



**compléments
de mesures gravimétriques
sur le prospect Les Forges
(Côtes d'Armor)**

J.-M. Miehé

**mars 1993
R 36936**

BRGM
SERVICE GEOLOGIQUE NATIONAL
Département Géophysique
B.P. 6009 - 45060 ORLEANS CEDEX 2 - France - Tél. : (33) 38.64.34.34

Mots clé : Les Forges, Allineuc, Les Essarts, gravimétrie, PS, VLF-résistivité, géochimie.

J.-M. MIEHÉ (1993) - Compléments de mesures gravimétriques sur le prospect Les Forges (Côtes d'Armor). Rapport du BRGM : R 36936, 27 pages, 8 Figures.

SOMMAIRE

RÉSUMÉ.....	5
1. INTRODUCTION	7
2. CAMPAGNES DE MESURE.....	9
2.1. Exécution des travaux de terrain	9
2.2. Topographie.....	9
2.3. Gravimétrie	9
2.4. Compilation des données.....	11
2.4.1. Logiciel.....	11
2.4.2. Densité de calcul	11
2.4.3. Corrections topographiques	11
2.4.4. Traitement.....	11
2.4.5. Précision de l'étude	12
3. RÉSULTATS	15
3.1. Contexte gravimétrique.....	15
3.2. Anomalie de Bouguer	15
3.3. Champ régional et anomalie résiduelle	16
3.4. Gradient vertical prolongé de 20 m vers le haut	16
3.5. Synthèse.....	18
4. CONCLUSION	25

LISTE DES FIGURES

- Figure 1 - Localisation du périmètre d'étude
- Figure 2 - Bases gravimétriques utilisées pour les besoins de l'étude
- Figure 3 - Liaisons entre bases
- Figure 4 - Statistiques des mesures réitérées
- Figure 5 - Régional d'ordre 4 au 25 000^{ème}
- Figure 6 - Modélisation 2.5 D - modèle 1
- Figure 7 - Modélisation 2.5 D - modèle 2
- Figure 8 - Modélisation 2.5 D - modèle 3

LISTE DES PLANCHES

- Planche 1 - Carte de l'anomalie de Bouguer d = 2.7 au 10 000^{ème}
- Planche 2 - Carte de l'anomalie résiduelle d'ordre 4 au 10 000^{ème}
- Planche 3 - Carte du gradient vertical prolongé de 20 m vers le haut au 10 000^{ème}

ANNEXE

- Extraits du rapport 84 SGN 185 GPH
- Planche 1 - Gravimétrie stratégique résiduelle d'ordre 6
- Planche 2 - Extrait de la carte gravimétrique de la France
- Planche 3 - Les Essarts - Géophysique de détail
- Planche 4 - Allineuc - Géophysique de détail
- Planche 5 - Zone Allineuc - Les Essarts - Carte de synthèse.

RÉSUMÉ

Dans le cadre du programme de recherche de gisements profonds et cachés de métaux de base et/ou précieux dans le massif armoricain, le département Géophysique du BRGM a réalisé, pour le compte de la Direction locale des activités minières de Nantes (DMM/DL/NANTES), une étude gravimétrique de détail sur le prospect Les Forges (Côtes d'Armor).

Ce secteur a été étudié par gravimétrie stratégique (1982), mais également par prospection tactique (PS, VLF-résistivité, géochimie et gravimétrie) en 1984. Ce rapport intègre la gravimétrie tactique réalisée en 1984.

Les mesures de gravimétrie mettent en évidence un certain nombre d'anomalie positives :

- l'anomalie F1 de la Ferrière,
- l'axe positif Penêt-le Vaurio,
- l'ensemble des Essarts et son prolongement à l'Ouest vers l'Hirondelle,
- l'anomalie Sud TR2 de Tranroue,
- l'anomalie Sud PM2 de la Prise Malard.

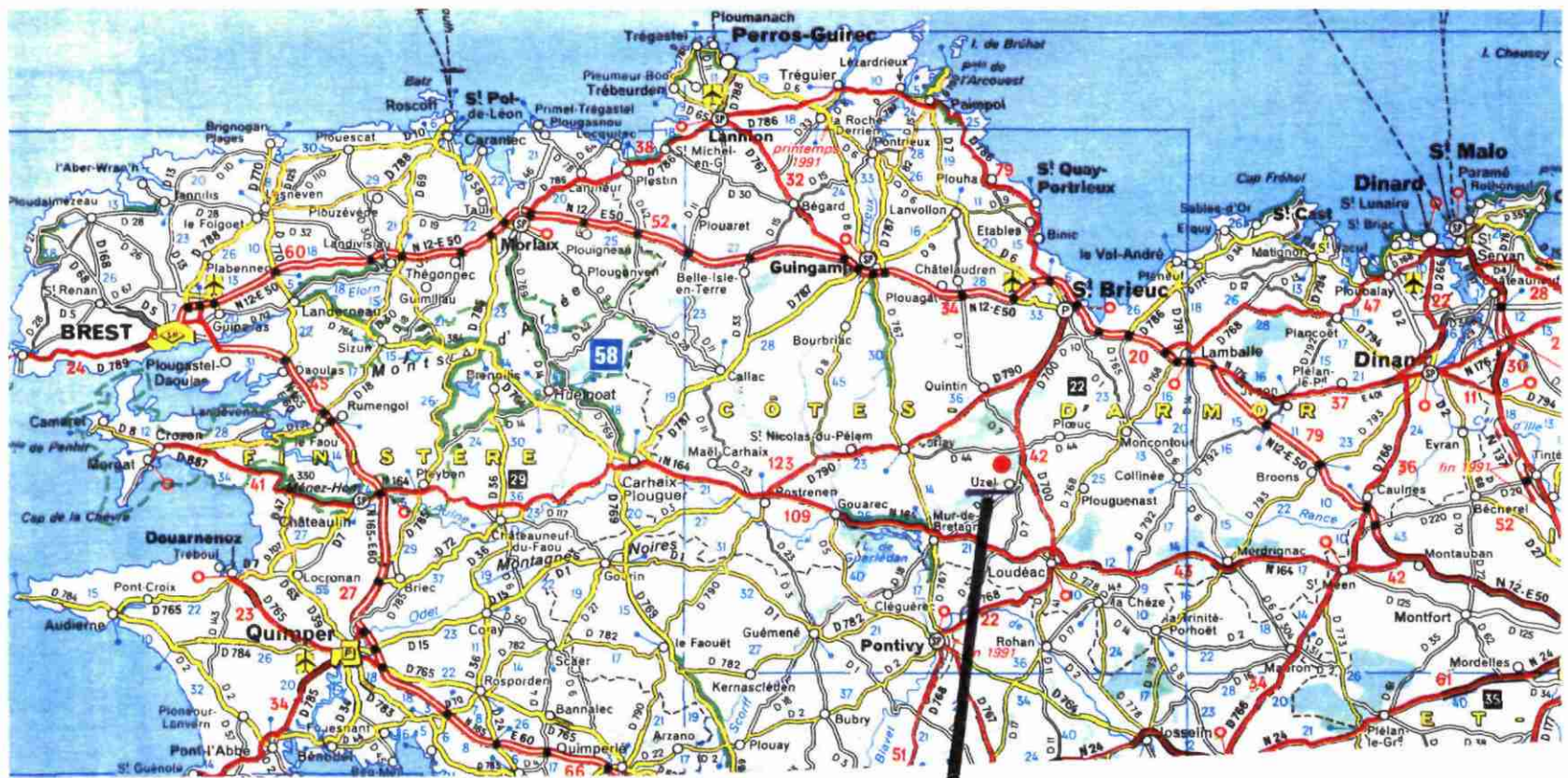
Les trois derniers ensembles présentent une signature gravimétrique identique, deux axes positifs encadrant un axe léger. Sur les Essarts, les axes positifs sont en relation avec des schistes à choloritoïdes, lesquels sont associés à une minéralisation sur l'axe Nord.

L'axe positif Penêt-le Vaurio est vraisemblablement corrélé avec des anomalies géochimiques (Pb).

L'anomalie de la Ferrière, située sur d'anciens travaux miniers, est bien marquée en PS, résistivité (VLF) et en géochimie Pb, dans un contexte favorable à la présence d'un amas sulfuré. Les modélisations 2.5D réalisées confirment cette possibilité en montrant qu'un corps minéralisé vertical, associé ou non à des formations lourdes de type roches basiques ou dolérites, peut être à l'origine de l'anomalie F1.

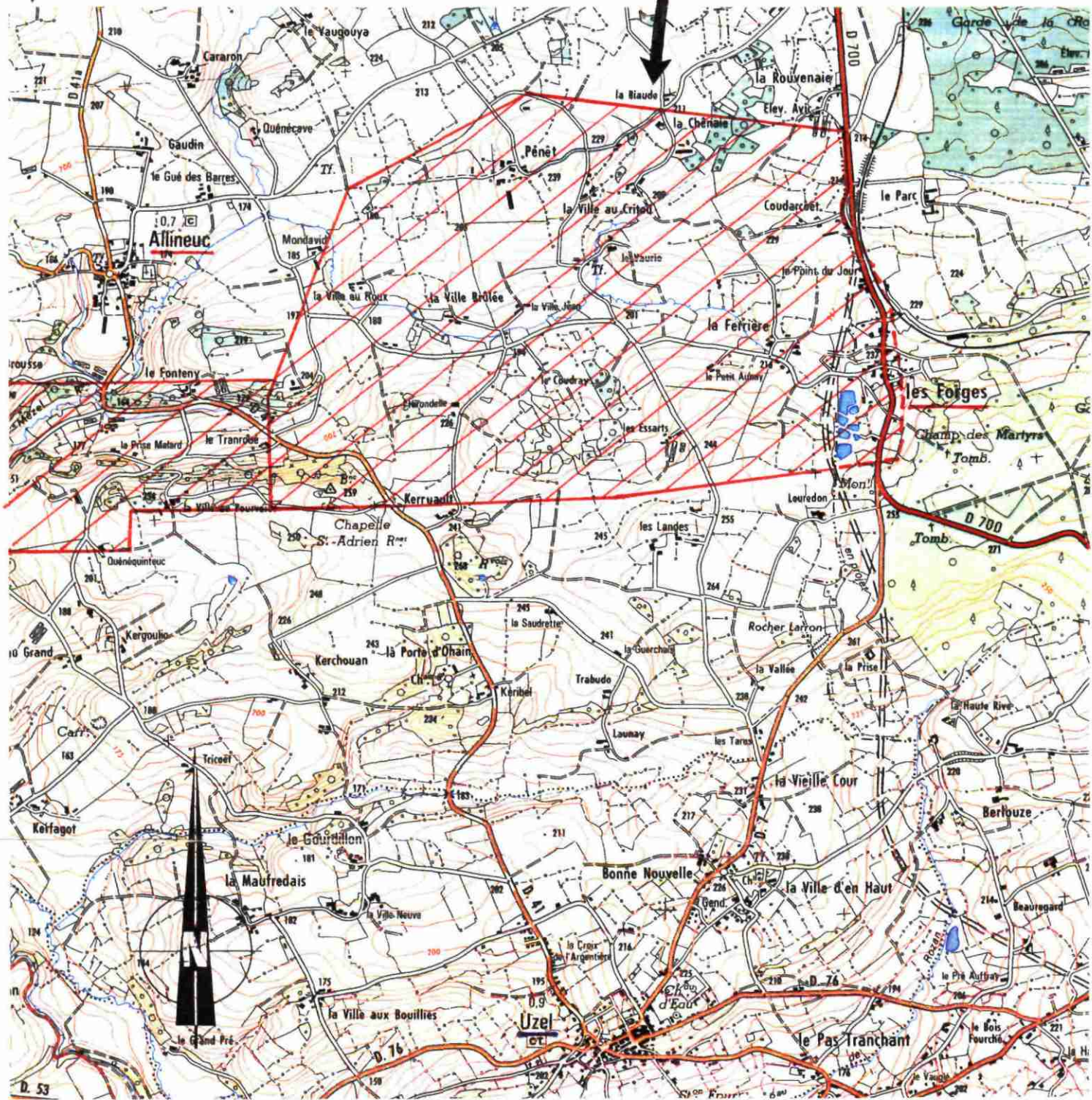
Ces modélisations reposent sur des hypothèses qui restent à vérifier. En conséquence, un contrôle des anomalies positives favorables est préconisé, soit par dispositif électrique dipôle-dipôle (résistivité apparente et polarisation provoquée) soit par électromagnétisme MELIS (résistivité apparente).

La connaissance des caractéristiques électriques des structures à l'origine des anomalies gravimétriques positives permettra de mieux définir les cibles à valoriser par sondages.



Echelle 1/1000 000

Echelle 1/25 000



1. INTRODUCTION

Cette opération s'inscrit dans le programme de recherche de gisements profonds et cachés de métaux de base et/ou précieux dans le massif armoricain français. La zone d'étude est située sur la bordure Est du bassin de Châteaulin.

Le département Géophysique du BRGM a réalisé, pour le compte de la Direction Minière de Nantes (DMM/DL/Nantes), une campagne de mesures gravimétriques sur le secteur des Forges. Le prospect est situé entre Allineuc et les Forges (cf. Figure 1) dans l'emprise Est du permis de Lanfains - Uzel (Côtes d'Armor).

Ce secteur a été étudié par gravimétrie stratégique (3 pts/km² et 10 pts/km²) en 1982. Les secteurs voisins Allineuc et les Essarts ont été l'objet d'une prospection tactique par PS, VLF - résistivité et géochimie (plus résistivité en dispositif électrique rectangle pour les Essarts) et par gravimétrie en 1984 (rapports 78 GPH 033, 84 GPH 037 et 84 SGN 185 GPH). Les cartes de synthèse géophysiques des prospects d'Allineuc et les Essarts sont données en annexe (cf. planches III, IV et V) pour mémoire. La présente étude intègre la gravimétrie tactique réalisée en 1984.

Après une présentation du déroulement des opérations de terrain et des traitements réalisés, ce rapport préconise, suite à l'analyse des résultats et au calcul de modèles, les actions à engager afin de valoriser ce prospect.

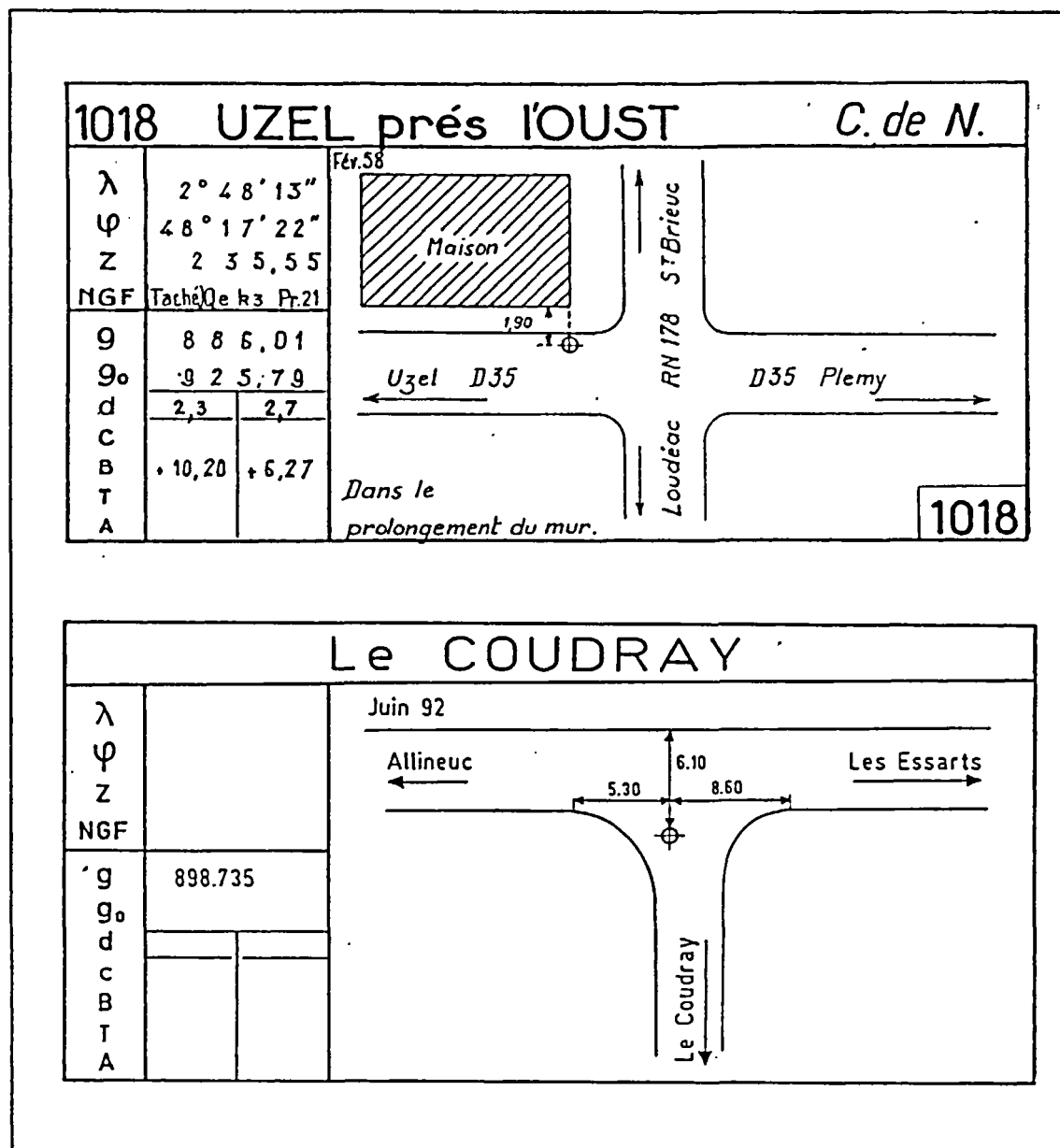


Figure 2 - Bases gravimétriques utilisées pour les besoins de l'étude

2. CAMPAGNES DE MESURE

2.1. EXÉCUTION DES TRAVAUX DE TERRAIN

Les travaux de terrain ont été effectués du 17 juin 1992 au 4 juillet 1992 par :

- G. DEMANGEON pour le nivellement,
- G. DEMANGEON et J.-M. MIEHE pour la gravimétrie.

Les mesures complémentaires ont été effectuées entre le 20 et le 23 octobre 1992 par :

- G. RICHALET pour le nivellement,
- J.M. MIEHE pour la gravimétrie.

L'anomalie de Bouguer a été calculée par N. DEBGLIA et C. MENNECHET.

Le permittage, le layonnage et l'implantation des stations de mesure ont été confiés aux techniciens de la Direction locale des activités minières de Nantes.

Les levés ont été effectués suivant des profils N-S à la maille 200 x 100 m, modifiée en fonction des conditions locales (accès, cultures...), avec localement des resserrements à 100 x 100 m, voir plus.

2.2. TOPOGRAPHIE

Le document de base pour l'implantation des stations gravimétriques est une carte au 5 000^{ème} issue des plans du cadastre.

Le nivellement des stations a été rattaché au repère I.G.N. des Gorgelieux (calvaire), dont l'altitude est de 211.340 m.

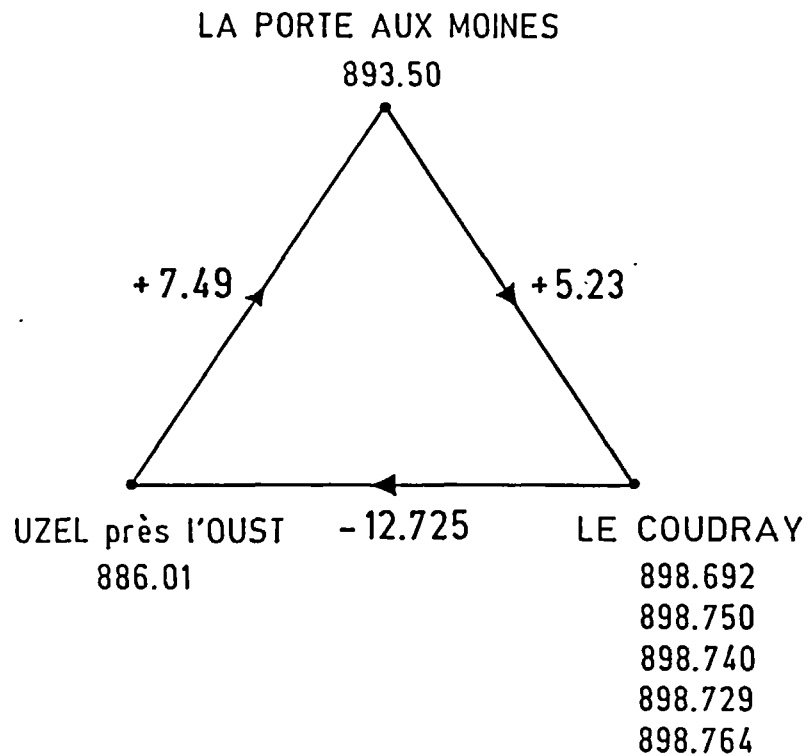
Les sommets des piquets en bois matérialisant les stations de mesures ont été nivelés avec un niveau automatique WILD TC 1600.

2.3. GRAVIMÉTRIE

Les mesures ont été réalisées avec un gravimètre LACOSTE & ROMBERG modèle G 742 dont le coefficient est :

$$k = k_{\text{étalonnage}} \times k_{\text{constructeur}} = 0.99895 \times 1.0269 = 1.0258$$

Une base gravimétrique a été créée pour les besoins de l'étude, à proximité de la ferme appelée le Coudray (cf. figure 2).



Valeur de g adoptée pour
la base gravimétrique LE COUDRAY

$$g = 980\,898.735 \text{ mGal}$$

Figure 3 - Liaisons entre bases

La valeur de g sur cette base a été calculée grâce à plusieurs liaisons effectuées avec les bases de la Porte aux Moines et Uzel près l'Oust (cf. figures 2 et 3), utilisées lors des campagnes gravimétriques passées. La base de la Porte aux Moines est décrite dans le rapport 84 GPH 037.

Les ouvertures et fermetures de programme, dont la durée moyenne est de 3 heures, ont toutes été réalisées à la base de Coudray, sur coupelle basse.

Les mesures sur stations ont été faites sur trépied. Une correction de trépied a été prise en compte en mesurant la distance base du gravimètre-sommet du piquet.

Sur le terrain, seules les corrections topographiques en zones proches (B et C du système de Hammer) ont été estimées par l'opérateur.

2.4. COMPILATION DES DONNÉES

2.4.1. Logiciel

L'anomalie de Bouguer a été calculée avec le logiciel PACAG (programme d'aide au calcul de l'anomalie gravimétrique) sur VAX. Le traitement des données (régional, résiduelle et gradient vertical) a été effectué avec GMI-PACK également sur VAX.

2.4.2. Densité de calcul

La densité de calcul adoptée pour le calcul de l'anomalie de Bouguer est $d = 2.7$. Le contexte géologique de la zone d'étude justifie ce choix (schistes et grès de densité voisines de 2.6 et 2.7) ; c'est aussi la densité retenue lors des études précédentes.

2.4.3. Corrections topographiques

Seules les corrections topographiques en zones proches ont été effectuées et calculées en densité 2.7. Elles correspondent aux zones B et C du système de Hammer. La faible dynamique du relief sur l'ensemble du secteur et sur sa périphérie ne nécessitait pas un calcul des corrections topographiques au-delà de la zone C.

2.4.4. Traitement

Les traitements effectués sont les suivants :

- interpolation à maille régulière, compatible avec celle adoptée pour les mesures, soit 50×50 m,
- calcul d'un régional sur une zone qui couvre l'ensemble des limites de la présente étude ainsi que les données de 1982; l'ordre 4 semble le plus approprié,

- extraction d'une anomalie résiduelle; cette transformation est réalisée en soustrayant le champ régional précédemment calculé à l'anomalie de Bouguer,
- calcul du gradient vertical; celui-ci est accompagné d'un prolongement de 20 m vers le haut à partir de l'anomalie de Bouguer.

Ce dernier traitement permet d'atténuer les anomalies de type régional (basses fréquences), d'origine profonde, par rapport aux anomalies plus superficielle (hautes fréquences) de plus, il améliore la focalisation des effets à l'aplomb des sources qui les créent, facilitant ainsi la corrélation avec l'information géologique.

Les levés gravimétriques des Essarts et Allineuc - la Prise Malard (1984) ont été intégrés à la présente étude.

Les valeurs de l'anomalie de Bouguer issues de la prospection tactique de 1984 ont été diminuées de 0.43 mGal afin d'être rattachées à la prestation 1992. Cette différence est une moyenne estimée sur la zone à l'intersection des deux campagnes gravimétriques (6 points communs ou très proches). Cet écart tient compte :

- d'une part des modifications apportées au programme de calcul de l'anomalie de Bouguer (PACAG),
- d'autre part de la manière dont sont mesurées les ouvertures et fermetures de programme à la base de la Porte aux Moines; celles-ci ont été effectuées sur colonne de base (51 cm au-dessus du sol) en 1984 et sur coupelle basse (quelques cm au-dessus du sol) en 1992.

L'échelle de travail pour cette étude est le 10 000^{ème}.

2.4.5. Précision de l'étude

En tout 278 stations ont été mesurées (178 lors de la première phase, 100 pendant la deuxième) ; 36 ont été réitérées (20 pour la première phase, 14 pour la seconde et 2 reprises sur les deux campagnes), soit 12.9 % des stations.

L'incertitude sur les mesures est de 0.023 mGal (cf. figure 4 ; seuil à 66 % des reprises cumulées). A cet écart s'ajoutent les erreurs dues :

- aux bases gravimétriques : ± 0.050 mGal,
- à la latitude : (positionnement ± 10 m, soit ± 0.012 mGal,
- au nivellement : ± 0.05 m, soit ± 0.015 mGal,
- à l'appréciation des CT : 20 % de la CT moyenne, soit 0.010 mGal.

L'erreur absolue sur la valeur de l'anomalie de Bouguer (moyenne quadratique) est inférieure à 0.1 mGal.

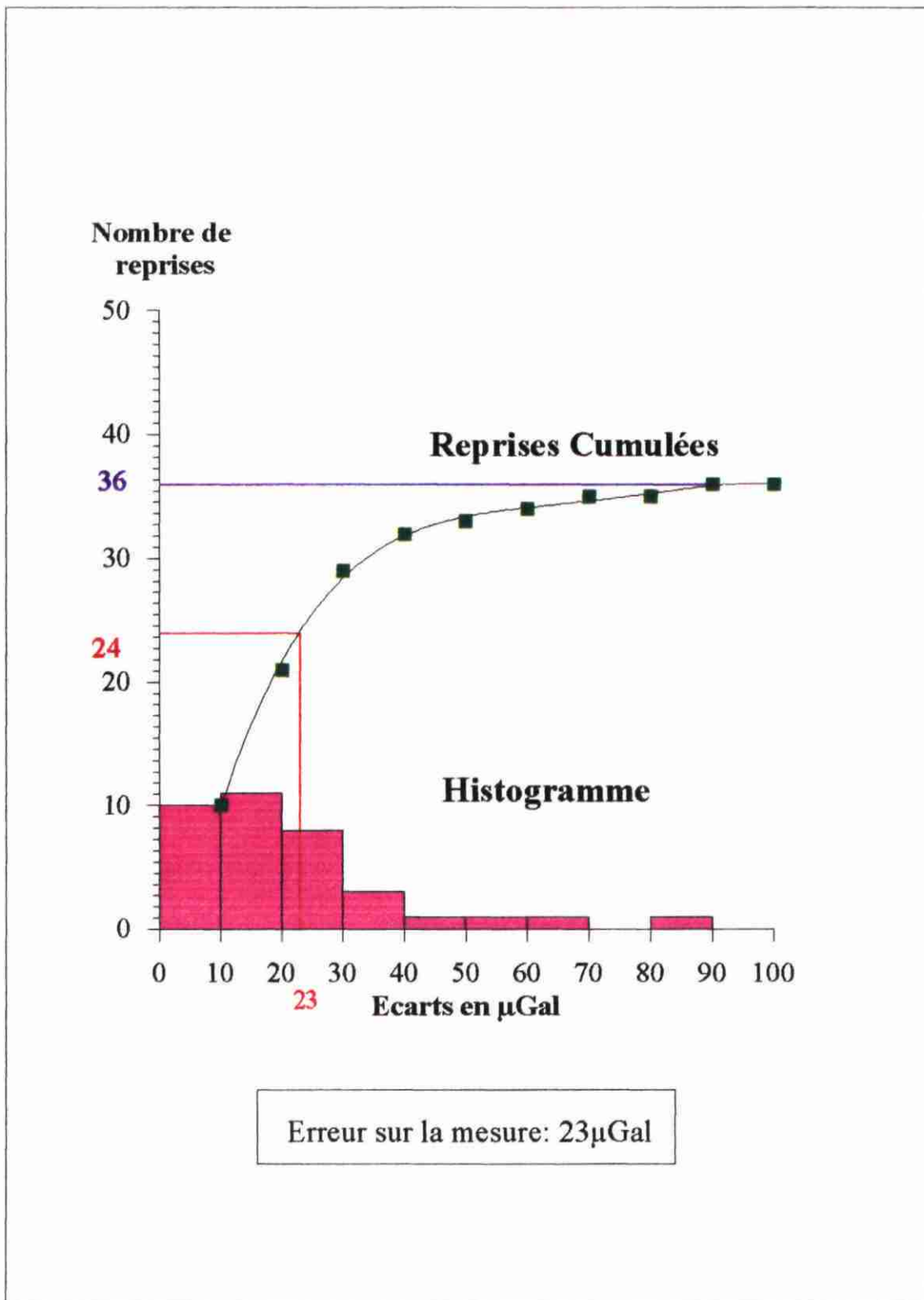


Figure 4 - Statistiques des mesures réitérées

3. RÉSULTATS

3.1. CONTEXTE GRAVIMÉTRIQUE

D'un point de vue régional (levé au 50 000^{ème}), la zone d'étude appartient à une unité gravimétrique lourde mise en évidence par la campagne de gravimétrie stratégique de 1982 (cf. Annexe, Planche I). Plus exactement, il s'agit du sous-ensemble C2 qui se différencie dans une zone lourde d'orientation globale Est-Ouest, correspondant à l'ensemble géologique de la ride anticlinale de la Butte St-Michel.

A l'intérieur de ce sous-ensemble s'individualisent trois unités lourdes numérotées 15 (Allineuc - la Prise Malard) 16 et 17 (les Essarts).

L'anomalie 15 a été étudiée par la suite dans sa partie Sud par gravimétrie tactique en 1984, l'anomalie 17 a été partiellement levée au cours de la même campagne.

La présente étude recouvre les anomalies 16, 17 et la partie sud-ouest de l'anomalie 15 (la Prise Malard).

3.2. ANOMALIE DE BOUGUER (Cf. Planche 1)

Un examen attentif de la carte de l'anomalie de Bouguer montre que, le long de la bordure Sud, la moitié Est de la zone d'étude est caractérisée par des axes préférentiellement orientés W.NW-E.SE et par des alignements sensiblement W.SW-E.NE sur la moitié Ouest. La limite entre ces deux domaines se situe légèrement à l'Ouest de l'Hirondelle.

Cet ensemble est caractérisé par une série d'axes négatifs encadrés au Sud et au Nord par des axes positifs, au contact Dévonien - Carbonifère. Dans cette série on peut distinguer, d'Est en Ouest, plusieurs séquences :

- les Essarts; cette séquence a été décrite dans le rapport 84 GPH 037, avec les axes positifs ES1 au Nord et ES2 au Sud qui encadrent l'axe négatif es,
- l'Hirondelle (axes positif HD1 et négatif hd) qui pourrait correspondre au prolongement vers l'Ouest des anomalies des Essarts, avec cependant un axe positif Sud plus estompé,
- le Tranroue; (axes positifs TR1 au Nord, TR2 au Sud et négatif tr) cette séquence marque une rotation des axes dans la direction W.SW,
- la Prise Malard, avec en apparence un décalage des axes vers le Nord (axes positif PM1 et négatif pm), en raison de l'absence de l'axe positif Nord (hors limite), soulignant le caractère compartimenté des différentes séquences.

Ce schéma se complique et semble interrompu vers l'extrémité Ouest du prospect, ouvert sur un ensemble lourd (Bara). A l'Ouest du Fonteny se dessine une anomalie positive (Fn) ouverte vers le Nord.

La ligne les Essarts-Allineuc, matérialise la transition vers une zone (moitié Nord du prospect) où le paysage gravimétrique paraît moins accidenté, dans la mesure où se distingue une zone lourde relativement continue avec un allongement W.NW-E.SE qui débute à mi-chemin entre la Ferrière et le Vaurio et se prolonge au-delà de Penêt. Cette zone cotoie, sur son extrémité Est, un axe léger qui la sépare d'un ensemble lourd, la Ferrière, dans lequel s'individualise deux anomalies F1 et F2 confirmées par les resserrements gravimétriques.

3.3. CHAMP RÉGIONAL ET ANOMALIE RÉSIDUELLE (Cf. Figure 5 et Planche 2)

Plusieurs champs régionaux ont été calculés. L'ordre 4 semble être approprié au calcul d'une résiduelle (cf. figure 5) et est justifié par le contexte gravimétrique régional (cf. Annexe, Planche II, extrait de la carte au 80 000^{ème}).

Le calcul de la résiduelle a par conséquent été effectué en soustrayant un champ régional d'ordre 4 à l'anomalie de Bouguer.

Cette carte d'anomalie résiduelle retrace et confirme les principaux événements gravimétriques mis en évidence sur la carte de l'anomalie de Bouguer.

Elle permet de mieux préciser les anomalies positives de la moitié Nord de la zone d'étude. En effet, la continuité de l'axe positif Penêt - Le Vaurio est plus marquée. A cet ensemble se superpose un axe positif N-S, qui n'est pas fermé, dont on soupçonnait l'existence sur la carte de l'anomalie de Bouguer. Le prospect se termine au nord-est et au nord-ouest par des zones négatives demeurant ouvertes.

Aux anomalies F1 et F2 de la Ferrière s'ajoute une anomalie positive F3, plus ponctuelle.

3.4. GRADIENT VERTICAL PROLONGÉ DE 20 M VERS LE HAUT (CF. PLANCHE 3)

Par rapport aux cartes de l'anomalie de Bouguer et de l'anomalie résiduelle, le gradient vertical permet une approche structurale plus fine.

L'ensemble lourd Penêt - le Vaurio est bien défini, l'axe VR1 de direction W.NW-E.SE s'appuie sur une série d'anomalie positives relativement ponctuelles. L'axe VR2 regroupe les anomalies V1 et V2, et devient plus diffus vers le Nord. Cette unité à la morphologie peu habituelle se différencie nettement dans un contexte gravimétrique plutôt léger. Les variations lentes du gradient vertical traduisent l'origine sans doute profonde des structures responsables de cette unité gravimétrique positive.

L'axe négatif vr se divise en deux branches bien distinctes vers l'Ouest.

Les anomalies F1 et F2 de La Ferrière paraissent relativement superficielles compte tenu des rapides variations du gradient vertical, contrairement à F3, probablement plus profonde.

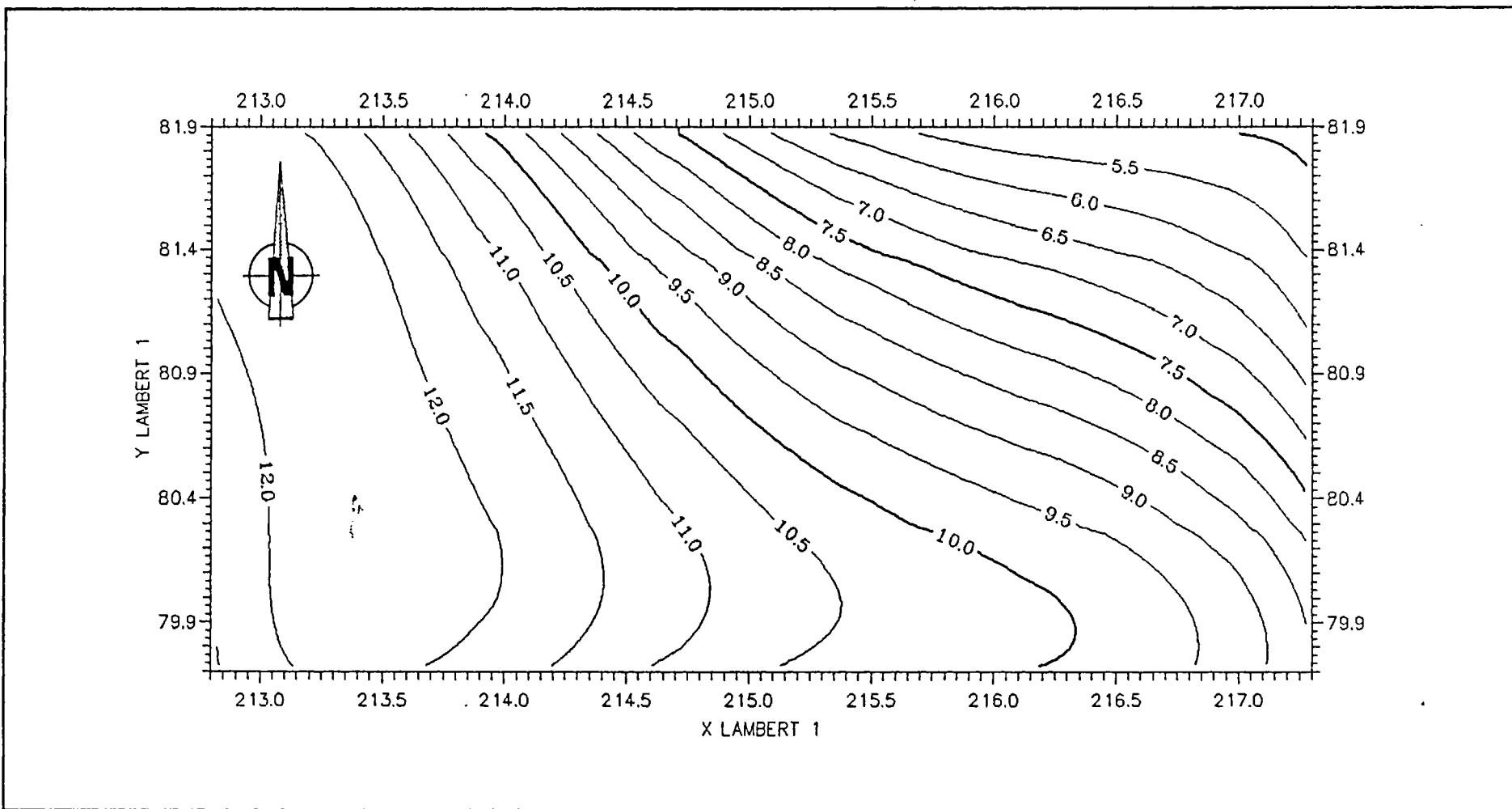


Figure 5 - Régional d'ordre 4 au 25 000^{ème}

La séquence les Essarts est plus nette, les axes positif ES1 et négatif ES2 sont mieux définis.

Un axe positif HD2 se dessine au Sud de l'Hirondelle, complétant la séquence des axes HD1 et hd.

De même, au Sud-Est du Fonteny, un début d'axe positif PM1, peut-être en relation avec l'anomalie Fn est susceptible de s'intégrer à la séquence PM2/pm.

3.5. SYNTHÈSE

Les Essarts - l'Hirondelle

Cet ensemble localisé dans les formations dévoniennes a déjà été décrit dans le rapport 84 GPH 037 et se trouve dans une zone d'anciens travaux miniers pour le fer.

Les logs de sondages (voir positions sur la planche III en annexe) relèvent l'existence d'un horizon hydrothermalisé porteur d'une minéralisation auquel sont associés des faisceaux de schistes à chloritoïdes. Cet horizon est marqué par des anomalies géochimiques (Pb, Zn, Cu) (cf. planche V en annexe) et pourrait correspondre à l'axe positif ES1.

Au Sud, l'axe positif ES2 n'est pas marqué en géochimie et les sondages ne révèlent aucun horizon minéralisé. Cette anomalie ne manque cependant pas d'intérêt d'une part parce qu'elle est mieux définie, plus importante en amplitude et en extension que l'axe ES1, d'autre part parce que les sondages font état de schistes à chloritoïdes peut-être précurseurs d'un horizon minéralisé (plus profond ?) non recoupé par les anciens sondages. Vers le nord-ouest, l'axe HD1 de l'Hirondelle s'inscrit dans le prolongement de la séquence des Essarts, avec une coalescence des axes ES1 et ES2.

Rappelons que les études antérieures (rapport 84 GPH 037), suggéraient que les anomalies ES1 et ES2 pouvaient faire partie d'une même formation géologique; cette hypothèse est toujours envisageable et reste à vérifier.

Pour ces raisons, ce secteur est à contrôler par méthodes électriques (dispositif dipôle-dipôle, résistivité et polarisation provoquée) ou électromagnétiques (résistivité), avec un profil centré sur le maximum de l'anomalie ES2 et un profil traversant l'axe HD1 là où il est le mieux défini, perpendiculairement aux directions gravimétriques (c. Planche 1). De telles mesures visent à caractériser, par leur propriétés électriques, les structures à l'origine de ces anomalies gravimétriques et par conséquent d'optimiser l'implantation de sondages de reconnaissance.

Le Tranroue

Ce secteur est caractérisé par une réorientation des axes gravimétriques vers le WSW-ENE. Structuralement cette zone correspondrait à une terminaison périclinale. Géologiquement l'axe TR1 serait dissocié de l'axe HD1, malgré une certaine coalescence entre ces deux anomalies. Latéralement, vers le nord-ouest, cet axe est marqué par la présence de roches basiques, vraisemblablement celles qui coïncident avec l'anomalie positive du Fonteny.

L'axe positif TR2 ne paraît pas attribué géologiquement mais pourrait être contrôlé par mesures électriques ou électromagnétiques (cf. Planche 1).

La Prise Malard

L'axe PM2 est marqué par la présence de schistes à chloritoïdes et est déclaré zone d'intérêt d'après les résultats de la géochimie (Pb) (cf. planche V en annexe). Il mérite à ce titre un complément de mesures géophysiques (schéma similaire à celui de l'axe positif sud des Essarts), avant contrôle par sondage.

La zone d'étude se termine par un ensemble lourd restant ouvert vers l'ouest, lié semble-t-il à la présence de corps volcaniques basiques.

Penêt - Le Vaurio

L'axe positif Penêt - le Vaurio est représenté par les grès de Landévennec et par des volcanites acides au contact Dévonien - Carbonifère.

Cet ensemble regroupe les anomalies lourdes P1, P2, V2, V3, et V4 le long d'un alignement W.NW-E.SE et est signalé par des anomalies de géochimie Pb alignées dans la même direction mais décalées de 100m vers le Nord. Cet ensemble devra être testé par mesures électriques ou électromagnétiques avant contrôle par sondages.

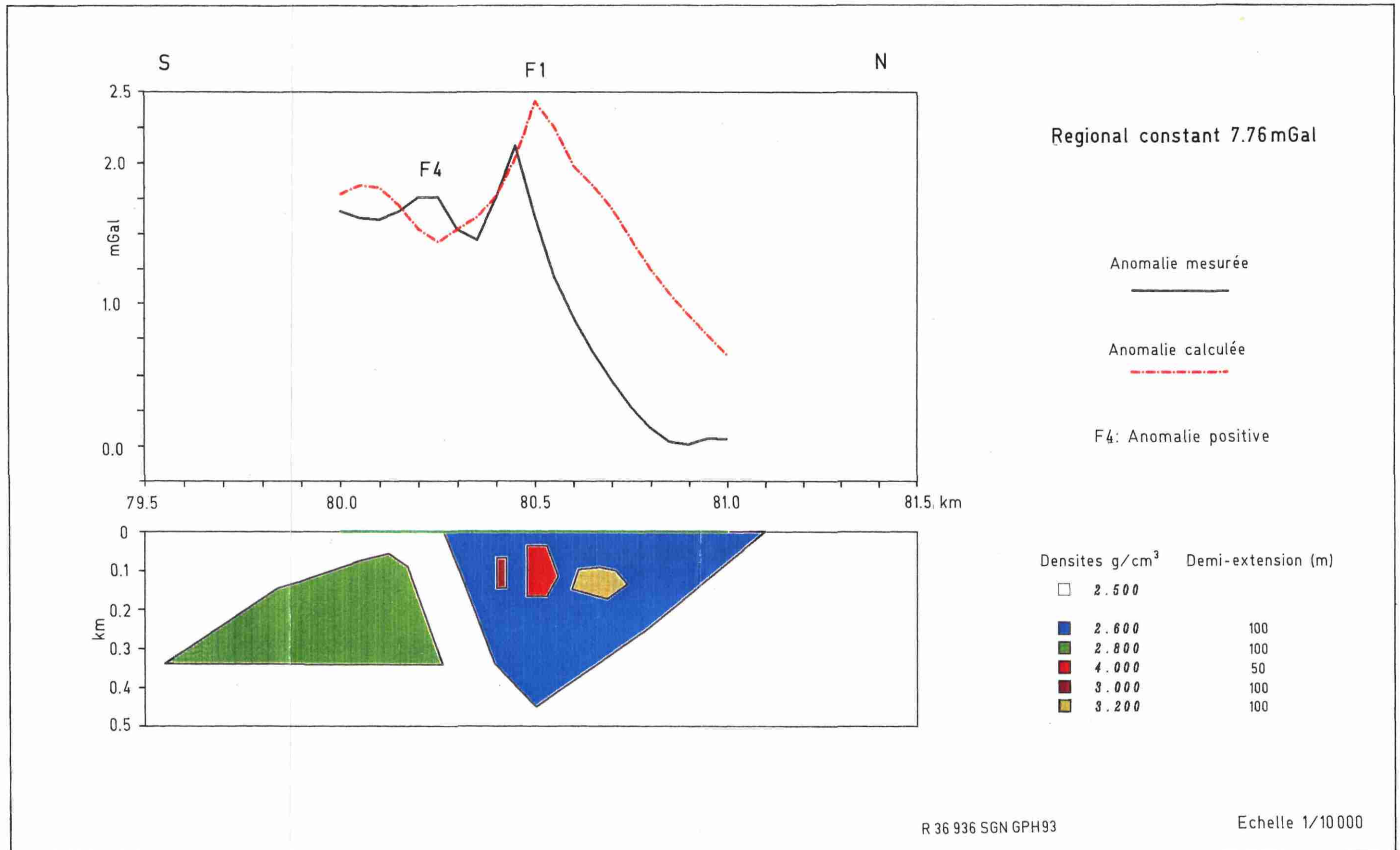
Plus au Sud, l'apophyse V1 coïncide avec un affleurement de roches volcaniques kératophyres. L'axe positif plus ou moins N-S au Nord du Vaurio, d'un point de vue topographique, s'inscrit partiellement dans un talweg et pourrait être le lieu d'une zone de failles ? Cette dernière serait marquée par une signature gravimétrique lourde, par contraste, dans un contexte plus léger.

La Ferrière

Ce secteur regroupe des anomalies positives au contact du Dévonien et du Carbonifère et est assez bien délimité en PS et en résistivité (VLF) (communication de M. Billa à partir d'un document terrain).

L'anomalie F1 coïncide avec une anomalie de géochimie Pb. A l'ouest, l'anomalie F2 est signalée par des affleurements de dolérites, à l'est l'anomalie F3 est corrélée avec des affleurements de roches basiques.

Une modélisation a été effectuée à partir de paramètres obtenus lors de conversations téléphoniques échangées avec M. BILLA et d'un schéma fourni par lui (y compris les densités). Le modèle simulé reflète ce schéma géologique, avec quelques incertitudes sur les profondeurs des différentes structures.



Le profil modélisé est localisé sur la planche 1; les résultats de ces calculs sont présentés en figure 6 et appellent plusieurs commentaires :

- cette configuration du modèle n'explique pas le profil gravimétrique mesuré,
- les schistes à chloritoïdes n'expliquent pas à eux seuls l'anomalie F4, la présence d'une structure lourde est à envisager,
- au centre du profil l'ensemble lourd dolérites/minéralisation/roches basiques pourrait être à l'origine de l'anomalie F1, mais avec une extension spatiale plus réduite,
- au Nord, les grès apparaissent probablement bien avant la fin du profil en raison du gradient négatif assez important.

Afin d'affiner l'interprétation du profil gravimétrique, le schéma de départ a été remanié.

Le modèle 2 (figure 7) montre que l'anomalie F4 est attribuable à une structure de densité 3.0 (roches basiques ?) dont le toit oscille entre 10 et 20 m de profondeur. Le groupe dolérite/minéralisation/roches basiques plus réduit pourrait être à l'origine de l'anomalie F1. Dans cette configuration, l'effet gravimétrique des corps de densité 2.8 et 3.0 seuls ne permet pas d'expliquer l'anomalie F1 et nécessite la présence d'une structure plus lourde.

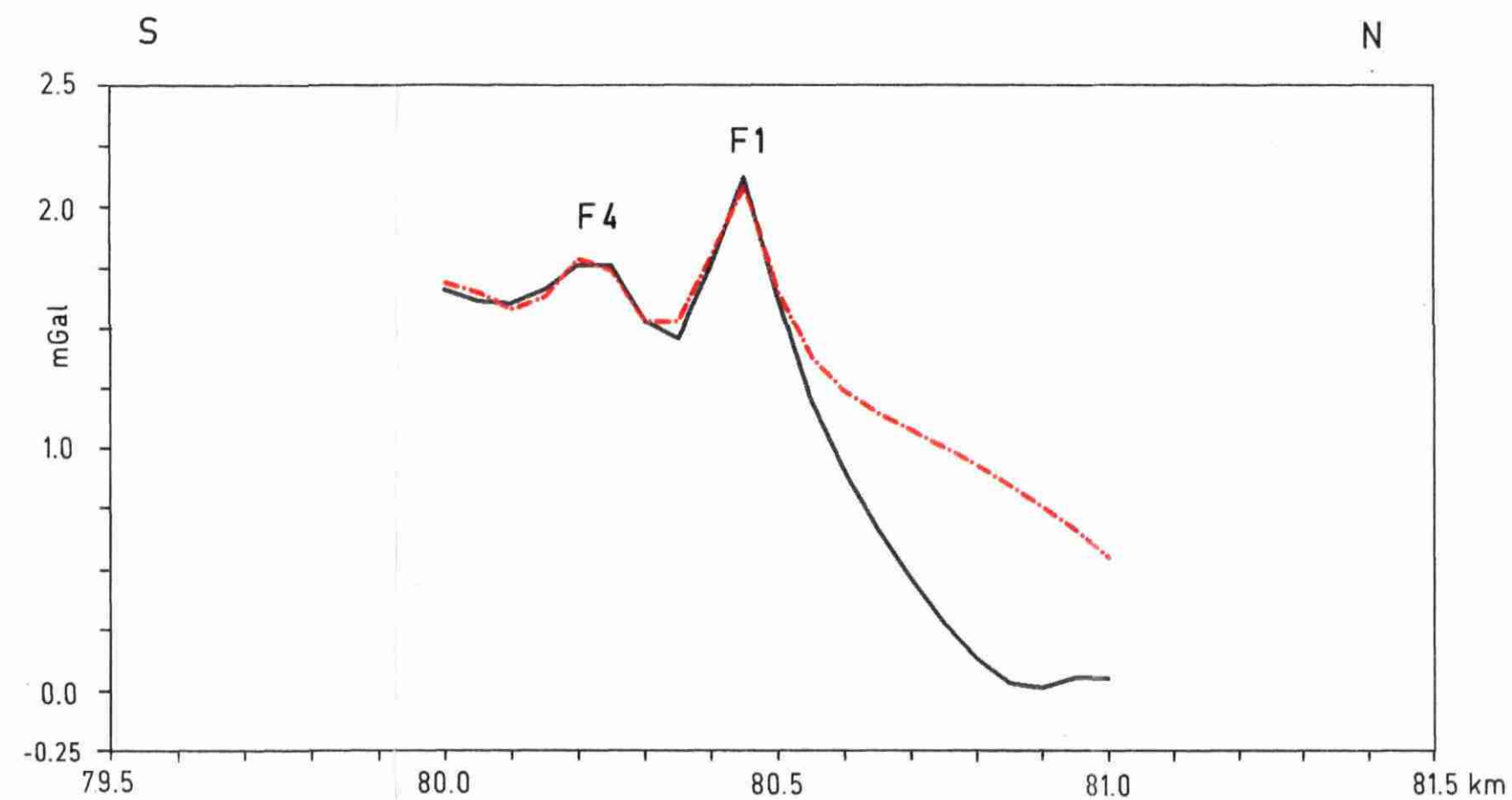
L'effet gravimétrique des corps de densité 2.8 et 3.0 pourrait correspondre respectivement aux anomalies F2 et F3,

Cependant le prolongement de ces deux structures respectivement vers l'Ouest et vers l'Est n'est pas acquis, puisque la continuité n'apparaît pas sur les cartes. On peut donc douter de la présence des dolérites et roches basiques à l'aplomb de l'anomalie F1.

La modélisation représentée sur la figure 8 montre que l'anomalie F1 pourrait être le fait d'une structure lourde unique plus importante, verticale, avec un toit à environ 25 m et un niveau porteur moins avancé vers le Nord.

De même, l'anomalie F4 pourrait s'expliquer par un corps lourd vertical confortant l'hypothèse d'un prolongement vers l'Est de l'axe ES1 des Essarts.

Ces modélisations n'apportent pas de réponse définitive au problème posé car trop de paramètres demeurent indéfinis mais permettent, à partir d'un schéma de base, d'émettre certaines hypothèses à valider en premier lieu par la géologie, en second lieu par la géophysique (méthodes électriques ou EM) avant d'envisager un contrôle par sondage.

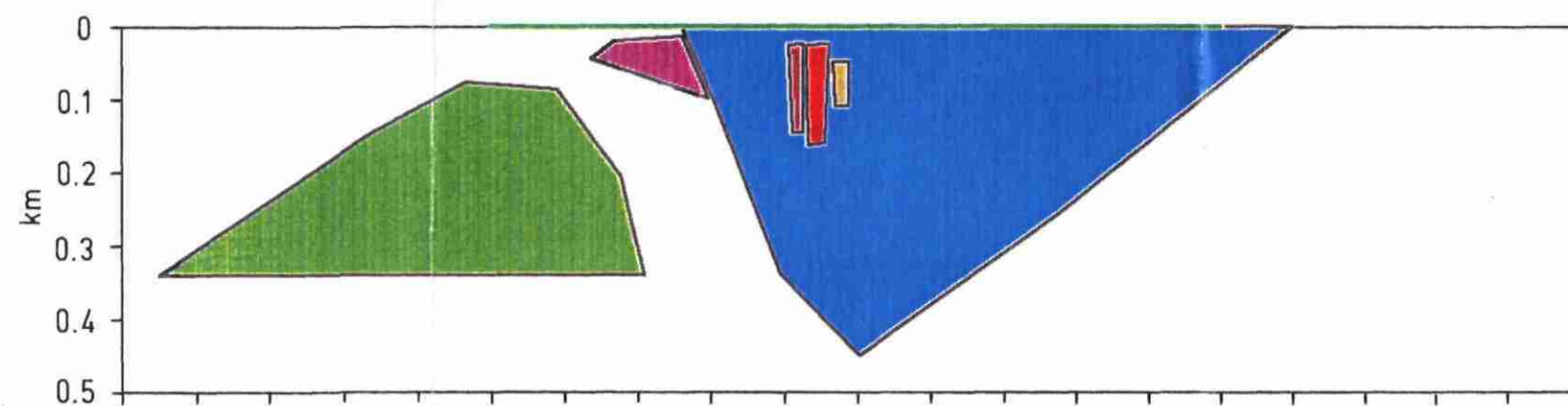


Regional constant 7.76 mGal

Anomalie mesurée

Anomalie calculée

F4: Anomalie positive

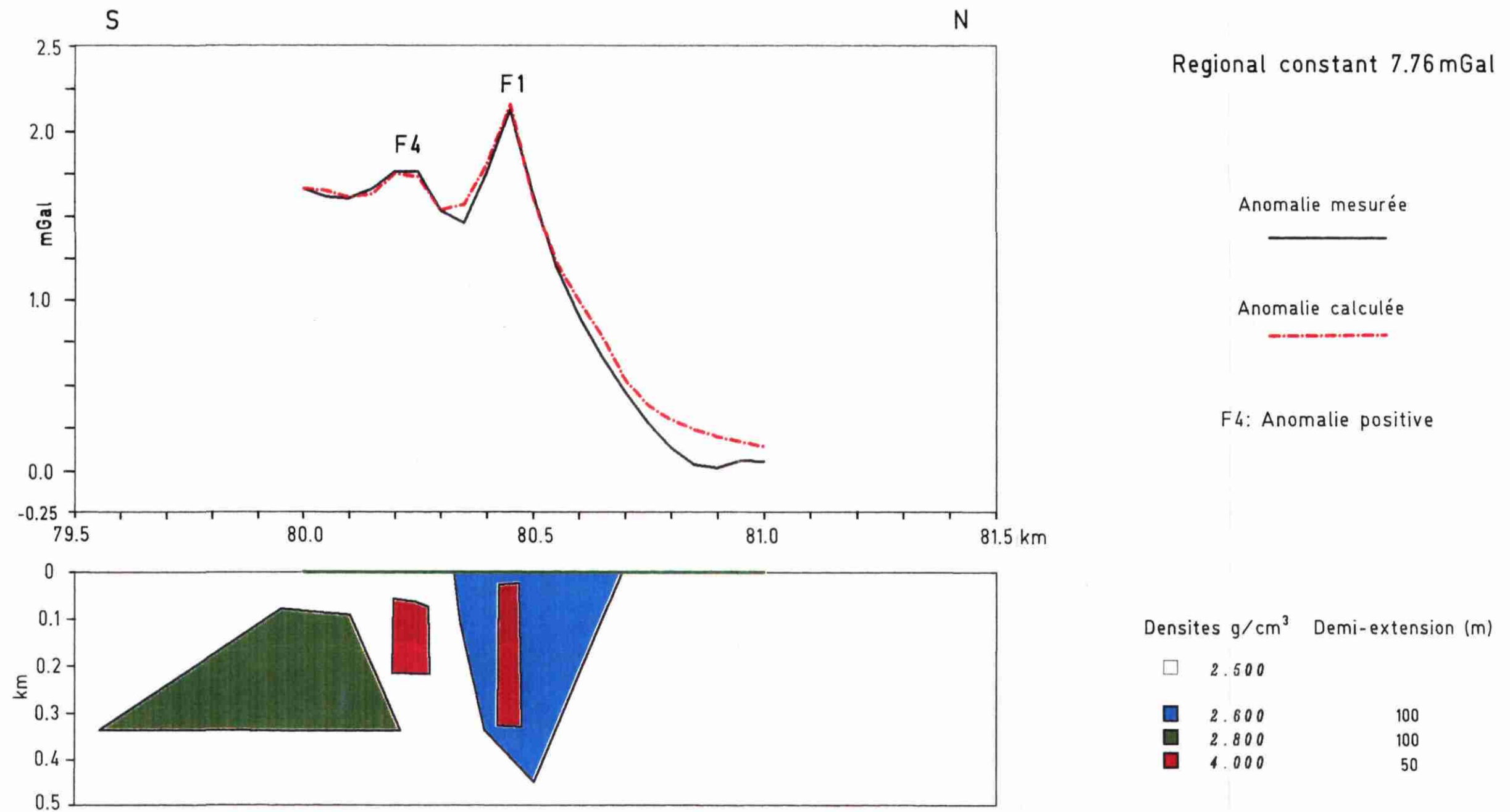


Densités g/cm³ Demi-extension (m)

□	2.500	
■	2.600	100
■	2.800	100
■	4.000	50
■	3.000	100
■	3.200	100
■	3.000	100

R 36 936 SGN GPH 93

Echelle 1/10000



R 36 936 SGN GPH 93

Echelle 1/10000

4. CONCLUSION

Les résultats de cette campagne de mesures gravimétriques attirent l'attention sur un certain nombre d'anomalies positives qui peuvent être considérées comme encourageantes, à plus forte raison lorsqu'il y a bonne corrélation tant avec la géologie qu'avec la géochimie, la PS et la résistivité (VLF). Les efforts devront être portés sur les secteurs suivants :

- l'anomalie F1 de la Ferrière,
- l'ensemble des Essarts et son prolongement à l'Ouest vers l'Hirondelle,
- l'anomalie Sud TR2 de Tranroue,
- l'anomalie Sud PM2 de la Prise Malard,
- l'axe positif Penêt - le Vaurio.

Les sondages réalisés sur les Essarts font état d'une minéralisation avec faisceaux de schistes à chloritoïdes associés probablement à l'origine de l'axe positif nord ES1. Les modélisations réalisées sur la Ferrière montrent que l'anomalie gravimétrique positive F1 pourrait être le fait d'un corps lourd vertical, accompagné ou non de formations lourdes de type roches basiques ou dolérites.

Ces deux observations montrent qu'il est souhaitable de préciser ou de confirmer les ensembles lourds avant contrôle par sondages. Dans cette optique, la connaissance des paramètres résistivité et/ou polarisabilité permettrait de mieux définir les cibles potentielles (en termes de structures minéralisées) à valoriser par sondages.

Deux alternatives sont envisageables pour tester les anomalies lourdes :

- dispositif électrique en courant continu dipôle - dipôle (résistivité apparente et polarisation provoquée), avec une géométrie qui reste à préciser,
- profil électromagnétique MELIS (résistivité apparente).

Le choix des moyens mis en oeuvre dépendra des paramètres recherchés et pourra être conditionné par les conditions locales (relief) ; la méthode retenue sera appliquée en premier lieu aux anomalies de la Ferrière (F1) et des Essarts.

ANNEXE

LES FORGES Allineuc-Les Essarts Gravimétrie ANOMALIE DE BOUGUER $d = 2.7$

Pl. 1

Echelle 1/10 000 0 0.5km

LEGENDE

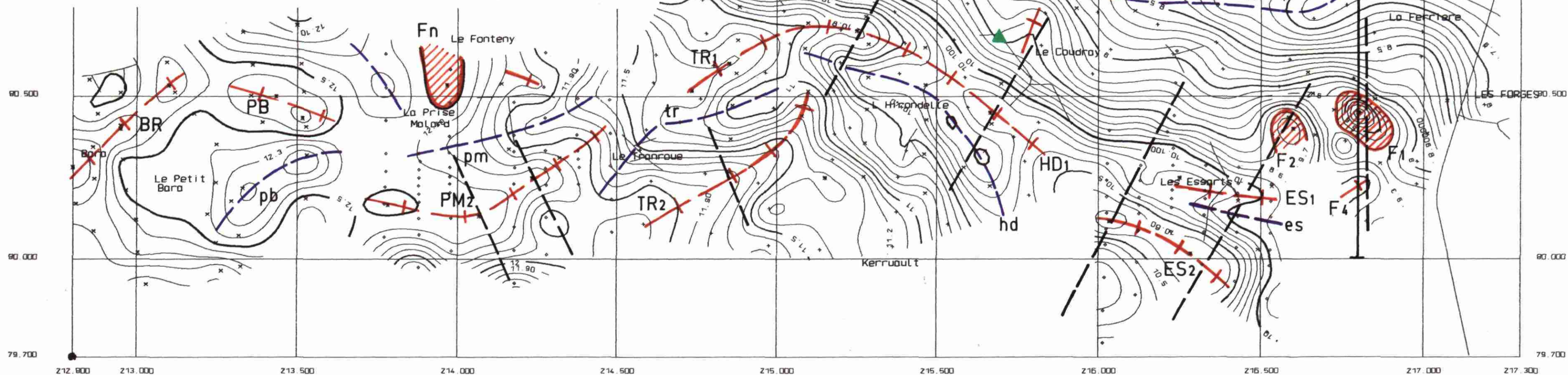
Stations de mesure gravimétrique
(mGal)

+ Campagne de Juillet 1992

× Campagne d'Octobre 1992

◇ Gravimétrie tactique de Février 1984

-  F1 Anomalie positive
 ES1 Axe positif
 es Axe négatif
 Profil modélisé
 Profil de contrôle
 Base gravimétrique



LES FORGES Allineuc-Les Essarts Gravimétrie ANOMALIE RESIDUELLE D'ORDRE 4

Echelle 1/10 000 0 0.5km

LEGENDE

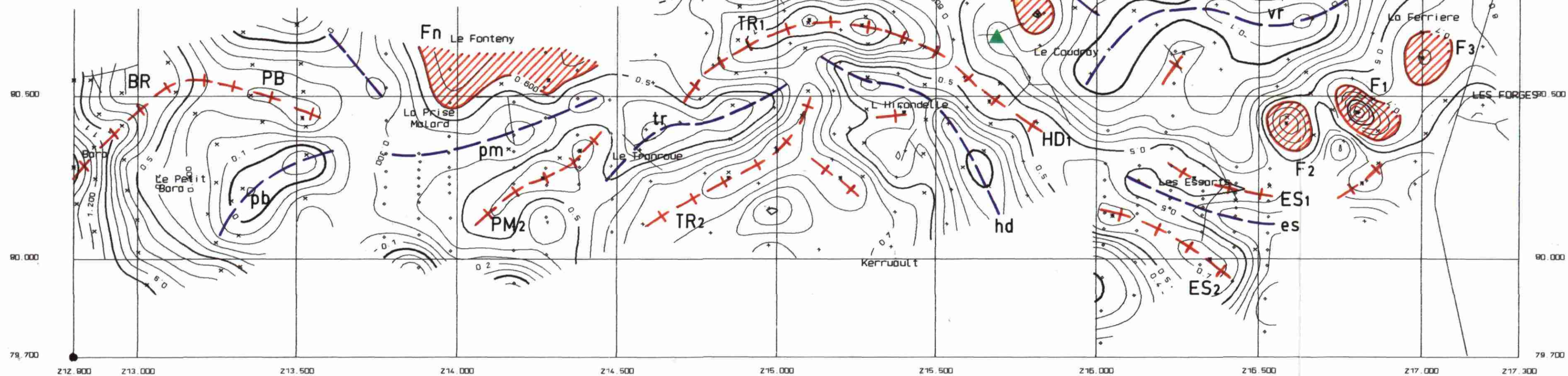
Stations de mesure gravimétrique
(mGal)

+ Campagne de Juillet 1992

× Campagne d'Octobre 1992

◇ Gravimétrie tactique de Février 1984

-  F1 Anomalie positive
-  ES1 Axe positif
-  es Axe négatif
-  Profil de contrôle
-  Base gravimétrique



LES FORGES Allineuc-Les Essarts Gravimétrie

GRADIENT VERTICAL PROLONGE DE 20m VERS LE HAUT

Echelle 1/10 000 0 0.5km

LEGENDE

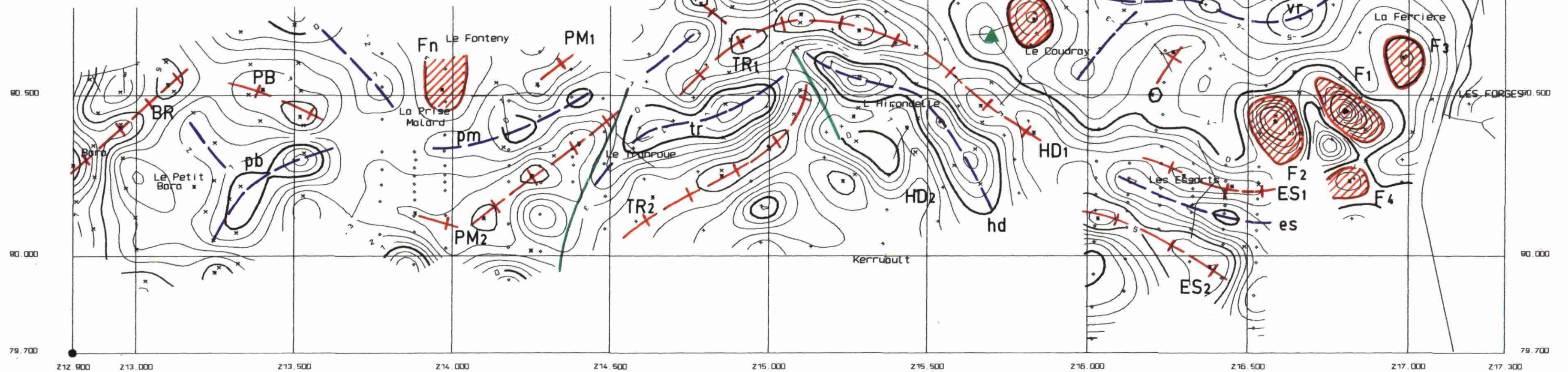
Stations de mesure gravimétrique
(mGal)

+ Campagne de Juillet 1992

× Campagne d'Octobre 1992

◇ Gravimétrie tactique de Février 1984

-  F1 - Anomalie positive
-  ES1 - Axe positif
-  es - Axe négatif
-  — Discontinuité
-  ▲ Base gravimétrique



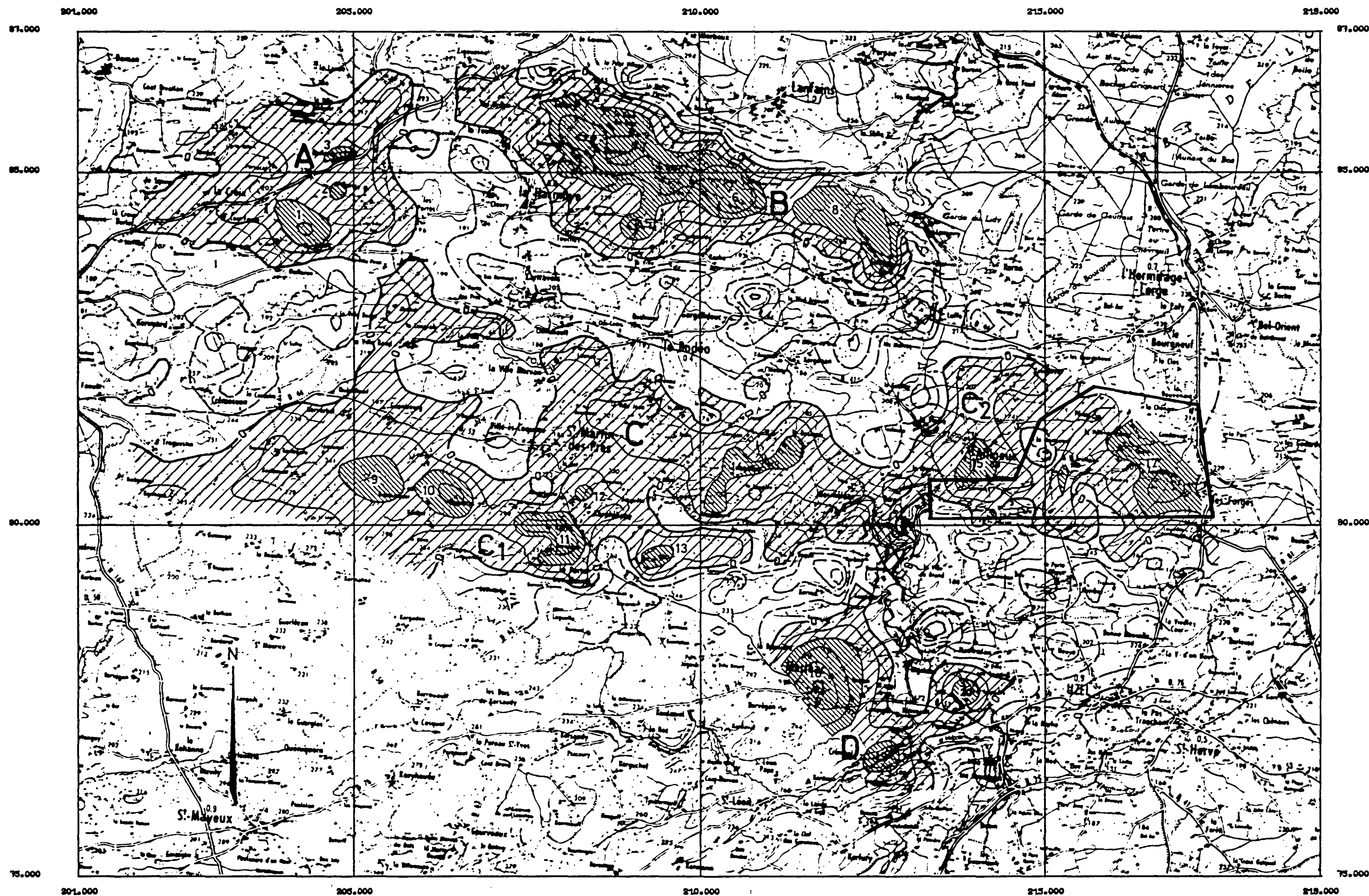


Planche I

BUREAU DE RECHERCHES GEOLOGIQUES ET MINIERES

DEPARTEMENT GEOPHYSIQUE

PERMIS LANFAINS-UZEL

GRAVIMETRIE STRATEGIQUE

RESIDUELLE ORDRE 6

-  Zone lourde A
-  Anomalie lourde 1
-  Prospection tactique de 1992

COTATION :

— 0.50 REAL
— 2.50 REAL

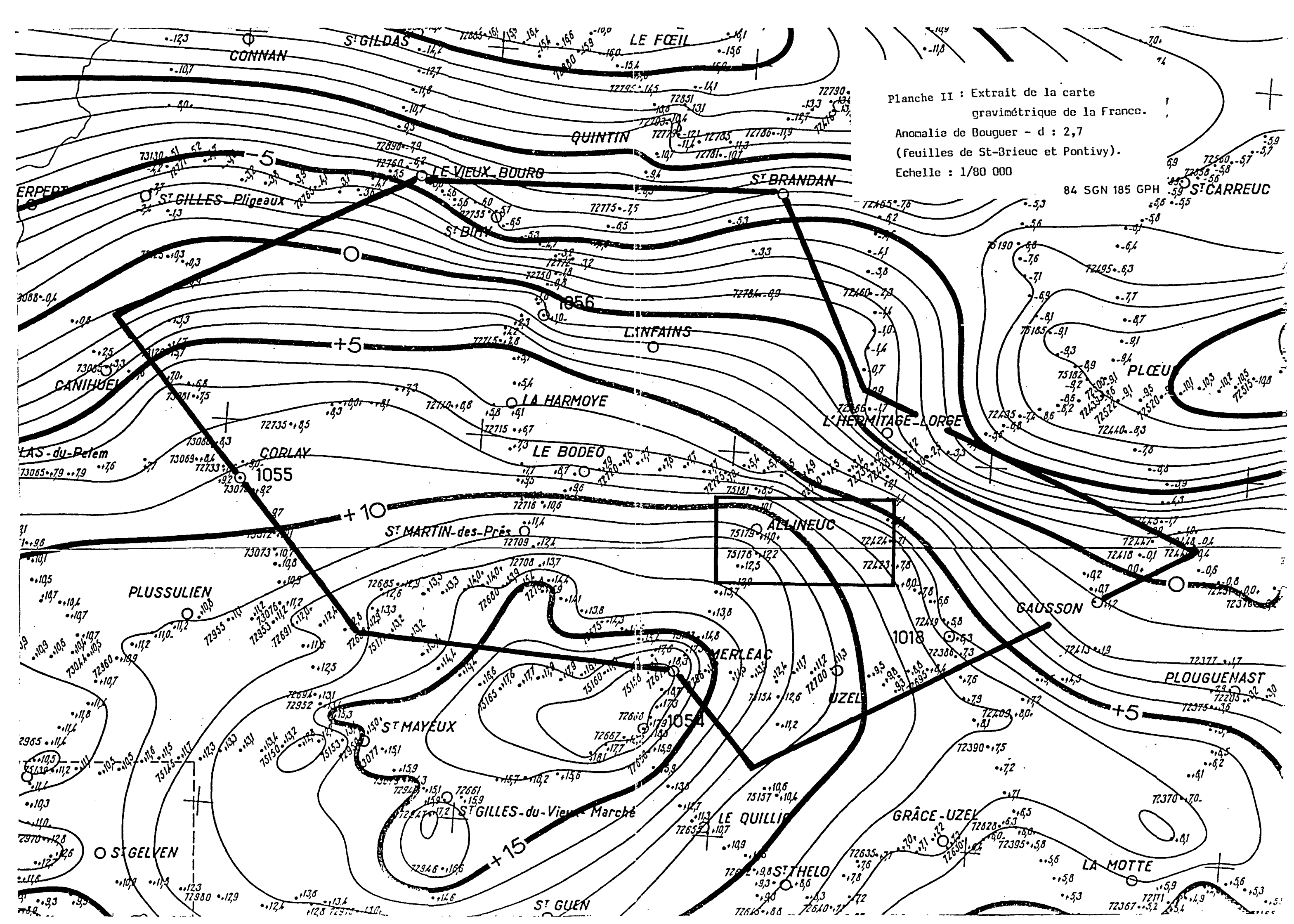
PAS DE LA GRILLE EN M

EV X 0.250
EV Y 0.250

ECHELLE: 1/50000.



Planche II : Extrait de la carte
gravimétrique de la France.
Anomalie de Bouguer - d : 2,7
(feuilles de St-Brieuc et Pontivy).
Echelle : 1/80 000



PL8LES.ESSARTS

Anomalie de Bouguer (ds 2,7)
Courbes isovales (mGals)

1/5000

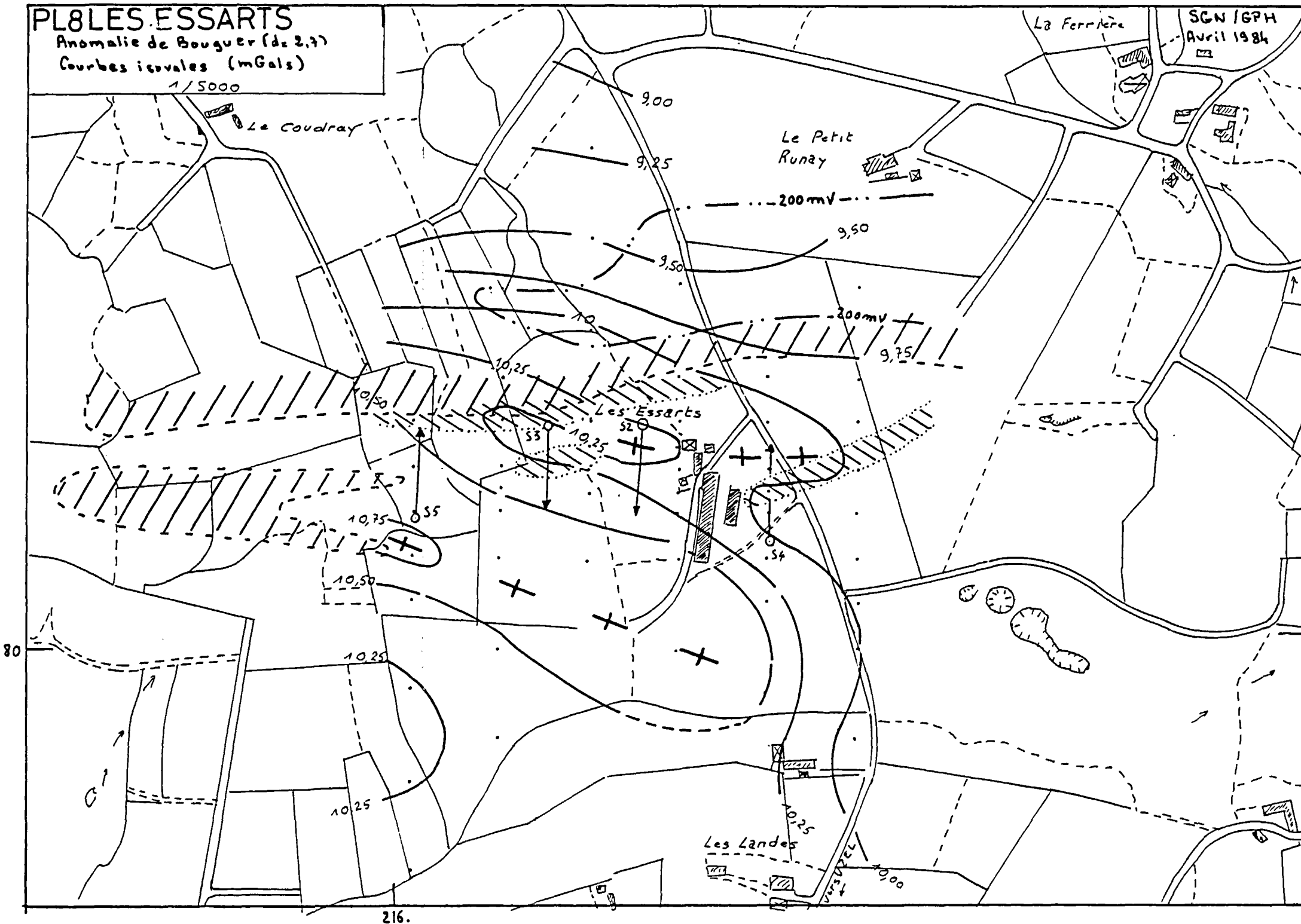


Planche III

BUREAU DE RECHERCHES GEOLOGIQUES ET MINIERES

DEPARTEMENT GEOPHYSIQUE

PERMIS LANFAINS-UZEL

ZONE DES ESSARTS

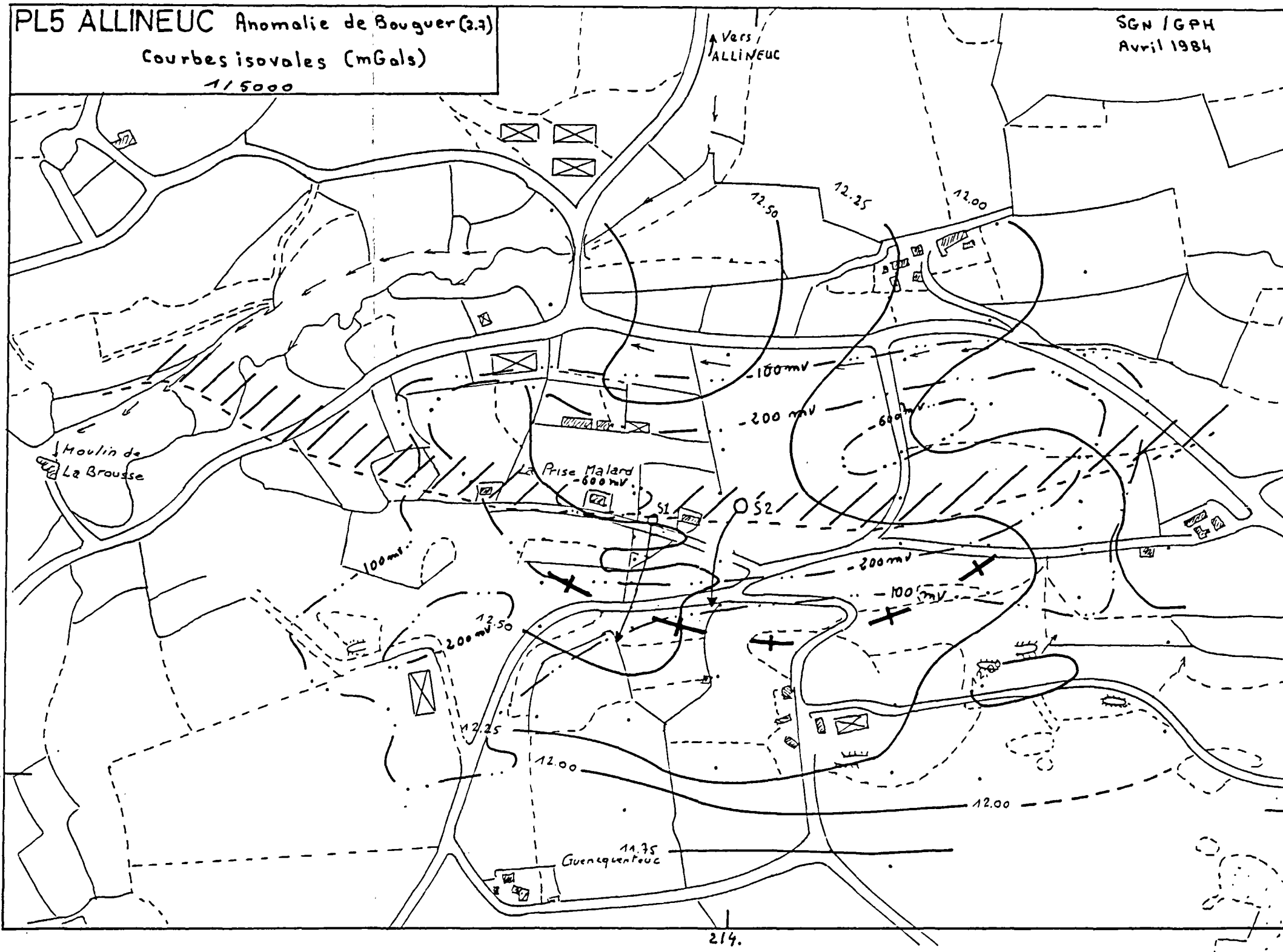
CARTE DE SYNTHESE GEOPHYSIQUE DE DETAIL

-  Zone conductrice VLF résistivité
-  Anomalie polarisation spontanée
-  Isovaies de l'anomalie de Bouguer, Axe lourd
-  Anomalie conductrice (rectangle de résistivité)

Echelle : 1/5000

0 0.1 0.2 0.3 0.4 0.5km

84 SGN 185 GPH



SGN / GPH
 Avril 1984

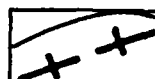
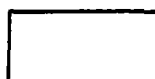
Planche IV

BUREAU DE RECHERCHES GEOLOGIQUES ET MINIERES
 DEPARTEMENT GEOPHYSIQUE

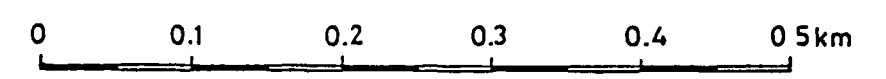
PERMIS LANFAINS -UZEL

ZONE D'ALLINEUC

CARTE DE SYNTHESE GEOPHYSIQUE DE DETAIL

-  Zone conductrice VLF résistivité
-  Anomalie polarisation spontanée
-  Isovaies de l'anomalie de Bouguer . Axe lourd
- 

Echelle : 1/5000



BUREAU DE RECHERCHES GEOLOGIQUES ET MINIERES
DEPARTEMENT GEOPHYSIQUE

PERMIS LANFAINS -UZEL
ZONE DE ALLINEUC-LES ESSARTS

CARTE DE SYNTHESE

- GEOCHIMIE**
- Pb 100 ppm
 - Zn 75 "
 - Cu 35 "
- GEOPHYSIQUE**
- Isanomales PS
 - Profils wagon-drill (et meilleur impact)
 - Sondage carotté
 - Pts de prélèvements géochimie
 - Limites du PER
 - Routes
 - Cours d'eau
 - Village
 - Zone Conductrice (VLF Résistivité)

Echelle : 1/5000



84 SGN 185 GPH

