

## UTILISATION DE LA SISMIQUE REFLEXION POUR L'ETUDE TECTONIQUE DE LA MARGE D'ABIDJAN (COTE D'IVOIRE): DECROCHEMENT ET EXTENSION

<sup>1</sup>KOUAME Loukou Nicolas, <sup>3</sup>COULIBALY Laciné, <sup>2</sup>KOUADIO Guy Richard N'dri, <sup>1</sup>DJROH Simon Pierre, <sup>1</sup>EBY Ama Yvonne Ednard and <sup>1</sup>SOMBO Boko Célestin

<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 Géoscience Marine, UFR Sciences de la Terre et des Ressources Minières, Université Félix Houphouët Boigny, 22 BP 582 Abidjan 22, Côte d'Ivoire

<sup>3</sup>Service Géophysique d'Exploration, Direction d'Exploration, Société Nationale des Opérations Pétrolières de Côte d'Ivoire (PETROCI), BPV 194 Abidjan

### ARTICLE INFO

#### Article History:

Received 27<sup>th</sup> June, 2018  
Received in revised form  
20<sup>th</sup> July, 2018  
Accepted 02<sup>nd</sup> August, 2018  
Published online 30<sup>th</sup> September, 2018

#### Key Words:

Côte d'Ivoire; Lower Cretaceous;  
Rifting; Transtension;  
Seismicreflection.

### ABSTRACT

Analysis of several seismic profiles resulting from 2D seismic reflection allowed to study structural basis of Abidjan margin (Côte d'Ivoire) during lower Cretaceous. The principal structural features, normal faults, tilted blocks, grabens, listric faults and structures in "flower" and "ponytail", observed mainly in Albia sedimentary series indicate that this region of Ivorian margin in results from geological history polyphase in connection with both large scaled extral strike movement and distension. These structures inherited from rifting of divergence thus come from transtension component of initial mega-strike between Africa and America.

Copyright © 2018, KOUAME Loukou Nicolas et al. 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.

Citation: KOUAME Loukou Nicolas, COULIBALY Laciné, KOUADIO Guy Richard N'dri, DJROH Simon Pierre, EBY Ama Yvonne Ednard and SOMBO Boko Célestin. 2018. "Utilisation de la sismique réflexion pour l'étude tectonique de la marge d'Abidjan (Cote D'Ivoire): décrochement et extension", *International Journal of Development Research*, 8, (09), 22883-22891.

## INTRODUCTION

Située en bordure septentrionale du golfe de Guinée, la marge continentale de Côte d'Ivoire est une marge riftée mise en place au cours de l'ouverture atlantique il y a environ 120 Millions d'années. Plusieurs travaux (Masclé, 1977; Blarez, 1986 ; Masclé et Blarez, 1986 ; Blarez et al., 1987 ; Basile et al., 1989 ; Masclé et Auroux, 1989 ; Basile et al., 1992 ) ont porté sur l'aspect structural global des marges continentales transformantes ouest-Africaines du golfe de Guinée sans toute fois mener une étude tectonique minutieuse de la partie-Est de la marge ivoirienne. Ce qui suggère une rareté de documents scientifiques existants à ce sujet sur cette partie du territoire ivoirien.

L'objectif visé dans ce travail est donc de fournir une connaissance fine du volet tectonique de la moitié orientale de la marge d'Abidjan.

### Présentation de la zone d'étude

Le secteur étudié est localisé à l'Est de la marge d'Abidjan (figure 1), sur le plateau continental ivoirien. Au large de la Côte d'Ivoire, le plateau continental, zone qui couvre cette étude, développe une forme étroite avec une largeur moyenne de 20 km, mais il s'élargit progressivement vers l'Est pour atteindre 90 km (Delteil et al., 1974). Il est situé sur deux formations géologiques très distinctes. Sa moitié-ouest est située sur le socle antécambrien avec possibilité d'un faible recouvrement sédimentaire et sa moitié-est, sur le bassin sédimentaire secondaire et tertiaire subsident (Delteil et al., 1974). La plate-forme continentale ivoirienne est donc située,

\*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.

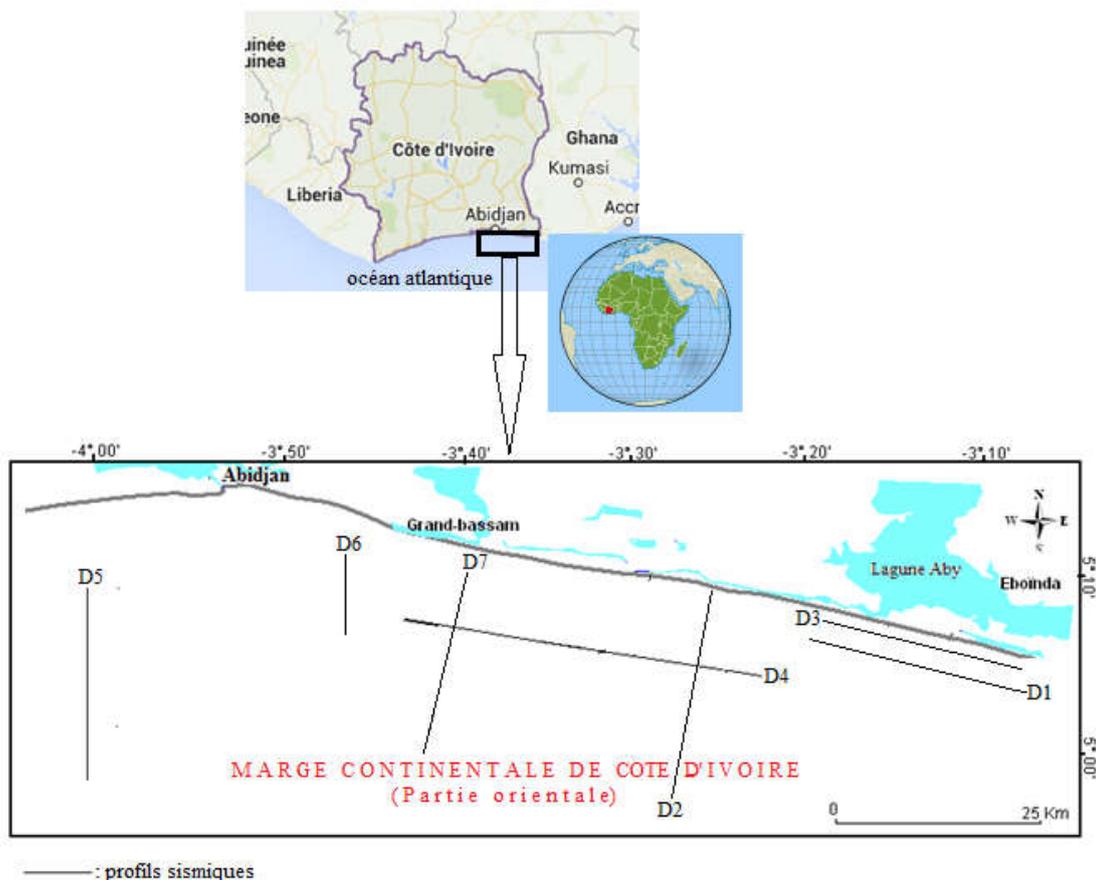


Figure 1. Situation géographique de la zone d'étude et de quelques profils sismiques pointés

dans sa partie occidentale, au Nord du prolongement de la fracture Saint-Paul, sur une croûte continentale peu profonde. A l'Est, elle se trouve dans une zone à croûte continentale amincie.

## METHODOLOGIE

Ce travail repose exclusivement sur l'exploitation de 1500 km de profils sismiques multitraces offerts gracieusement par la PETROCI (Société Nationale d'Opérations Pétrolières de Côte d'Ivoire). Ces profils proviennent de plusieurs campagnes sismiques réalisées généralement dans les années 1970 sur la marge d'Abidjan. La méthodologie adoptée au cours de cette étude se résume en deux principaux points.

### Rassemblement d'informations utiles

Pour cette étude, plusieurs documentations géologiques traitant l'aspect structural de la marge continentale ivoirienne, ont été collectées avant de commencer le pointé des profils sismiques. En outre, des manuscrits relatifs aux tensions tectoniques exercées dans le golfe de Guinée ont été aussi utilisés dans le but global de vérifier l'information sismique, puisque l'interpréteur doit préalablement se construire en esprit un modèle géologique de la région étudiée. Toutes ces informations collectées permettent donc de faire le pointé sismique avec une grande crédibilité géologique.

### Pointé

Il consiste à identifier les réflexions primaires et les différentes failles sur un profil sismique. Il est recommandé de commencer par les profils sismiques passant par les forages

afin d'obtenir un calage adéquat. Les principaux accidents, objet de ce travail, ont été marqués sur les sections sismiques tout en traitant avec précaution les failles apparemment qui ne sont visibles que sur un seul profil. Bien que, la discontinuité d'un miroir indique la présence d'une faille, les figures de diffractions observées sont aussi utiles pour localiser avec précision le plan de faille. Il convient d'indiquer qu'au cours de cette étude, le pointé a été fait manuellement.

## RESULTATS ET DISCUSSION

**Structures décrochantes:** Au cours de la séparation progressive entre les deux masses continentales africaine et sud américaine, différentes forces de tensions ont généré plusieurs structures tectoniques sur les deux anciens rebords de plaque. Pendant ce *rifting*, la direction horizontale des contraintes maximale et minimale a produit des décrochements représentés sur les profils sismiques par plusieurs structures.

La partie orientale de la marge continentale de Côte d'Ivoire correspond probablement à une marge cisailante et les accidents provoqués par un tel mécanisme devraient donc la caractériser. Les profils sismiques examinés indiquent que dans ce secteur, le plateau continental est découpé par de nombreuses failles qui se disposent en un réseau dense (figure 2). Cette intense fracturation de la série sédimentaire aléoplienne correspond aux couloirs étroits dont les fractures se relaient en se ramifiant vers le haut ; ce qui donne localement lieu à des structures complexes (figure 2). La géométrie particulière de cet ensemble de fractures a été appelée structure « en fleur » par Harding et Lowel (1979) et Harding et al., (1985), et structure « en palmier » selon Sylvester (1984). Ces structures à caractère tectonique sont caractéristiques d'un jeu décrochant.

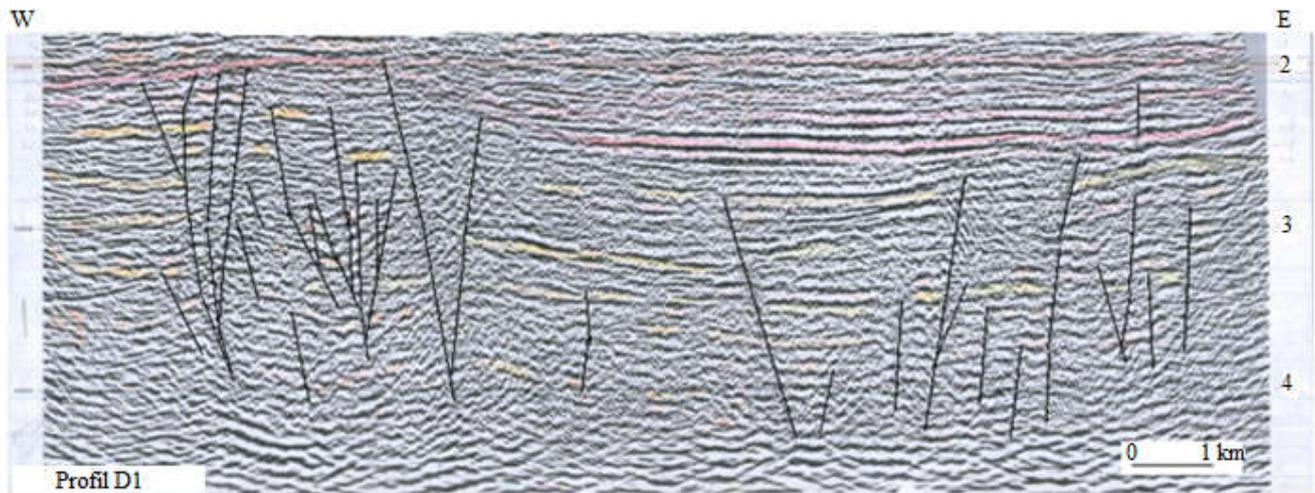


Figure 2. Intense fracturation du soubassement montrant des structures « en fleur », surtout à l'Ouest du profil

Il s'agit donc de plusieurs faisceaux de décrochements disposés en relais. Les structures « en fleur » peuvent être symétriques ou asymétriques et souvent associées à des antiformes se trouvant dans la zone de cisaillement. On distingue les structures « en fleur » positives composées de failles inverses et les structures « en fleur » négatives formées de failles normales (Harding, 1985). On observe également vers la partie centrale de la zone étudiée, de nombreux accidents tectoniques possédant des caractères de décrochement (Figure 3). Ce sont des décrochements à allure courbée, connectés aux failles normales synchrones aboutissant à la formation d'une terminaison « en queue de cheval » (Figure 3). Au fur et à mesure que le mouvement s'accroît, de nouvelles failles cisailantes apparaissent à l'extrémité de cette terminaison, les failles courbes anciennes deviennent inactives et il s'en suit donc le basculement des blocs par le rejet normal de ces failles. Les failles de terminaison « en queue de cheval » indiquent aussi selon Basile et al. (1992), un contact entre zone divergente et zone transformante car elles se forment préférentiellement dans la zone activement étirée. Outre les structures « en fleur » et les failles de terminaison « en queue de cheval », les zones décrochantes présentent d'autres caractéristiques bien visibles sur les profils sismiques. Il s'agit des escarpements Nord-Sud et failles subverticales disposées en échelon à pendages variables, groupées en faisceaux (figure 4). Les failles normales associées se verticalisent, probablement en raison d'une remobilisation en coulissage. Les sédiments sont légèrement plissés dans les antiformes. L'organisation de ce réseau de failles en faisceaux ne présente pas de décalages verticaux notables, ce qui témoigne de l'existence d'une tectonique décrochante active albo-aptienne. Tout ceci peut être interprété comme une zone de cisaillement, parcellée par un réseau de décrochements où existent parfois des blocs non déformés. Toutes ces structures ainsi décrites sont fossilisées dans les séries sédimentaires albo-aptiennes et scellées par la discordance attribuée à l'Albien-Cénomaniens ; ce qui confirme que le décrochement entre l'Afrique et l'Amérique du Sud s'est réellement opéré au Crétacé inférieur comme le pensaient déjà certains auteurs (Masclé, 1977 ; Blarez, 1986 ; Blarez et al., 1987 ; Basile et al., 1989 ; Caprona et Masclé, 1991 ; Basile et al., 1992 ; Sombo, 2002 ; Sombo et al., 2003 et Kouamé, 2012), et non du Jurassique terminal comme l'ont insinué d'autres (Emery et al., 1975).

Les positions des différentes structures décrochantes observées dans la zone étudiée permettent de décrire l'évolution structurale lors du cisaillement continent-continent survenu au Crétacé inférieur. En effet, la concentration des structures « en fleur » dans la partie méridionale de la zone d'étude, montre que le mécanisme dominant dans cette portion est le coulissement. Cela nous semble hautement probable car selon Masclé et al. (1988), le bassin sédimentaire adjacent ghanéen représente une cicatrice structurale de la zone de fracture transformante « Romanche » ; le Sud du secteur étudié est certainement la continuité latérale de cette zone transformante. Les failles de terminaison « en queue de cheval », les structures en « fleur » et les décrochements subverticaux observés principalement à l'Est du secteur étudié, expriment une zone d'intersection entre la moitié-ouest divergente de la marge d'Abidjan et l'autre bout oriental cisailant. Le mouvement de coulissement devient moins actif à l'Ouest de la marge d'Abidjan car les structures décrochantes sont de moins en moins visibles sur les profils sismiques ; ce qui suggère que le cisaillement fait certainement place à un autre mécanisme tectonique, sans doute, l'extension. Les structures cisailantes qui apparaissent sur la plupart des profils sismiques à l'Est de la zone d'étude, peuvent s'interpréter comme les premières manifestations de l'activité transformante qui va conduire à la séparation entre l'Afrique et l'Amérique latine. Au plan structural, on peut retenir que la marge d'Abidjan a enregistré les effets successifs des grands mouvements coulissants qui ont gouverné le *rifting*, puis l'ouverture océanique au Sud de ce secteur.

### Structures extensives

A l'Est du plateau continental ivoirien, plusieurs failles plus ou moins parallèles affectent essentiellement les dépôts du Crétacé inférieur (figure 5). Ces failles sont, en général, inactives et leurs parties supérieures se terminent sur la discordance albo-cénomaniens. L'intense fracturation de ces sédiments crétacés correspond à un réseau de failles normales, héritées du mécanisme de *rifting* divergent conduisant à l'édification ultérieure de la marge ivoirienne. En effet, le jeu dextre des deux grands décrochements (Romanche et Saint-Paul) a induit dans la zone principale de cisaillement, une extension localisée avec genèse de failles normales. Cette zone d'extension maximale a été définie par Crowell (1974) sous la dénomination de bassin « pull-apart » (Figure 6).

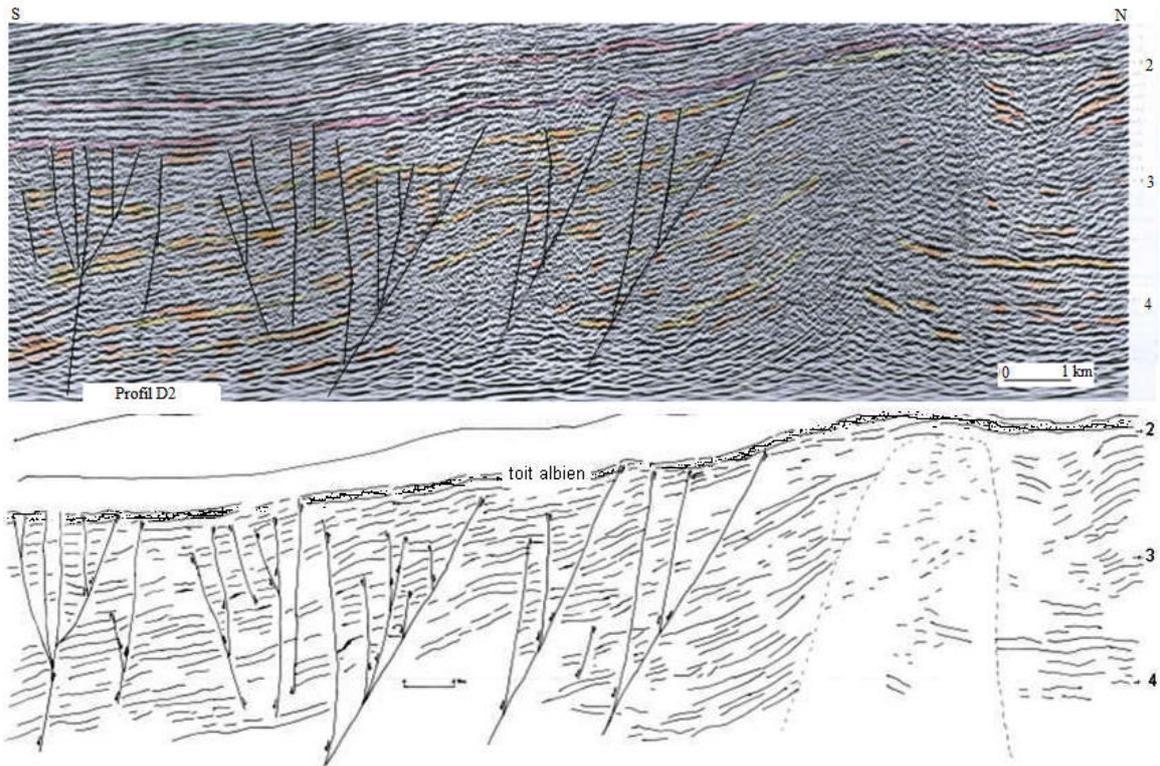


Figure 3. Ramifications des failles formant des structures en « queue de cheval » dans les séries basales

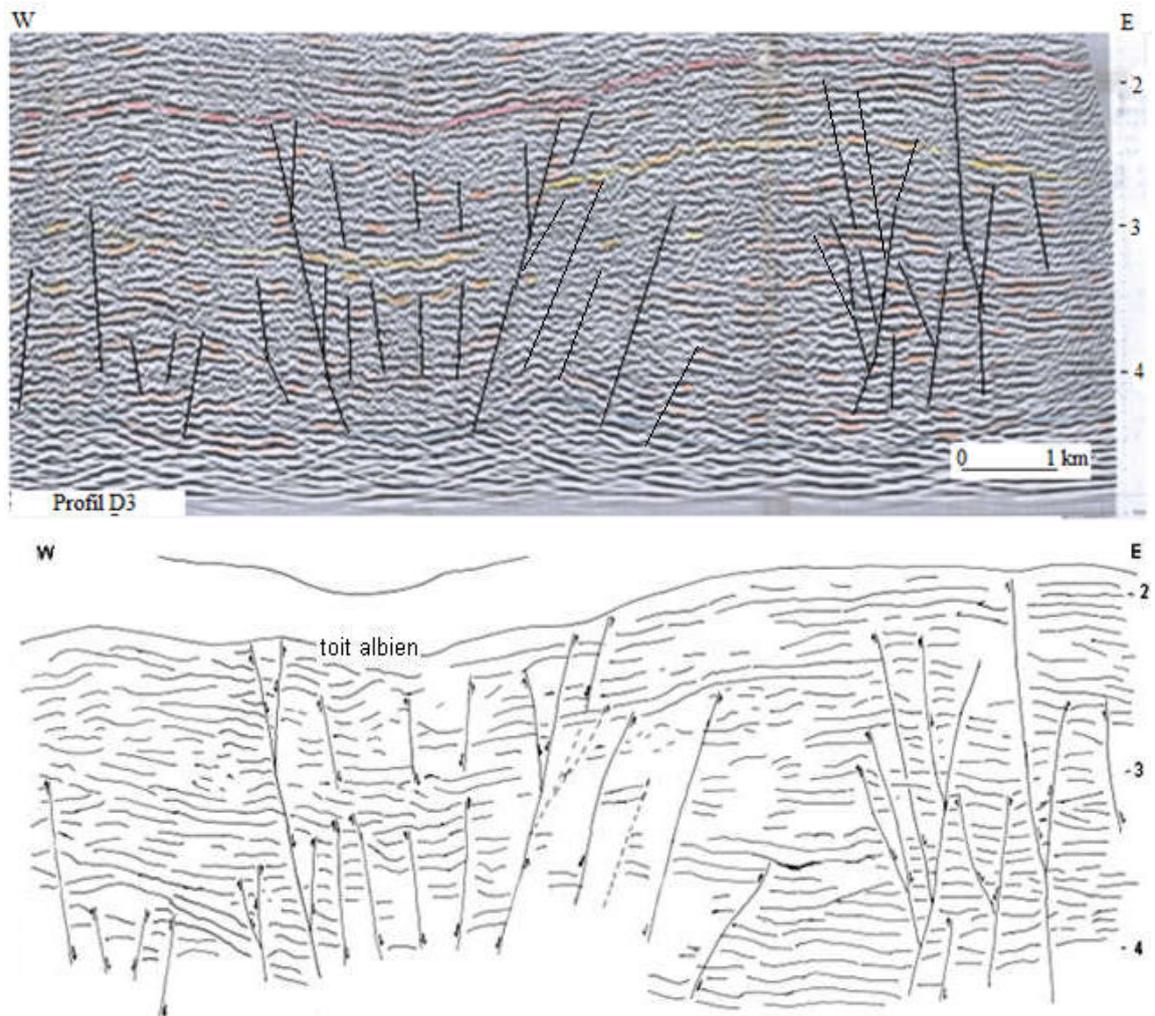


Figure 4. Failles subverticales à pendages variables (vers le centre) et structures en « queue de cheval » (à l'Est). Toutes ces structures caractérisent un mouvement décrochant

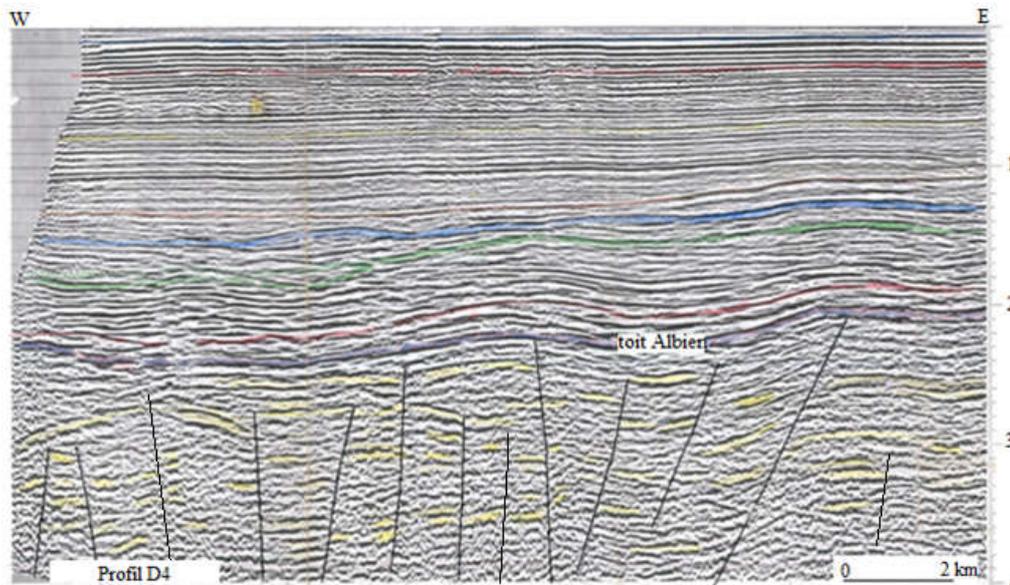
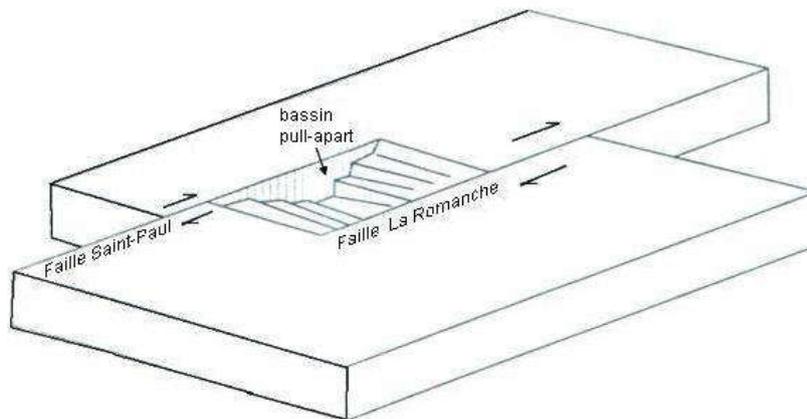


Figure 5. Failles normales subparallèles dans les sédiments du crétacé inférieur



(NB :Ce schéma a été inspiré de Biju-Duval (1999))

Figure 6. Mécanisme de création du Bassin ivoirien selon le Modèle d'un Bassin pull – apart issu du mouvement coulissant

Aydin et Nur (1982) ont lié la géométrie d'un bassin « pull-apart » à deux paramètres:

- la largeur  $W_0$  de la séparation initiale en coulissage ;
- la longueur initiale  $L_0$  du recouvrement du méga-décrochement.

En se basant sur la constance du rapport , ces auteurs proposent deux modèles (figure 7) pour expliquer la genèse de ce type de bassin. Dans le modèle 1 (cf figure 7), le décrochement croît avec les bassins adjacents associés, tandis que le modèle 2 fait ressortir une action réciproque entre failles héritières et structures néotectoniques. Concernant cette étude, au regard de ces deux modèles, on peut conclure que la genèse du bassin sédimentaire ivoirien est bien proche du modèle 1. Certains auteurs (Mann et al., 1983 ; Guiraud et Seguret, 1985 ; Guiraud, 1990) ont envisagé d'autres modèles de bassins en relais extensifs sur décrochement à partir de la comparaison entre les données de terrains. A l'extrémité ouest de la zone étudiée, le soubassement des profils sismiques est découpé en une série de panneaux limités par des failles normales à rejet plus ou moins évaluable aboutissant au basculement des blocs (Figure 8) qui pourrait être le résultat d'une relaxation des contraintes de cisaillement, liée à la perte de contact entre les

deux blocs continentaux en coulissement. Cette tectonique de blocs basculés ainsi prouvée, est l'élément structural prédominant dans la partie occidentale du secteur étudié et révèle donc une domination d'un mécanisme extensif. Les failles normales certainement contemporaines au décrochement continent – continent, provoquent l'affaissement et le basculement des blocs, disposés en « marche d'escalier » et forment donc un cadre pour l'évolution passive de la marge ivoirienne au cours du mésozoïque. Les fossés d'effondrements ainsi créés représentent un type de bassin bien particulier qui est limité par des failles normales grossièrement parallèles ; ce qui traduit un phénomène d'étirement de la lithosphère continentale se manifestant en surface par la distension ou l'extension. La formation du fossé tectonique avec la structuration en « marche d'escalier » des blocs, correspond à la phase active du *rifting*. La géométrie d'ensemble présente une succession de blocs basculés qui se relaient dans un dispositif souvent symétrique avec un certain nombre de failles normales. Une dépression effondrée de ce type est appelée graben (Figure 9). Selon Boillot (1983), ces structures tectoniques sont très fréquentes dans les marges continentales dites stables. Ce mécanisme de *rifting* ainsi mis en évidence, est très souvent accompagné d'une subsidence à caractère thermique qui conduit progressivement à un amincissement de la croûte continentale avec accréation de la

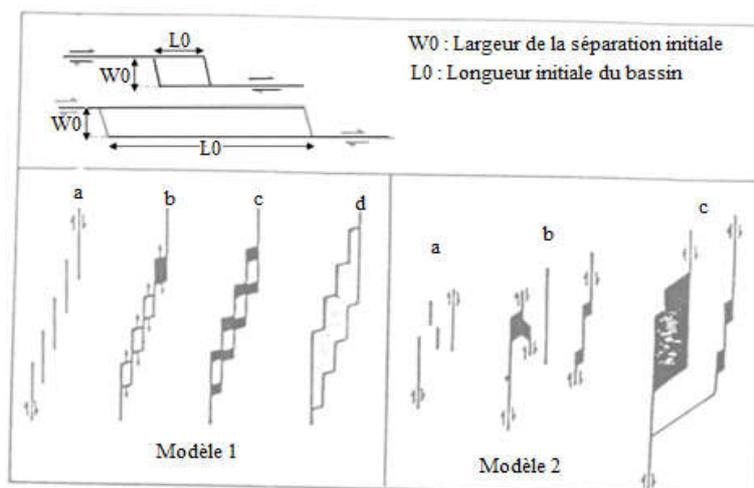


Figure 7. Modèles de bassins sur décrochement (Aydin et Nur, 1982) a ; b ; c et d représentant les différentes étapes d'évolution

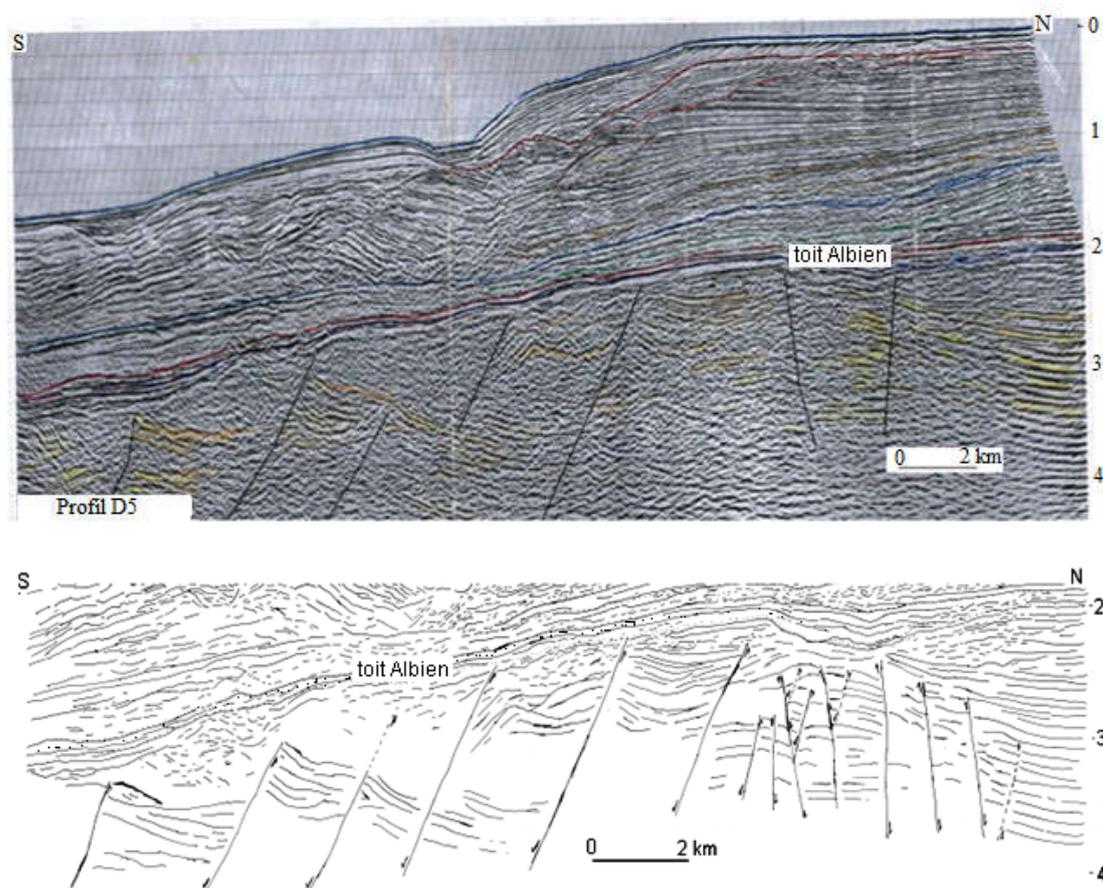


Figure 8. Fracturation en blocs basculés dans les séries basales du Crétacé

croûte océanique. La divergence des plaques induit donc une interaction entre lithosphère néoformée et l'eau de mer. Ce phénomène pourrait contribuer à expliquer la salinité de l'eau de mer car celle-ci se charge en sel pendant son infiltration dans la lithosphère chaude (certainement de nature alcaline) avant de revenir dans l'océan. Dans la moitié-ouest de la zone d'étude, les profils sismiques montrent un soubassement extrêmement déchéqueté par un réseau de failles (figure 10) qui se ramifie, confirmant que le mouvement décrochant est accompagné d'une extension, matérialisée par des failles normales courbées de façon concave, appelées failles listriques, bien visibles vers le centre du profil (cf figure 10). Ce sont des failles normales qui n'atteignent pas le socle précambrien en dessous et se rencontrent généralement à

proximité des bassins subsidents, particulièrement sur les marges continentales passives (Sherif et Geldart, 1983). Ces failles à concavité moins prononcée, croissent souvent de manière synchrone à la sédimentation, à mesure que la sédimentation s'accroît ; ce qui conduit à l'épaississement de la série sédimentaire vers le côté aval des failles. Le pendage du plan de ces failles diminue avec la profondeur et elles s'amortissent vers le haut. Le compartiment abaissé glisse suivant le plan des failles, par basculement, il en résulte parfois des inversions de pendages susceptibles de constituer des pièges à hydrocarbures. Dans les zones à fort taux d'apport sédimentaire, la progradation au-delà de la limite du plateau continental peut aussi produire des failles listriques. Ces failles normales à allure listrique, observées dans la partie occidentale

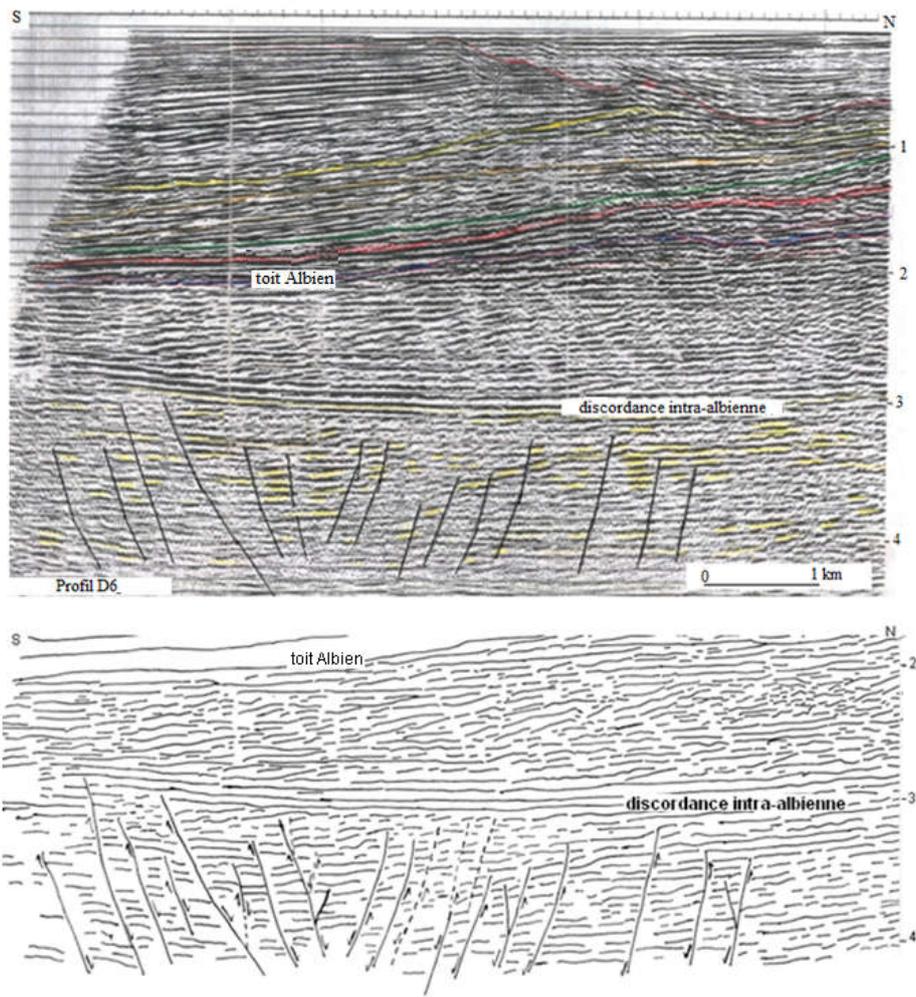


Figure 9. Prolifération de failles normales aboutissant à la formation d'un graben dans le sousbassement. On note que ces accidents sont scellés par une discordance vers 3 std

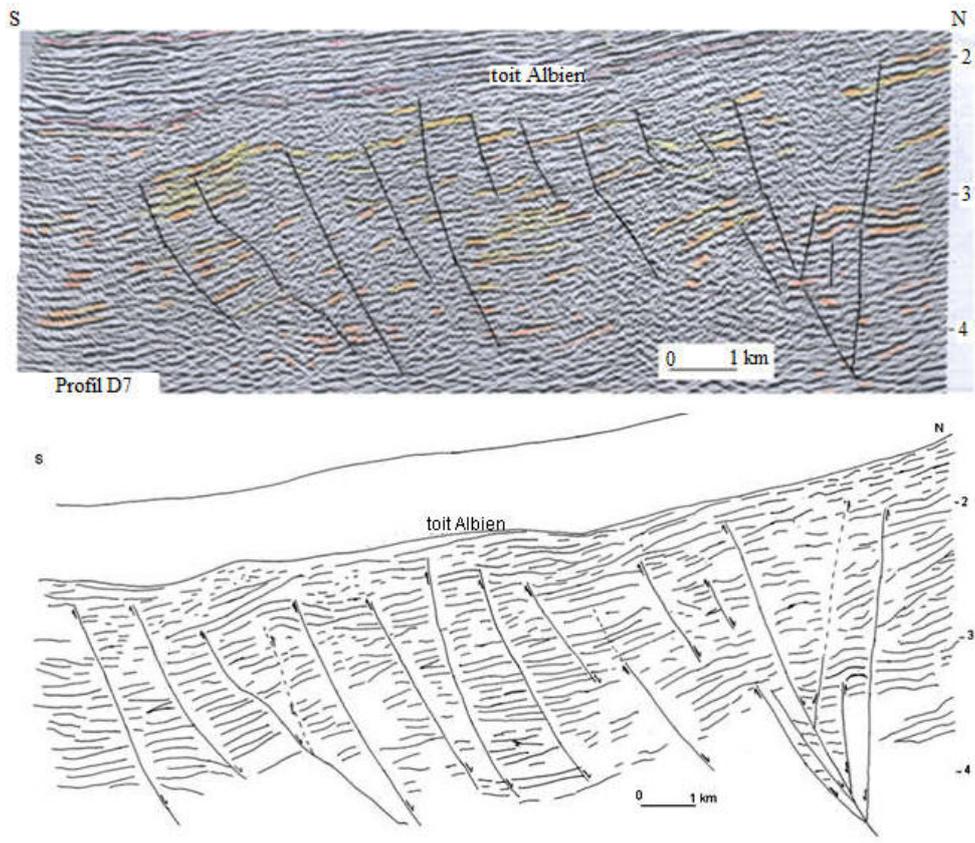
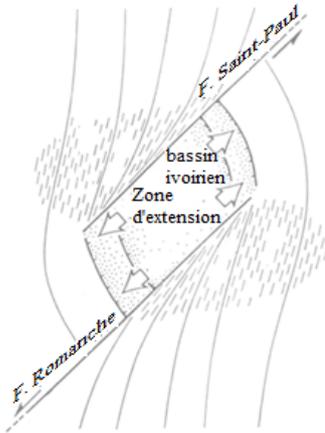


Figure 10. Intense fracturation du sousbassement par des failles listriques, notamment vers le centre du profil

de la zone étudiée, sont souvent contemporaines au dépôt et indiquent bien une tectonique distensive, propre selon Boillot (1983) aux marges continentales passives. Certaines failles normales peuvent être qualifiées de trait structural de second ordre ; par exemple, elles sont plus souvent rencontrées vers le sommet des diapirs, comme c'est le cas à l'Ouest du secteur étudié.



**Figure 11. Modèle de bassin issu du décrochement à composante extensive, cas du bassin ivoirien (NB : ce dessin est inspiré de Guiraud et Séguret(1985))**

D'importantes failles normales avec décalages considérables de blocs, apparaissent également à l'Ouest de la zone étudiée, ce qui confirme que le mécanisme décrochant observé dans cette partie n'est pas isolé mais il est accompagné d'un mécanisme extensif comme le montre la Figure 11, traduisant ainsi l'activation en transtension du compartiment ouest de la zone d'étude. En somme, le bassin oriental ivoirien est un bassin de marge riftée qui a enregistré au cours de son évolution les effets d'un cisaillement coulissant continent – continent, ce qui lui confère une évolution structurale principalement transtensive.

## Conclusion

La marge continentale ivoirienne a acquis son assise structurale au Néocomien ( $\approx 130$  Ma, vers l'anomalie magnétique M10) par une phase initiale de décrochement continent-continent, caractérisée par une tectonique cisailante qui constitue les premiers signes annonciateurs du *rifting*, contrôlé par le réseau de fractures transformantes « Saint Paul » et « Romanche ». Ces mouvements décrochants sont matérialisés sur les profils sismiques par les structures en « fleur » et en « queue de cheval », bien visibles à l'Est de la zone étudiée. La marge ivoirienne est aussi soumise, durant le Crétacé inférieur, à une tectonique distensive qui réactive les accidents du socle précambrien sous-jacent. La prolifération de failles normales et de grabens révèle que le décrochement Afrique – Amérique est surtout transtensif. Ce mécanisme induit nécessairement une importante activité subsidente, favorisant l'accumulation d'épais sédiments à dominance terrigènes. La réactivation en transtension est certainement à l'origine de l'amincissement de la croûte continentale pouvant déboucher sur une accrétion océanique.

## REFERENCES

Aydin A. and Nur A. 1982. Evolution of pull-apart basins and their scale independence. *Tectonic*, vol.1, pp 91 – 105.

- Basile C., Brun J.P. et Mascle J. 1992. 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, n°3, pp 207-216.
- Basile C., Mascle J., Auroux C., Bouillin J.P., Mascle G., Gonzalez De Souza K. et le Groupe Equamarge. 1989. 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, pp 997 – 1004.
- Biju-Duval B. 1999. Géologie sédimentaire : bassins, environnements de dépôts, formation du pétrole. Edit. TECHNIP, 27, ced.15, Paris (France), 714 p.
- Blarez E. 1986. La marge continentale de Côte d'Ivoire – Ghana. Structure et évolution d'une marge continentale transformante. Thèse de Doctorat, Univ. P. M. Curie (France), 188 p.
- Blarez E., Mascle J., Affaton P., Robert C., Herbin J.P. et Mascle G. 1987. Géologie de la pente continentale ivoiro-ghanéenne : résultats de dragages de la campagne Equamarge. *Bull. Soc. Géol. Fr.*, 8, t 3, n°5, pp 877 – 885.
- Boillot G. 1983. Géologie des marges continentales. Masson, Paris, 139 p.
- Caprona G. et Mascle J. 1991. La marge continentale ouest ivoirienne : Effets d'une phase de cisaillement océan-continent. *C. R. Acad. Sci. Paris*, t.313, Série II, pp 91 – 97.
- Crowell J.C. 1974. Sedimentation along the San-Andreas fault, California. *Indott R.H. Jr and shaver R. Eds., Modern and ancient geosynclinal sedimentation: SEPM Spe. Pub.*, n°19, pp 292 – 304.
- Delteil J.R., Valerie P., Montardet L., Fondeur C., Patriat P. et Mascle J. 1974. Continental margin in the Northern part of the Gulf of Guinea. *In C.A. Burk and C.L. Brake: The geology of continental Margins*, pp 297 – 311.
- Emery K.O., Uchopi E., Phillips J., Bowin K. and Mascle J. 1975. Continental margin of Western Africa: Angola to Sierra Leone. *AAPG Bull.*, vol.59, pp 2209 – 2265.
- Guiraud M. and Seguret M. 1985. A releasing solitary overstep model for the late Cretaceous (welding) Soria strike-slip basin (Northern Spain). *In: Strike-slip deformation, basin formation and sedimentation. Spec. Pub. S.E.M.P.*, n° 37, pp 159 – 175.
- Guiraud M. 1990. Mécanisme de formation du bassin sur décrochement multiples de la haute Bénoué (Nigéria) : Faciès et géométrie des corps sédimentaires, microtectoniques et déformations synsédimentaires. Thèse de Docteur Habilité en Sciences, Univ. Sc. et Tec. Languedoc, Montpellier (France), 444 p.
- Harding T.P. and Lowel J.D. 1979. Structural styles, their plate tectonic habitats and hydrocarbon traps in petroleum provinces. *AAPG, Bull.*, vol. 63, pp 1016 – 1058.
- Harding T.P. 1985. Seismic characteristic and identification of negative flower structures and positive structural inversion. *AAPG, Bull.*, vol. 69, n° 4, pp 582 – 600.
- Harding T.P., Vierbuchen R.C. et Christie-Blick N.H. 1985. Structural styles and plate-tectonic settings of divergent (transtensional) wrench faults. *in CHRISTIE-BLICK N.C.N. and BIDDLE K.T. Eds. Strike-slip deformation, Basin Formation, and Sedimentation, Soc. Econ. Pal. Miner. Spe. Pub. n° 37*, pp 51 – 67.
- Kouamé L. N. 2012. 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), 217 p.

- Mann P.W., Hempton M.R., Bradley D.C. and Burke K. 1983. Development of pull-apart basins. *Jour. of. Geol.*, vol.91, n° 4, pp 401- 412.
- Masclé J. 1977. Le golfe de Guinée (Atlantique Sud) : un exemple d'évolution de marges atlantiques en cisaillement. *Mém. Soc. Géol. Fr.*, vol. 128, 104 p.
- Masclé J. and Blarez E. 1986. Evidence for transform margin evolution from the Ivory Coast-Ghana Continental margin. *Nature*, vol. 32, pp 378-381.
- Masclé J. et Auroux C. 1989. Les marges continentales transformantes ouest-Africaines : Guinée, Côte d'Ivoire, Ghana, et la zone de fracture de la Romanche. *Campagne Equamarge II. Tectonophysics*, 155, pp 193 – 209.
- Masclé J., Blarez E. et Marhino M. 1988. The shallow structures of the Guinea and Ivory Coast-Ghana transform margins: their bearing on the Equatorial Atlantic Mesozoic evolution. *Tectonophysics*, 155, pp 193 – 209.
- Sherif R.E et Geldart L.P. 1984. *Traité de prospection sismique, tome 2 : Traitement, Interprétation*, traduit par Leenhardt O. ERG, ISBN, n°9, Cambr. Univ. Press, Vol.2, 371 p.
- Sombo B. C. 2002. 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 doct. d'Etat ès sc., Univ. Abidjan (Côte d'Ivoire), 305 p.
- Sombo B. C., Djro S. C., Yace P. et Bodier C. 2003. Marge ivoirienne et ouverture de l'atlantique sud : Analyse synthétique. *Edit. Univ. Côte d'Ivoire, Bioterre, Rev. Sci. de la Vie et de la terre*, Vol. 3, n° 1, pp 69 – 97.
- Sylvester A.G. 1984. Wrench fault tectonics. *AAPG, Reprint series*, n° 28, 374 p.

\*\*\*\*\*