

①

出國報告（出國類別：洽公）

赴 G3OG 公司查閱赤道幾內亞 EG-01 礦 區探勘資料

服務機關：中油探採事業部

姓名職稱：馮力中 地球物理師

派赴國家：巴西

出國期間：104-09-25 至 104-10-02

報告日期：104-11-02

摘要

本次赴巴西里約 G3OG 公司查閱赤道幾內亞 EG-01 礦區探勘資料，G3OG 石油公司來函表示欲讓出部分赤道幾內亞之淺水 EG-01 礦區之權益。GOG3 公司為經營人擁有 80%之工作權益；赤道幾內亞國營石油公司 GEPetrol 擁有 20%之工作權益。G3OG 公司表示該礦區深具油氣潛能，並臨近已商業開發之油田證實石油系統存在。目前已勘定數個不同形式之圈閉構造。

經技術評估室完成初評報告後，認為本礦區雖俱油氣潛能，但好景區圈閉、儲岩等成藏風險需進一步釐清。礦區複評會議結論建議赴 G3OG 公司查閱資料，釐清本案風險。通過查閱 G3OG 之震測、測井資料，來確認預探好景區之圈閉型式、面積、儲岩厚度等資源量估計參數。

經本次查閱資料後攜回豐富之探勘資料：包含震測剖面及井測資料，目前正彙整各項資料，評估本礦區是否合乎公司投資報酬率門檻，做出適當之礦區投資建議。

目次

摘要.....	2
目次.....	3
本文.....	4
一、目的.....	4
二、過程.....	4
三、心得及建議.....	7

本文

一、目的

本次赴巴西里約 G3OG 公司查閱赤道幾內亞 EG-01 礦區探勘資料，G3OG 石油公司來函表示欲尋求合夥人讓出部分赤道幾內亞之淺水 EG-01 礦區之權益，供本公司投資參考，由技評室評價該礦區之油氣潛能。

GOG3 公司為經營人並擁有 80%之探勘計畫工作權益；赤道幾內亞之國營石油公司 GEPetrol 擁有 20%之工作權益。EG-01 礦區位於赤道幾內亞淺海之陸棚至上部斜坡帶上，目前礦區內已有二維及之三維之震測資料及探井資料。G3OG 公司表示在地質、地化、地球物理研究上該礦區皆深具油氣潛能，並由臨近已商業開發之油田證實該礦區石油系統存在。

G3OG 完成之地質及地球物理研究中表示：DHI、AVO 及 gas chimney 等震測屬性異常皆可由震測資料中辨識。目前已在礦區勘定數個不同形式之圈閉構造。

經由技術評估室完成初評報告後，認為本礦區雖俱油氣潛能，但好景區圈閉、儲岩等成藏風險需進一步釐清。本室多次與 G3OG 以電郵方式研討，並於礦區複評會議中簡報對本礦區之評價，認為礦區緊鄰 Hess 公司經營之 Okume 與 Ceiba 兩油田區，礦區內已鑽井亦顯示油氣徵，會議結論建議赴 G3OG 公司查閱資料，釐清本案風險。

本次查閱資料之目的為通過查閱 G3OG 之震測、測井資料，來確認預探好景區 A 及預探好景區 B 等即將鑽探之好景區之圈閉型式、面積、儲岩厚度等，以推估其資源量評價是否值得本公司投資。

二、過程

本次查閱資料行程表如表一：

表一、台灣中油股份有限公司出國行程表

預定起、迄日期	天數	到達地點	詳細工作內容
104.09.25-27	3	台北-休士頓 休士頓-里約	啓程，搭機至休士頓過夜等候，隔日轉機至里約。

104.09.28-29	2	里約	查閱巴西 G3OG 公司赤道幾內亞 EG-01 礦區探勘資料
104.09.30-10.2	1	里約	上午拜會 Parnaiba Gas 公司, 搜集該公司對巴西探勘經營、投標策略, 尋求合作機會。
104.09.30-10.2	3	里約-休士頓-台北	下午搭機返程

赴 G3OG 公司前本室研討會議擬定 16 項需查閱之資料如下：

1. 礦區河道系統追蹤。
2. 預探好景區 A 目標層構造圖。
3. 通過預探好景區 A dip line 解釋剖面。
4. 通過預探好景區 A strike line 解釋剖面。
5. 預探好景區 B 好景區目標層構造圖。
6. 通過預探好景區 B dip line 解釋剖面。
7. 通過預探好景區 B strike line 解釋剖面。
8. 井 A 之目標層段井測解釋圖、儲層厚度、孔隙率
9. 井 B 之目標層段井測解釋圖、儲層厚度、孔隙率
10. 井 C 之目標層段井測解釋圖、儲層厚度、孔隙率
11. 井 D 之目標層段井測解釋圖、儲層厚度、孔隙率
12. 臨近油田井之目標層段井測解釋圖、儲層厚度、孔隙率
13. 臨近井之目標層溫度、壓力及 API, 求 Bo
14. 井 A 是否作 DST? 是否出水? 預估水線位置?
15. 可降低預探好景區 A 及預探好景區 B 好景區風險之震測屬性分析
16. 任何有利於預探好景區 A 與預探好景區 B 之資料

104.9.28 上午抵達 G3OG 公司(圖一), G3OG 公司位於巴西里約市區, 經由本案連絡人江地球物理師(圖二)接洽帶領, 赴 G3OG 公司拜會與查閱資料, 28 日上午由 G3OG 人員 Antonio Jose Catto 先生及其工作團隊(圖三), 介紹 EG01 經營概況及好景區鑽探概念 Shallow Water Equatorial Guinea Exploration Opportunities 簡報, 下午聽取預探好景區 A 之鑽探建議 EG-01-1 Equatorial Guinea Offshore Rio Muni Exploratory Location Proposal,

並查閱礦區震測資料、井測解釋等。第一天下午主要針對預探好景區 A 之構造圖及震測剖面進行檢查；29 日第二天上午主要針對預探好景區 B 之構造圖及震測剖面進行檢查，第二天下午對已鑽井之井測解釋進行查閱，儲岩條件皆為良好等級，並類比於西側與北側之已商業開採之油田資料(圖四)。

EG-01 淺水礦區位於 Rio Muni 盆地，Rio Muni 盆地屬於西非邊緣盆地系統(West African margin basin system)的一部分(圖五)，於白堊紀至第三紀時受南大西洋張裂所形成，盆地底部為早白堊紀之同張裂沉積，爾後覆蓋厚層之白堊紀至第三紀沉積地層。從 Gabon 盆地北部至 Rio Muni 盆地南部，於 Barremian 至 Neocomian 時受正斷層快速拉張而沉積了河湖相地層，這段地層中之砂岩儲集層在 Gabon 盆地已被發現證實，而 Kissenda 與 Melania 之湖相頁岩層為主要生油岩段提供油源。持續之張裂作用至晚 Aptian 時沉積了厚層之鹽層，接著中、晚白堊紀至早第三紀時發育了海相碳酸岩層及砂頁岩層序。受鹽層的活動影響造成了許多構造如：鹽丘、龜背背斜(turtle-back)及生長斷層形成之滾動背斜(rollover)等構造(圖六、七)。

在 Rio Muni 盆地的北部，則到了晚 Barremian 至中 Aptian 時才開始同張裂期，主要沉積了陸相的碎屑沉積及湖相頁岩，並發育許多大型的鏟狀斷層。同張裂期地層之上覆蓋了厚層之鹽層以及海相生油岩段(產油)，包括 Albian (Mediela)時之碳酸鹽地台及 Cenomanian 至 Turonian 之頁岩段。Albian-Aptian 之鹽層常為主要滑脫面使鹽後層序在其上發生滑動或旋轉，接著 Senonian 時之地層再進覆於被滑動之斷塊上，最後為 Miocene 至今沉積之碎屑沉積層稱為漂移期層序(drift sequence) (圖三、四)。

盆地模擬顯示在 Albian 碳酸-碎屑岩段生油岩已達到成熟，並於中第三紀開始排放，油氣可能運移至 Albian、Turonian 碳酸-碎屑儲層中，或是於深水區域中的砂岩儲層中成藏，例如 Ceiba 油田。

第二天晚間拜會巴西 UFF 聯邦大學教授 Rogerio Santos 教授，為長期與巴西國營石油公司 Petrobras 合作之教授，Rogerio Santos 教授特別為我公司介紹巴西石油局 ANP 的第 13 Round 之評估分析。

30 日第三天上午拜會 Parnaíba Gás (PGNSA)公司的 Damian Popolo 先生以及 Tatiana Mey 小姐，他們是 PGNSA 公司之公關經理，拜會過程中他們對公司的現況做了簡單介紹，這家私人企業目前營運狀況良好，對於巴西陸上探勘之盆地模式已發展出自己獨到的地質模型，並持續研究降低鑽井之費用，加上 Gas-to-wire 的創新發電模式，他們希望在巴西擴大運營，中油公司若有投入巴西探勘之規劃，未來也很有機會合作，唯會談過程中曾詢問 PGNSA 公司目前是否有礦區有讓入機會，PGNSA 公司表示需視中油公司對於那個區塊較有興趣，再談合作可能，並表示他們特別需要技術上的合作

夥伴而非如銀行這種純投資型的夥伴。

本次查閱資料之詳細礦區探勘資料，因商業保密協定無法上傳於網路之報告上，僅彙整於公司內部簽文，並將完整資料存於探探事業部技術評估室資料庫之中。

三、心得建議

在本次的查閱資料與 G3OG 的研討過程中，特別感到 G3OG 公司雖然是一家小型的探勘公司，但卻擔任了兩個礦區之經營人，在技術與信心上一點都不馬虎，並且在震測解釋上常抱著以「看到希望」的態度來勘定好井區，並不受限於過去探勘之成功標的，而是不斷尋找各種油氣成藏的可能，這是此類中小型石油公司，在大型石油公司做過第一輪篩選，剩下的這些礦區之中還能找到機會的唯一出路，特別值得我們借鏡。

在與 Parnaíba Gás 公司會談之中，談到他們如何參與 ANP 13 Round 競標的過程，Tatiana Mey 小姐指出，他們的地質地物人員是長期投入巴西各盆地研究，特別是在經營中的礦區，從而提出自己公司的地質模式提高後續探勘成功率，並鑽研如何降低鑽井成本，提昇油田之投資報酬率，僅對 ANP 13 Round 競標而言，競標團隊之行政工作在一年一月便開始著手進行，通過九個月的工作來準備各項需要之資料，鎖定合適公司投資之目標，而地質地物之研究更是年復一年的長期工作，這樣的工作模式，應可更適當的篩選開放礦區，取得較為適合公司經營的礦區。

感謝公司給予本次機會讓職有機會出國拜訪國外探勘公司，除了增廣見聞外，在技術研討之過程之中感到收穫豐富獲益良多，由於本次時程安排有點匆促，建議未來查閱資料時可由工作小組擬定適當的工作計劃，各項分工專責的負責人，以真正瞭解各個探勘至生產工作的細節，以降低探勘之風險，為公司提出最適切的投資評估。



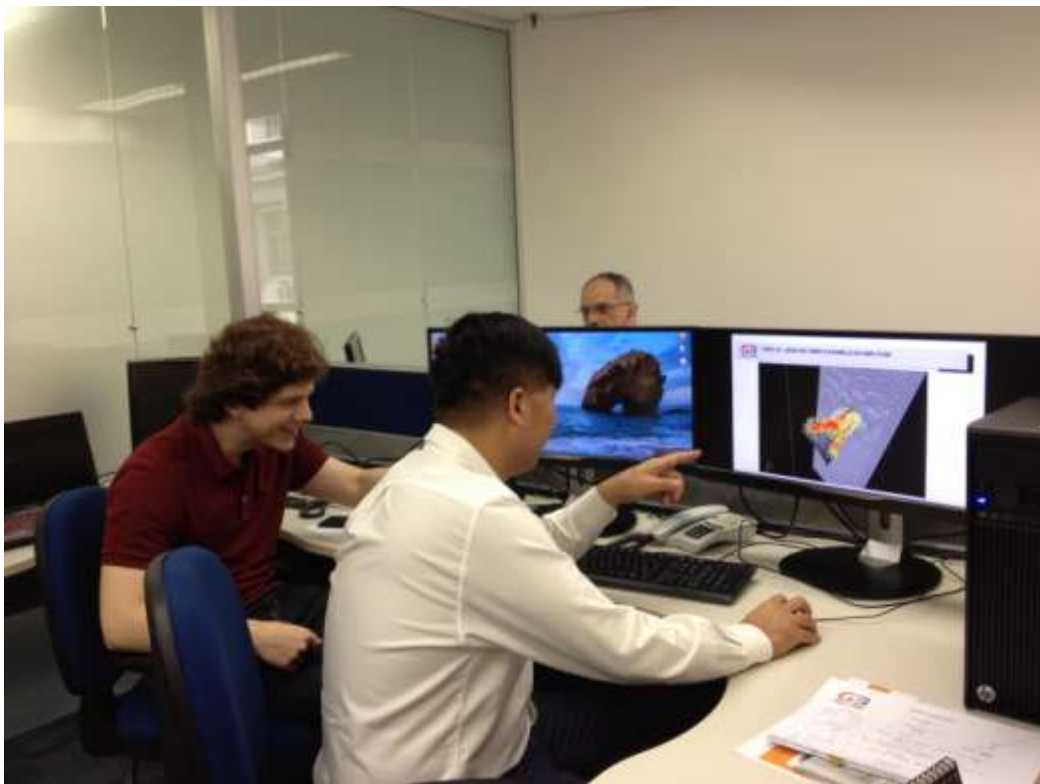
圖一、G3OG 公司總部大樓



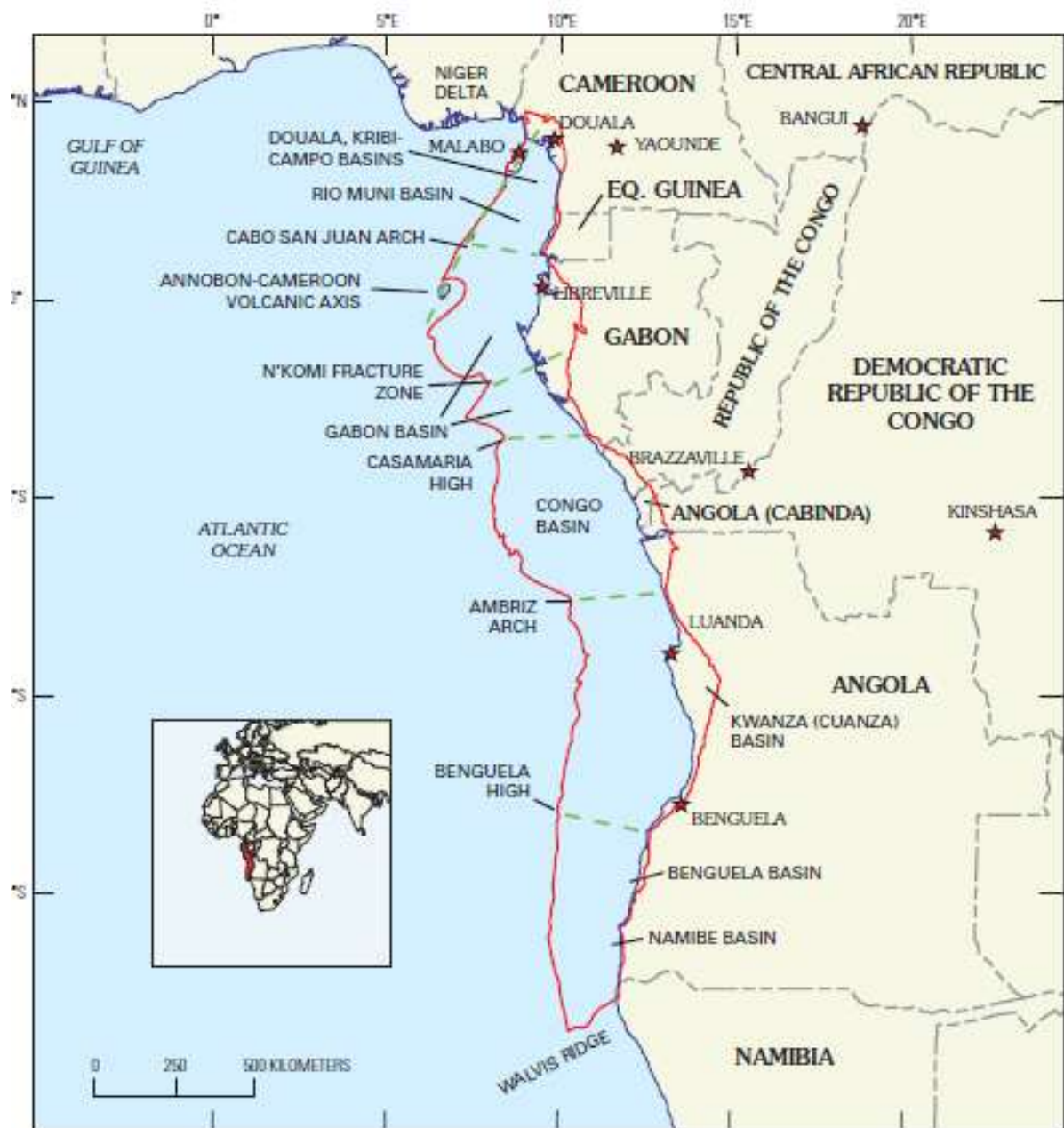
圖二、G3OG 公司總部及本案連絡人江地球物理師。



圖三、G3OG 工作團隊，中間為 Antonio Jose Catto 先生為本案負責人。



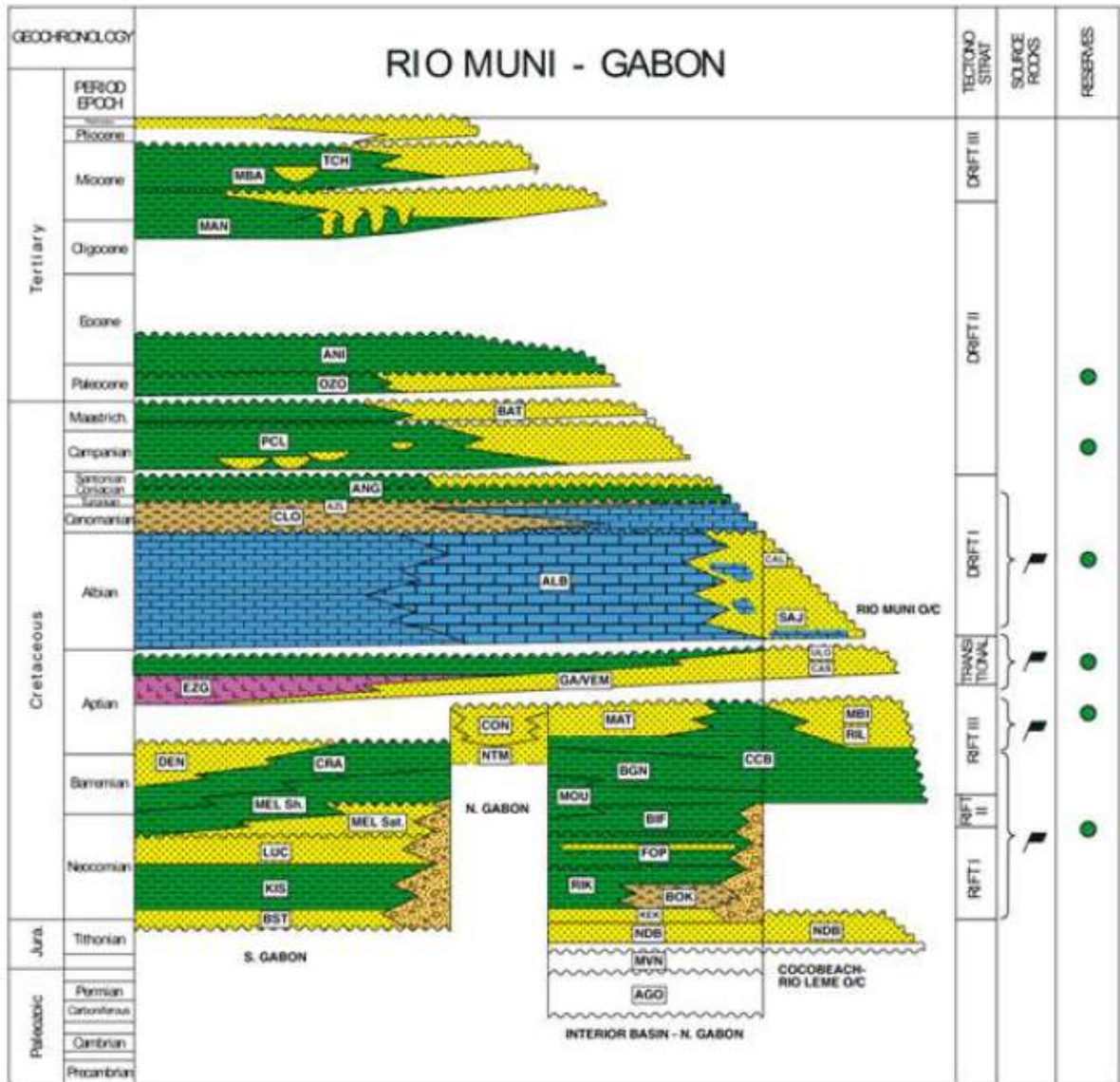
圖四、查閱資料過程。



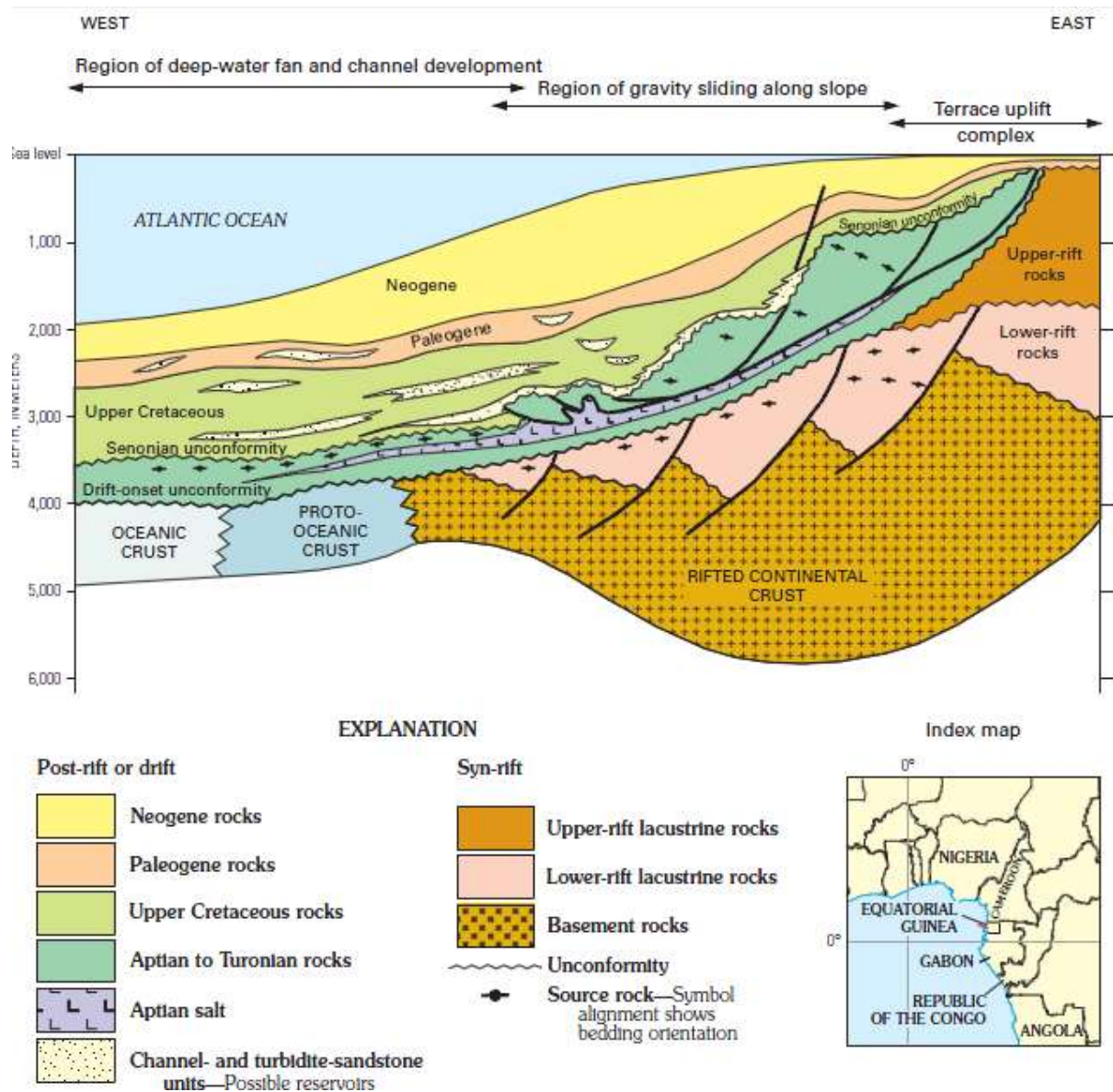
EXPLANATION

- West-Central Coastal Province (7203) boundary
- Country boundary
- - - Fracture zones, structural arches and highs, and volcanic axes

圖五、西非邊緣盆地系統圖。Rio Muni 盆地位於此系統北緣。



圖六、Rio Muni 盆地地層柱狀圖。



圖七、Rio Muni 盆地地質剖面圖。