

# Application de la prospection géophysique et du SIG pour l'identification de nouvelles structures géologiques dans le massif de *Rehamna*, Meseta occidentale, Maroc

**KAWTAR BENYAS**

-Docteur en Laboratoire d'Analyse et Modélisation de l'Eau et des Ressources Naturelles.

-Université Mohammed V- Rabat Maroc. Email: [benyas.kawtar@gmail.com](mailto:benyas.kawtar@gmail.com).

## Introduction

Le massif hercynien des *Rehamna* se situe dans la partie ouest du Maroc mesetien précisément en Meseta occidentale. Il a fait l'objet de nombreuses études géologiques et structurales, qui ont permis de retracer toute son histoire géologique. Les *Jbilet* est l'un des massifs le plus proche du massif des *Rehamna* qui présente des gisements avec une puissance économique bien développée. Le massif des *Jbilet* est caractérisé par une exploitation de gisements miniers très importante. Ces gisements se rencontrent généralement sous forme lenticulaire le long des accidents orientées NW-SE à NE-SW (Yahyaoui & Essaifi 2011). Quant au Massif des *Rehamna*, des alignements similaires affleurent à la surface, presque selon les même directions que dans les *Jbilet* et montrent des indices de minéralisation qui peuvent être exploitables.

L'objectif de ce travail est la reconnaissance de la morphologie du socle et les discontinuités (failles ou contacts verticaux entre les différentes lithologies) de la zone d'étude. En se basant sur le traitement, l'analyse et l'interprétation des données aéromagnétiques et gravimétriques, nous avons également établi une carte structurale du massif des *Rehamna* dans le but de mettre en évidence de nouvelles zones propices d'une exploration minérale.

## Cadre géologique

Le Massif des *Rehamna* est constitué d'un socle précambrien (Fig. 1), formé de roches volcanoclastiques felsiques (Piqué 1972; Hoepffner 1974), surmonté par les formations silico-clastiques et carbonatées allant du *Cambrien inférieur* au *Viséen* (Hoepffner *et al.*, 2017) intensément déformées et modérément métamorphisé (El Mahi 1991). Hormis, les massifs, les formations hercyniennes sont surmontées par une série tabulaire méso-cénozoïque. Le Massif hercynien des *Rehamna* présentent trois grandes unités structurales hercyniennes : les *Rehamna* occidentaux, centraux et orientaux, qui sont séparées par deux zones de failles majeures de direction NNE-SSW. Vers l'Ouest la zone de failles majeures correspondant à la Zone de Cisaillement de la Meseta Occidentale représentée ici par la Faille Médiane, et la Faille de *Tarfa* qui représente sa continuité vers le Nord (El Mahi *et al.* 1999) (Fig. 1). La zone de failles majeures vers l'Est est représentée par la Faille d'*Ouled Zeness*, la Faille de *Lefaid* et la Faille de *Foum el Mejez* (Aghzer & Arenas 1998; Baudin *et al.* 2003).

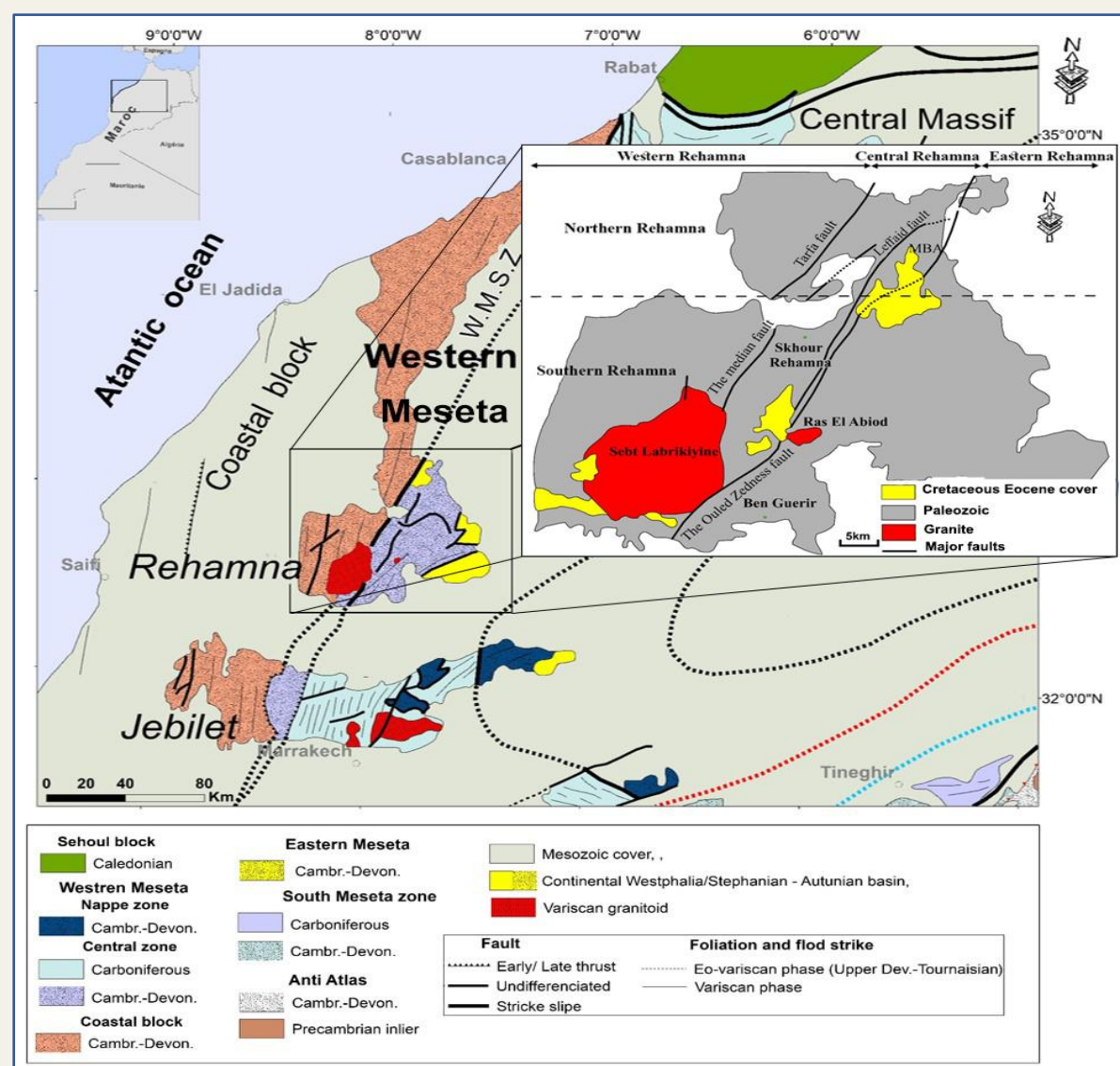
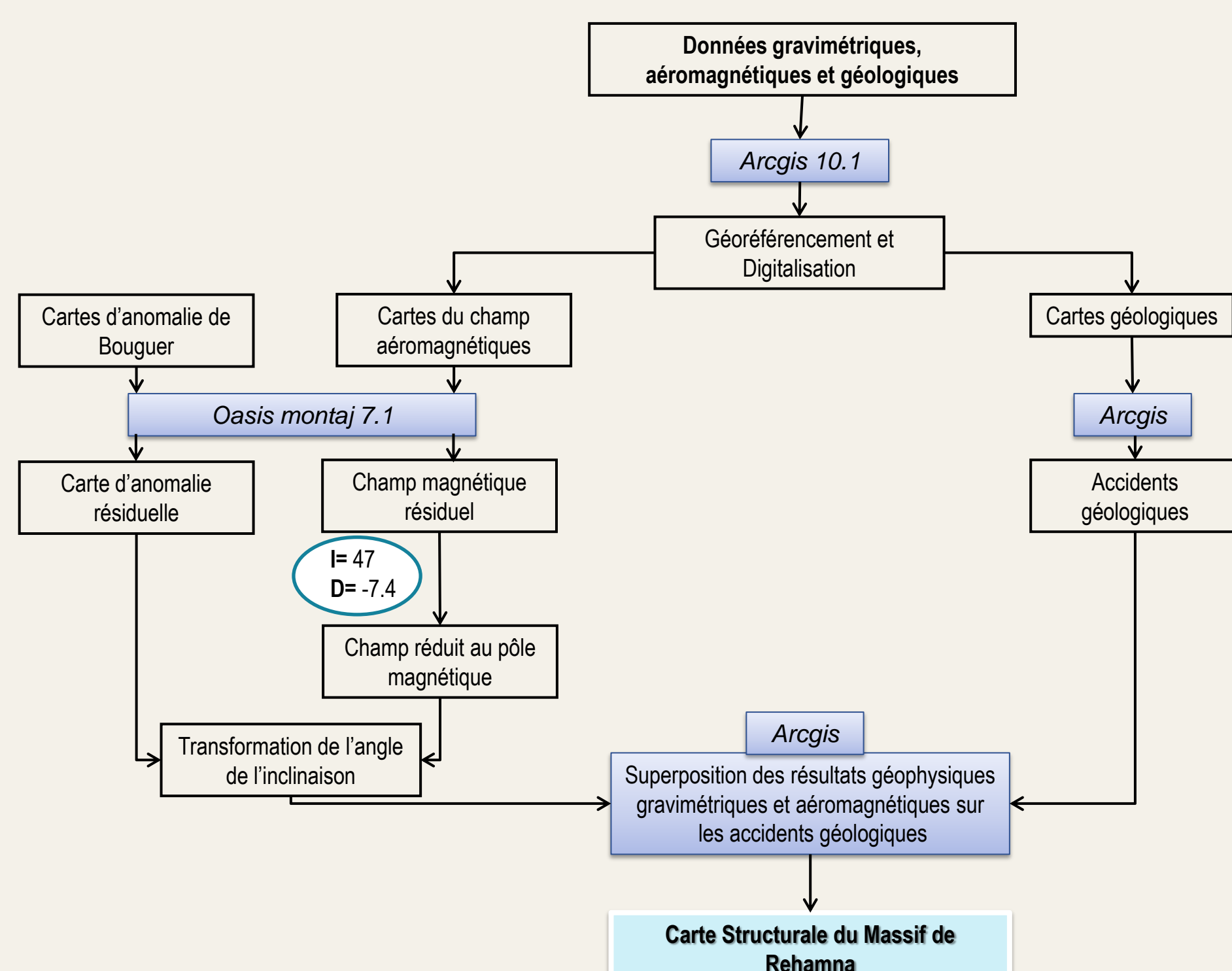


Fig. 1: Carte géologique simplifiée des zones hercyniennes marocaines (modifiée d'après Chopin et al. 2014). Zone de cisaillement de la Meseta occidentale (WMSZ), Mechraa Ben Abbou (MBA).

## Méthodologie

Dans cette étude, le traitement numérique des données géophysiques et géologiques peut être présenté comme suit:



## Résultats

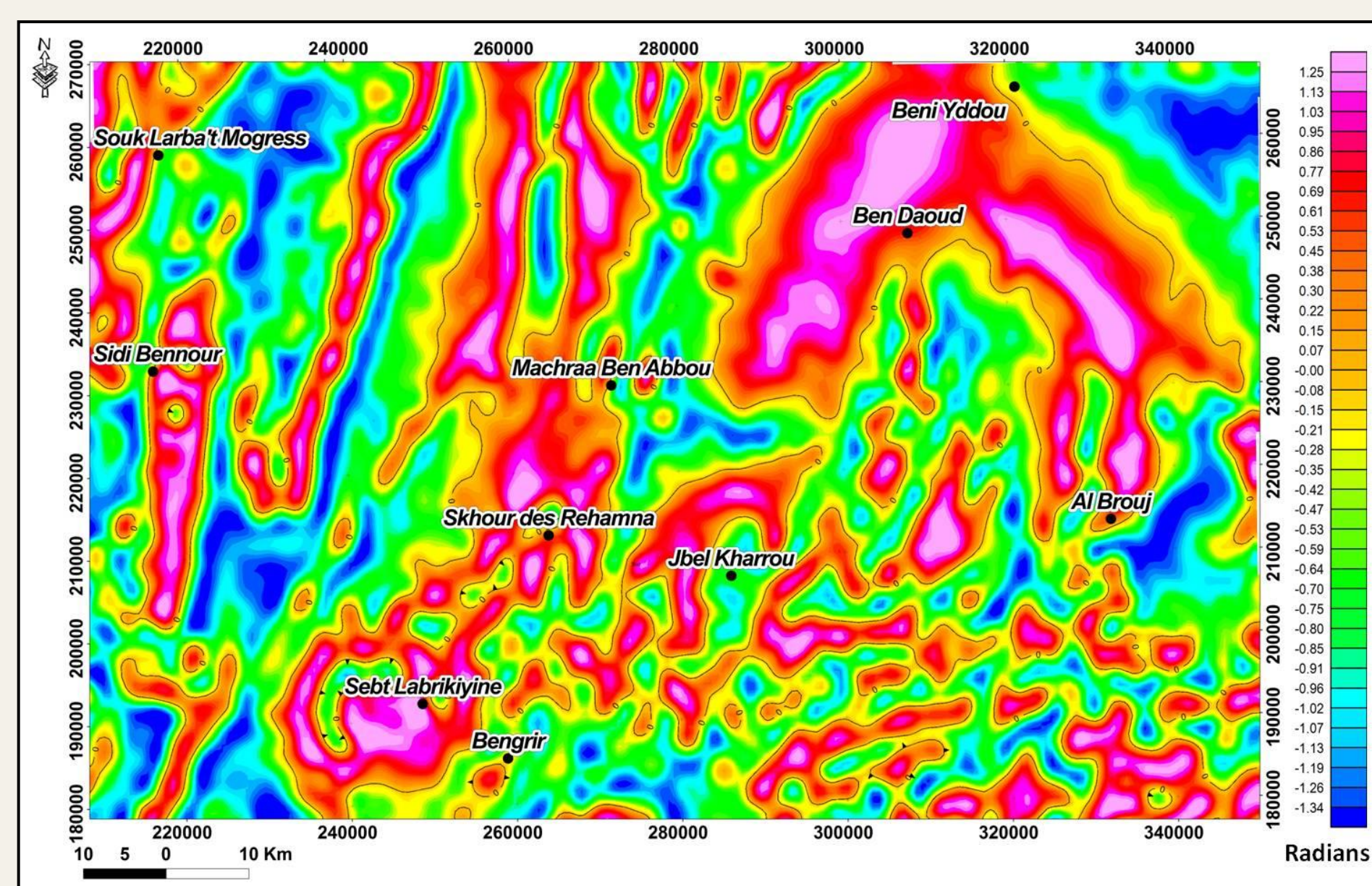


Fig. 2: La carte Tilt angle dérivative à la carte réduite au pôle  
(La ligne noire représente la valeur zéro)

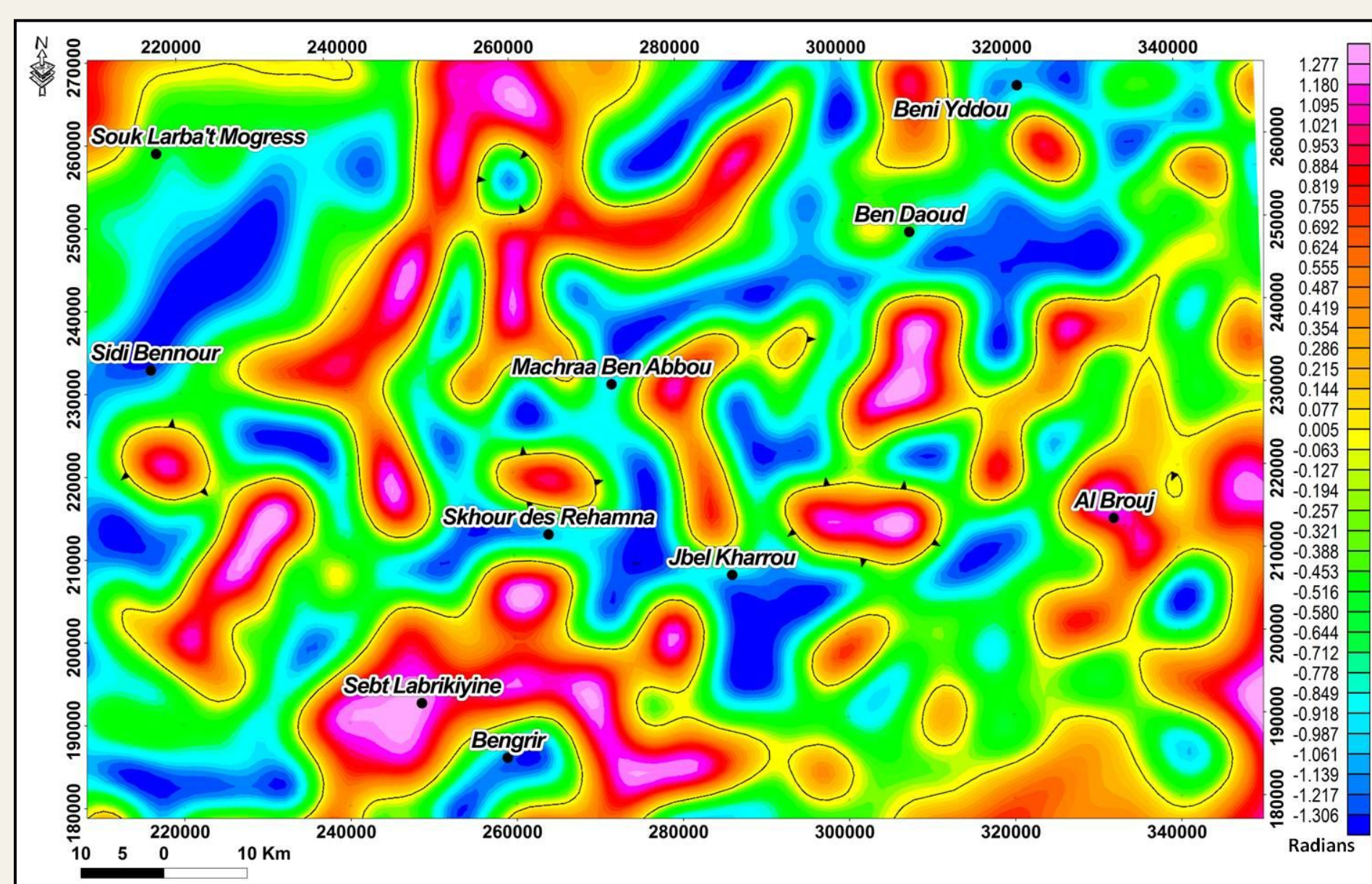


Fig. 3: La carte Tilt angle dérivative à la carte de l'anomalie résiduelle gravimétrique  
(La ligne noire représente la valeur zéro)

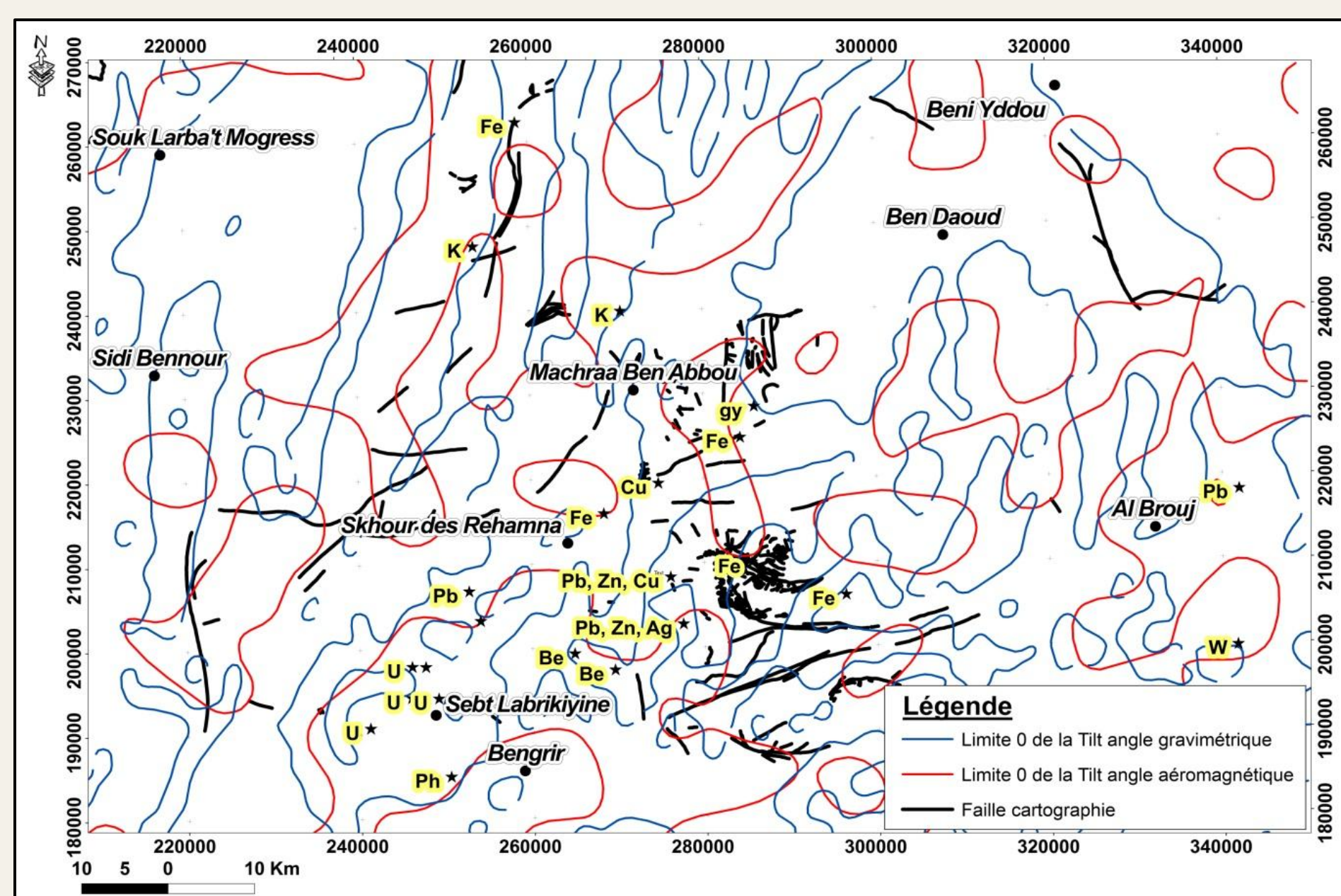


Fig. 4: Présentation des structures géophysiques pour la Carte structurale du massif des Rehamna

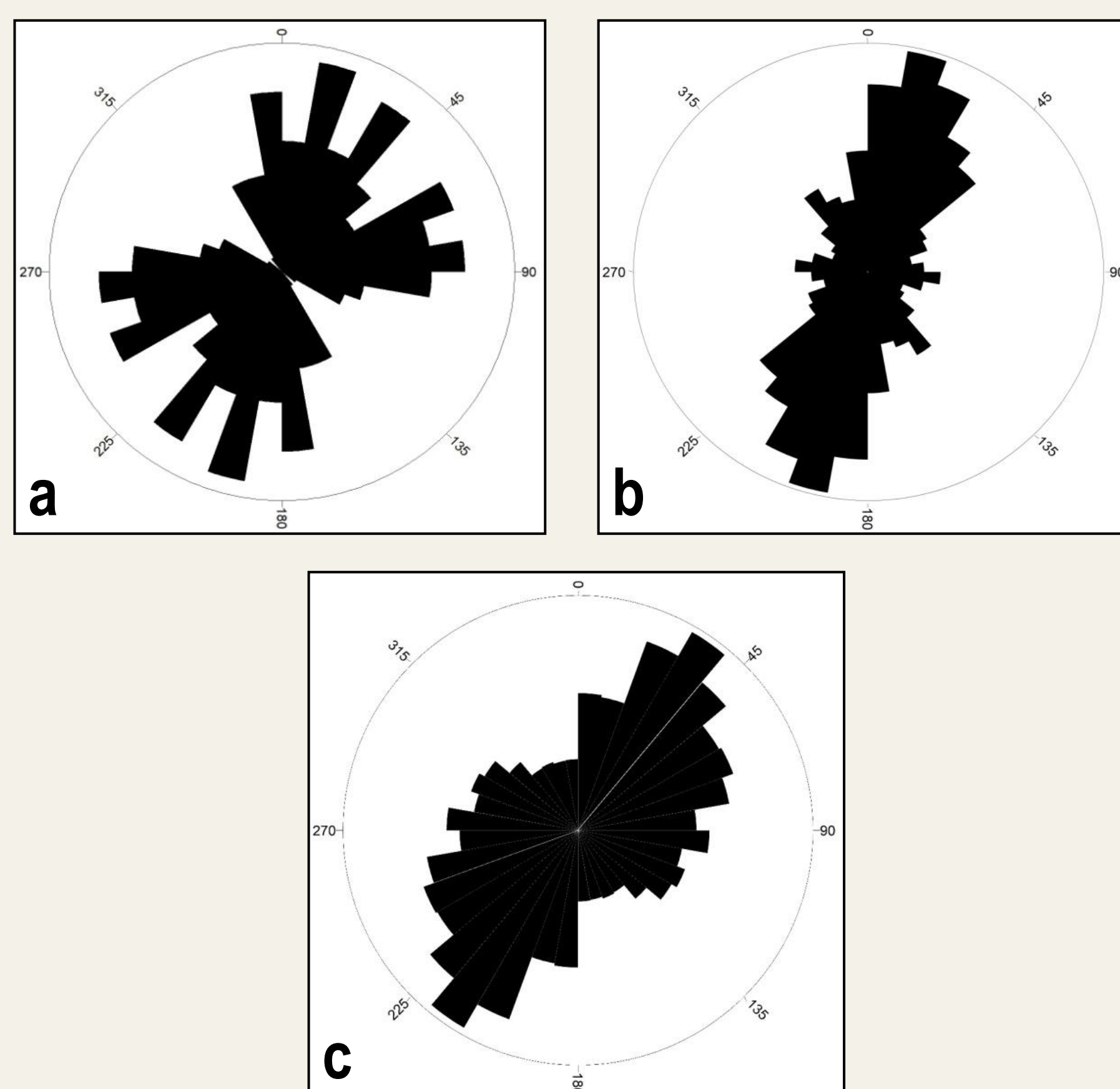


Fig. 5: (a) Rosace directionnelle des linéaments gravimétriques.  
(b) Rosace directionnelle des linéaments aéromagnétiques.  
(c) Rosace directionnelle des contacts géologiques.  
(Benyas et al., 2021)

## Interprétation

Sur la carte résultante issue de la carte du champ magnétique réduit au pôle de la zone d'étude, en utilisant la transformation de *tilt angle* dérivative (Fig. 2), on peut clairement voir que le signal est uniformément distribué dans des intervalles de -1,34 rad à 1,25 rad, ce qui permet de cartographier les linéaments avec une résolution extrêmement élevée.

Les valeurs nulles de la transformation *tilt angle* de la carte résiduelle gravimétrique (Fig. 3) sont interprétées comme des contacts lithologiques, structuraux ou des limites des corps gravimétriques et la distance entre -1,306 et 1,277 radians indique l'emplacement approximatif des bords de la source. Dans certaines localités du centre et de sud-ouest du massif, les anomalies de fermetures circulaires à oblongues observées dans la carte peuvent être associées à des corps magmatiques avec des caractéristiques géologiques connues, comme le cas des granites des *Sebt Labrikiyine*, *Ras Abioud* et *Lalla Tiffaf*.

Entre *Beni Yddou* et *Ben Daoud* une grande anomalie magnétique profonde apparaisse sur la carte par contre au niveau de la carte gravimétrique il n'y a que deux petites anomalies circulaires. Cette différenciation dans les deux cartes définisse le changement de densité des formations dans la zone.

Cette carte structurale (Fig. 4) montre que la géométrie du sous-sol de la zone d'étude est configurée par de nombreuses failles susceptible d'être minéralisé, qui s'orientent dans différentes directions et sont d'importance variable comme le cas du massif *Jbilet*. Cette carte transformée représente une analogie avec les structures géologiques du socle de la zone d'étude.

La comparaison de la rosace directionnelle de ces failles gravimétriques et aéromagnétiques (Fig. 5a et 5b) avec la rosace directionnelle des failles cartographiées à partir des affleurements entourant la zone d'étude (Fig. 5c) montre une grande similitude dans les tendances principales des failles souterraines et de surface (Benyas *et al.*, 2021). Ces tendances principales sont : NE-SW, NNE-SSW, N-S et E-W avec la prédominance de la direction NW-SE.

## Conclusion

L'analyse et l'interprétation des données aéromagnétiques et gravimétriques entamées au niveau du Massif des *Rehamna* au sud-ouest de la meseta occidentale marocaine, nous ont permis de relever de nouvelles structures géologiques qui se manifestent par des corps magmatiques ferromagnésiennes de densité élevée d'âge hercynien entre la région de *Sebt Labrikiyine* et *Skhour des Rehamna*. Ces corps à fortes valeurs de gradient *tilt angle* sont enfouis sous les formations sédimentaires de la couverture d'âge secondaire. Également, l'existence d'importants linéaments géologiques en profondeur, et qui se manifestent par trois grandes familles: N-S, NNE-SSW et NE-SW, avec la prédominance de la direction NNE-SSW. Notons également que cette direction serait la plus propice à l'exploitation par similitude au Massif de *Jbilet*.

## Références bibliographiques

- Agthzer, A. M., & Arenas, R. (1998). Evolution métamorphique des métapélites du Massif hercynien des Rehama (Maroc): implications tectonothermales. *Journal of African Earth Sciences*, 27(1), 20.
- Baudin, T., Chevremont, P., Razin, P., Youbi, N., Andries, D., Hoefnifer, C., et al. (2003). Carte géologique du Maroc au 1/50 000 Feuille de Skhour des Rehama. Ministère de l'Energie et Mines. direction de la Géologie. Edition du service géologique du Maroc. Notes et Mémoires N° 435.
- Benyas, K., Aarab, A., Qarboos, A., Lakhloufi, A., Manar, A., Idriissi, A., Elmimouni, M., 2021. Exploiting Aeromagnetic and Gravity Data Interpretation to Delineate Massif Deposits of Rehama Area (Western Meseta-Morocco). *Iraqi Geological Journal* 54, 13–28. <https://doi.org/10.46717/ijgi.54.2C.2Ms-2021-09-21>.
- El Mahi, B. (1991). Evolution tectono-metamorphique hercynienne des Rehama centraux. Exemple d'interaction entre métamorphisme et mise en place de leucogranites dans une zone de cisaillement intralithosphérique : la zone de cisaillement de la meseta occidentale (z.c.m.o.). Thèse de Doctorat. Université Mohammed VI. Faculté des Sciences de Rabat. Maroc.
- El Mahi, B., Hoefnifer, C., Zahraoui, M., & Boushaba, A. (1999). L'évolution tectono-métamorphique de la zone hercynienne des Rehama centraux (Maroc). *Bulletin de l'Institut Scientifique, Rabat*, (22), 41–57.
- Hoefnifer, C. (1974). Contribution à la géologie structurale des Rehama (Meseta marocaine méridionale). Le matériel paléozoïque et son évolution hercynienne dans l'est du massif. Thèse de Doctorat. Université Louis Pasteur de Strasbourg. Retrieved from <https://tel.archives-ouvertes.fr/tel-01015832>
- Hoefnifer, C., Ouanaïmi, H., & Michard, A. (2017). La Meseta, un terrain vagabond ou la marge fragmentée de l'Anti-Atlas ? *Géologie Fondamentale: Etat des connaissances et Résultats Récents. Notes et Mém. Serv. géol. Maroc*, (149), 5.
- Piqué, A. (1972). Contribution à la géologie structurale des Rehama (Meseta marocaine méridionale). Le matériel paléozoïque et son évolution hercynienne dans l'ouest du massif. Thèse de Doctorat. Université Louis Pasteur de Strasbourg. Retrieved from <https://tel.archives-ouvertes.fr/tel-01016072>.
- Yahyaoui, L., & Essaïfi, A. (2011). Massif des Jbilel (meseta sud-occidentale). In Nouveaux guides géologiques et miniers du Maroc. Notes et mémoire du service géologique du Maroc. (pp. 71–82).