

CAMPAGNE DE GÉOPHYSIQUE AÉROPORTÉE : ÉLECTROMAGNÉTISME ET MAGNÉTISME
GUADELOUPE (France)
Projet GuadEM

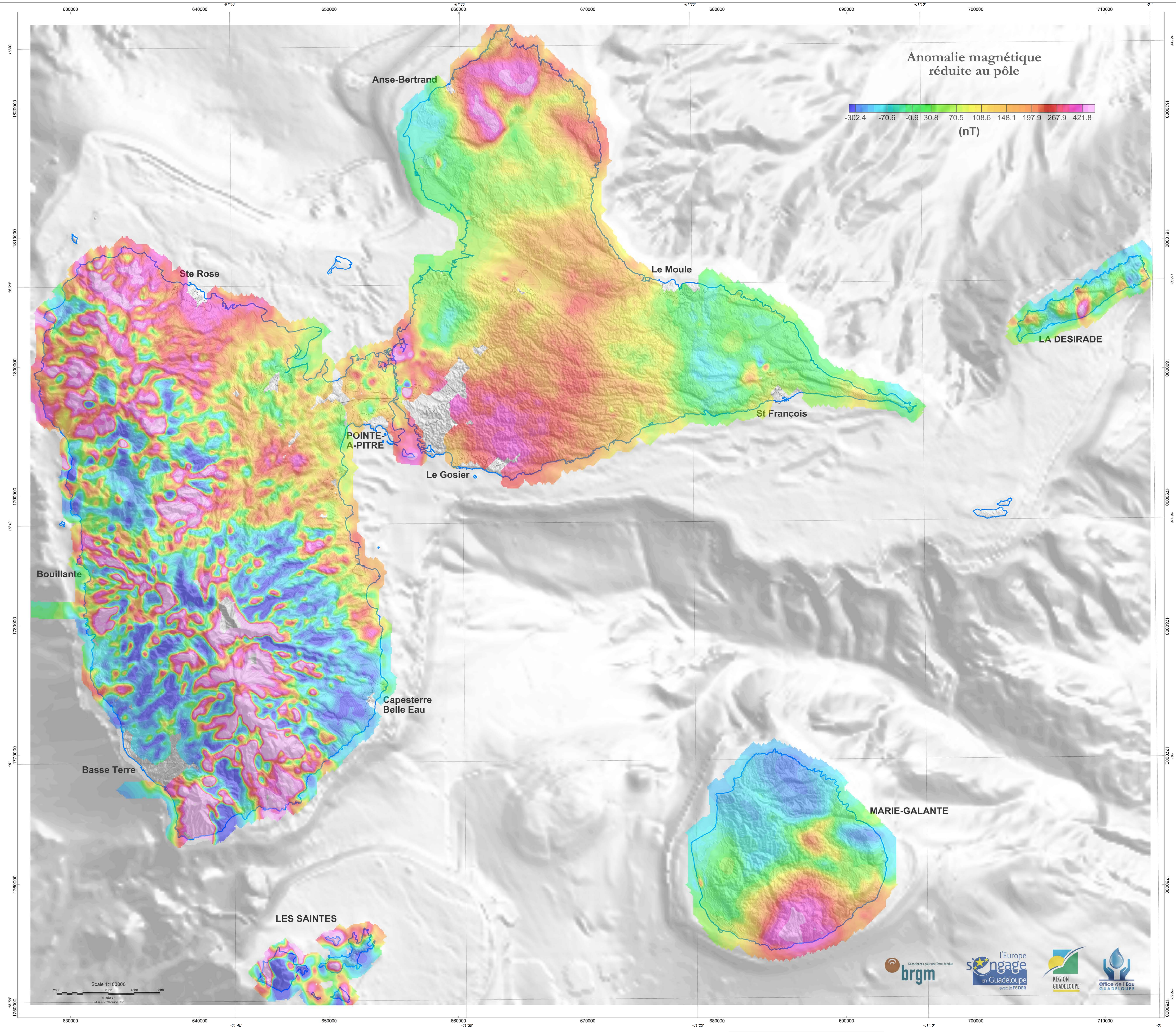
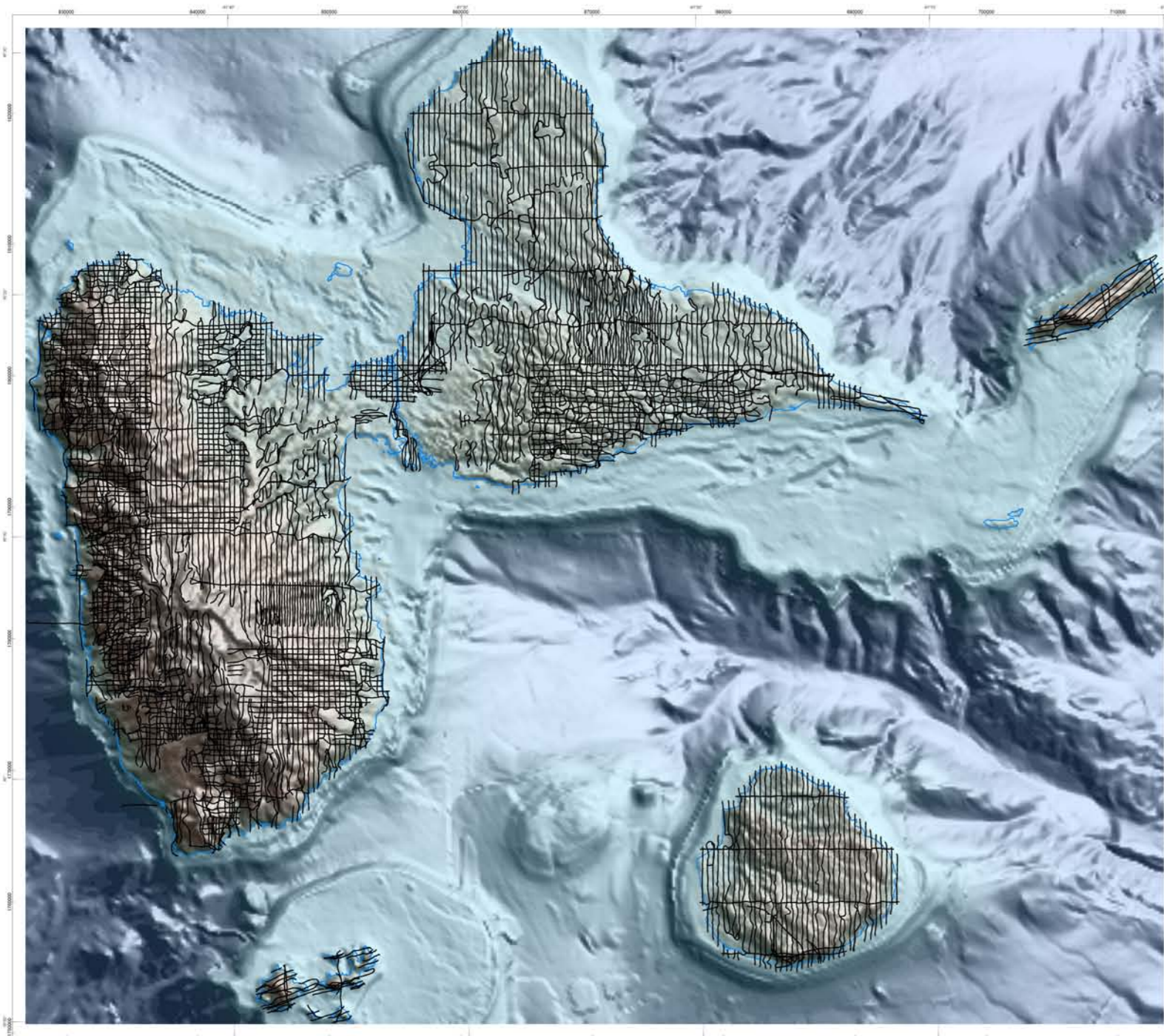
Maitre d'ouvrage : BRGM, BP 36009, 45060 ORLÉANS Cedex, France
Projet cofinancé par : l'Union Européenne avec le fond FEDER en Guadeloupe, la Région Guadeloupe, l'Office de l'Eau de Guadeloupe et le BRGM
Maitre d'œuvre : BRGM, Direction des Géoréources
Opérateur : SkyTEM Aps, Aarhus N - Danemark

CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES DU LEVÉ

Géodésie Système de coordonnées : UTM zone 20 Nord Projection : Mercator Méridien central : 63°E Latitude origine : 00°N Axes Est 500 000 m - axes Nord 0 m facteur d'échelle : 0,9996 Ellipsoïde : WGS84 demi grand axe 6 378 137m - petit axe 6 356 752,3m	Instrumentation embarquée Hélicoptère : Eurocopter Astar 350 B2 Système d'aide à la navigation : Navigation à vue Instrumentation électromagnétique Émetteur : Boucle hexagonale, 314 m ² Forme d'onde trapézoïdale en polarisation alternée configuration en double moments SLM et HM intercalés Courant crête : -115 A (HM) et -9A (SLM) Moment max : -14440 Am (HM) et -2526 Am (SLM) Durée d'impulsion : 10 ms (HM) et 0,8 ms (SLM) Durée de la coupure : 10 ms (HM) et 1,422 ms (SLM) Répétition : 666 (HM) et 126 (SLM) Réception : Boucles carrées 105 m ² , co-planaires (Zcoil) et verticale (Xcoil) ; installées à l'arrière de l'émetteur Fenêtres d'écoute : 20 (HM) et 24 (SLM) réparties après la coupure de 109,1 à 8936 µs (HM) et de 7,615 à 1094,6 µs (SLM)
Plan de vol Direction des lignes de vol : Nord-Sud Direction des lignes de contrôle : Est-Ouest Espacement des lignes de vol : 400 m Espacement des lignes de contrôle : 4 000 m Vol drappé à garde au sol constante Hélicoptère : 85 m Boucle EM : 50 m Magnéto : 50 m Vitesse moyenne par rapport au sol : 22 m/s	Magnétomètre Magnéto : vapeur de Césium - Geometrics G822A Système d'acquisition : Krom-KMAG4 Récepteur GPS différentiel : Novatel OEMV1-14c Altimètre laser : 2 récepteurs MDL ILM300R disposés sur la transversale de la boucle EM et 2 Bière Technology disposés à proximité des récepteurs EM
Instrumentation aux stations sol Magnéto principal : GEM GSM-19 - Overhauser Pointe à Pitre (N16°16'17,10"; W61°31'5,33") Magnéto secondaire : identique Taux d'échantillonnage : 1 s Synchronisation : GPS Déclinaison Magnétique : 14,72° Inclinaison Magnétique : 39,04° (site de la base magnétique, 1 ^{er} Avril 2013 - IGRF2010)	Taux d'échantillonnage Magnétique : 0,1 s GPS : 0,33 s Altimétrie : 0,13 à 0,1 s Mesures annexes : 0,5 s

ÉCHELLE : 1/100 000 DATE DU LEVÉ : MARS - AVRIL 2013

GÉOPHYSIQUE AÉROPORTÉE
Ile de la Guadeloupe
(Projet GuadEM - 2013)



NOTES TECHNIQUES

Ces cartes résultent d'un levé géophysique héliporté de haute sensibilité combinant électromagnétisme et magnétisme, effectué dans le cadre du projet « GuadEM ». Ce projet a été conçu pour contribuer aux enjeux de développement durable du territoire de la Guadeloupe, par une cartographie permettant d'améliorer la connaissance du sous-sol et de l'environnement vis-à-vis des risques naturels (mouvements de terrain, failles), de l'identification et de la protection des eaux souterraines (aquifères, zones de recharge, biseau salé), de la recherche de matériaux rocheux et argiles. Ce projet s'inscrit dans la mise en œuvre du Référentiel Géologique National.

GuadEM a été cofinancé par l'Union Européenne avec le fond FEDER en Guadeloupe, la Région Guadeloupe, l'Office de l'Eau de Guadeloupe et le BRGM. L'acquisition et la compilation des mesures ont été réalisées de mars 2013 à août 2013 par la compagnie SkyTEM sous la supervision du BRGM.

Le survol a été effectué selon un maillage régulier constitué de lignes de vol orientées Nord-Sud espacées de 400 m et de traverses de contrôle équidistantes de 4 km, orientées perpendiculairement (Est-Ouest). Ce plan de vol a été densifié par l'ajout de lignes complémentaires sur certaines zones d'intérêt choisies avec les partenaires du projet. Les installations au sol qui constituent les principales sources de bruit électromagnétique (bâtiments, lignes électriques, antennes...) ont été évitées. Au total 5 394 kilomètres de ligne de vol utiles ont été réalisés dans le cadre du projet.

Le positionnement des mesures et le contrôle de la navigation par rapport au plan de vol préétabli, utilisent un système GPS complété par la mesure altimétrique laser de la garde au sol. L'équipement géophysique est fixé sur un cadre qui constitue l'armature de la boucle émettrice du système électromagnétique. Il est tracé en nacelle 35m sous l'hélicoptère (Eurocopter Astar AS350B2) et minimise à 50-70m de hauteur au dessus de la surface topographique.

Le système **Électromagnétique** mis en œuvre est de type transitoire. Une boucle hexagonale horizontale de grande surface (314 m²) dans laquelle circule un courant haché, constitue l'émetteur. Les impulsions sont trapézoïdales de courte durée selon une séquence de base alternative ON+ OFF ON- OFF. Les ondes électromagnétiques émises se propagent autour de la boucle dans l'air et dans le sol. La réponse du sol à cette sollicitation varie selon ses propriétés électriques (conductivité) et est analysée pendant la coupure (période OFF). L'utilisation de deux modes d'émission intercalés, de base (Super Low Moment) et de haute intensité (High Moment), permet d'une part d'obtenir une bonne résolution en proche surface, en rendant possible l'analyse des 7,615 µs (SLM), et d'autre part d'investiguer des profondeurs plus importantes, grâce à l'augmentation du moment (HM = 4 après). L'addition faite pour passer des fréquences de répétition 623 Hz SLM et 23 Hz HM) à la fréquence de restitution (environ 0,7 Hz) contribue à améliorer le rapport signal sur bruit. Les deux boucles de réception (Z-coplanaires, X-verticales) fixées sur un support rigide solidaire de l'émetteur, sont placées précisément en zone de champ primaire minimal. Les courbes de décroissance (sondages électromagnétiques) sont enregistrées selon un échantillonnage temporel de 33 points (24 SLM / 20 HM - dont 11 points doubles). Leur inversion permet de restituer la **distribution verticale de la résistivité** des formations géologiques jusqu'à 200m de profondeur environ. Un aperçu des résultats est fourni pour 3 gammes de profondeur, sous forme de 3 cartes de résistivité apparente.

Un magnéto-mètre à pompe optique à vapeur de Césium complète le dispositif de mesure pour la détermination simultanée de l'intensité du **Champ Magnétique total**. Pour éviter toute perturbation, l'enregistrement magnétique est fait pendant les interruptions HM de l'émission EM. Les variations diurnes sont compensées après vol avec les lectures d'un magnéto-mètre de station de base installé au sol à proximité de l'héliport d'opération (Aéroport Le Raizet à Pointe à Pitre). Les traitements classiques qui ont permis d'établir l'« Anomalie Magnétique » et la « Réduction au pôle » utilisent le modèle d'IGRF 2010.

Les cartes sont restituées à partir d'une grille interpolée au pas de 125 mètres par opérateur à courbure minimum. Le rapport BRGM/RP-62704-FR présente en détail l'ensemble des paramètres utilisés pour l'acquisition et le traitement des mesures. Les utilisateurs de ces cartes sont invités à s'y reporter.