

Impact de la faille des lagunes sur la genèse des grès bitumineux du Sud-Est de la Côte d'Ivoire : Aspect lithologique et environnemental

[The Lagoons' Fault impact on the genesis of bituminous sandstones of south-east of the Ivory Coast: Lithological and environmental aspect]

ASSALE Fori Yao Paul¹, ANO Nyamekai François d'Assise¹, KESSE Touvalé Marcel², KPLOHI Yaba Hervé³, KOUAO Assié François¹, TAHE Thierry³, and COULIBALY Aoua¹

¹Université Félix Houphouët Boigny, UFR des Sciences de la Terre et des Ressources Minières, Abidjan, Côte d'Ivoire

²Institut National Polytechnique Houphouët Boigny, Yamoussoukro, Côte d'Ivoire

³PETROCI, Centre d'Analyses et de Recherche (CAR), Abidjan, Côte d'Ivoire

Copyright © 2019 ISSR Journals. This is an open access article distributed under the **Creative Commons Attribution License**, which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

ABSTRACT: The trace of the Lagoons' Fault permitted to understand the distribution of bitumen in the onshore sedimentary basin in South-east of Ivory Coast. The bituminous formations met are made up mainly of bituminous sandstone which are sometimes associated with other bituminous formations (microconglomerats, sands, kaolins, glaucony, marly limestones and fossiliferous rocks). The bituminous sandstones are quartz wackes resulting from the consolidation of old quartzose sands by the bitumen. There are nano-vacuums between the grains quartz and the bitumen of these sandstones. This bitumen comes from the hydrocarbons which were formed in South of the Lagoons' Fault in the surroundings of Eboïnda. They were spread by diffusion through paleo-beaches and communicating paleo-channels before reaching the layout of the Lagoons' Fault and its satellite faults. It is thanks to these faults and to other communicating paleo-channels that the bitumen could migrate to North of the Lagoons' Fault between Samo and Grand-Bassam even beyond on a distance of at least 75 km. The bitumen is trapped in the form of lenses in fluviate paleo-channels and paleo-beaches located between Eboïnda and Grand-Bassam. The migration was done from East to West. The bituminous sandstones are in outcrop, subsurfaces and in the sublagoonal; that involves a contamination of soils, phreatic water table and lagoons surrounding.

KEYWORDS: Sandstone, bitumen, lenses, Lagoons' Fault, Ivory Coast.

RESUME: Le tracé de la Faille des Lagunes a permis de comprendre la distribution du bitume dans le bassin sédimentaire onshore au Sud-Est de la Côte d'Ivoire. Les formations bitumineuses rencontrées sont constituées principalement de grès bitumineux auxquels sont parfois associées d'autres formations bitumineuses (microconglomérats, sables, kaolins, glauconie, calcaires marneux et roches fossilifères). Les grès bitumineux sont des quartz wackes issus de la consolidation d'anciens sables quartzeux par le bitume. Il existe des nano-vides entre les grains de quartz et le bitume de ces grès. Ce bitume provient des hydrocarbures qui ont été formés au Sud de la Faille des Lagunes dans les environs d'Éboïnda. Ils se sont répandus par diffusion à travers des paléo-plages et des paléo-chenaux communicants avant d'atteindre le tracé de la Faille des Lagunes et ses failles satellites. C'est grâce à ces failles et à d'autres paléo-chenaux communicants que le bitume a pu migrer au Nord de la Faille des Lagunes entre Samo et Grand-Bassam voire au-delà sur une distance de 75 km au moins. Le bitume est piégé sous forme de lentilles dans des paléo-chenaux fluviatiles et paléo-plages situés entre Éboïnda et Grand-Bassam. Les grès bitumineux sont en affleurement, en sub-surfaces et dans des sous-sols lagunaires ; ce qui entraîne une contamination des sols, des nappes phréatiques et des lagunes environnantes.

MOTS-CLEFS: Grès, Bitume, lentille, faille des lagunes, Côte d'Ivoire.

1 INTRODUCTION

La di migration aussi appelée migration tertiaire est une migration des hydrocarbures provenant des roches mères ou des roches réservoirs vers la surface. Ces hydrocarbures s'oxydent pour former un composé lourd appelé bitume qui va imprégner les formations sédimentaires environnantes ; on parle de formations bitumineuses (sables, argile, carbonates). Ce sont des indices de surfaces qui se rencontrent dans plusieurs régions du monde dont les plus grandes réserves se trouvent en Alberta (Canada). C'est grâce à ces indices, découverts dans la région d'Éboïnda, que l'idée de la recherche pétrolière en Côte d'Ivoire a vu le jour dans les années 1900. Les indices de surfaces sont très répandus au Sud-Est de la Côte d'Ivoire et sont constitués principalement de sables bitumineux, de grès bitumineux et d'argilites bitumineuses [1]. Ces formations sédimentaires sont des paléo-dépôts de sables fluviaux ou de sables de plages qui ont été imprégnés de bitume [1]. Le bitume sert de liant le plus souvent aux sables pour donner des grès bitumineux. C'est pour comprendre le caractère environnemental que ce présent travail vise à déterminer l'impact de la Faille des lagunes sur la formation des grès bitumineux. Les objectifs spécifiques assignés sont :

- établir une coupe lithologie des formations ;
- faire l'étude pétrographique des grès bitumineux ;
- déterminer le chemin migratoire du bitume ainsi que son extension.

Pour atteindre les objectifs, un certain nombre d'échantillons a été prélevé dans des sondages au Sud-Est de la Côte d'Ivoire. Ces sondages ont été effectués dans le bassin sédimentaire Onshore dont les coordonnées sont circonscrites dans un périmètre (Figure 1).

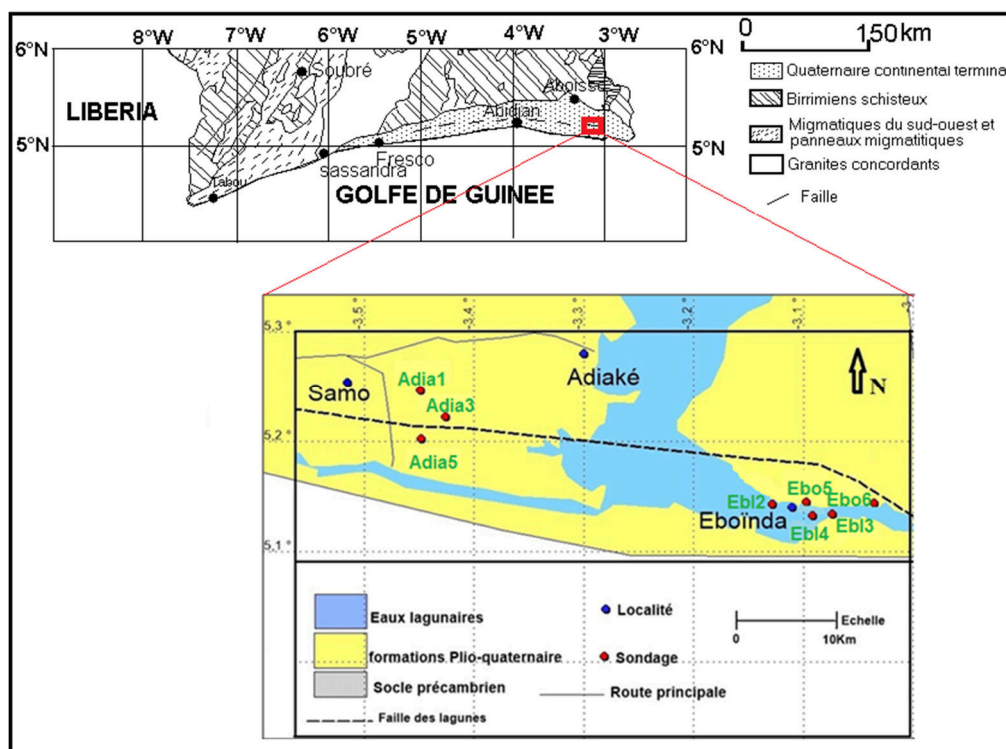


Fig. 1. Localisation des différents sondages

2 MATÉRIEL ET MÉTHODES

2.1 MATÉRIEL

Le matériel principal à étudier est constitué d'échantillons de sondage dont trois sondages à Adiaké (Adia 1, Adia 3 et Adia 5) et cinq sondages à Éboïnda (Ebo 5, Ebo 6, Ebl 2, Ebl 3 et Ebl 4). Les appareils principaux utilisés pour l'analyse des échantillons sont constitués de : loupe binoculaire et microscope électronique à balayage.

2.2 MÉTHODES

Les méthodes adoptées sont : la description lithologique et la pétrographie. La description lithologique se fera macroscopiquement et à la loupe binoculaire. Elle permet de déterminer les caractéristiques texturales et compositionnelles des roches [2]. Il s'agit donc de définir les caractères suivant : minéralogie, taille des grains, induration, taux de bitume, liant, couleur (code munsell) et test à l'HCl à 10%.

La pétrographie des grès bitumineux se fera au microscope électronique à balayage. Cette pétrographie, encore appelée rétrodiffusée, permet de connaître les différentes phases présentes dans les grès bitumineux. Pour cette étude au MEB, un échantillon de grès sera monté sur une lame non couverte.

3 RÉSULTATS

3.1 LITHOSTRATIGRAPHIE DES SONDAGES D'ADIAKE

Parmi les sondages d'Adiaké, deux (Adia 1 et Adia 3) sont situés au Nord de la faille des lagunes et un au Sud (Adia 5).

3.1.1 SONDAGE ADIA 1

Le sondage Adia 1 a une profondeur de 58 m. Les formations bitumineuses sont localisées entre les cotes 42 m et 34 m (Figure 2) et sont constituées de grès bitumineux. Ces formations sont moyennement imprégnées de bitume. On peut distinguer deux types de grès bitumineux qui sont séparés par un banc d'un mètre de kaolins secondaires situé dans l'intervalle 39-38 m. Le premier type de grès bitumineux est souple de couleur brun-noir. Ces grès sont constitués principalement de grains de quartz grossiers à très grossiers avec parfois des granules de quartz. Ils se rencontrent dans l'intervalle 42-39 m.

Le deuxième type présente des grès bitumineux très souples à souples, constitués principalement de grains de quartz. La coloration est brun-noir. Ils se localisent dans l'intervalle 38-34 m. La taille des grains varie de grossière à très grossière avec des granules de quartz à 38 m pour devenir moyenne à grossière à 35 m.

Les kaolins secondaires sont friables et gris-orange-violacé. Le bitume imprègne partiellement ces roches.

3.1.2 SONDAGE ADIA 3

Le sondage Adia 3 a une profondeur de 99 m (Figure 2). Dans ce sondage, les grès bitumineux se trouvent dans l'intervalle 70-54 m. Ces grès sont limités par des sables silto-argileux de couleur gris-sombre à la base (71-70 m) et par des shales sub-fissiles de couleur gris-olive à gris-sombre au sommet. L'intervalle 70-54 m est constitué de trois bancs de grès bitumineux. Le premier banc est pris entre des sables silto-argileux gris-sombre. Les formations bitumineuses de ce banc sont comprises entre les cotes 70 et 68 m. Elles débutent par des microconglomérats bitumineux noirs à noir-brunâtre. Ces microconglomérats sont souples et se rencontrent entre 70 à 69 m de profondeur. Au-dessus de ces microconglomérats, se sédimentent des grès bitumineux souples de couleur noire à noir-brunâtre. Ces grès ont une granulométrie moyenne à grossière et se situent entre les profondeurs 69-68 m.

Le deuxième banc est localisé entre la cote 65 m et la cote 58 m. Ce banc est constitué de grès bitumineux moyens à grossiers et souples. Il est limité à sa base et à son sommet par des shales sub-fissiles, gris-olive à gris-sombre et partiellement imprégnés de bitume.

Le troisième banc de grès bitumineux est également limité à sa base et à son sommet par des shales sub-fissiles, gris-olive à gris-sombre et partiellement imprégnés de bitume. Les grès bitumineux sont présents entre les cotes 57 m et 54 m. Ces grès sont souples, noirs à noir-brunâtre et moyens à grossiers.

Les microconglomérats et grès bitumineux sont fortement imprégnés de bitume dans le sondage Adia 3. Ils sont constitués principalement de grains de quartz.

3.1.3 SONDAGE ADIA 5

Le sondage Adia 5 est profond de 70 m. Dans ce sondage, on rencontre un banc d'un mètre d'épaisseur de grès bitumineux (Figure 2). Ces grès sont moyens et se localisent dans l'intervalle 62-61 m. Ils ne comprennent que des grains de quartz. Ils sont souples, moyennement imprégnés de bitume et de couleur brun-noir. Les grès bitumineux sont limités à la base par des sables quartzueux et au sommet par la glauconie.

Les formations bitumineuses des sondages d'Adiaké sont dépourvues de carbonates.

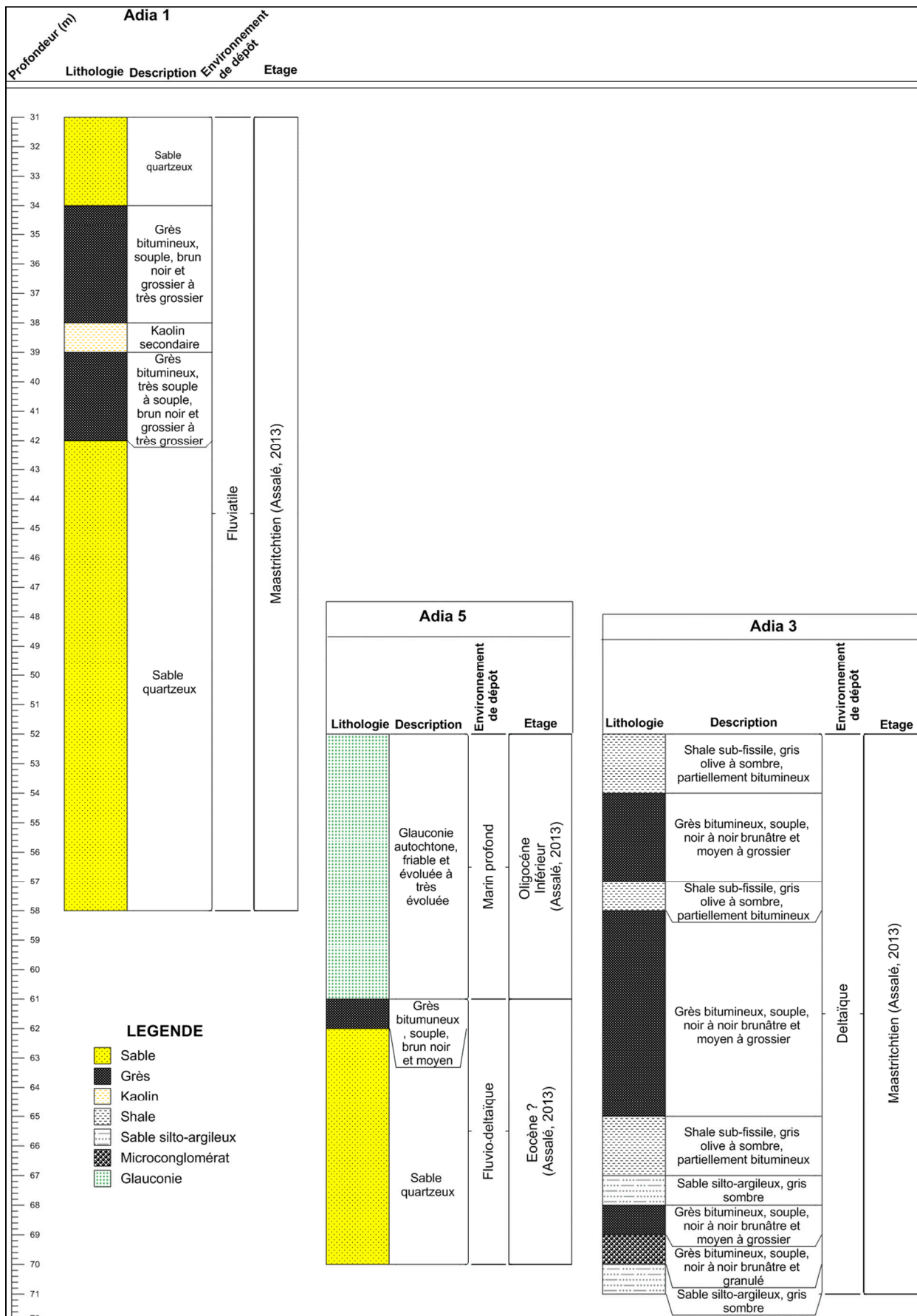


Fig. 2. Logs lithologiques des sondages Adia 1, Adia 3 et Adia 5 d'Adiaké

3.2 LITHOSTRATIGRAPHIE DES SONDAGES D'ÉBOÏNDA

Les sondages d'Éboïnda sont situés au Sud de la faille des lagunes dont deux à proximité de la lagune Tendo (Ebo 5 et Ebo 6) et trois dans cette lagune (Ebl 2, Ebl 3 et Ebl 4).

3.2.1 SONDAGE EBO 5

Le sondage Ebo 5 est profond de 56 m et comprend comme formations bitumineuses des grès, des sables, des shales et des glauconies (Figure 3). Les formations bitumineuses sont comprises entre des sables fluviaux à la base et des glauconies au sommet.

Les grès bitumineux sont situés entre les cotes 42-37 m et les cotes 25-22 m. Ils sont constitués principalement de quartz. Les grès de l'intervalle 42-37 m présentent un granoclassement positif dans le sens de la sédimentation. Ce sont des grès grossiers à très grossiers (42-40 m) et moyens (40-37 m). Les grès bitumineux grossiers à très grossiers sont souples à ductiles de couleur noire à gris-brunâtre. Les grès bitumineux moyens sont noir-olive et friables.

Les grès de l'intervalle 25-22 m montrent des grains moyens. Ils sont friables, de couleur noir-olive et séparés des autres grès par des sables quartziteux bitumineux et des sables quartziteux.

Les sables quartziteux bitumineux se rencontrent entre les profondeurs 37-31 m. Ce sont des sables quartziteux moyens à grossiers tachetés de bitume à passés de kaolins secondaires entre la cote 33 m et la cote 32 m. La couche de bitume présente sur les grains de quartz est très fine et est mélangée à de l'argile plus abondante, donnant une coloration gris-jaunâtre.

Sur ces formations, se sédimentent des glauconies (nodules de glauconites pris dans une matrice kaolinique) et de shales sub-fissiles à fissiles. Les glauconies et les shales sont tachetés de bitumes.

3.2.2 SONDAGE EBO 6

Les formations du sondage Ebo 6 sont constituées de grès, de sables et de glauconies. La profondeur du sondage est de 54 m (Figure 3).

Les grès bitumineux sont moyens, souples à ductiles, de couleur noire à noir-brunâtre et se rencontrent dans l'intervalle 36-34 m. Les sables quartziteux partiellement bitumineux sont présents entre 34 et 23 m de profondeur au-dessus des grès bitumineux. La couche de bitume qui très fine est mélangée dans de l'argile qui est plus abondante. Ces sables comprennent les sables moyens à grossiers (34-29 m) et les sables fins à moyens (29-23 m). Ces sables présentent un granoclassement normal dont la coloration varie dans le sens de la sédimentation du gris-foncé au gris-jaunâtre en passant par le gris-olive-clair. Les glauconies sont tachetées de bitume. Elles sont constituées de nodules de glauconite pris dans une matrice argilo-silteuse bitumineuse. La couche de bitume sur les nodules de glauconites est fine.

Les glauconies des sondages Ebo 5 et Ebo 6 sont des glauconies para-autochtones évoluées à très évoluées [1].

3.2.3 SONDAGE EBL 2

Le sondage Ebl 2 est profond de 75 m (Figure 3). Les formations bitumineuses sont comprises dans l'intervalle 75-6 m. Cet intervalle présente des alternances de niveaux bitumineux, non bitumineux ou partiellement bitumineux dont on peut différencier trois sous-intervalles.

- Sous-intervalle 75-62 m : il renferme des sédiments partiellement bitumineux (sables quartziteux et des granules quartziteux) et des sédiments extrêmement bitumineux donnant des grès bitumineux et des microconglomérats bitumineux. La couleur des sédiments est gris-jaunâtre surtout noir-brunâtre pour les grains tachetés de bitume. Les sables quartziteux partiellement bitumineux sont présents dans les sections suivantes : 75-72 m, 71-69 m et 67-65 m. Ces sections montrent respectivement des sables grossiers à très grossiers, des sables moyens à grossiers et des sables très grossiers à granulés. Les granules quartziteux partiellement bitumineux se rencontrent entre les profondeurs 69 et 67 m. Ils sont intercalés entre les sables quartziteux moyens à grossiers partiellement bitumineux et les sables quartziteux très grossiers à granulés partiellement bitumineux. Les grès à ciment bitumineux se trouvent entre les sables partiellement bitumineux dans la section 72-71 m et au-dessus des sables très grossiers à granulés partiellement bitumineux dans la section 65-62 m. Ces grès bitumineux sont souples et de couleur brun-noirâtre à noire. Dans la section 72-71 m, les grès bitumineux sont moyens à grossiers et dans la section 65-62 m, la taille des grès évoluent de moyens à grossiers vers des grès très grossiers à granulés.

- Sous-intervalle 60-58 m : il contient des grès fortement bitumineux, souples de couleur brun-noirâtre à noire à la base (60-59 m) et des sables quartzeux moyens à grossiers partiellement bitumineux (59-58 m). Ces formations sont séparées des formations bitumineuses sous-jacentes par une intercalation de kaolins secondaires blancs et friables (62-60 m).
- Sous-intervalle 58-8 m : il montre des grès et microconglomérats fortement bitumineux qui alternent et présentent des granoclasses normales et inverses. Ces formations sont souples et de couleur noir-brunâtre à noire. Les tailles granulométriques rencontrées dans les grès bitumineux sont : moyennes à grossières, grossières à très grossières et très grossières à granulées. Sur ce sous-intervalle, se sédimentent des sables quartzeux (8-6 m) sans aucune trace de bitume sur les grains et des « muddy sandstones » (6-0 m).

3.2.4 SONDAGE EBL 3

Le sondage Ebl 3 a une profondeur de 63 m (Figure 4) et ne comprend que des grès bitumineux. Ils sont de deux types en fonction de leur disposition. Le premier type est situé dans l'intervalle 47-38 m intercalé entre des sables quartzeux brun-modéré à gris-jaunâtre à la base et des sables silto-argileux gris-olive au sommet. Il est composé de grès quartzeux et micacés à ciment bitumineux dont les grains sont très fins. Le deuxième type est séparé du premier par les sables silto-argileux gris-olive et par des mudrocks micacés gris-olive (38-34 m). Il est constitué également de grès quartzeux et micacés à ciment bitumineux dont les grains sont très fins et se rencontre entre les cotes 34-31 m. Ces grès sont surmontés par de l'argilite gonflante de type montmorillonite de couleur gris-olive-clair (31-30 m). Les grès bitumineux de ce sondage sont souples, de couleur noir-brunâtre à noire et fortement bitumineux.

3.2.5 SONDAGE EBL 4

Dans le sondage Ebl 4, les grès bitumineux se rencontrent depuis la base du sondage (38 m) jusqu'à la cote 28 m (Figure 4). On distingue en fonction de la granulométrie, les grès bitumineux moyens et les grès bitumineux grossiers. Les grès bitumineux moyens sont présents dans l'intervalle 38-29 m. Les couleurs de ces grès varient du noir-brunâtre à brun-clair au brun-modéré à brun-sombre. Ces grès sont soit ductiles, moyennement bitumineux et friables (37-35 m), soit souples et fortement bitumineux dans les niveaux (38-37 m) et (35-29 m). Les grès bitumineux grossiers sont localisés dans l'intervalle 29-28 m. Ils sont de couleur noir-brunâtre à brun-clair. Ils sont souples à ductiles et fortement imprégnés de bitume.

Les grès bitumineux du sondage Ebl 4 sont surmontés par des roches fossilifères partiellement bitumineuses qui correspondent à des coquilles de bivalves silicifiées (28-24 m) qui sont survis par des siltites argilo-sableuses. L'attaque à l'HCl s'est également avérée négative. Dans ce sondage, on rencontre également des calcaires marneux qui sont en partie imprégnés de bitume. Les calcaires marneux sont situés dans la section 20-19 m.

Les formations bitumineuses des sondages d'Éboïnda sont toutes dépourvues de carbonates à l'exception des calcaires marneux du sondage Ebl 4.

Les kaolins secondaires, les glauconies et les shales jouent le rôle de roches couvertures et empêchent la migration du bitume sous-jacent vers la surface. Néanmoins, on retrouve dans un même sondage, des grès bitumineux qui sont séparés par des couches d'argiles et parfois par des sables quartzeux. Cela montre une dispersion diffuse du bitume lors de la migration qui s'est effectuée grossièrement de l'Est vers l'Ouest. Tous les sondages situés en amont des sondages d'Éboïnda sont dépourvus de formations bitumineuses [1]. On pense que la migration du bitume s'est d'abord effectuée à travers des paléoplages et des paléo-chenaux communicants (Figure 5) avant d'atteindre le tracé de la Faille des Lagunes et ses failles satellites. Grâce à ces failles et à d'autres paléo-chenaux communicants, le bitume a pu se répandre au Nord de la Faille des Lagunes dans les zones de Samo jusqu'à Grand-Bassam voire même au-delà (Figure 6). Le bitume a pu parcourir une distance de 75 km au moins suivant le tracé de la Faille des Lagunes. Pendant la migration, le bitume a été piégé sous forme de lentille dans des paléo-chenaux fluviaux.

Le pétrole qui a produit ces bitumes s'est formé au Sud de la Faille des Lagunes dans la partie orientale du bassin et la migration serait toujours en cours.

Les grès bitumineux du Sud-Est de la Côte d'Ivoire sont des anciens sables quartzeux fluviaux ou de plage qui ont été imprégnés de bitume (Assalé, 2013).

La distribution du bitume dans les différents sondages est présentée sur les figures 7 et 8. Quelques échantillons de grès bitumineux sont représentés sur la figure 9.

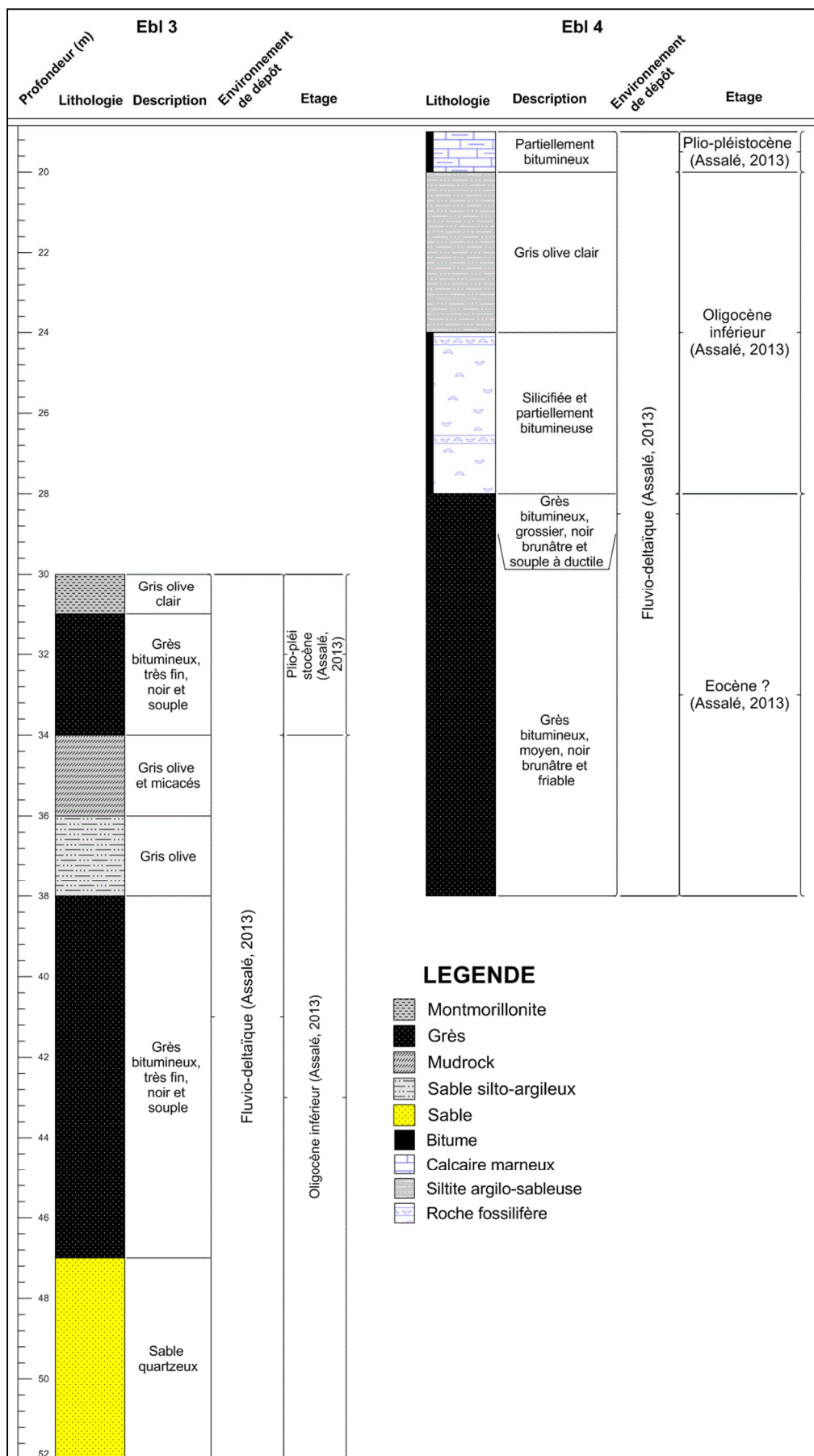


Fig. 4. Logs lithologiques des sondages Ebl 3 et Ebl 4 d'Éboinda

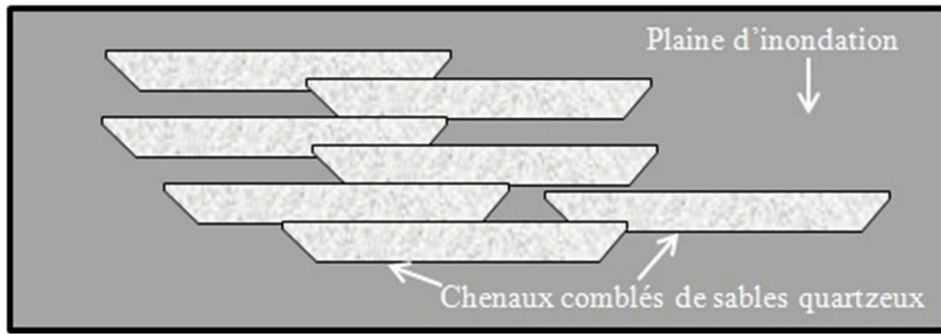


Fig. 5. Structure de chenaux communicants

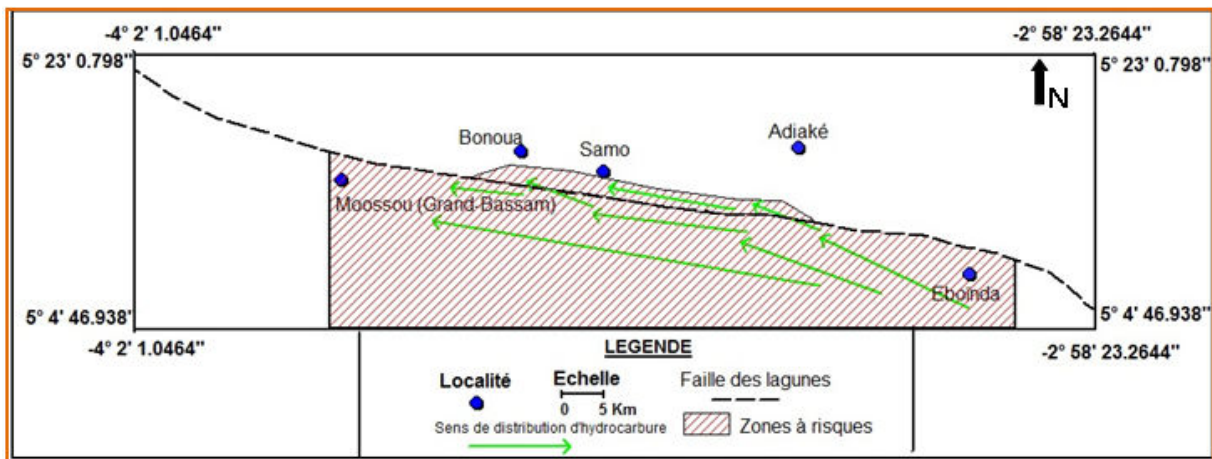


Fig. 6. Migration du bitume

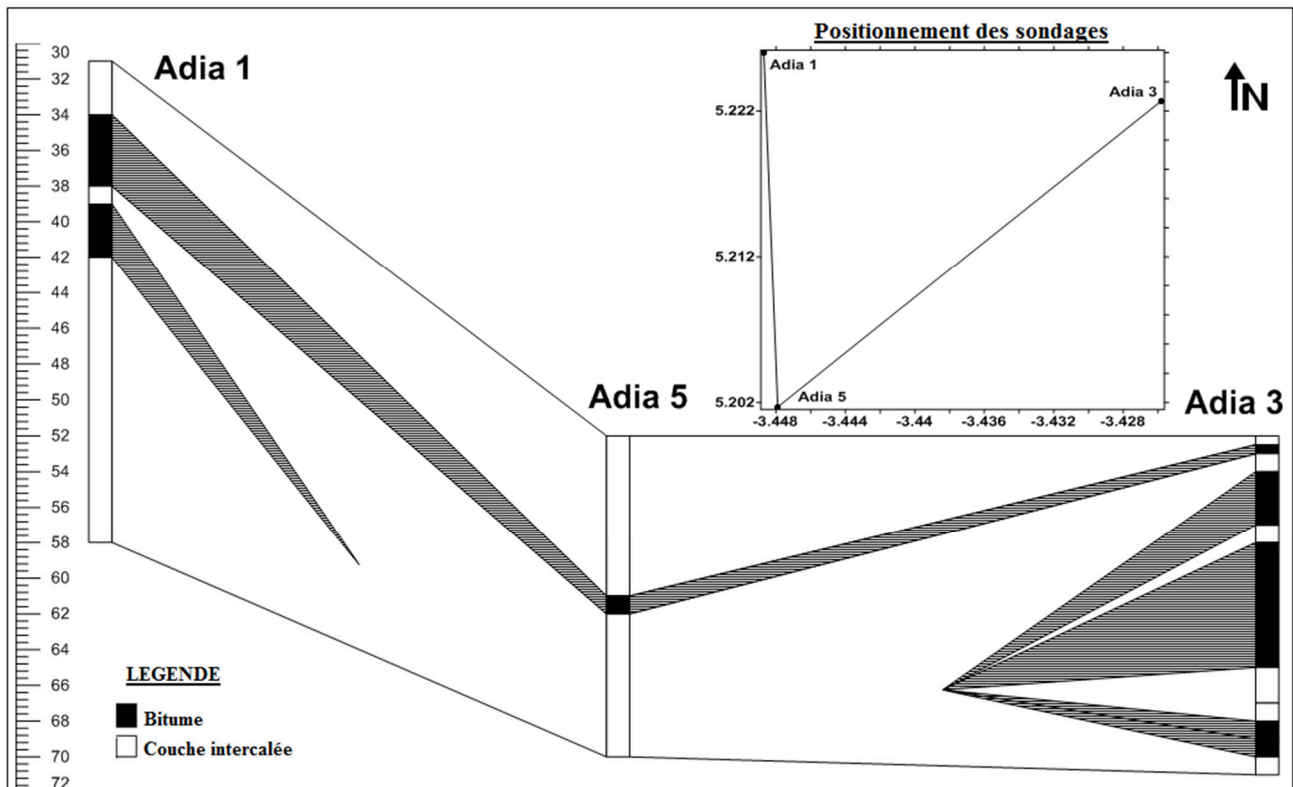


Fig. 7. Répartition du bitume dans les chenaux des sondages d'Adiaké

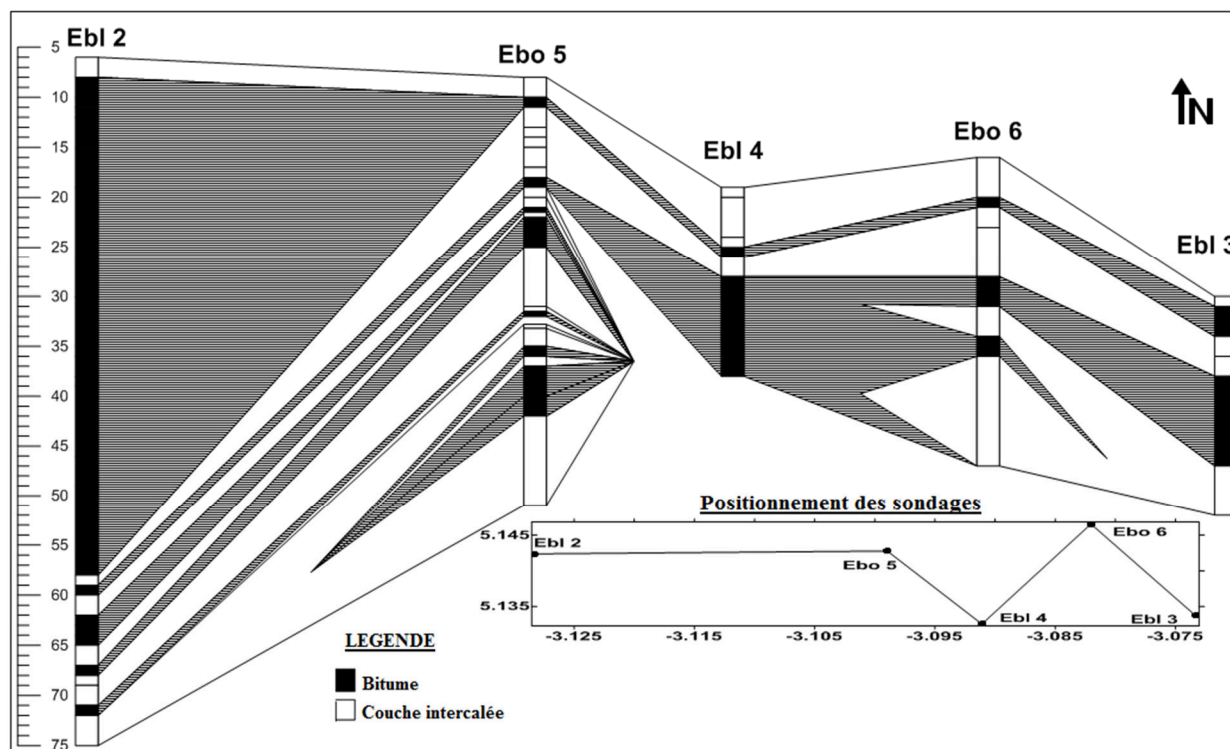


Fig. 8. Répartition du bitume dans les chenaux des sondages d'Éboïnda

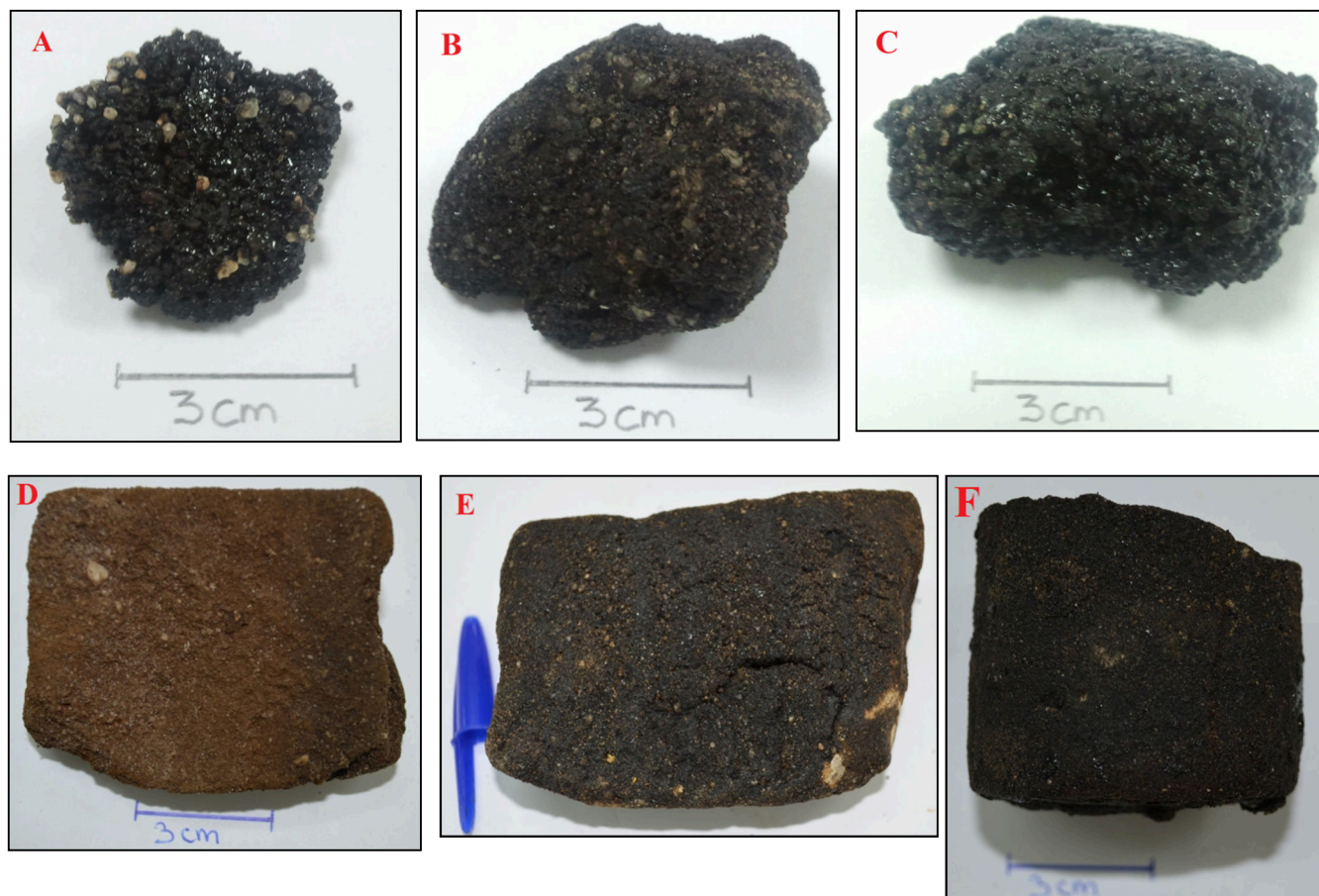


Fig. 9. Présentation de quelques grès bitumineux. A- Microconglomérat quartzite bitumineux ; B- Grès quartzite bitumineux très grossier à granulé ; C- Grès quartzite bitumineux très grossier ; D- Grès quartzite bitumineux grossier ; E- Grès quartzite bitumineux moyen ; F- Grès quartzite bitumineux fin à moyen.

3.3 ETUDE PÉTROGRAPHIQUE DES GRÈS BITUMINEUX AU M.E.B

La pétrographie au M.E.B des grès bitumineux montre principalement deux phases : une phase grise et une phase noire. La phase grise est représentée par les grains de quartz et la phase noire correspond au ciment bitumineux et aux nano-vides. Ces vides existent entre les grains et le ciment bitumineux et se manifestent par une ligne autour des grains de quartz (Figure 10). Les nano-vides sont des espaces laissés par une enveloppe ou pellicule d'eau autour des grains de quartz ([3] in [4]). Ces vides faciliteront la récupération du bitume.

La pétrographie au M.E.B montre des porosités de type intergranulaire et intragranulaire de taille et de forme variables. Les pores intergranulaires sont remplis par le bitume. Ces pores communiquent entre eux d'où une bonne perméabilité. On remarque une dispersion des grains de quartz dans le bitume. Les pores intragranulaires correspondent aux craquelures présentes sur les grains de quartz. Le ciment bitumineux remplit les pores intragranulaires.

Les grès sont principalement composés de grains de quartz ; ce qui traduit des grès stables. En se basant sur la classification de Pettijohn [5], les grès à ciment bitumineux du Sud-Est de la Côte d'Ivoire sont des quartz wackes à ciment bitumineux.

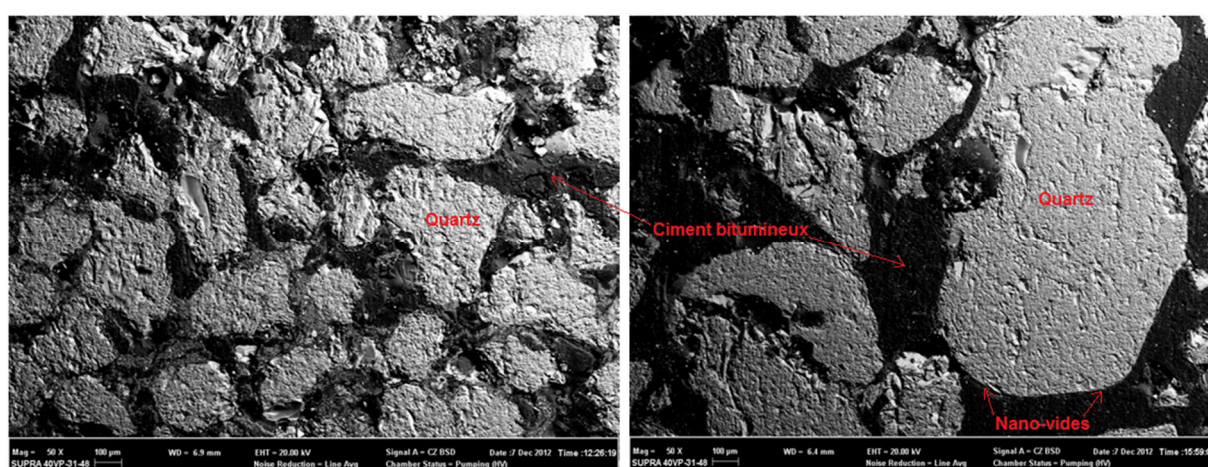


Fig. 10. Grès bitumineux au microscope électronique à balayage

3.4 IMPACT ENVIRONNEMENTAL

La présence de bitume dans ces zones cause un problème environnemental. Le bitume est lessivé verticalement et horizontalement par les eaux pluviales et souterraines. Ceci entraîne la contamination des nappes phréatiques situées au Sud des zones à bitume : cas du village des pêcheurs à Grand-Bassam dont des traces d'hydrocarbure se ressentent dans un puits d'homme à Mossou situé au Sud de la lagune de Mossou. A Samo, le bitume affleure à travers des kaolins bitumineux qui constituent le chenal emprunté par les eaux pluviales ; ce qui pourrait contaminer les sols environnants après chaque pluie (Figure 11). Des végétaux se développent également sur les formations bitumineuses de Samo, d'où une concentration probable de métaux lourds dans ces végétaux. Le bitume suinte également à la surface de la lagune Tendo à Éboïnda [6].

De part cette étude, toutes les zones connexes à la Faille des Lagunes, depuis Éboïnda jusqu'à Grand-Bassam, sont des zones à risque élevé de pollution des eaux lagunaires et des nappes phréatiques par le bitume (Figure 6).

4 DISCUSSION

Les grès à ciment bitumineux sont présents à l'Est du bassin onshore à des profondeurs n'excédant pas 80 m. Ils se trouvent en affleurement et en subsurface sous forme de lentilles dans des paléo-chenaux et des paléo-plages ; ce qui entraîne une biodégradation très avancée. Au Canada, la profondeur des sables bitumineux n'excède pas 1 000 m et se rencontrent dans les milieux marginaux et continentaux ([7] et [8]). Les formations bitumineuses ivoiriennes sont donc plus accessibles que celles du Canada. Les sables bitumineux du Canada sont principalement du Crétacé alors que ceux de la Côte d'Ivoire sont du Tertiaire principalement du Plio-pléistocène [1]. Les grès à ciment bitumineux de Côte d'Ivoire sont issus de la consolidation d'anciens sables quartzueux comme ceux d'Alberta au Canada [9].



Fig. 11. A- Image montrant le chenal principal d'écoulement creusé dans les kaolins bitumineux ; B- Kaolin piégeant du bitume à sa base ; C- Sondage d'un mètre dans le kaolin bitumineux effectué dans le chenal d'écoulement montrant des suintements.

5 CONCLUSION

Les grès bitumineux du Sud-Est de la Côte d'Ivoire sont des quartz wackes issus de la consolidation d'anciens sables quartzeux par le bitume. Ces grains comportent des nano-vides intercalés entre les grains de quartz et le bitume. La taille des grains de quartz varie de fine à très grossière voire granulée. A ces grès sont souvent associés des microconglomérats bitumineux, des sables quartzeux bitumineux, des formations argileuses bitumineuses (kaolin, glauconie et shale), des calcaires marneux bitumineux et des roches fossilifères bitumineuses.

Formés au Sud d'Éboinda dans la partie orientale du bassin, les hydrocarbures se sont répandus par diffusion dans les formations géologiques suivant les paléo-plages, la Faille des Lagunes et ses satellites pour se retrouver sous forme de lentilles de bitume dans les paléo-chenaux fluviaux qui sont pour la plupart communicants. La migration s'est faite de manière générale d'Est en Ouest. Le tracé des différentes failles a favorisé l'expansion du bitume dans les formations géologiques situées entre Éboinda et Grand-Bassam voire même au-delà sur une distance d'au moins 75 km. Les formations argileuses empêchent par endroit la migration du bitume vers la surface.

La zone du Sud-Est de la Côte d'Ivoire est une zone intéressante pour l'exploitation de bitume qui doit se faire dans le respect de l'environnement car les grès les plus bitumineux se rencontrent dans le sous-sol de la lagune Tendo et son exploitation pourrait entraîner un bouleversement de l'écosystème lagunaire.

REMERCIEMENTS

Que le Directeur du Centre d'Analyses et de Recherche Monsieur KOFFI Théodore veuille trouver ici l'expression de ma haute considération. Il a été une aide primordiale dans l'élaboration de ce travail.

REFERENCES

- [1] Assalé F. Y. P., Caractérisation sédimentologique, palynologique, géochimique et paléoenvironnementale des formations connexes à la faille des lagunes (Est du bassin onshore de Côte d'Ivoire). Thèse Doctorat univ. Univ. F.H.B, Côte d'Ivoire, 361p, 2013.
- [2] Alva K., Jasmine A. P. & John MC. K., General Dictionary of Geology. Edition Environmental Geographic Student Association, Yogyakarta, Indonesia. 60p, 2009.
- [3] Wightman M. D., Oil sands, In Encyclopedia of Earth Sciences Series: Encyclopedia of sediments and sedimentary rocks. Gerard V. M. Edition Springer, Canada, pp. 499-502, 2003.
- [4] GERARD V. M., Encyclopedia of Earth Sciences Series: Encyclopedia of sediments and sedimentary rocks. Edition Springer, Canada, 821p, 2003.
- [5] Pettijohn F. J., Potter P. E. & Siever R., Sand and Sandstone. In: Sedimentology and stratigraphy. Second edition. Gary N. S. Wiley-Blackwell : A John Wiley & Sons, Ltd., Publication 111 River Street, Hoboken, USA, pp. 5-86, 1987.
- [6] Ano N. F. D., Caractérisation pétrosédimentaire des niveaux bitumineux de la lagune Tendo (Sud de la faille des lagunes). Mém. Master Univ. F.H.B, Côte d'Ivoire 66p, 2014.
- [7] Phizackerley P. H., & Scott L. O., Major tar-sand deposits of the world. In Encyclopedia of Earth Sciences Series: Encyclopedia of sediments and sedimentary rocks. GERARD V. M., Edition Springer, Canada, pp. 499-502, 1978.
- [8] Roadifer R.E., Size distributions of the world's largest known oil and tar accumulations. In Encyclopedia of Earth Sciences Series: Encyclopedia of sediments and sedimentary rocks. GERARD V. M., Edition Springer, Canada, pp. 499-502, 1987.
- [9] AEUB (Alberta Energy and Utilities Board), Crude Bitumen Reserves Atlas. Statistical Series, pp. 96-38, 1996.