

# **Contribution De La Gravimétrie Et De La Magnétométrie A L'étude D'identification Des Structures Pouvant Favoriser La Migration Et Le Piégeage Des Hydrocarbures Dans La Province Du Kwilu En République Démocratique Du Congo**

Masengo Mishindo Lievens<sup>1</sup>, Kitenge Okaya Senglaithons<sup>2</sup>,  
Bondo Muteba Patrice<sup>3</sup>, Tondozi Keto Francois<sup>4</sup>, Katuka Okita-Djua Georges<sup>5</sup>  
*1, 2, 3,5 Département De Physique Et Des Sciences Appliquées, Université Pédagogique Nationale, RD Congo.*  
*4 Département De Physique, Faculté Des Sciences, Université De Kinshasa, RD Congo*

---

## **Résumé**

*Cette étude est focalisée sur la structure continentale de la province du Kwilu située dans la République Démocratique du Congo en se basant sur la méthode gravimétrique et magnétométrique. Nous exploitons les données de campagne géophysique de levé aéroporté mené dans la Cuvette Centrale en 1987 par le Centre Géophysique Géodésique Européen (CGG) pour le compte du Ministère des hydrocarbures du gouvernement congolais.*

*Nous sommes servis des logiciels l'ArcGis 10.8 pour élaboration de diverses cartes telles que la carte administrative, topographiques, Modèles Numériques de Terrain; Oasis Montaj (Geosoft) 8.4 pour la modélisation de données gravimétriques et magnétiques et Surfer 23 pour faire l'interpolation des données spatiales ; élaboration des modèles 2D et 3D.*

*Toutes ces cartes ont été traitées, analysé et interprété pour obtenir les informations cherchées suivantes : les anomalies magnétiques du champ total (filtré) varient entre l'intervalle de  $-201,9$  à  $84,7$ nT et l'anomalie du champ magnétique réduit au pôle varient dans l'intervalle de  $-258,2$  à  $184,9$  nT. Dans toutes les deux cas les fortes intensités sont localisés dans la partie Sud-Ouest, Nord-Est et Sud-Est en allant vers le centre. En appliquant les différents filtres cités dans cette étude, nous constatons que notre zone d'étude comporte des horsts caractérisés par de hautes intensités d'anomalies et des fossés qui sont des zones de basses intensités d'anomalies. Cette configuration structurale confère un très grand intérêt pétrolier aux zones de basses intensités d'anomalies (fossés), car ce sont des zones propices pour la maturation des roches mères. Cependant, les horsts jouent un rôle important car ils caractérisent des hauts structuraux qui peuvent faire office de piège à pétrole. La province de Kwilu connaît plusieurs phases tectoniques de compression responsables de l'établissement des structures géologiques dans la cuvette centrale ont également fortement affecté la séquence sédimentaire allant du Mésozoïque inférieur au Néoprotérozoïque supérieur en causant l'apparition de plusieurs structures plissées (plis antiformes), faillées et des dômes de sel. C'est qui montre que cette province a un potentiel hydrocarbure et minérale car ces structures favorisent la migration et le piégeage des Hydrocarbures.*

**Mots clés :** *Anomalie, champ magnétique, champ gravimétrique, Structures, Migration, Piégeage*

---

Date of Submission: 20-01-2023

Date of Acceptance: 30-01-2024

---

## **I. Introduction**

La géophysique est une science qui a pour but principal d'étude les propriétés physiques de la Terre. Elle se base sur la mesure de grandeurs physiques pouvant être naturelles ou provoquées. Dans le cadre du présent travail, nous nous intéresserons principalement à la gravimétrie et magnétisme qui sont de méthodes d'investigations géophysiques naturelles basée sur la mesure et l'analyse des variations de champs gravitationnel et géomagnétiques. Leurs multiples avantages, notamment la mise en œuvre par la voie terrestre ou aéroportée ainsi que le traitement rapide de données acquises sur terrain à l'aide des logiciels ultraperformants produits actuellement, les ont hissées au rang des méthodes les plus utilisées en prospection géophysique. Elles sont couramment utilisées dans la reconnaissance des grands traits structuraux des vastes bassins sédimentaires présentant un intérêt pétrolier majeur.

La République Démocratique du Congo est un immense pays aux ressources naturelles innombrables,

spécialement dans le domaine minier et pétrolier. Le pays compte plusieurs zones potentiellement riches en hydrocarbure, hélas, l'exploitation des ressources pétrolières et minières demeure, à ce jour, très faible car seul le bassin côtier produit pendant que les énormes bassins de la Cuvette Centrale et de l'Est sont quasi-inexplorés. Signalons aussi que l'exploitation minière de la partie centrale du pays est quasi inexistante. Ce déficit de données géo-pétrolières constitue un véritable frein dans la promotion du secteur pétrolier congolais et miniers auprès des investisseurs tant nationaux qu'internationaux. C'est notamment le cas de notre terrain d'étude : la province du Kwilu.

Cette étude a pour objectif de fournir à la communauté scientifique et à l'état congolais un document présentant un modèle structural de cette zone d'intérêt économique majeur afin de la valoriser auprès des investisseurs. En effet la connaissance de la géologie structurale du sous-sol d'un bassin sédimentaire est le passage obligé pour la mise en évidence des gisements de ressources naturelles qu'il contient. C'est dans cette optique nous avons recueilli les données gravimétriques et magnétométriques de notre zone d'étude, les avons traités afin de réaliser les cartes permettant de ressortir les structures géologiques intéressantes d'un point de vue pétrolier et minier dans notre zone d'étude.

Ainsi cet étude présente un intérêt grandiose car le traitement, la cartographie et l'interprétation des données issues des campagnes gravimétrique et magnétométrique ont permis d'identifier les zones favorables à la formation des hydrocarbures appelées dépôts-centres ; d'identifier les structures pouvant favoriser la migration et le piégeage des hydrocarbures ; d'identifier les zones de densité maximale des linéaments de surface et des anomalies résiduelles positives pouvant constituer des cibles d'intérêt minier.

## **II. Matériels, Milieu et Méthode**

### **Matériels**

Pour réaliser ce travail, nous nous sommes servis des logiciels suivants : ArcGIS 10.8 nous permet l'élaboration de diverses cartes (administrative, topographiques, Modèles Numériques de Terrain, etc.) ; Oasis Montaj (Geosoft)

8.4 nous aide de faire le traitement, modélisation et interprétation des données gravimétriques et magnétiques ; Surfer 23 joue le rôle de faire l'interpolation de données spatiales ; l'élaboration des Modèles 2D et 3D ; Traitement, l'interprétation des données géophysiques et la méthode de déconvolution d'Euler pour déterminer les profondeurs des structures géologiques.

### **Milieu**

La province du Kwilu est une partie de l'ancienne province du Bandundu s'étend entre les longitudes de 17° et de 20° Est et les latitudes de 3° et 5° Sud dans la République Démocratique du Congo. Dans les années 1950 à 1960, les travaux des géographes ont montré que le Kwilu est une véritable entité géographique (Nicolai, Henri 1957, 1964) par sa morphologie de terrains, ses paysages végétaux et les autres unités des paysages physiques ; par les éléments démographiques et l'occupation des espaces et par son économie Mashini (1994, 2014), nous représentons ci-dessous la carte administrative de la province de Sankuru.



**Figure 1 : Carte administrative de la province du Kwilu**

### Cadre géologique du milieu d'étude

Les formations géologiques de notre zone d'étude la province du Kwilu se répartissent de la manière suivante:

**Le Paléogène, Néogène et Miocène** sont des formations Cénozoïques avant le Quaternaire qui est une formation géologique récente affleurent toute la partie du Sud et une petite partie du centre, nous le trouvons dans le territoire de Gungu, Idiofa Bulungu et Masi manimba. Il renferme des séries qui sont des grands ensembles étagés, mais ne coïncidant pas avec celles de la géologie classique, ces séries portent des noms locaux. Dans la plupart des cas, elles ont un contenu paléontologique caractéristique. Ces séries contiennent des sables ocres qui sont *les terres argileuses colorées en rouge par l'hématite (Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>) du fer combiné à de l'oxygène (ocre rouge ou sanguine)*, en jaune ou brun par la goethite qui donnent des ocres jaunes (FeO-OH) ou la limonite, utilise des argiles comme colorant (ensemble d'hydroxydes de fer mélangés à des argiles qui donnent des jaunes).

### Le Pléistocène et le Pliocène

*Le Pliocène est constitué des anciens sols fossilisés qui sont des horizons d'induration formés des grenailles et carapaces ferrugineuses (fréquemment latéritiques), les concrétions carbonatées. En outre, on rencontre localement : les brèches ossifiées et /ou à outillages préhistoriques : guanos qui sont les dépôts de sources thermales (travertins) et le Pliocène est composée de l'ancien sol fossilisés qui sont des horizons d'induration formés des grenailles et carapaces ferrugineuses (fréquemment latéritiques), les concrétions carbonatées. Cette formation affleure une petite partie au Nord de la province de Kwilu dans le territoire de Bagata.*

**Le Maestrichtien, le campanien et le Santonien** dominent une grande partie du Nord-Est, Nord-Ouest en allant vers le centre. On le trouve dans tout le territoire du Kwilu. Elle est composée des calcaires dolomitiques gréseux, calcaires dolomitiques coquilliers, calcaires dolomitiques argileux, marnes, poudingues à ciment calco- dolomitique et à galets de quartz, ces roches grises ou jaunes, sont fréquemment phosphatées. Il a l'épaisseur estimée à 125m.

**L'Holocène** est la formation géologique supérieure de l'ère quaternaire. Ces formations sont subaquatiques (sous l'eau) : ce sont les alluvions fluviales récentes et anciennes, terrasses fluviales, alluvions lacustres récentes et anciennes ; travertins dépôt des sources thermales, souvent algaires, parfois solidifiés : grés tourbeux, grés humifères (matière organique essentiellement formée de débris des végétaux plus ou moins transformés)

Toutes ces formations sont localisées dans la carte géologique du Kwilu suivante

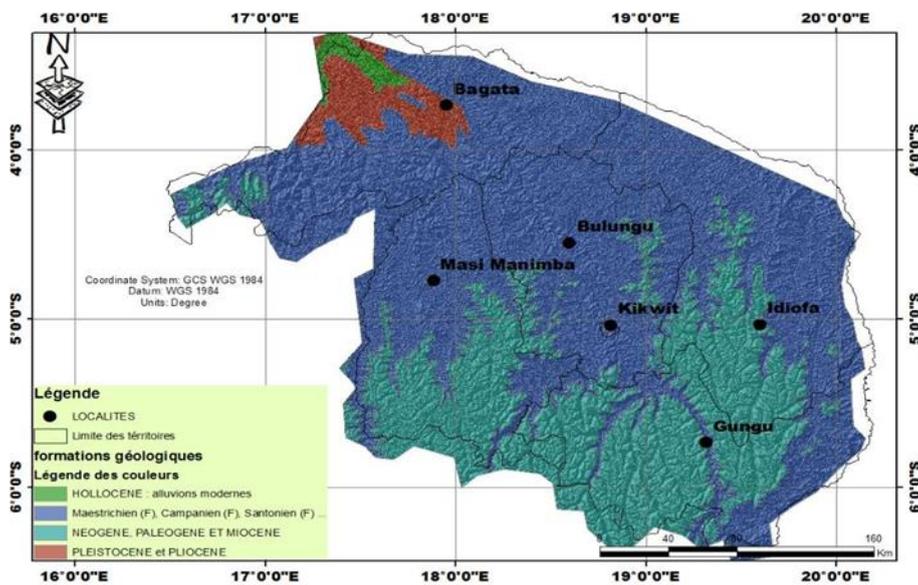


Figure 2 : Carte géologique de la province du Kwilu

### Méthode

Nous avons exploité les méthodes suivantes :

**Acquisition des données** : nous avons collecté les données gravimétriques terrestres issues de la campagne Remina entre 1952-1956 et les données aéromagnétiques provenant de la campagne du Centre Géophysique Géodésique Européen (CGG) en 1986 pour le compte du Ministère des hydrocarbures du gouvernement Congolais.

**Traitement des données** : nous avons appliqué des opérateurs de transformation tels que la Réduction

au Pôle, la méthode de séparation régionale-résiduelle, les dérivées horizontales ainsi que la méthode de déconvolution d'Euler. Ceci dans le but de mieux cerner les variations spatiales de densité et de susceptibilité magnétique des roches ainsi que la profondeur des sources qui créent les anomalies en surface ;

**Interprétation des résultats :** à l'aide des cartes élaborées, nous avons procédé à l'identification de multiples signatures gravimétriques et magnétiques qui peuvent être associées à des structures géologiques pouvant favoriser la migration et le piégeage des hydrocarbures dans la province du Kwilu.

### III. Résultats

#### Réduction aux pôles

Pour réaliser cette opération, nous avons appliqué le modèle géomagnétique IGRF (International Geomagnetic Reference Field) qui est présenté comme une extension du logiciel Oasis Montaj. Cette extension nous a permis de constituer une base de données magnétique complète en calculant le Champ Total, l'Inclinaison et la Déclinaison magnétique. Nous avons trouvé la valeur moyenne de l'Inclinaison est de  $-39,31^\circ$  et de la Déclinaison est de  $-3,42^\circ$ . l'Inclinaison et de la Déclinaison magnétiques requises pour concevoir la carte de la réduction aux pôles ci-dessous. Nous constatons que les anomalies magnétiques du champ total (filtré) varient entre l'intervalle de  $-201,9$  à  $84,7$  nT et l'anomalies du champ magnétiques réduit au pôle varient dans l'intervalle de  $-258,2$  à  $184,9$  nT. Dans toutes les deux cas les fortes intensités sont localisés dans la partie Sud-Ouest, Nord-Est et Sud-Est en allant vers le centre.

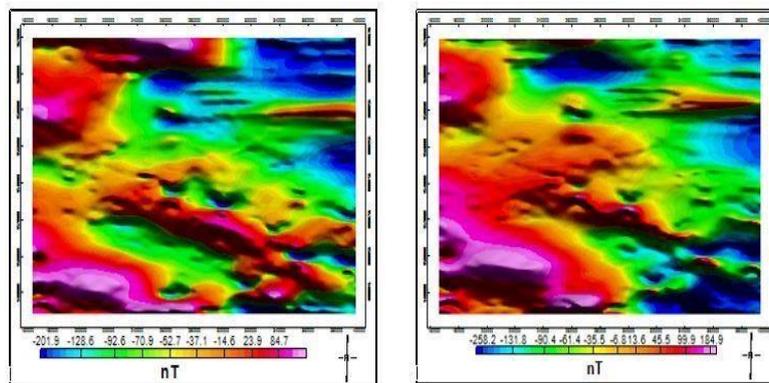


Figure. 3. Carte d'anomalies magnétiques du champ total (filtré) et Carte d'anomalies magnétiques réduit au pôle

#### Dérivées horizontales

En imagerie géophysique, plus précisément en gravimétrie et en magnétométrie, l'application des filtres de dérivées horizontales est la méthode la plus efficace dans la détection des failles et autres contacts géologiques ainsi que l'établissement de leur direction préférentielle. Ces filtres directionnels calculent les gradients horizontaux des anomalies (N. El Goumi & al. 2010). Le point d'inflexion de la courbe se trouve à l'aplomb de ce contact (Jacques Dubois, 2011). Cependant, après calcul du gradient horizontal, cette anomalie devient un maximum. C'est ce qui facilite et améliore l'identification et la cartographie de ces contacts. Par exemple, la figure ci-dessous montre l'anomalie créée par un contact et le gradient horizontal correspondant sur un profil perpendiculaire à ce contact.

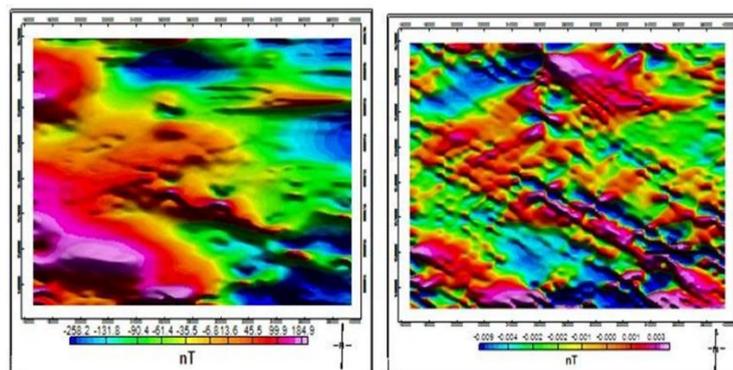


Figure. 4. Carte d'anomalies magnétiques réduites au pôle, Carte de la dérivée horizontale dans la direction x.

### Les dérivées verticales

Le calcul des dérivées verticales première et seconde permet d'atténuer les grandes longueurs d'onde (structures et unités géologiques plus profondes) et améliore considérablement la résolution des anomalies plus petites, rapprochées ou superposées situées près de la surface (Jacques Dubois, 2011).

La figure suivante, nous montre l'effet de l'application des dérivées verticales première et seconde dans la localisation des corps enfouis dans le sous-sol.

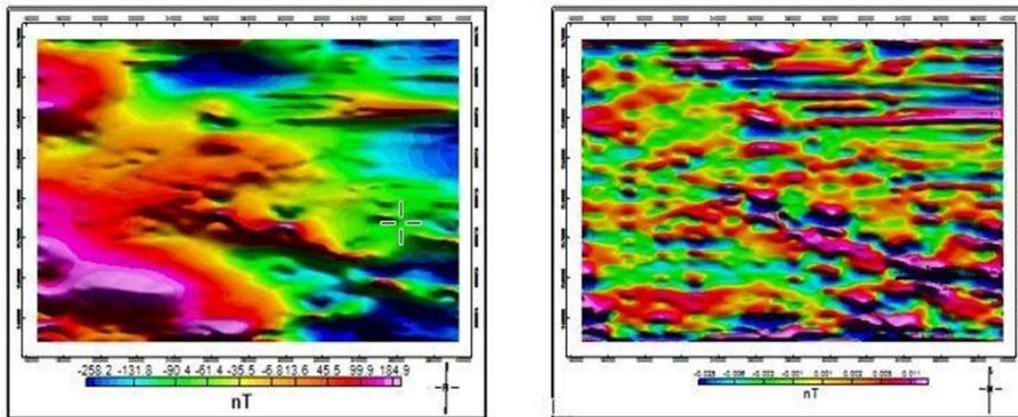


Figure. 5. Carte d'anomalies magnétiques réduites au pôle et Carte de la dérivée verticale première.

### La carte d'anomalies magnétique résiduelles

La carte des anomalies magnétique représente la répartition des contrastes du champ magnétique terrestre en différents points de notre zone d'étude. Les roches du socle cristallin ayant un plus grand impact dans l'influence dudit champ magnétique, on peut donc grâce à cette technique visualiser une allure du socle cristallin représentéeci-dessous.

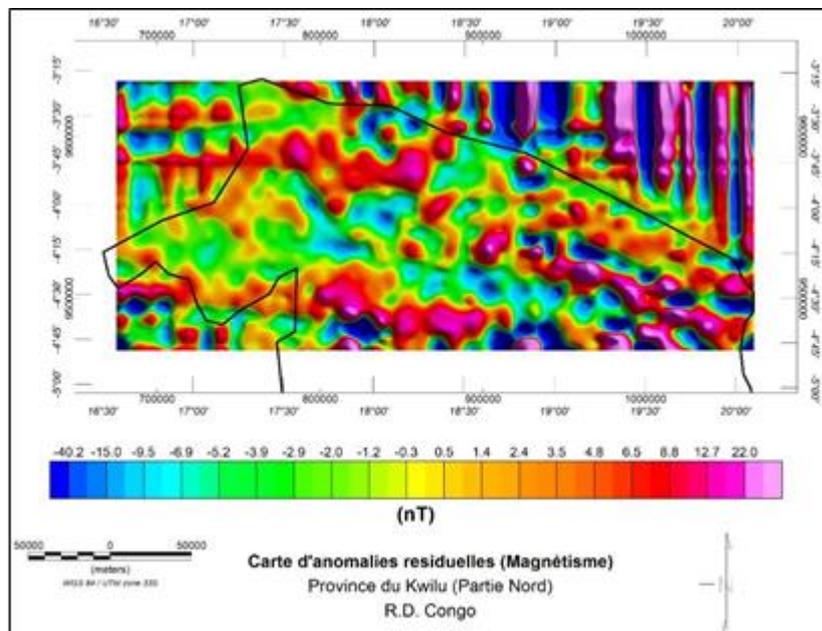


Figure. 6. Carte d'anomalies résiduelles (Magnétisme).

Sur la carte ci-dessus, nous constatons une absence de mesures dans la partie sud de la province du Kwilu.

Nous avons vu en gravimétrie que le paramètre fondamental dans la modélisation était la densité. En géomagnétisme, c'est la susceptibilité magnétique des roches qui joue un rôle semblable. Elle permet de caractériser la composition des roches. Les roches ignées et métamorphiques ont une susceptibilité magnétique très élevée par rapport aux roches sédimentaires. La carte d'anomalies magnétiques RTP, nous renseigne donc sur la structure et la composition des roches dans cette zone. Les hautes intensités révèlent la présence d'un soulèvement régional des roches ignées et métamorphiques du socle cristallin et les faibles valeurs d'intensité

au sud-est sont corrélables aux faibles intensités d'anomalies gravimétriques régionales au même endroit. Elles sont très certainement dû à l'affaissement du socle et à l'épaisse couverture sédimentaire de susceptibilité magnétique très faible. Sur le lead nous observons de hautes intensités d'anomalies magnétiques corrélables aux hautes intensités d'anomalies gravimétriques régionales ce qui montre un important soulèvement du socle à cet endroit accompagné d'une probable intrusion mafique.

### Interpretation quantitative des anomalies gravimétriques et magnétiques

Il s'agit de l'analyse des profondeurs des structures géologiques avec le filtre de déconvolution d'Euler. L'objectif de l'interprétation quantitative est d'employer les observations pour délimiter les sources à l'origine des anomalies observées, dans le détail :

- Pour améliorer la description de la trace géologique provoquant les anomalies de la région d'étude.
- Pour fixer les limites de la profondeur et de la taille de chaque corps causatif d'anomalie.
- L'interprétation quantitative permet l'évaluation numérique des propriétés physiques et géométriques des sources d'anomalies.

### Calcul des profondeurs avec indice structural SI=0

Connaissant l'indice structural, nous pouvons déterminer quelques structures géologiques y compris leurs profondeurs.

En effet, avec indice structural de 1, nous pouvons mettre en évidence les contacts ainsi la profondeur auxquels sont enfouie. Ces derniers sont, soient de Failles ou les contacts lithologiques. Plusieurs formes circulaires des contacts lithologiques se suivent successivement dans la direction Nord-Ouest Sud-Est (Fig7). Ces formes circulaires nous renseignent sur la présence des anticlinaux et des Synclinaux. Ces structures sont situées au Centre de la province en allant vers l'Ouest et à l'Est .

Les contacts lithologiques nous présentent deux grandes orientations dont Est-Ouest et Nord-Ouest Sud-Est .

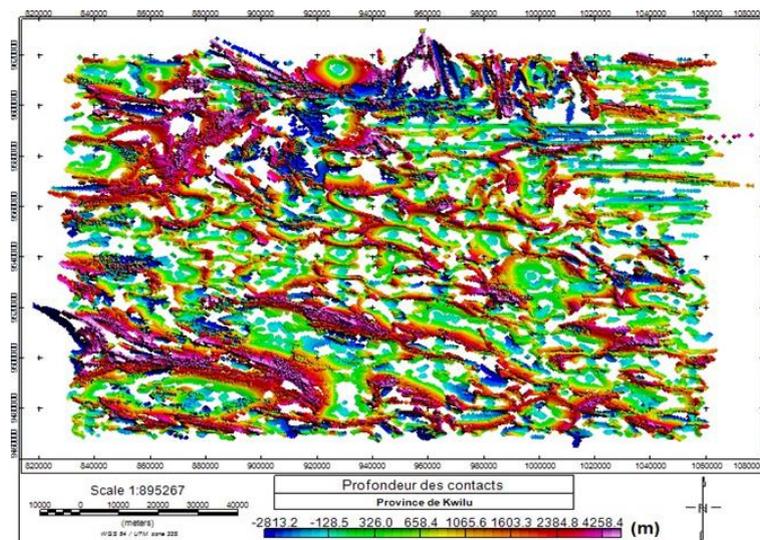


Figure. 7. Carte des profondeurs de failles ou de Contacts lithologiques.

### Détermination de la Profondeur des Dykes et Sills avec SI=1

Les Dykes et les Sills sont d'origine magmatique et apparaissent sous forme des filons et des amas. Le présent filtre de la déconvolution d'Euler nous permet donc de mettre en évidence ces structures car elles constituent le Socle.

En effet, une carte a été illustrée sur la figure ci-dessous qui localise les endroits où se trouvent les amas des Dykes et des Sills qui nous montre que la profondeur des Dykes et des Sills varient entre 1048 et 7945 m.

Sur la carte( Fig .8), les Socles (Dykes et Sills) sont profonds au Nord-Ouest, Sud-Ouest, Sud-Est et une partie vers le Nord-Est entre 3299 à 7945 m. Selon la configuration de ces structures, la province de Kwilu est une zone en Horst et Graben dont les grabens sont localisés aux pourtours et les horsts sont concentrés au Centre. Le Socle est profond aux extrémités et moins profond au centre, nous le représentons dans la figure suivante.

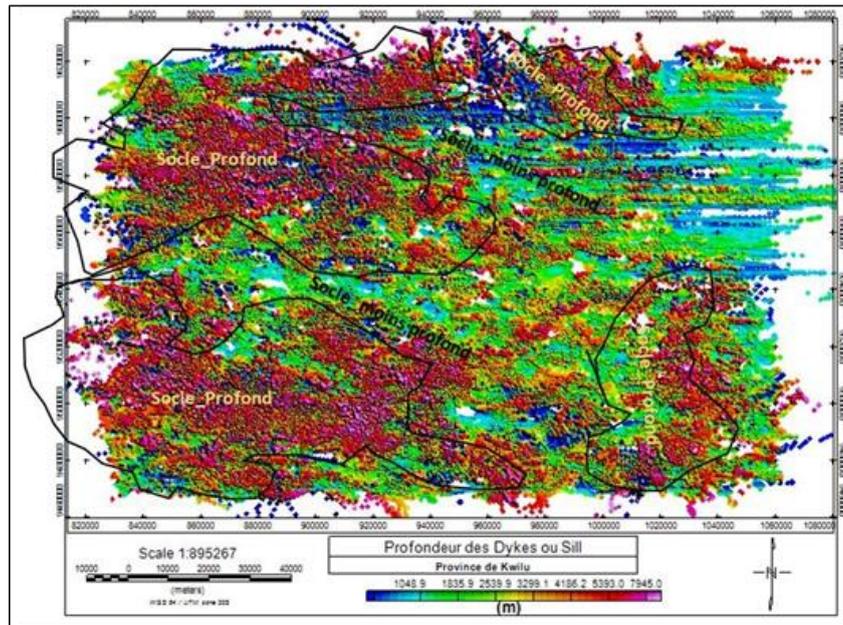


Figure. 8. Localisation des Dykes ou Sill.

#### Détermination des structures en Pipe et horizontales (SI=2)

L'observation de la carte ci-dessous nous montre qu'une similarité entre la carte des Dykes et Sills avec celle des structures en forme de Pipe et horizontales. Nous comprenons que leurs profondeurs varient entre 1699.1 à 11599,7m. Ces structures sont provoquées et associées aux Socles magmatiques dont les Dykes et le Sills (Fig.9). Ces structures sont moins profondes au Centre et profond aux extrémités comme dans le cas des Dykes et de Sills.

En effet, l'observation de la répartition de ces structures montrent le Bassin est configurée en Système d'Horst et Graben.

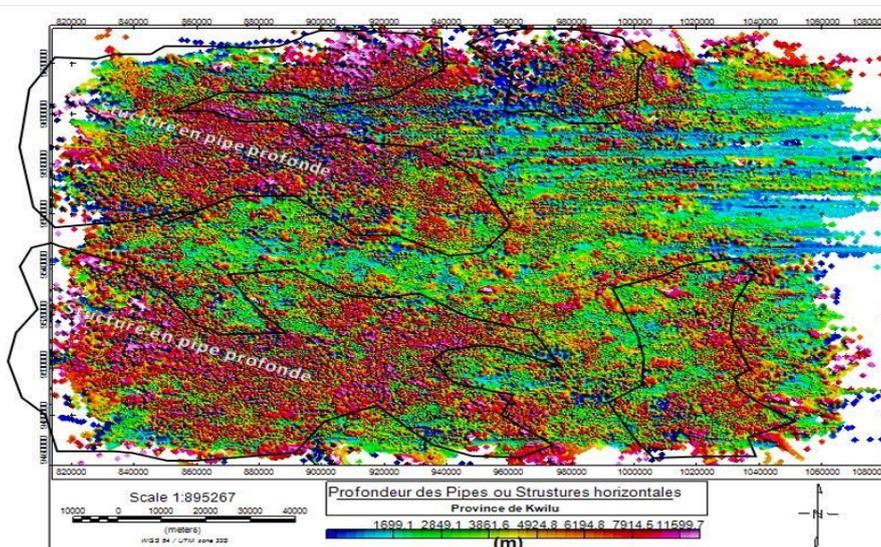


Figure. 9. Localisation des structures en Pipe et horizontale.

Ainsi à l'aide de la méthode de déconvolution d'Euler appliqué sur les anomalies magnétiques, nous avons élaboré une carte de profondeur nous montrant la topographie du socle cristallin dans la figure ci-dessous. Les profondeurs varient entre 2500 m pour les horsts et plus de 9600 m pour les fossés.

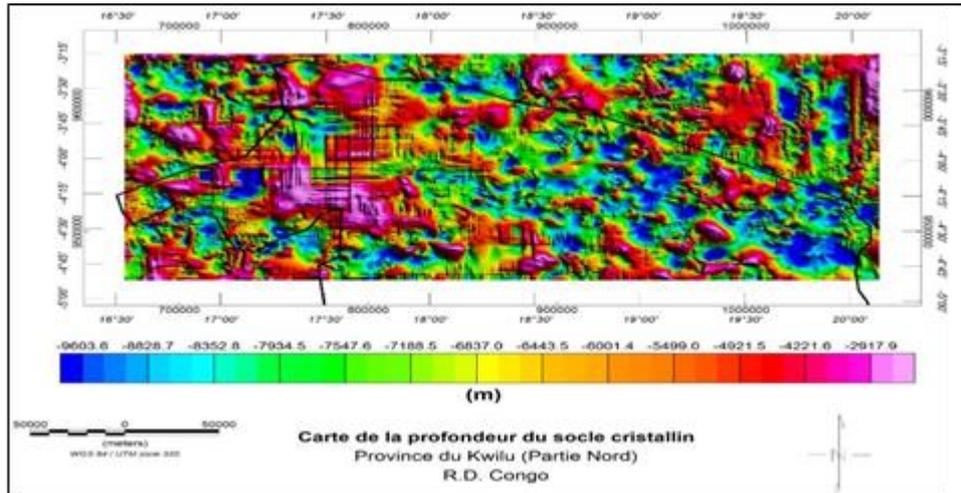


Figure. 10. Carte de la profondeur du socle cristallin.

L'application de cette technique les données gravimétriques et magnétiques montre que les maxima locaux des gradients horizontaux forment des rides étroites au-dessus des changements abrupts de densité et susceptibilité magnétique. C'est logiquement sur cette carte que nous avons rehaussé les linéaments de notre zone d'étude.

#### Interprétation en fonction des profils

Les profils géophysiques sont très importants dans le suivi des signatures magnétiques et gravimétriques de plusieurs modèles structuraux. Ainsi, dans le but d'identifier et de localiser le type de structure géologique présent dans notre zone d'étude, nous avons généré un profil de NE-SW sur les cartes d'anomalies de Bouguer et Magnétiques résiduelles ainsi que sur la carte de la profondeur du socle. Les figures ci-dessous nous montrent respectivement les tracés (la position) du profil sur les différentes cartes ainsi que le profil interactif avec sa base de données associé générés à l'aide du logiciel Oasis Montaj.

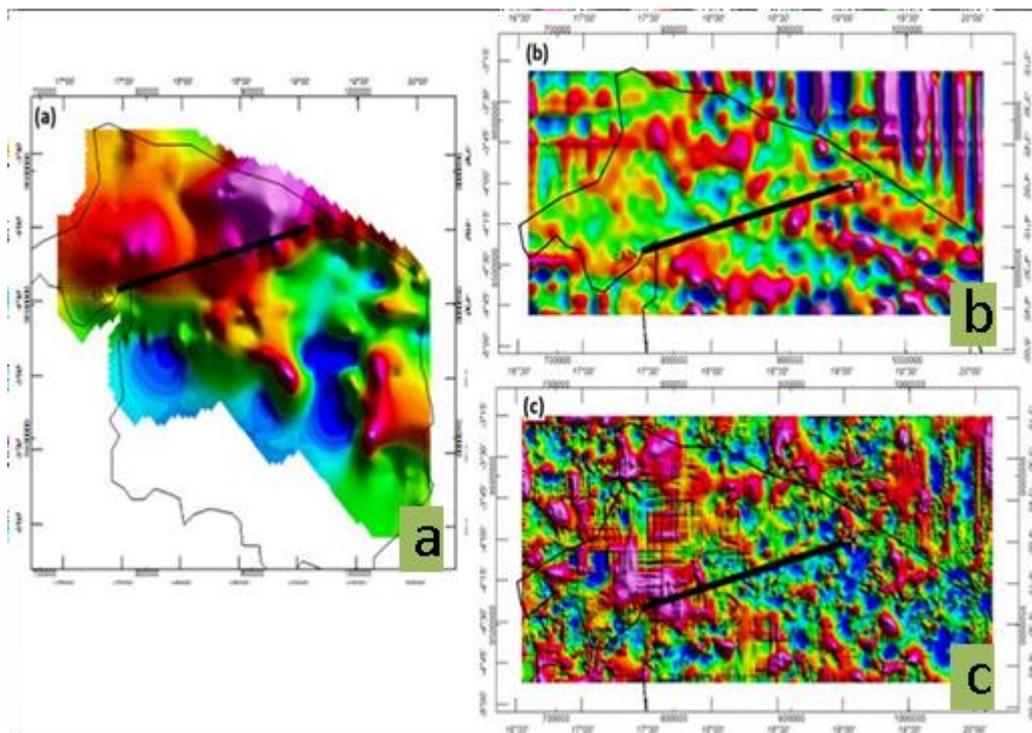


Figure. 11. Localisation du profil : a) sur la carte gravimétrique ; b) sur la carte magnétique ; c) sur la carte de la profondeur du socle.

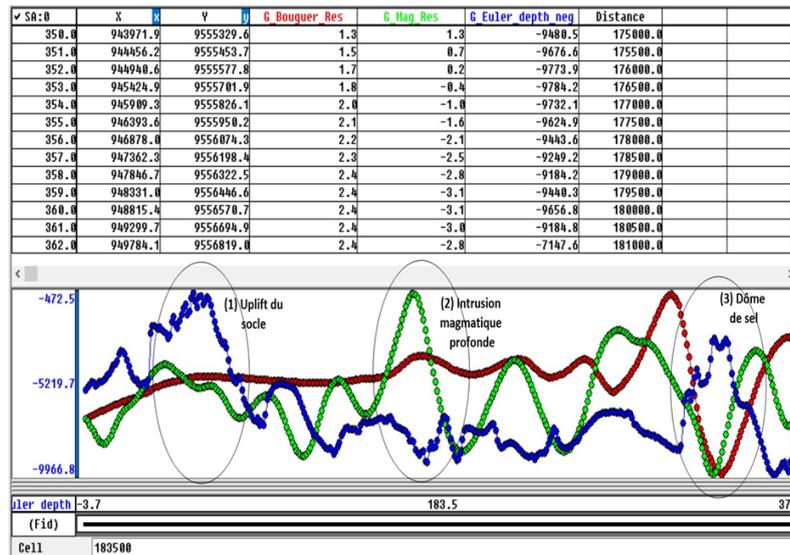


Figure. 12.: Profil interactif avec sa base de données associé générés à l'aide du logiciel Oasis Montaj.

Le profil ci-dessus, ayant une orientation NE-SW, est tracé dans la partie centrale de notre zone d'étude. Les courbes gravimétriques, magnétiques et de profondeur sont respectivement représentées en couleur rouge, verte et bleue. On y observe des courbes très fluctuantes et accidentées mettant en évidence plusieurs hauts et dépressions. Ces fluctuations sont probablement induites par la présence des ondulations du socle cristallin qui met en évidence le modèle de la couverture sédimentaire.

La courbe en bleu nous montre aussi que le toit socle cristallin est très affecté par des failles qui sont certainement dues à des mouvements d'extension E-W. Les multiples inflexions de la courbe d'anomalies magnétiques seraient une réponse à ces accidents tectoniques qui attaquent le socle. Le soulèvement important du socle au début du profil correspond à des valeurs basses de profondeur et moyennes d'anomalies gravimétriques et magnétiques. On pourrait être en face d'un socle granitique à cet endroit (1). La haute intensité magnétique (2) correspond à un léger soulèvement gravimétrique et à des profondeurs importantes. Cette structure représente probablement une intrusion mafique profonde.

La grande anomalie résiduelle négative (3) est la réponse à un probable épaissement de la couche salifère ou un dôme de sel dont le toit se situerait à des faibles profondeurs. Dans cette région, la séquence sédimentaire allant Jurassique aux sédiments récents n'est pas affectée par d'importants plissements et cassures contrairement à toute la séquence allant du Mésozoïque inférieur-Paléozoïque (groupes de Karoo et Aruwimi) jusqu'au Néoprotérozoïque supérieur (Séquence Carbonate-Evaporite du groupe Ituri).

### Carte des failles des issues des données gravimétriques et magnétiques

L'étude des failles est très importante la caractérisation lithostructurale d'une région. L'extraction et l'identification des failles ont été réalisées de la manière suivante :

- Application du filtre du Gradient Horizontal Total dans le logiciel Geosoft Oasis Montaj ;
- Localisation automatique des maxima de GHT et vectorisation de ces derniers à l'aide de l'extension

« CET Grid Analysis » ;

Vectorisation des « polylines » créées et enregistrement sous format Shape file

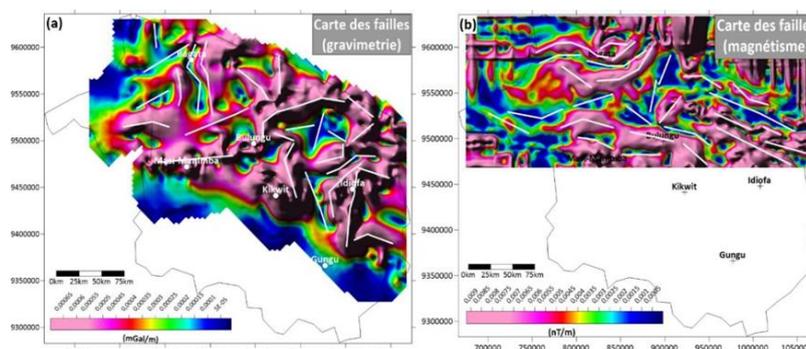


Figure. 13.: Cartes des failles des issues des données gravimétriques et magnétiques.

### Enregistrement des résultats sous format shapefile

Le rehaussement des linéaments a mis en évidence plusieurs contacts failles au sein des formations géologiques de cette zone d'étude car nous savons que cette dernière s'inscrit dans le cadre tectonique et structural du bassin sédimentaire de la Cuvette Centrale que nous avons représenté ci-dessous.

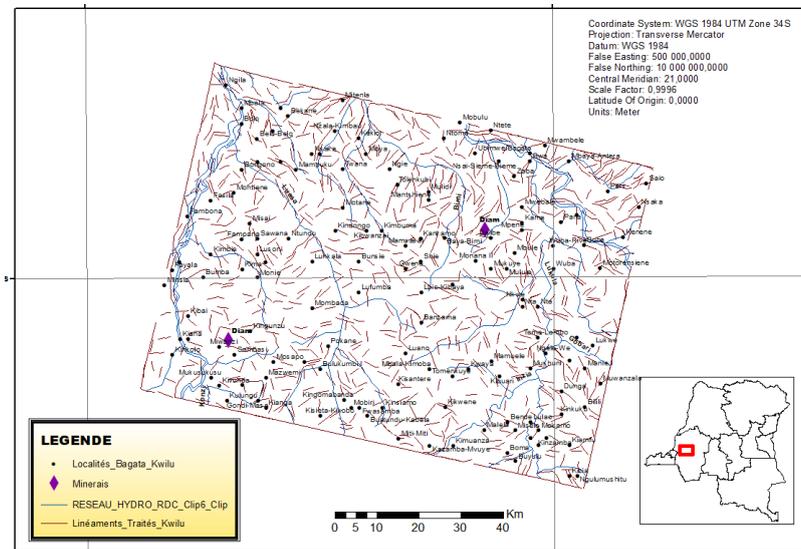


Figure. 14. Carte des linéaments rehaussés.

En effet, la Cuvette Centrale a subi plusieurs phénomènes tectoniques au cours de son évolution structurale. Les phénomènes de rifting panafricain (Néoprotérozoïque), les tectoniques de compression panafricaine et hercynienne (Permo-Triasique) ainsi que l'intense tectonique salifère ont largement contribué à la génération de plusieurs failles dans notre zone d'étude. C'est ce qui explique la présence des multiples failles rehaussées par le filtrage des ACP.

Des études géologiques, géophysiques et géochimiques relativement récentes ainsi que les forages des puits d'exploration et stratigraphiques ont contribué à la compréhension de la géologie du bassin sédimentaire de la Cuvette Centrale. Une carte géologique simplifiée de notre zone d'étude, sur laquelle nous avons superposé des linéaments, a été élaborée à l'issue de ces études (fig. 15).

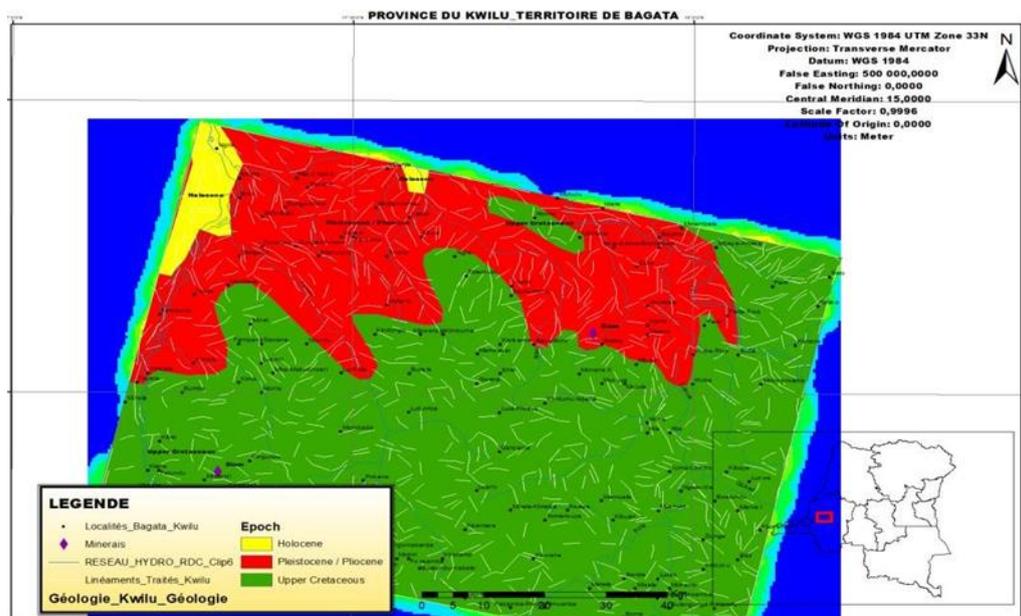


Figure. 15. Carte géologique simplifiée de la zone d'étude avec superposition des linéaments rehaussés.

Sur cette carte, nous remarquons que le Nord de cette zone est occupé par des sédiments quaternaires (Holocène) et (Pléistocène) beaucoup plus récents tandis que sa plus grande partie contient des sédiments du crétacé supérieur. La superposition des linéaments nous donne une idée sur la présence d'une multitude des failles affectant les strates géologiques superficielles de ce bassin sédimentaire.

La carte de la densité des linéaments établie nous a permis de répartir le nombre des linéaments par kilomètres carrés. De ce fait, les résultats obtenus indiquent les zones les plus cisailées dans notre zone d'étude, nous les représentons dans la figure suivante

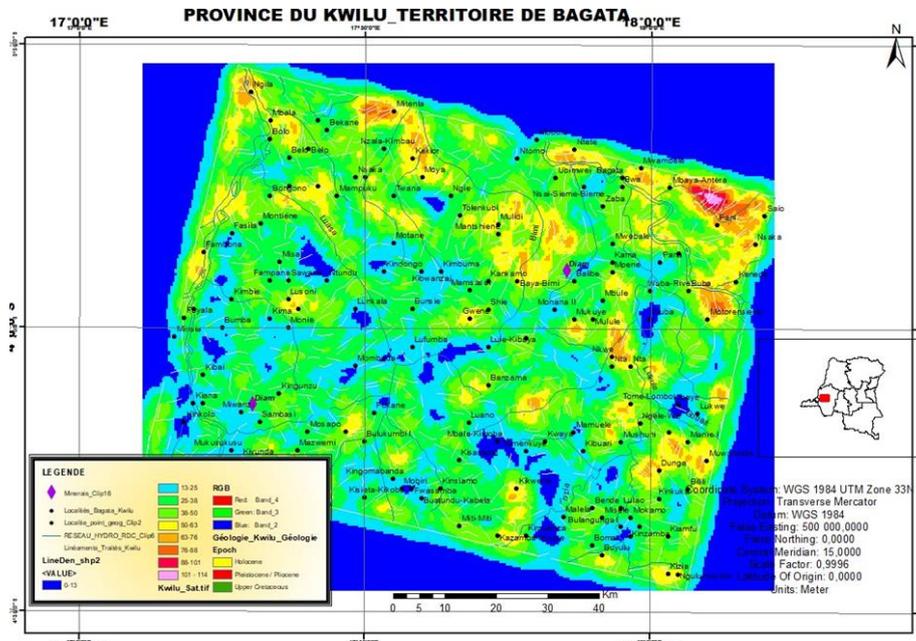


Figure. 16. Carte des densités des linéaments

Sur la carte ci-dessus, les couleurs rouges, orange et jaunes indiquent les milieux les plus cisailés (sheared zones) dans cette zone. La tectonique a été très intense dans cette zone et de ce fait, elle a généré plusieurs failles et plissements qui ont été mis en évidence par le rehaussement des linéaments. Elles nous indiquent la présence des plis antiformes formés par des mouvements de compression ou des concentrations des substances minérales de forte densité/susceptibilité magnétique telles que la plupart des gîtes de minerais métalliques. Ces structures géologiques sont d'importantes cibles en exploration pétrolière ou minière.

#### IV. Discussion

De tout ce qui précède, nous disons que l'interprétation des différentes cartes d'anomalies gravimétriques et magnétiques nous a permis de mieux connaître la structure géologique de la croûte terrestre de la province du Kwilu. L'interprétation des cartes d'anomalies de Bouguer et magnétique réduites aux pôles nous a permis de mieux connaître la structure du socle de notre bassin sédimentaire. C'est ainsi que nous disons que notre zone d'étude comporte des horsts caractérisés par de hautes intensités d'anomalies et des fossés qui sont des zones de basses intensités d'anomalies. Cette configuration structurale confère un très grand intérêt pétrolier aux zones de basses intensités d'anomalies (fossés), car ce sont des zones propices pour la maturation des roches mères. Cependant, les horsts ont une importance encore plus grande car ils caractérisent des hauts structuraux qui peuvent faire office de piège à pétrole. Ce qui signifie que l'épaisseur des sédiments est aussi considérable au-dessus de ces structures et on peut y rencontrer d'excellents pièges et roches réservoirs à pétrole.

Nous avons aussi cartographié les anomalies résiduelles gravimétriques et magnétiques car elles sont liées aux structures géologiques localisées dans la couverture sédimentaire. L'interprétation de ces cartes nous a directement permis de donner une signification géologique à toutes les variations rapides d'anomalies résiduelles. Les anomalies positives nous indiquent la présence des plis antiformes affectant la couverture sédimentaire et nous observons plusieurs anomalies résiduelles positives qui seraient des structures antiformes générés par la compression et le soulèvement du socle dans cette zone. Les anomalies négatives nous indiquent la présence des structures synformes ou des dômes de sel. En effet, plusieurs études ont attesté la présence des évaporites dans les strates profondes de la Cuvette Centrale.

Les structures géologiques ainsi révélées par les cartes d'anomalies résiduelles ( Fig.4 à 6) ont un très

grand intérêt pétrolier : les anticlinaux représentent le type de piège à pétrole le plus fréquent et le plus efficace avec près de 80% des réserves mondiales reconnues. Les failles peuvent constituer des barrières à la migration des hydrocarbures et des pièges (pièges par failles)(Fig,13 ). Cependant, elles peuvent aussi favoriser la migration et la dysmigration des hydrocarbures. Enfin, grâce à leurs caractéristiques physiques exceptionnelles, les sels jouent un très grand rôle dans la genèse des structures géologiques d'intérêt pétrolier majeur et elles constituent également des roches couvertures par excellence.

En plus, les multiples phases tectoniques de compression responsables de l'établissement des structures géologiques dans la cuvette centrale ont également fortement affecté la séquence sédimentaire allant du Mésozoïque inférieur au Néoprotérozoïque supérieur en causant l'apparition de plusieurs structures plissées (plis antiformes), faillées et des dômes de sel. C'est la même conclusion que Lepersonne.Jacques avait trouvée en 1974 et Kadima et al en 2011. Ces structures ont été clairement identifiées sur les profils(Fig,12 ) et les cartes établis à l'issue de cette étude revêtent d'une importance capitale tant dans le processus de migration des hydrocarbures que dans le piégeage de ceux-ci. C'est ce que J. P. SABA avait démontré en 2011, en appliquant plusieurs méthodes géophysiques dans la cuvette centrale de l'Afrique centrale dont l'intitulé est Avancement et progrès dans l'exploration de la cuvette centrale, cas du bassin de la cuvette de République démocratique du Congo. Il divisait la cuvette centrale à 26 blocs en potentiels hydrocarbure dont bloc 15 et 16 se trouvent dans la province de Kwilu.

Les zones fortes densité linéaments fassent l'objet des études géologiques, géochimiques et géophysiques détaillées dans le but de découvrir des gisements de minerais dans cette province.

## V. Conclusion

Cette étude est basée sur la connaissance des structures pouvant favoriser la migration et le piégeage des hydrocarbures dans la province du Kwilu en République Démocratique du Congo par la méthode Gravimétrie et Magnétométrie. Nous avons exploité la base de données provenant de la campagne du Centre Géophysique Géodésique Européen (CGG) en 1986. les logiciels : ArcGIS 10.8 , Oasis Montaj (Geosoft) 8.4 et Surfer 23, nous permettent de concevoir des cartes dont leur interprétations montrent que la province du Kwilu se trouve dans le bassin sédimentaire de l'Afrique centrale qui connaît beaucoup de phases tectoniques de compression allant du Mésozoïque inférieur au Néoprotérozoïque supérieur en causant l'apparition de plusieurs structures plissées (plis antiformes) formant de Horst et Graben dont les grabens sont localisés aux pourtours et les horsts sont concentrés au Centre. Les Socles sont profond aux extrémités et au centre, il est moins profond, faillées et comportent des dômes de sel.

Nous constatons qu'il y a de zone comportant des horsts caractérisés par de hautes intensités d'anomalies et de zones de basses intensités d'anomalies (fossés) qui en générale sont des zones propices pour la maturation des roches mères. Les horsts ont une importance encore plus grande dans la structure de la province du Kwilu, car ils caractérisent des hauts structuraux qui peuvent faire office de piège à l'hydrocarbure.

L'ensemble des résultats obtenus montrent que la structure continentale de la province du Kwilu favorise la migration et le piégeage des hydrocarbures ainsi que de quelques minerais.

## Références

- [1]. Jean-Yves Collot Et Al.2009. Anomalies Gravimétriques Et Structures De La Croûte Dans La Région De La Nouvelle-Calédonie : Enracinement Des Péridotites (Google) ;
- [2]. Jean Dubois, Michel Diamant, Jean – Pascal Cogné.2011. Géophysique, Cours Et Exercices Corrigés, 4è Edition Dunod Paris ; [3].
- [3]. Julia Pfeiffer Etude Du Cycle De L'eau En Afrique Saharienne : Approche Multidisciplinaire Et Apport De La Gravimétrie De Strasbourg. (Google) ;
- [4]. J.P. Saba.2011. Avancement Et Progrès Dans L'exploration De La Cuvette Centrale, Cas Du Bassin De La Cuvette Congolaise, Rd.Congo ;
- [5]. Labarrere, M., Krief, J., Et Gimonet, B.1995. Le Filtrage Et Ses Applications: Cepaduès Éditions, É. N.S.A.E.
- [6]. Kadima.Kabongo, Damien Delvaux .2011. Structure And Geological History Of The Congo Basin : An Integrated Interpretation Of Gravity, Magnetic And Reflection Seismic Data Congo Royal Museum For Central Africa, Tervuren, Belgium Cne.
- [7]. Kitenge Okaya Senglaithons Et Al .2023. Contribution De La Gravimétrie A L'étude De La Structure Continentale De La Province De Sankuru En République Démocratique Du Congo, Osr Journal Of Applied Geology And Geophysics (Iosr-Jagg) E-Issn: 2321–0990, P-Issn: 2321–0982. Volume 11, Issue 5 Ser. Ii (Sept. – October. 2023), 07-16 Www.Iosrjournals.Org.