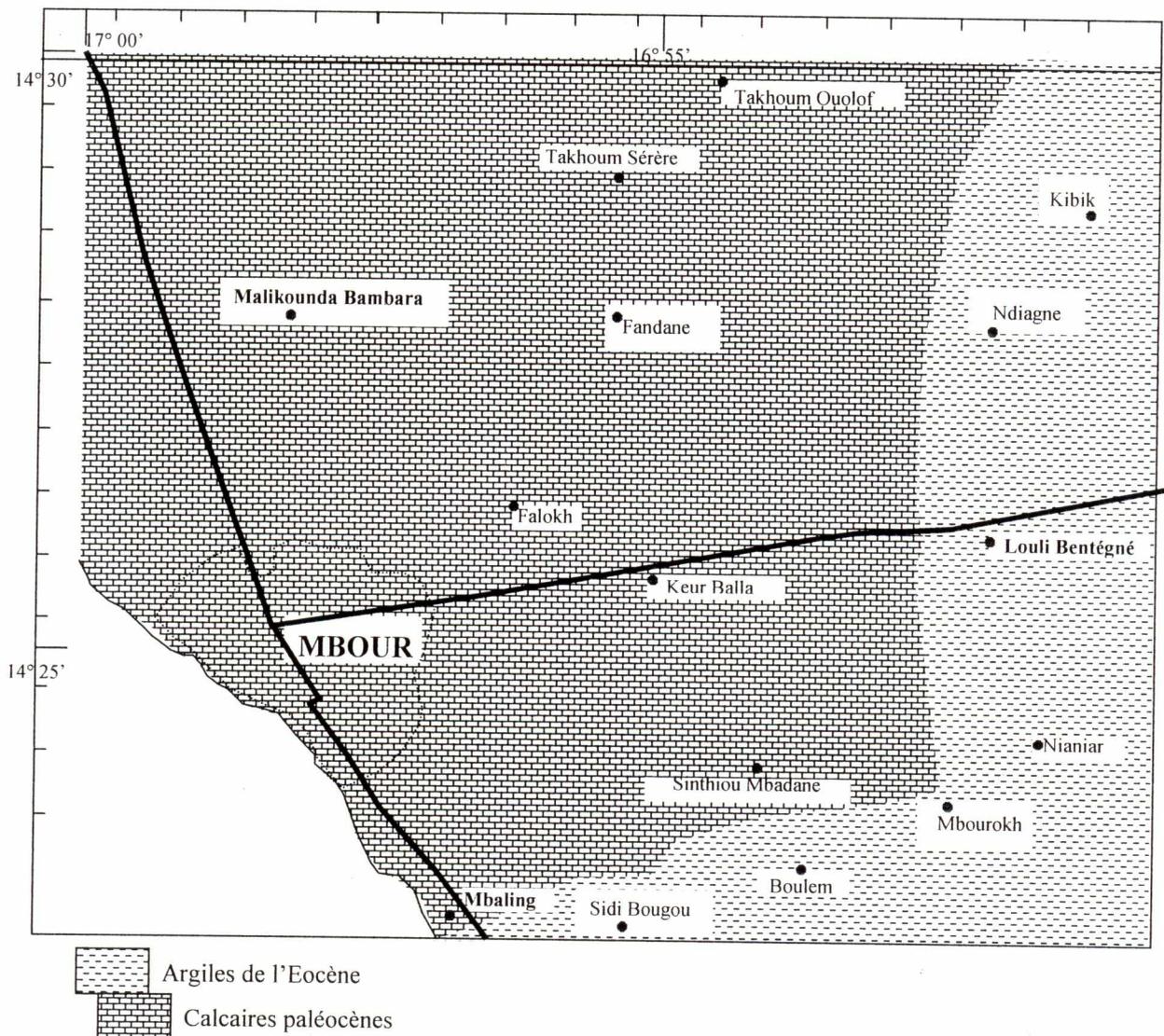


Figure 5 – Carte géologique interprétative du secteur de MBour

5.3. Lithologie dans les zones d'intérêt

5.3.1. Zone Sinthiou Mbadane

Les trois sondages réalisés dans cette zone (S1, S2 et S3 ; voir figure 3) montrent que malgré la présence de blocs affleurants, le calcaire est souvent atteint aux environs 2 m de profondeur (figure 6).

Le calcaire présente une surface irrégulière reflétant la présence de cavités de dissolution qui individualisent des blocs résistants. Ces blocs résistants affleurent et

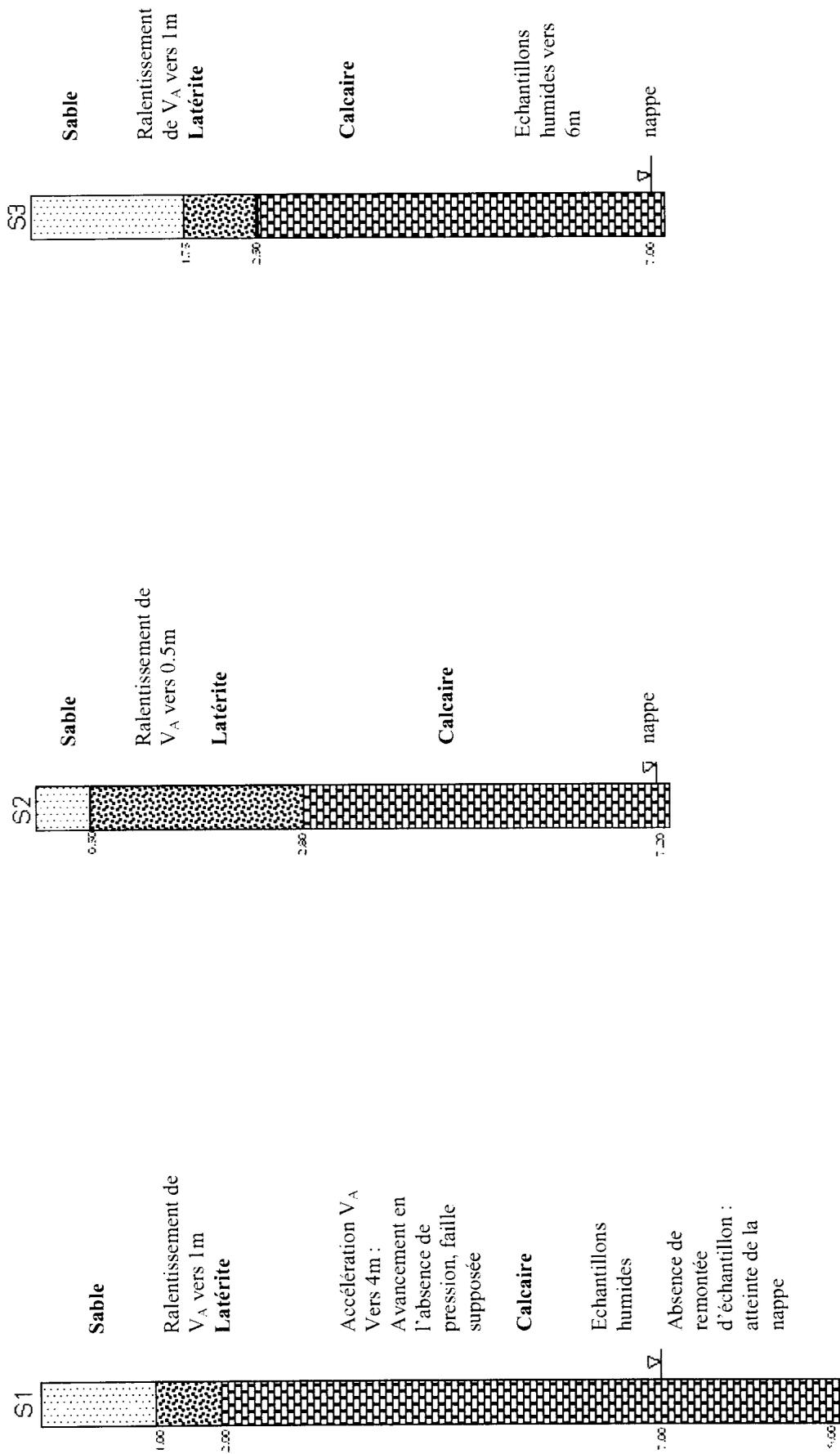


Figure 6 -- Coupes géologiques des sondages de la zone Sinthiou Badane (sud du secteur prospecté)

entre eux se trouve une zone dissoute pouvant aller jusqu'à 2 m comme de profondeur l'indiquent les sondages.

Le calcaire passe d'une couleur ocre à rougeâtre au niveau des premiers mètres à une couleur blanchâtre au fur et à mesure que l'on progresse en profondeur. Il est dépourvu de coquilles en surface alors qu'en profondeur, leur proportion augmente sensiblement.

A partir de 7 m, le calcaire devient marneux et contient une nappe d'eau qui est d'ailleurs captée par les puits des villages environnants.

5.3.2. Zone Takhoum

Dans la zone de Takhoum sont exécutés les sondages S4, S5 et S6 (figure 3). Ici, le calcaire est atteint à environ 3 m de profondeur (figure 7). Il varie au point de vue couleur, avec des couches blanchâtres alternant avec des couches ocres. La proportion de coquilles varie latéralement et verticalement. Les coquilles sont pratiquement absentes en surface comme dans la zone de Sinthiou. Elles deviennent plus importantes en profondeur et au fur et à mesure que l'on progresse vers le Nord (Puit du point P32).

Des formations gréseuses sont aussi observées à partir des déblais des puits. Il s'agirait de calcaire gréseux qui se présentent sous forme de bancs assez mince d'environ 0,3 à 0,5 m d'épaisseur et qui alternent avec le calcaire coquillé.

A partir de 10 m environ, le calcaire est poreux et il contient une nappe d'eau, qui du reste, est souvent salée dans le secteur.

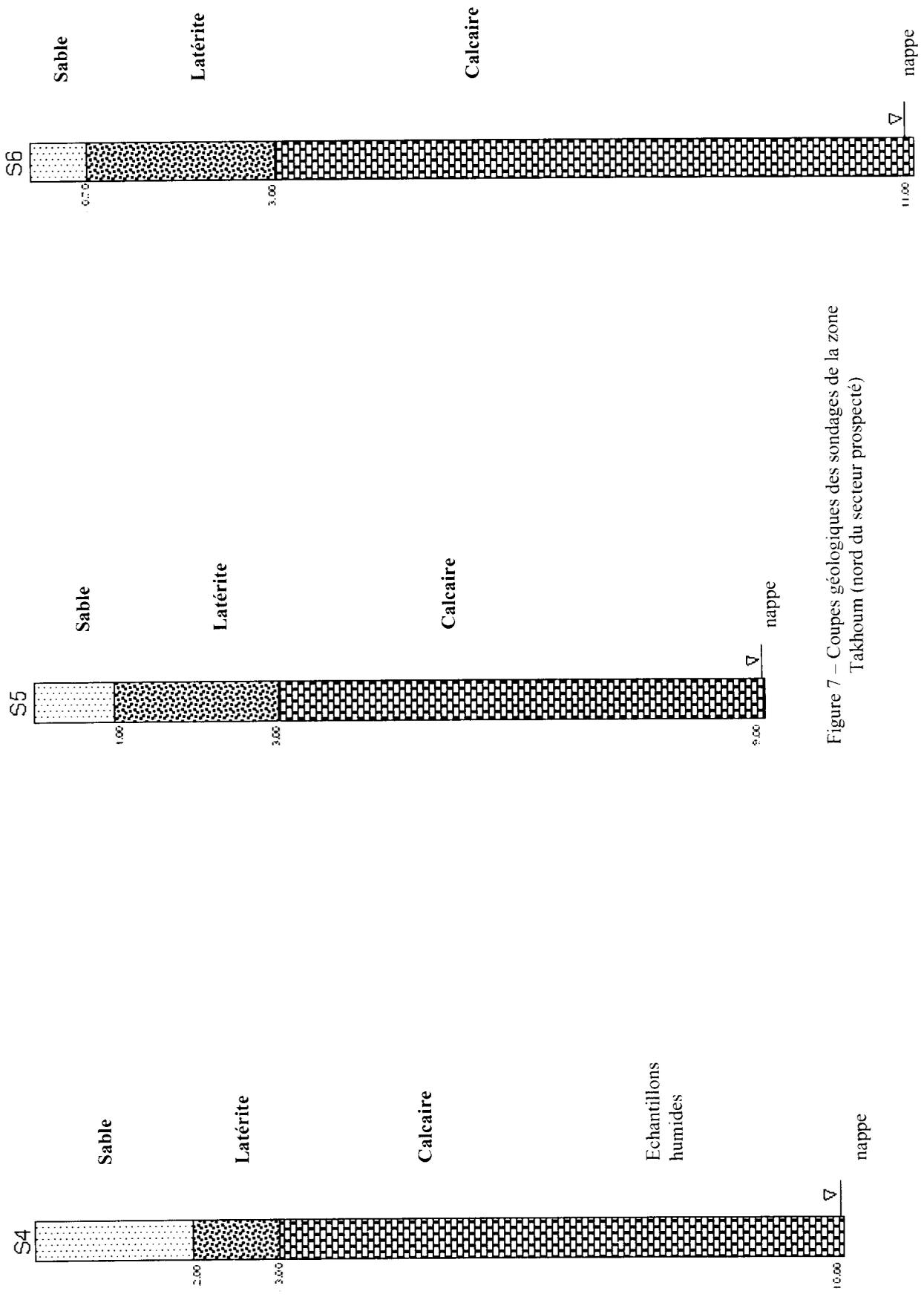
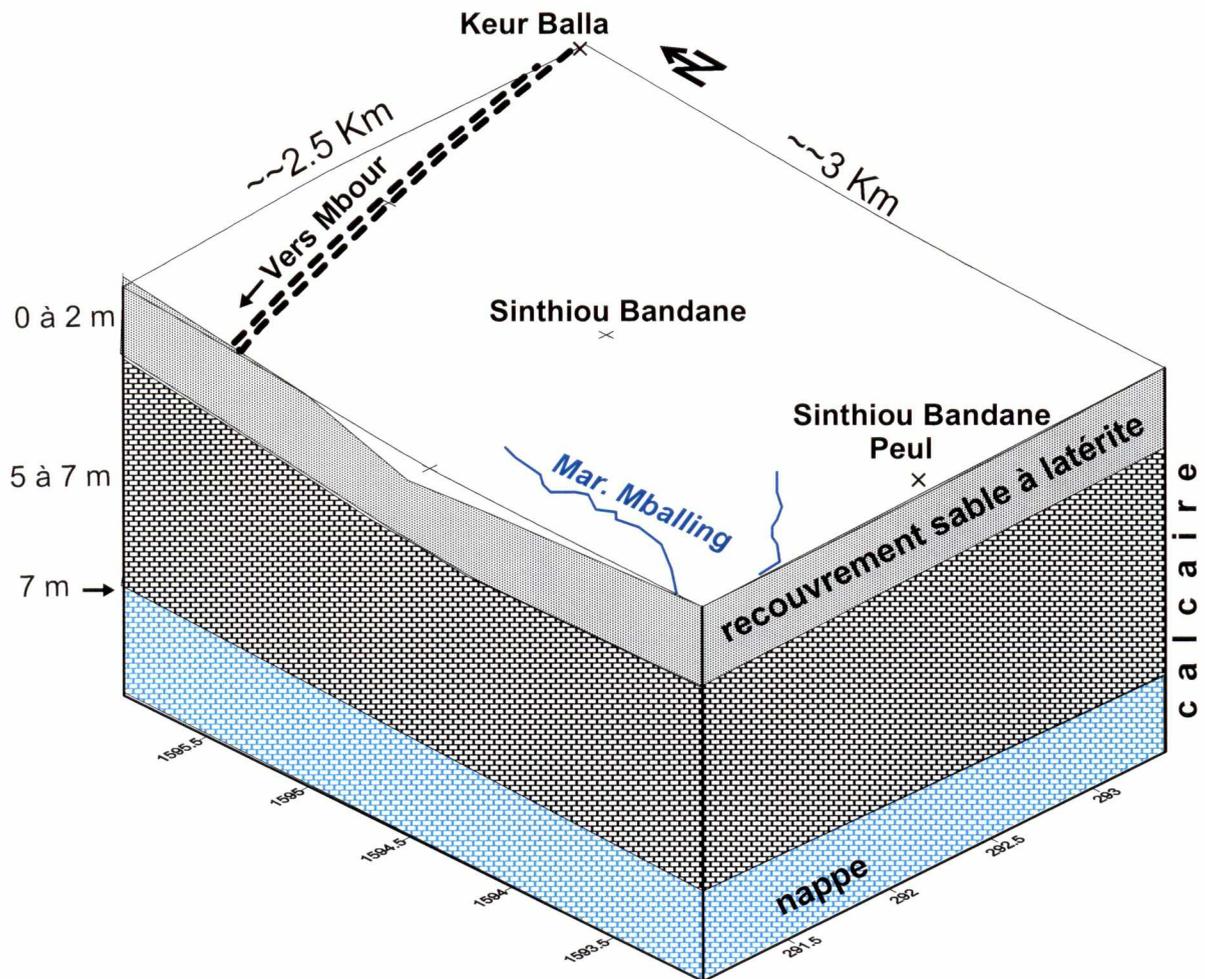


Figure 7 – Coupes géologiques des sondages de la zone Takhoum (nord du secteur prospecté)

4. Evaluation des réserves

Cette évaluation intéresse les deux secteurs à priori favorable à savoir la zone de Sinthiou et celle de Takhoum.

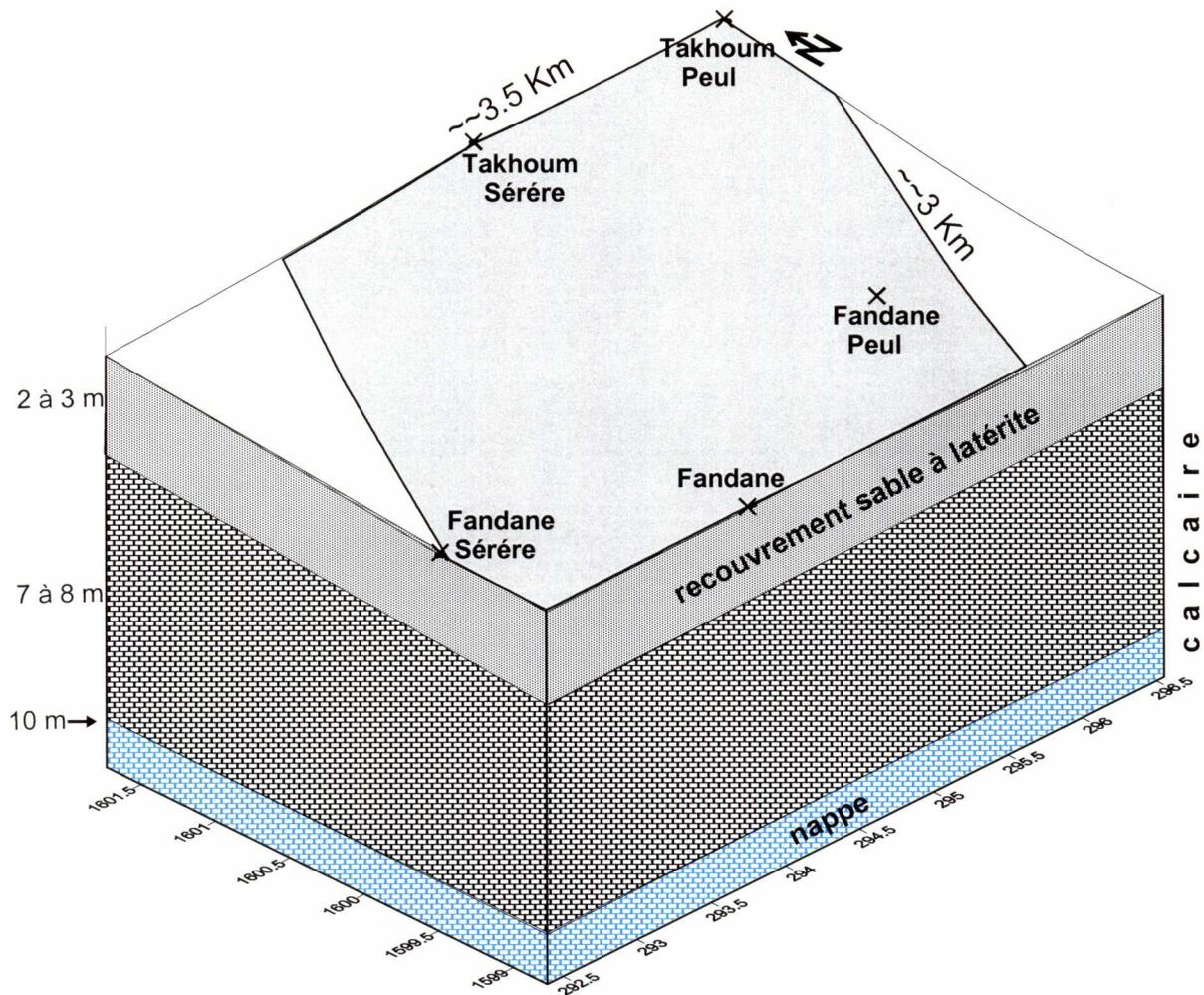
4.1. Réserves de la zone de Sinthiou



$$\text{Réserves} = 2,5 \cdot 10^3 * 3 \cdot 10^3 * 5 = 37\,500\,000 \text{ m}^3/\text{ha} \quad \text{soit } 50\,000 \text{ m}^3/\text{ha}$$

$$\text{Réserves} = 2,5 \cdot 10^3 * 3 \cdot 10^3 * 7 = 52\,500\,000 \text{ m}^3/\text{ha} \quad \text{soit } 70\,000 \text{ m}^3/\text{ha}$$

3.2. Réerves de la zone de Takhoum



$$\text{Réerves} = 3,5 \cdot 10^3 * 3 \cdot 10^3 * 7 = 73\,500\,000 \text{ m}^3/\text{ha} \quad \text{soit } 70\,000 \text{ m}^3/\text{ha}$$

$$\text{Réerves} = 3,5 \cdot 10^3 * 3 \cdot 10^3 * 8 = 84\,000\,000 \text{ m}^3/\text{ha} \quad \text{soit } 80\,000 \text{ m}^3/\text{ha}$$

Conclusion

La campagne de prospection a permis de déterminer l'épaisseur du recouvrement sableux et latéritique qui est de 0 à 2 m au sud dans la zone de Sinthiou Mbadane et de 3 m au nord dans la zone de Takhoum.

Le calcaire, généralement coquillé, est massif et dur. Il semble constituer un bon matériel pour les granulats dans le bâtiment. Cependant, à partir de 7 m de profondeur dans la zone de Sinthiou et de 10 m dans la zone de Takhoum, la nappe d'eau est atteinte. A ce niveau, le calcaire devient marneux et plus tendre. Enfin, nous avons aussi noté la présence d'un niveau gréseux au niveau du village de Fadane.

Il ne nous a pas été possible de vérifier l'épaisseur de la couche de calcaire marneux ni de la nappe. Une certitude demeure : cette nappe d'eau alimente plus d'une dizaine de villages sur une superficie relativement restreinte. L'ouverture d'une carrière sur le site doit tenir compte de l'impact sur cette nappe superficielle.