

## Journal of Chemical, Biological and Physical Sciences



An International Peer Review E-3 Journal of Sciences

Available online at [www.jcbps.org](http://www.jcbps.org)

Section D: Environmental Sciences

CODEN (USA): JCBPAT

Research Article

### L'histoire oligocène et évolution lithostructurale post-oligocène de la marge continentale de Côte d'Ivoire : apport de la sismique réflexion

KOUAME Loukou Nicolas<sup>1</sup>; KOUAKOU Kouassi Eric-Germain<sup>3</sup>; YAO N'goran Jean-Paul<sup>2</sup>; DJROH Simon Pierre<sup>1</sup> et SOMBO Boko Célestin<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Laboratoire de Géophysique Appliquée, UFR Sciences de la Terre et des Ressources Minières, Université Félix Houphouët Boigny, 22 BP 582 Abidjan 22, Côte d'Ivoire.

<sup>2</sup>Laboratoire de Biostratigraphie et de sédimentologie, UFR Sciences de la Terre et des Ressources Minières, Université Félix Houphouët Boigny, 22 BP 582 Abidjan 22, Côte d'Ivoire.

<sup>3</sup>Departement Géoscience, UFR des Sciences Biologiques, Université Péléforo Gon Coulibaly, BP 1328 Korhogo, Côte d'Ivoire.

**Received:** 25 Août 2018; **Revised:** 09 Septembre 2018; **Accepted:** 16 Septembre 2018

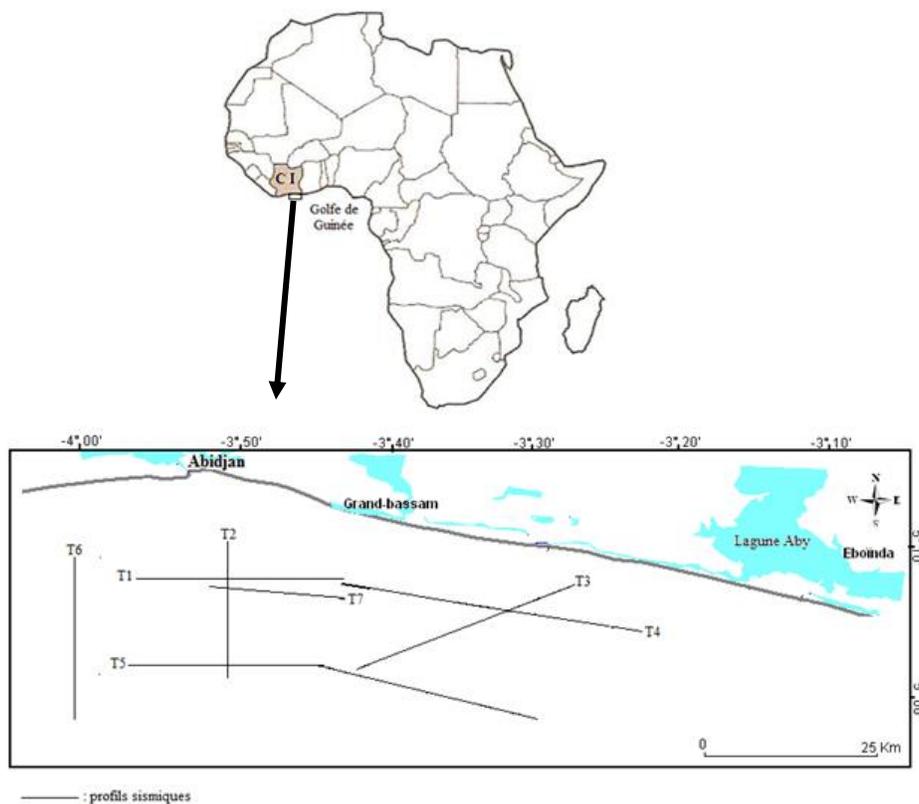
**Résumé:** L'analyse de 1500 km de profils sismiques multitraces a permis d'apporter des éclaircissements sur l'évolution sédimentaire et structurale de la marge continentale ivoirienne durant la période allant du Paléogène au Néogène. Elle révèle que le recul important de la mer survenu au Rupélien a soumis le relief formé au cours du *rifting* intracontinental aux actions aériennes provoquant ainsi l'ablation d'importants sédiments anté-oligocènes. Au gré des nombreuses fluctuations eustatiques, on assiste à la suite à une véritable interaction construction/érosion qui d'abord favorise la formation de lambeaux chattiens et ensuite facilite le dépôt d'épaisses séries sédimentaires progradantes post-oligocènes. Cette couverture sédimentaire, d'âge Oligocène à Actuel, est plus ou moins tectonisée par quelques rares failles.

**Mots-clefs:** fluctuation eustatique, paléogène, néogène, ablation, lambeaux chattiens.

## 1- INTRODUCTION

Située en bordure septentrionale du golfe de Guinée (**fig.1**), la marge continentale ivoirienne est une marge passive, formée à partir du Crétacé inférieur au cours du *rifting* entre l'Afrique équatoriale et l'Amérique du Sud lors de l'ouverture de l'atlantique<sup>1-11</sup>. La formation de cette marge est donc le résultat du jeu de grands décrochements intracontinentaux qui sont en continuité avec les grandes fractures océaniques de l'Atlantique centrale<sup>4,12</sup>. L'évolution post-rift est caractérisée par deux importants épisodes dans l'histoire de la marge ivoirienne. Le premier part de la transgression cénomaniennne à la discordance oligocène et le second est consacré à la période post-Oligocène<sup>13</sup>. Ce qui suggère que l'Oligocène (23 – 37 MA) est l'une des périodes les plus significatives dans le façonnement de la marge ivoirienne.

Hormis les travaux de <sup>14</sup> portant sur l'Oligocène, aucune autre documentation scientifique n'existe à ce sujet. Ce travail apporte donc une contribution à la connaissance de l'évolution géodynamique de la marge continentale ivoirienne au cours cette époque.



**Figure 1:** Localisation de la zone d'étude et plan de positionnement des profils sismiques<sup>15</sup>

## 2- METHODOLOGIE

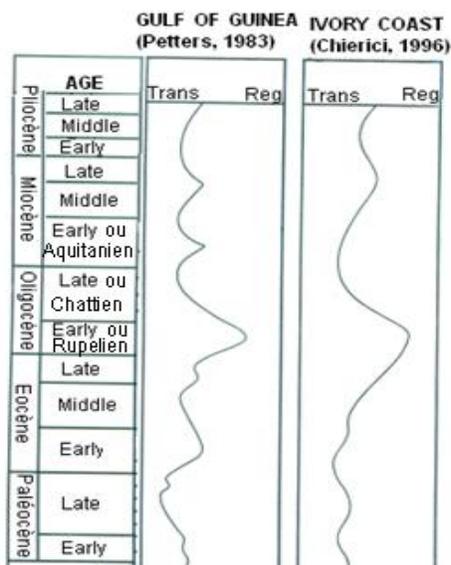
Ce travail repose sur l'exploitation de plusieurs profils sismiques multitraces offerts gracieusement par la PETROCI (Société Nationale d'Opérations Pétrolières de Côte d'Ivoire). Afin d'atteindre l'objectif de cette étude, 1500 km de profils sismiques provenant de plusieurs campagnes réalisées généralement dans les années 1970 sur la marge d'Abidjan, ont été interprétés. Avant d'entamer le pointé des réflecteurs et des failles, des documents géologiques en rapport avec l'interprétation sismiques ont été collectés.

**Le pointé:-** Il consiste à identifier les différents réflecteurs et les failles sur un profil sismique. Il est recommandé de commencer le pointé par les profils sismiques passant par les forages afin d'obtenir un calage parfait. Au cours de ce travail, le pointé a été fait manuellement et huit (8) réflecteurs correspondant aux toits des différents étages stratigraphiques ont été identifiés. A l'aide des crayons de couleurs à pointe fine, on suit alors les différents horizons sur les coupes sismiques, de proche en proche et on couvre toute la zone d'étude pour autant que la qualité des réflexions le permette

### 3 - RESULTATS ET DISCUSSION

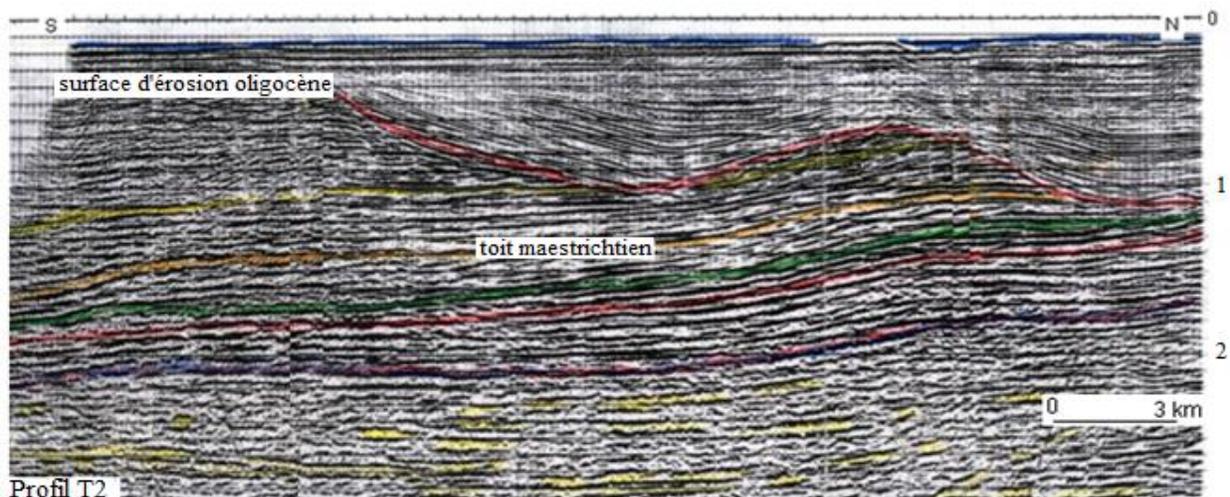
#### 3.1- Evolution de la marge ivoirienne de l'Oligocène au Miocène inférieur

**3.1.1- Phase régressive et erosive:** Du Crétacé inférieur à l'Oligocène, l'énorme surcharge sédimentaire (environ 3 std) enregistrée dans la marge ivoirienne, va provoquer l'affaissement du socle cristallin en dessous. Cela induit nécessairement un réajustement isostatique créant par compensation un bombement crustal adjacent qui s'accroît lorsque la surcharge sédimentaire augmente. Ce soulèvement est certainement accompagné d'une baisse eustatique qui se situe au Rupélien, par analogie avec les courbes de variations eustatiques de<sup>16-18</sup> (Fig.2). Cette régression rupélienne est sans doute due au recyclage de l'eau à la surface de la terre. En effet d'énorme quantité d'eau s'évapore à la surface des océans en permanence sous l'effet du soleil. Cette vapeur d'eau océanique va ensuite précipiter sous forme de pluie sur les continents où elle alimente les fleuves et rivières pour regagner enfin les océans. Lors des périodes climatiques plus froides qui se sont succédées au Cénozoïque, une grande quantité de cette eau évaporée est retombée sous forme de neige qui s'est accumulée pour former les calottes glaciaires et glaciers ; ce qui va provoquer indubitablement une baisse du niveau des océans.

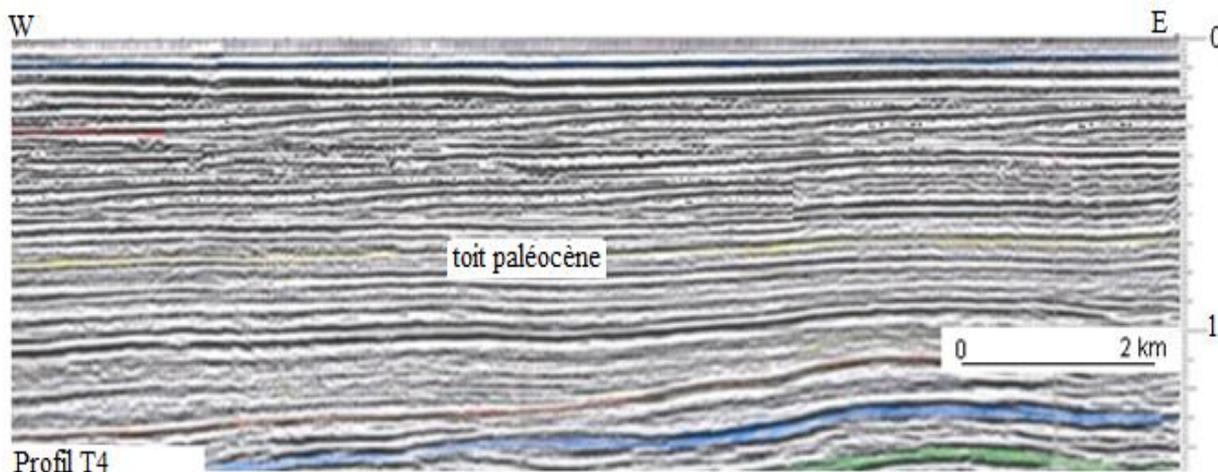


**Figure 2:** Courbes de variations eustatiques en Côte d'Ivoire et dans le golfe de Guinée<sup>17,18</sup>

La surrection générale du plateau continental et le recul important de la mer au Rupélien qui durerait environ cinq (5) Millions d'années, vont ensemble porter à l'air libre le plateau continental tout entier. Cela va occasionner une grande émergence des sédiments déposés auparavant sur les bords du bassin, entraînant donc une intense érosion certainement aérienne qui entaille une grande partie des sédiments paléogènes et atteint par endroits ceux du Crétacé supérieur (**Fig.3**). La conséquence de la phase régressive est l'absence remarquable de dépôts rupéliens tandis que l'épisode érosif entraîne le démantèlement sédimentaire du plateau continental, caractérisé par de grandes excavations de sédiments anté-oligocènes. Les produits issus de cette destruction sédimentaire sont déposés directement à la rupture de pente via les canyons et vallées laissés par l'érosion. Toutefois, il est important de mentionner que dans certaines zones du plateau continental, cette phase régressive n'est certainement pas suivie d'érosion car il n'y a en effet aucune trace de discordance dans les sédiments paléogènes (**Fig.4**).



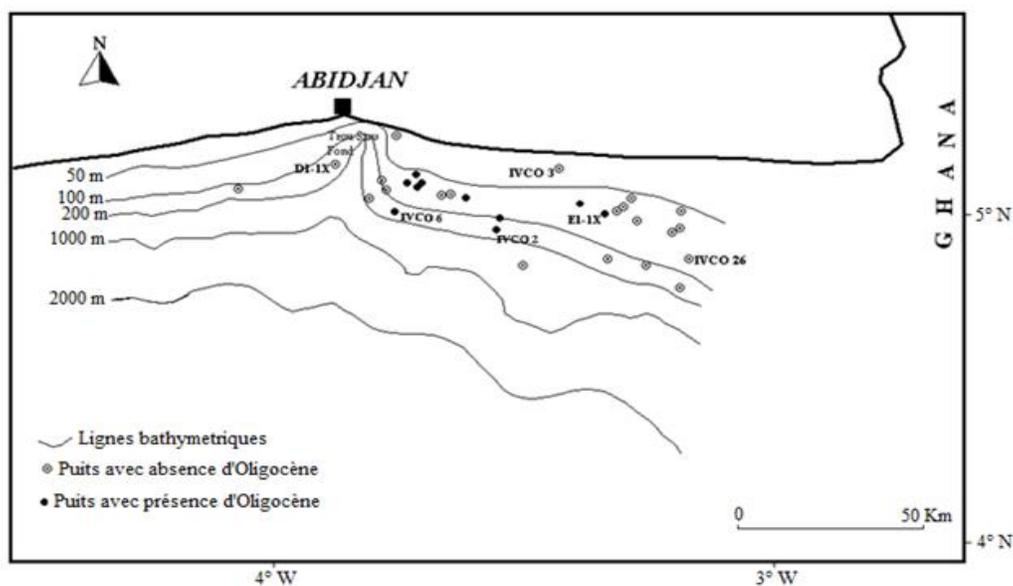
**Figure 3:** Profil montrant l'ampleur de l'érosion oligocène qui atteint les sédiments crétacés vers le Nord à environ 1 std.



**Figure 4:** Absence de traces d'érosion dans les sédiments paléogènes.

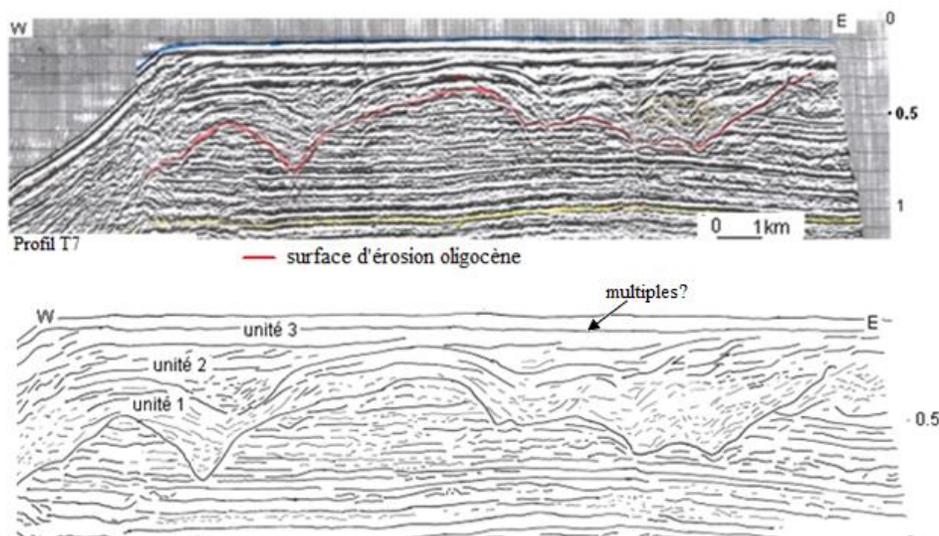
**3.1.2- Phase transgressive et dépôt d'Oligocène supérieur:** Après l'exondation importante des sédiments anté-oligocènes au Rupélien, une récurrence marine s'affirme sur la plate-forme continentale dès l'Oligocène supérieur et favorise le dépôt d'une unité sédimentaire d'âge chattien. Cette transgression crée donc une discordance majeure d'âge Oligocène inférieur facilement repérable sur la plupart des profils sismiques (*cf* Fig.3). Cette surface de discordance peut être identifiée dans ce secteur de la marge ivoirienne par des valeurs de vitesses quadratiques moyennes, comprises entre 1500 et 1850 m/s, excepté la zone du canyon « Trou Sans Fond » où les vitesses vont de 1854 à 2087 m/s. Cependant, cette nouvelle inondation marine sera interrompue par une petite régression qui se manifeste au Miocène inférieur (Aquitarien/Burdigalien), en corrélation avec la courbe de variation du niveau marin de<sup>17</sup> (*cf* Fig.2). L'érosion qui suit probablement cette régression va décaper par endroits les sédiments chattiens préalablement déposés ; ce qui justifie l'absence des dépôts oligocènes supérieurs dans des puits comme Ivco 3, Ivco 26, D1-1X etc. Les zones résistantes à cette période érosive resteront intactes pour former des lambeaux d'Oligocène supérieur. Cela s'explique bien par la présence de dépôts oligocènes dans certains puits comme Ivco 6, Ivco 2, E1-1X etc.

**3.1.3- Répartition des lambeaux de sédiments Oligocènes:** De façon générale, les lambeaux d'Oligocène générés par les variations eustatiques sont réguliers dans la partie centrale de la zone étudiée (Fig.5). Ce qui traduit la persistance d'apports sédimentaires venant de cette zone du continent. En outre, cela peut être interpréter comme une zone où la force érosive du Miocène inférieur n'a pas été suffisante pour excaver les sédiments chattiens. Par contre, on observe une absence notoire de dépôts oligocènes aussi bien à l'Ouest qu'à l'Est (Fig.5). A l'Ouest, ce fait est redevable à la présence du canyon « Trou Sans Fond » qui présente des versants affectés par de nombreuses instabilités de pente provoquant d'abord le drainage des sédiments vers l'axe du canyon où ils sont ensuite convoyés dans le bassin profond pour constituer probablement les cônes sous-marins profonds et des prismes de bordure de plate-forme. A l'Est, on pourrait justifier cette absence d'Oligocène par une intensification d'érosion à travers la prolifération des cours d'eaux aériens.



**Figure 5:** Distribution de lambeaux oligocènes à l'Est du plateau continental..

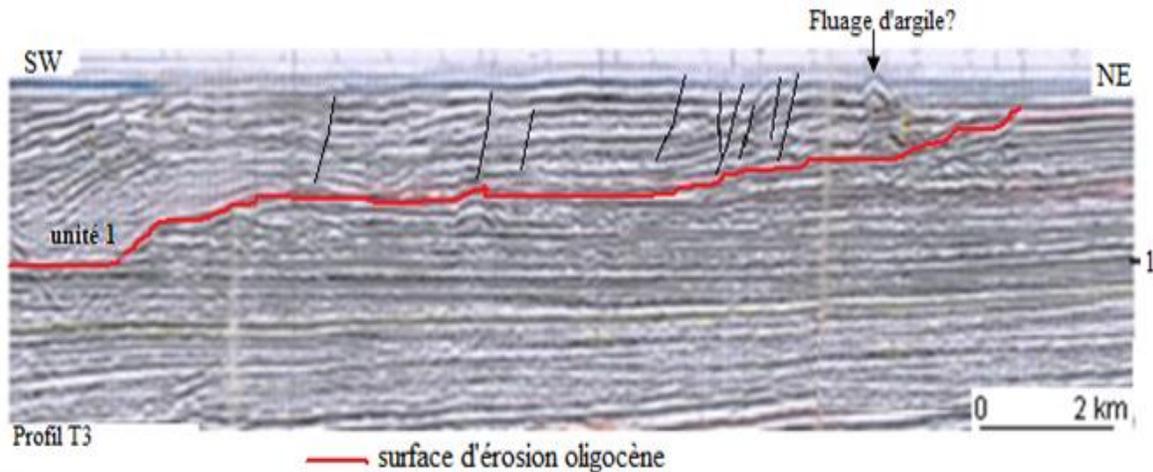
**3.2- Unités litho-acoustiques de l'Oligocène à l'Actuel:** Sur ce profil (**Fig.6**), on distingue trois (3) unités acoustiques séparées par deux discordances fondamentales. Ces unités ont été corrélées à la courbe eustatique de<sup>17</sup> (*cf* **FIG.2**): l'unité 1 correspond à l'Oligocène supérieur / Miocène, l'unité 2 est attribuée au Pliocène, enfin l'unité 3 au Quaternaire. Concernant les secteurs où il y a une absence de dépôts oligocènes ou miocènes, seules les deux dernières unités sont visibles sur les profils sismiques.



**Figure 6** : Faciès sismiques des différentes unités sédimentaires paléogènes/néogènes

#### • Unité 1

Cette unité présente une variation nette de faciès acoustique suivant les régions. Vers l'Ouest du profil (**fig.6**), elle est formée par un ensemble de réflecteurs discontinus à forte amplitude qui buttent en *onlap* sur la surface érosive oligocène attestant une période transgressive. Le profil SW-NE (**Fig.7**) montre une fracturation au sein de cette série sédimentaire surtout vers le Nord-Est. Au Sud, à proximité de la pente continentale, cette unité présente un faciès un peu transparent organisé en creux et bosse avec des passages acoustiques sigmoïdes (**Fig.7**). Le tout atteste une évolution vers un détritisme de plus en plus fin à la rupture de pente. Ces apports détritiques fins provenant du continent voisin, sont probablement issus d'un long processus de transport. Ils correspondraient à des vases sableuses ou silteuses sédimentées en eau peu profonde dans les conditions hydrodynamiques variables. A l'Est (**Fig.6**), dans les zones où sont localisées les dépressions laissées par l'érosion rupélienne, on note un remplissage fin localement avec des réflecteurs à amplitude variable. Dans ces dépressions, l'unité 1 présente un faciès chaotique (**Fig.6**) indiquant la nature détritique des sédiments<sup>9</sup> issus certainement des glissements de pente dans un milieu de sédimentation à haute énergie. Les corrélations avec le forage D1-1X indiquent que ces dépôts, d'âge Miocène moyen, sont essentiellement constitués d'argiles avec de fines passées calcaires. Dans les zones où l'érosion du Miocène inférieur (Aquitainien/Burdigalien) a été inactive, les sédiments chattiens sont les premiers à tapisser le fond des dépressions topographiques laissées par l'érosion rupélienne.



**Figure 7:** Fracturation dans les sédiments néogènes et volcan de boue vers le Nord-Est du profil.

### • Unité 2

Elle est moins épaisse vers le Nord et repose en discordance sur l'unité précédente. Cet ensemble acoustique est composé de réflecteurs forts, discontinus par endroits, présentant une configuration progradante-sigmoïde surtout à l'Est (**Fig.6**). Ce qui indiquerait un apport important de sédiments détritiques. D'âge Pliocène, ces dépôts offrent un caractère transgressif eu égard au dispositif en *onlap* des unités. Dans les creux topographiques, l'unité 2 est caractérisée par un faciès chaotique vers l'Ouest (**Fig.6**), conséquence d'une sédimentation dans un milieu agité. Vers la pente continentale, il est possible d'observer des changements de pendages (pendages artificiels) des réflecteurs (**Fig.8**), probablement provoqués par la variation brusque de la tranche d'eau.

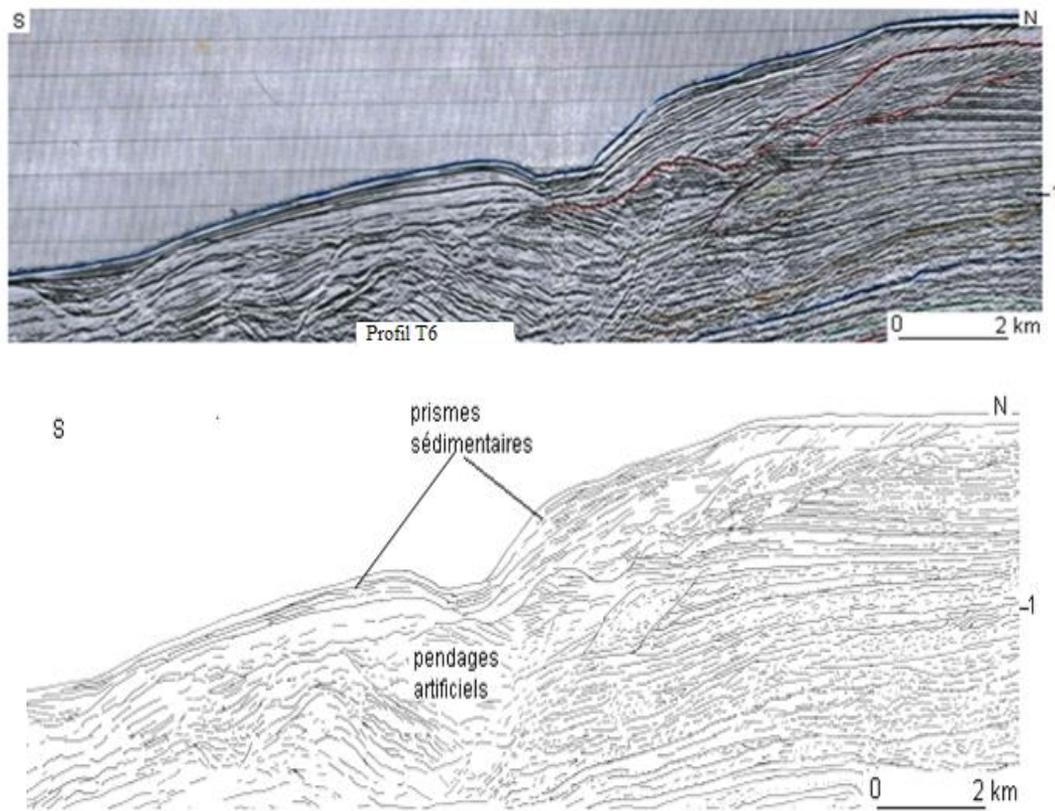
### • Unité 3

C'est l'unité sommitale du bassin sédimentaire ivoirien. Elle recouvre en discordance d'érosion l'ensemble des unités précédentes (**Fig.6**). Cette unité surplombe la formation précédente et atteint le haut de la plate-forme continentale. Elle présente un faciès acoustique bien lité avec des réflecteurs forts, continus et peu accidentés (**Fig. 6 et 7**). Le tout indique des dépôts de plate-forme continentale dans un milieu de sédimentation à basse énergie. On y observe localement quelques faciès transparents ainsi que certaines images sismiques montrant probablement des fluages d'argiles (**Fig.7**) que<sup>19</sup> attribue à des volcans de boues en surface formés à partir des volcans de gaz.

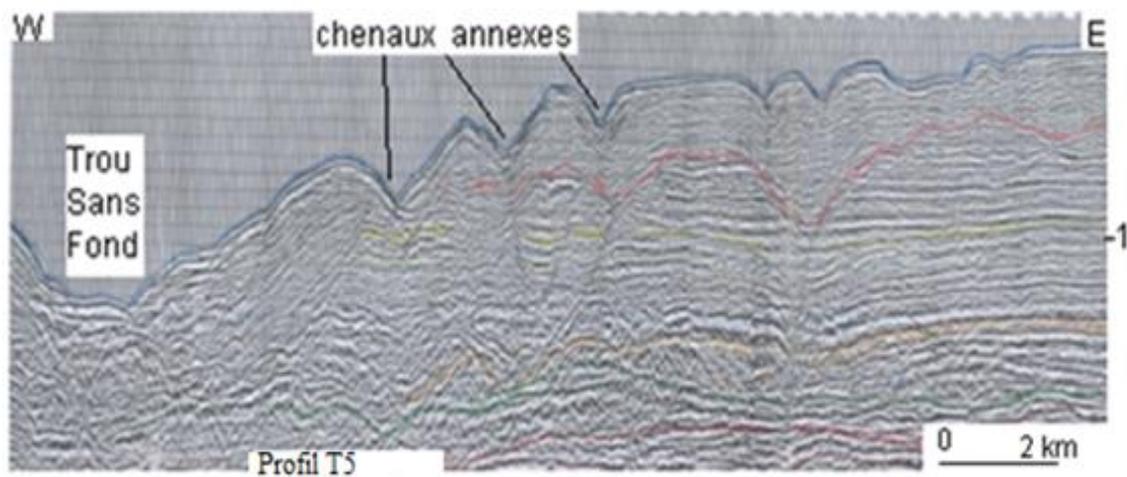
A la rupture de pente, on observe des prismes sédimentaires progradants (**fig.8**), témoins des fluctuations de conditions de dépôts. Selon l'évolution du niveau marin dans le temps, le taux de sédimentation, lié aux mécanismes sédimentaires, change. Si le matériau progradant est volumineux et la vitesse de sédimentation baisse, il se forme un prisme sédimentaire important<sup>20</sup>, enveloppe sigmoïde bien visible sur la bordure inférieure du plateau continental ivoirien (**fig. 8**)

Vers l'Ouest de la zone étudiée, au voisinage du « Trou Sans Fond », des chenaux annexes disposés en échelon (**Fig.9**), prolifèrent et servent aussi de canaux de drainage des sédiments vers le large. Sur ces versants, on observe un aspect désordonné des réflecteurs (**fig.10**). Il s'agirait d'écoulement sableux, coulées boueuses et de glissements lents de masses sédimentaires, tous issus des dépôts gravitaires qui

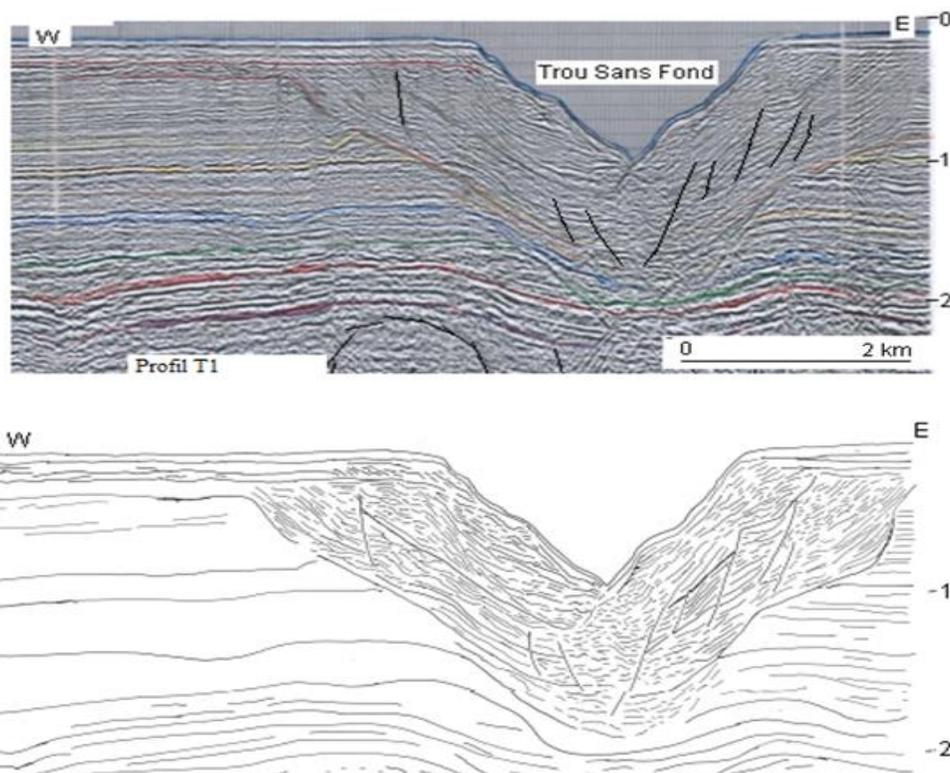
résulteraient de la force de pesanteur ; le transport se fait ici par glissement sur la pente sous l'action de la surcharge sédimentaire et de la gravité.



**Figure 8:** Profil montrant des prismes sédimentaires dans l'unité sommitale et pendages artificiels en dessous



**Figure 9:** Chenaux annexes disposés en échelon à proximité du Trou Sans Fond



**Figure 10:** Aspect désordonné de réflecteurs et fractures gravitaires sur les versants du « Trou Sans Fond ».

### 3.3- Analyse Néotectonique

D'une manière générale, la partie orientale de la marge continentale de Côte d'Ivoire a enregistré quelques effets d'une activité tectonique durant le post-Oligocène. La paléotopographie du toit des sédiments déformés (unité 1 et 2) (*cf* **fig.7**) permet de différencier trois principales directions de failles, NW-SE, NNE-SSW et NNW-SSE. Ces accidents à allure listrique sont pour la plupart facilement décelables sur les profils sismiques.

Les failles NW-SE sont très fréquentes dans la partie nord mais s'atténuent progressivement et disparaissent vers le Sud de la zone étudiée. Des failles similaires ont été décrites par<sup>21</sup> dans les sédiments néogènes et quaternaires de la basse Californie au Mexique. Ils interprètent ces accidents comme conséquence directe d'une tectonique distensive qui s'intègre au cadre tectonique général de la marge occidentale du continent nord Américain.

<sup>22</sup> a pour sa part mis en évidence des structures distensives et compressives dans les séries miocènes et plio-quaternaires du bassin de Saïs au Maroc.

Dans la même région de Saïs au Maroc, <sup>23</sup> ont apporté des éclaircissements sur l'évolution géodynamique de ladite région du Néogène au quaternaire. Selon ces auteurs, il s'agit d'une part, d'un comblement du bassin de Saïs par des faciès marins profonds au Miocène supérieur et d'autre part, d'une réactivation néotectonique majeure du front sud rifain et des flexures du moyen Atlas indiquant ainsi une phase de compression N-S à NNW-SSE.

Au regard de ces travaux, il est donc clair que ces accidents, regroupés en faisceaux par endroits et affectant les sédiments paléogènes et/ou néogènes de la marge ivoirienne, pourraient décrire une phase

tectonique proprement dite. Ils correspondent aux failles normales qui donnent un caractère de blocs basculés aux sédiments déformés (*cf* **Fig.7**) traduisant un mouvement distensif de la lithosphère continentale. Ce qui pourrait fait penser à l'existence d'un épisode extensif post-oligocène de la marge d'Abidjan.

Les accidents NNE-SSW et NNW-SSE, quant à eux, sont singulièrement observables sur les versants du canyon du « Trou Sans Fond » (**fig.10**). Ces fractures ne décrivent pas une tectonique vraie, elles sont plutôt produites par glissements dûs à la pesanteur résultant probablement de la compaction différentielle comme le pensait déjà <sup>13</sup>. Elles montrent une importante instabilité sédimentaire bien décelable à la périphérie du Trou Sans Fond <sup>24</sup>. Ces accidents gravitaires semblent bien proches de ceux décrits par <sup>25</sup> dans la partie occidentale de la marge ivoirienne.

En revanche, aucun profil sismique n'indique la présence de structures plicatives dans les sédiments paléogènes/néogènes.

#### 4- CONCLUSION

L'interprétation des différents profils de sismique réflexion à travers ce secteur de marge continentale ivoirienne a permis de connaître l'évolution géodynamique de ladite marge au cours de la période allant de l'Oligocène au Quaternaire.

##### ✓ Evolution sédimentaire

- Au Paléogène, la surrection générale du plateau continental ivoirien accompagnant l'importante régression marine à l'Oligocène inférieur soumet la plate-forme continentale à une intense érosion qui entaille profondément les sédiments anté-oligocènes.
- A l'Oligocène supérieur, la mer envahit à nouveau son ancien domaine et favorise le dépôt d'une série sédimentaire d'âge chattien.
- Suite à cette phase transgressive, la marge ivoirienne entre à nouveau dans une période d'émersion au Miocène inférieur provoquant l'ablation par endroits des sédiments chattiens préalablement déposés. Cela abouti à la création de lambeaux d'Oligocène en raison de leur résistance aux agents de l'érosion aquitanienne/burdigalienne.
- Après cette période, on assiste à une véritable construction sédimentaire de la plate-forme continentale contrôlée par de petites variations eustatiques.

##### ✓ Fractures

- Les accidents se regroupent selon trois principaux systèmes orientés autour des directions NW-SE, NNE-SSW et NNW-SSE. Les fractures NW-SE, nombreuses dans le Nord de la zone étudiée, correspondraient à des rejeux tardifs des failles normales d'âge Albien. Ce qui indiquerait une dernière phase distensive de la lithosphère continentale.
- Les directions NNE-SSW et NNW-SSE, surtout décelables sur les versants du canyon du « Trou Sans Fond », sont représentées par des accidents de types gravitaires.

## REFERENCES

1. A.SPENGLER et J.R.DELTEIL, Le bassin sédimentaire tertiaire de Côte d'Ivoire. In : Les bassins sédimentaires du littoral africain. Ass. Serv. Géol. Afri, Paris, 1966, 99 – 113.
2. G.ARENS, J.R.DELTEIL, P.VALERY, B.DAMOTTE, L.MONTADERT and P.PATRIAT, The continental margin of the Ivory Coast and Ghana. In The Geology of Eastern Atlantic Continental Margin, Africa 4, Symp. Cambridge, Nation. Environn.Res. Counc., London, 1971, Rep. 70-16, 61-78.
3. E.BLAREZ, La marge continentale de Côte d'Ivoire – Ghana. Structure et évolution d'une marge continentale transformante. Thèse de doctorat, Univ. P. M. Curie (France), 1986, 188.
4. J.MASCLE and E.BLAREZ, Evidence for transform margin evolution from the Ivory Coast-Ghana Continental margin. Nature, 1987, 32, 378-381.
5. E.BLAREZ and J.MASCLE, Shallow structure and evolution of the Ivory Coast and Ghana transform margin. Marin. Petr.geol.1988, 5, 54-64.
6. C.BASILE, J.MASCLE, C.AUROUX, J.P.BOUILLIN, G.MASCLE, K.GONZALVEZ DE SOUZA et le GROUPE EQUAMARGE, Une marge transformante type, la marge continentale de Côte d'Ivoire – Ghana : résultats préliminaires de la campagne Equamarge II, mars 1989 – C. R. Acad. Sci. Paris, t. 308, Série II, 1989, 997 – 1004.
7. M.POPPOF, S.RAILLARD, J.MASCLE, C.AUROUX, C.BASILE et GROUPE EQUAMARGE, Analyse d'un segment de la marge transformante du Ghana: résultats de la campagne Equamarge II (mars 1989). C.R.Acad.Sci.Paris, t 308, série II, 1989, 418 – 487.
8. C.BASILE, Analyse structurale et modélisation analogique d'une marge transformante : l'exemple de la marge profonde de Côte d'Ivoire-Ghana. Thèse de doctorat, Univ. P.M.Curie (France), 1990, 205.
9. C.BASILE, J.P.BRUN et J.MASCLE, Structure et formation de la marge transformante de Côte d'Ivoire-Ghana: apport de la sismique réflexion et de la modélisation analogique Bull. Soc. France, t.163, 1992, 3, 207-216.
10. M.S.PIERRE et V.N'DA, Biostratigraphie et paléo environnements des dépôts crétacés au large d'Abidjan (Golfe de Guinée), Cretaceous Research, 1997, 18, 545-565.
11. C.B.SOMBO, C.S.DJRO, P.YACE et C.BODIER, Marge ivoirienne et ouverture de l'atlantique sud : Analyse synthétique. Rev. Sci. Bioterre, Edit. Univ. Côte d'Ivoire, 2003, 3, 1,69 – 97.
12. N.L.KOUAME, Marge continentale de Côte d'Ivoire: étude tectono-stratigraphique et des vitesses de propagation des ondes sismiques, Thèse de doctorat, Univ. F.H.B (Côte d'Ivoire), 2012, 217.
13. C.B.SOMBO, Etude de l'évolution structurale et sismo-stratigraphique du bassin sédimentaire off-shore de Côte-d'Ivoire, marge passive entaillée d'un canyon. Thèse de doctorat d'Etat ès sc., univ. Abidjan (Côte d'Ivoire), 2002, 305, 2002.
14. P.SIMON et B.AMAKOU, La discordance oligocène et les dépôts postérieurs à la discordance dans le bassin sédimentaire ivoirien. Bull. Soc. Geol. France, 1984, (7), t XXVI, 6, 1117 – 1125.

15. PETROCI et BEICIP, Côte d'Ivoire Petroleum Evaluation. Répub. de C.I, Ministère des mines, 1990, 99.
16. U.B.HAQ, J.HARDENBOL and R.P.VAIL, Mesozoic and Cenozoic chronostratigraphy and cycles of sea level change. SEPM, Spec. Pub., 1987, 42, 71 – 108.
17. W.S.PETTERS, Gulf of Guinea Planktonic Foraminiferal Biochronology and Geological History of the South Atlantic, J. foram. Res., 1983, 13, 32 – 59.
18. M.A.CHIERICI, Stratigraphie, paléoenvironnement et évolution géologique du bassin de Côte d'Ivoire-Ghana. Géologie de l'Afrique et de l'Atlantique Sud : actes colloques Angers 1994, 293 – 303, 1996.
19. A.N.ANSTEY, Sismique pour géologues, traduit par Leenhardt O. Erg. Boston, IHRDC, 1986, 190.
20. B.BIJU-DUVAL, Géologie sédimentaire : bassins, environnements de dépôts, formation du pétrole. Edit. TECHNIP, 1999, 27, ced.15, Paris (France), 714.
21. B.COLLETTA, J.ANGELIER, J.CHOROWICZ, L.ORTLIEB et C.RANGIN, Fracturation et évolution néotectonique de la péninsule de Basse-Californie (Mexique). C. R. Acad. Sc. Paris, 1981, t.292, Série II, pp 1043 – 1048.
22. L.AIT BRAHIM, Déformations et contraintes néogènes au niveau des Jbels Tratt-Zalarh et Aicha Mouguettaya Rift, Maroc. Bull. Inst. Scient., Rabat, 1983, 7, 33 – 40.
23. M.CHARROUD, B.CHERAI, M.BENABDELHADI, C.FALGUERES, Impact de la néotectonique quaternaire sur la dynamique sédimentaire du Saïs (Maroc): du bassin d'avant fossé pliocène au plateau continental quaternaire. Quaternaire, 2007, 18, (4), 327 – 334.
24. C.B.SOMBO, C.BODIER, J.P.TASTET, A.BROU, P.A.SOMBO et N.L.KOUAME, Le canyon du “ Trou Sans Fond” (Côte d'Ivoire) : un exemple de l'interaction entre tectonique et eustatisme. Europ. Journ.Scient.Resear. 2012, 77, 4, 570 – 579.
25. G.CAPRONA, The continental margin of western Côte d'Ivoire: Structural framework inherited from intra-continental shearing. Thèse Publ. A 69, Geologiska Institutionen, 1992, 150.

**\* Corresponding author: KOUAME Loukou Nicolas**

Laboratoire de Géophysique Appliquée, UFR Sciences de la Terre et des Ressources Minières, Université Félix Houphouët Boigny, 22 BP 582 Abidjan 22, Côte d'Ivoire

**Online publication date: 16.9.2018**