

# La Tectonique du Socle Sous la Manche Occidentale d'apres les Donnees du Magnetisme Aeroporte [and Discussion]

A. Gerard, G. Boillot and J. Von Der Weid

*Phil. Trans. R. Soc. Lond. A* 1975 **279**, 55-68

doi: 10.1098/rsta.1975.0040

## Email alerting service

Receive free email alerts when new articles cite this article - sign up in the box at the top right-hand corner of the article or click [here](#)

To subscribe to *Phil. Trans. R. Soc. Lond. A* go to: <http://rsta.royalsocietypublishing.org/subscriptions>

## La tectonique du socle sous la Manche occidentale d'après les données du magnétisme aéroporté

PAR A. GÉRARD

*Bureau de Recherches Géologiques et Minières, Division Géophysique Orléans, France*

The magnetic field anomaly map compiled by the C.N.R.S. in 1964, which is based on profiles spaced 10 km apart and at a height of 3 km, reveals a strong positive anomaly in the central region of the western Channel.

The interpretation of this type of survey is considerably facilitated by the use of transformations which permit us to present two supplementary maps: (a) the first derivative of the magnetic field in the vertical sense and (b) that of the preceding function reduced to a pole, assuming initially that magnetized bodies are created by pure induction.

From these two transformations in which the effect of the magnetic substratum is considerably enhanced, we have drawn contours which represent either the principal elements of the magnetic relief or the principal ranges of magnetization of a relatively flat magnetic substratum.

In the subsequent phase of interpretation, namely a comparison with the geological information available, the presence of distinct bodies of uniform magnetization was assumed. Calculations of depth indices have also been made.

From the results obtained, which are synthesized in this report, we have been able to formulate a hypothesis concerning the date of the emplacement of the structures responsible for the observed anomalies.

Sur la carte des anomalies du champ magnétique, réalisée par le C.N.R.S. en 1964, au moyen de profils espacés de 10 km à 3 km d'altitude, on peut constater qu'une forte anomalie positive marque la région centrale de la Manche occidentale.

En premier lieu, on traite rapidement de la validité des cartes réalisées et du domaine où peut se placer leur utilisation.

L'interprétation de ce type de lever est considérablement facilitée par l'emploi de transformations qui nous conduisent ici à la présentation de deux cartes supplémentaires qui sont respectivement, celle de la dérivée première du champ magnétique selon la verticale et celle de la fonction précédente réduite au pôle en admettant initialement que les corps aimantés le sont par induction pure.

A partir de ces deux documents, où l'effet du socle magnétique proche est considérablement renforcé, nous avons dessiné des contours qui peuvent représenter indifféremment les principaux éléments du relief magnétique ou les principales plages d'aimantation d'un socle magnétique à peu près plat.

La phase interprétative ultérieure, de comparaison avec les principaux renseignements géologiques que nous possédons, a été conduite dans le cadre général d'un mode de description, faisant appel à des corps distincts, homogènes quant à leurs aimantations, complétée par des calculs d'indices de profondeur.

A partir des résultats obtenus, présentés sur un document de synthèse, nous avons pu émettre une hypothèse concernant l'époque de la mise en place des structures responsables des anomalies observées.

## 1. AVANT-PROPOS

A l'issue de précédents travaux, portant sur l'anomalie magnétique du bassin de Paris, nous nous sommes trouvés en face d'un problème qui préoccupe depuis longtemps les géophysiciens. La question qui se pose est de savoir si les deux grandes anomalies, de la Manche et du Bassin parisien font, ou non, partie d'un même système, d'origine et donc d'âge unique. Une simple rotation destinée à superposer les deux anomalies montre en effet, entre elles, des corrélations plus qu'étonnantes (figure 1 *a*). En effet, outre leurs tailles très voisines aussi bien longitudinalement que latéralement elles présentent trois maximums à la même distance les uns des autres et ayant approximativement les mêmes valeurs. De plus, elles encadrent, l'une au nord-ouest, l'autre à l'est ce que l'on connaît du massif Armoricaïn et de ses prolongements.

Les analogies entre les deux anomalies se constatent aussi bien sur le document filtré du C.N.R.S. (Centre National de la Recherche Scientifique) que sur la carte moins filtrée du B.R.G.M. (Bureau de recherches géologiques et minières).

Par ailleurs, l'espacement des lignes de vol ne peut guère jouer qu'un rôle secondaire dans la similitude évoquée puisque compte-tenu des profondeurs apparentes des corps perturbateurs et de leurs tailles, la cartographie des anomalies qu'ils créent semble cohérente.

Nous avons donc, à titre d'exemple initialement destiné à illustrer nos méthodes d'interprétation, entrepris une étude détaillée de l'anomalie de la Manche, dans l'espoir d'apporter, peut-être, quelques éléments de réponse.

Deux méthodes complémentaires vont être mises en œuvre.

– L'approche directe par transformations de la carte des anomalies du champ total destinées à préciser les contours horizontaux des structures aimantées, par 'focalisation' des effets à la verticale des sources.

– L'approche indirecte par calculs de modèles équivalents, tri-dimensionnels à toit horizontal ou quelconque, infinis ou limités vers le bas.

## 2. ANALYSE CRITIQUE DU DOCUMENT INTERPRÉTÉ

Le document magnétique utilisé a été la partie couvrant la région qui nous intéressait tirée de la carte aéroportée de la France réalisée par le C.N.R.S. par survol à 3000 m d'altitude puis recompilée pour le B.R.G.M. à l'échelle 1/200 000 et éditée par ce dernier à 1/1 000 000 sur fond géologique.

Les profils étant séparés de 10 km, nous avons effectué la numérisation des cartes aux noeuds d'une grille de maille 2,5 km  $\times$  2,5 km, calée sur les lignes de vol.

De la sorte, un profil numérisé sur quatre correspond exactement à une ligne de vol. C'est sur ceux-ci que nous avons conduit nos interprétations détaillées par profils, en utilisant parfois de plus quelques lignes intermédiaires, mais en ne leur accordant qu'une importance très relative par rapport aux premières.

D'une façon générale, même lors de nos reconstitutions sur carte par modèles équivalents, nous n'avons guère considéré les résultats obtenus comme significatifs que dans des zones d'environ 2,5 km de part et d'autre des lignes de vol.

Partout ailleurs, nous pensons que nous avons seulement obtenu des effets de continuité, qui ne peuvent se justifier que par l'étendue et la profondeur des corps perturbateurs sous le niveau de vol.

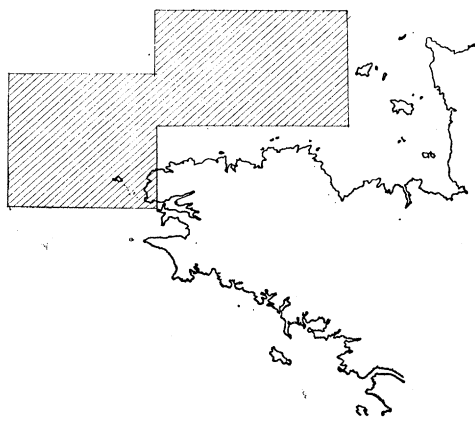
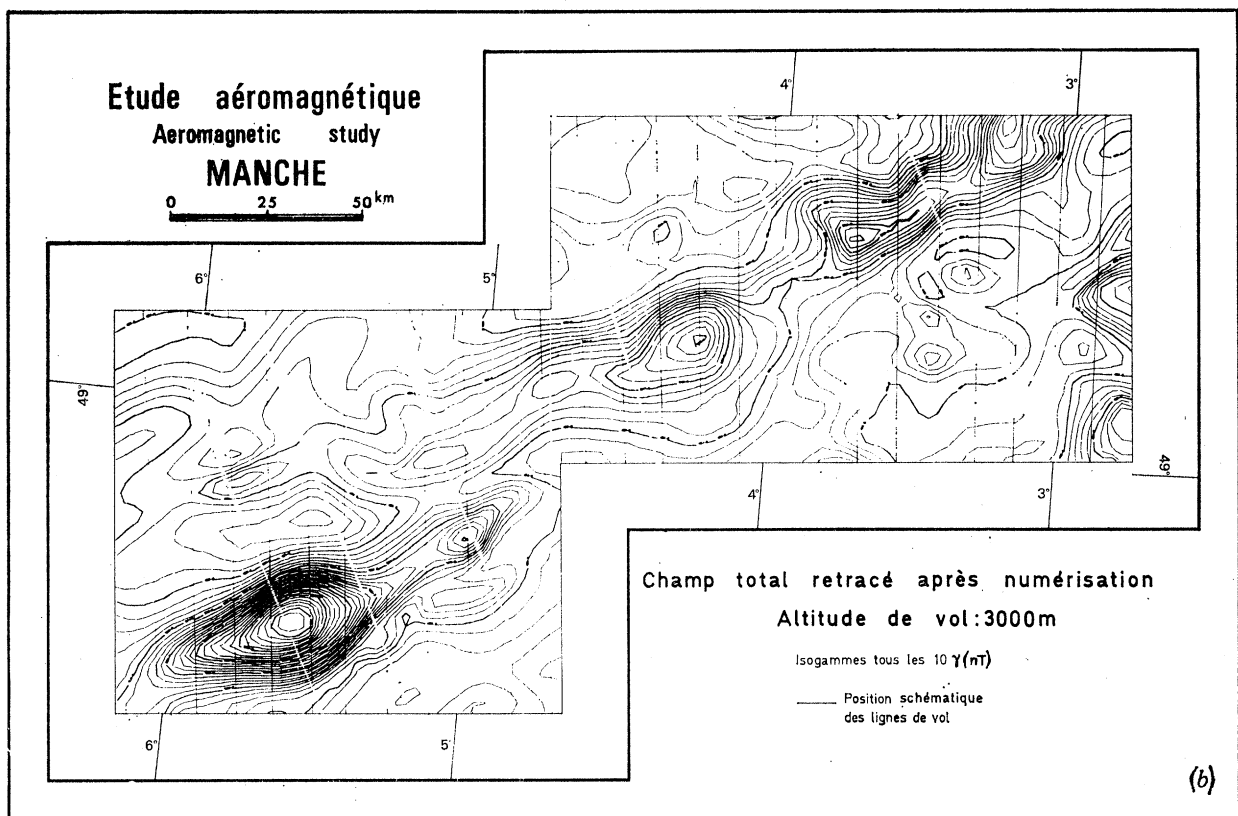
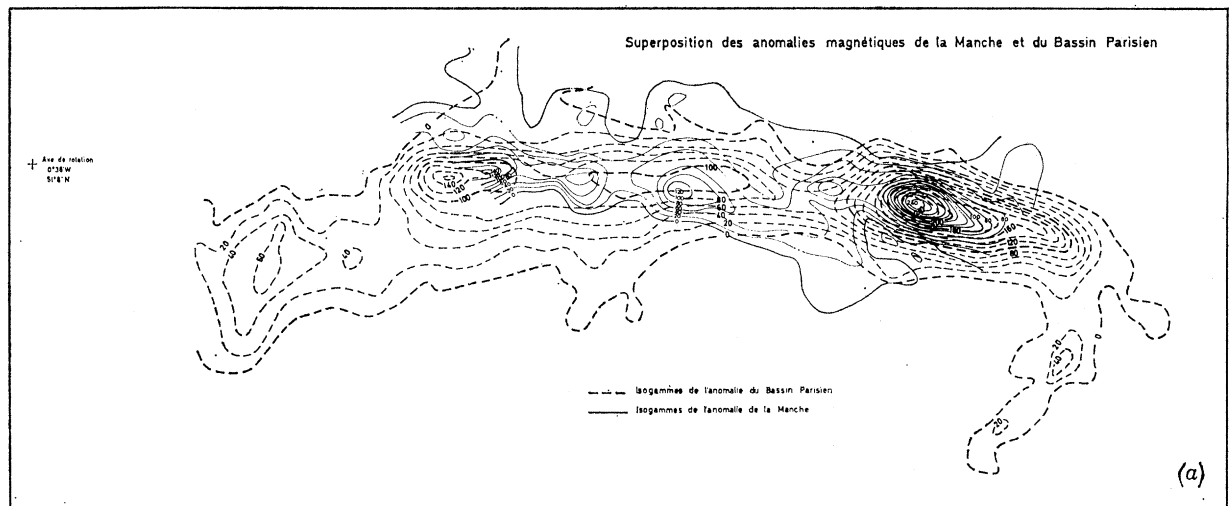


FIGURE 1

La précision des données initiales peut être estimée à  $\pm 1$  nT ( $\gamma$ ), ce qui, compte tenu d'une amplitude moyenne de 150 nT pour les anomalies, nous permet d'estimer à 0,75 % la précision du lever, sur les lignes de vol.

Dans le cadre d'un lever sur le golfe de Gascogne réalisé pour le compte du C.N.R.S. à altitude de 500 m, une autre carte magnétique a été éditée, qui couvre la terminaison sud-ouest du système d'anomalies étudié. Malheureusement l'espacement de 10 km entre les lignes de vol, rend difficilement utilisable ici ce lever compte tenu de la faible profondeur des sources possibles, par rapport à l'intervalle des mesures.

En effet, dans ce cas la cartographie du champ présente de très grands risques. De plus ce document ne couvre qu'une très faible partie de la zone qui nous intéresse. Nous avons donc préféré ne pas l'utiliser dans la mesure où nous n'avions pas l'espoir d'obtenir une quantité de renseignements complémentaires pouvant justifier l'ampleur du travail qu'aurait nécessité son interprétation détaillée.

### 3. INTERPRÉTATION GÉOPHYSIQUE DE LA CARTE MAGNÉTIQUE

L'anomalie dans son ensemble, sur laquelle nous avons reporté schématiquement les lignes de vol, est reportée sur la figure 1*b*. A première vue, le système paraît assez homogène et les anomalies semblent interprétables sans grande difficulté par des structures bidimensionnelles. Cependant un examen plus poussé montre que les gradients horizontaux sur le flanc sud de l'anomalie sont anormalement élevés au sud-ouest et au nord-est. Nous avons néanmoins, à titre préliminaire, essayé initialement une étude sommaire par modèles bidimensionnels classiques en utilisant la méthode de Koulomzine *et al.* (1970), sur une dizaine de profils (en champ) prélevés tout au long de l'anomalie. Les résultats fournissaient des indications sur les profondeurs qui se situaient aux alentours de 6000 m sous le niveau de vol, ce qui, l'interprétation détaillée ultérieure nous l'a confirmé, représentait un ordre de grandeur acceptable. Ceci fait, nous avons eu conscience de n'avoir pas beaucoup progressé et le problème de l'interprétation du système restait à peu près intact dans la mesure où les profondeurs et les largeurs des corps estimés ne se répartissaient nullement selon une loi de variation régulière d'un profil à l'autre.

Nous avons donc numérisé l'ensemble de la région et avons calculé le gradient vertical du champ magnétique à l'altitude de vol, que nous avons ensuite réduit au pôle actuel (figure 2).

#### 3.1. Transformation des données originales

La transformation d'une carte du champ magnétique total en celle de son gradient vertical aurait pour équivalent optique l'emploi d'un microscope, qui focalisant l'information sur les structures recherchées augmenterait considérablement le 'pouvoir séparateur' de l'observateur, au détriment de la profondeur de champ. Cet inconvénient, peut devenir un avantage certain si l'on n'est pas en présence d'écrans dûs à des formations aimantées superficielles et si l'on s'intéresse surtout au toit des structures magnétiques.

La réduction au pôle a de plus l'avantage de ramener les anomalies à la verticale des sources qui les créent ce qui permettra, outre une interprétation plus sûre, une estimation des pendages ou des ruptures de niveaux éventuels dans le cadre d'un choix des paramètres d'orientation du vecteur 'aimantation'.

Ces calculs ont été conduits ici sur ordinateur 360/40 à l'aide du Software S.I.G.M.A. mis au point au B.R.G.M. Le procédé utilisé se déroule entièrement en domaine fréquentiel par



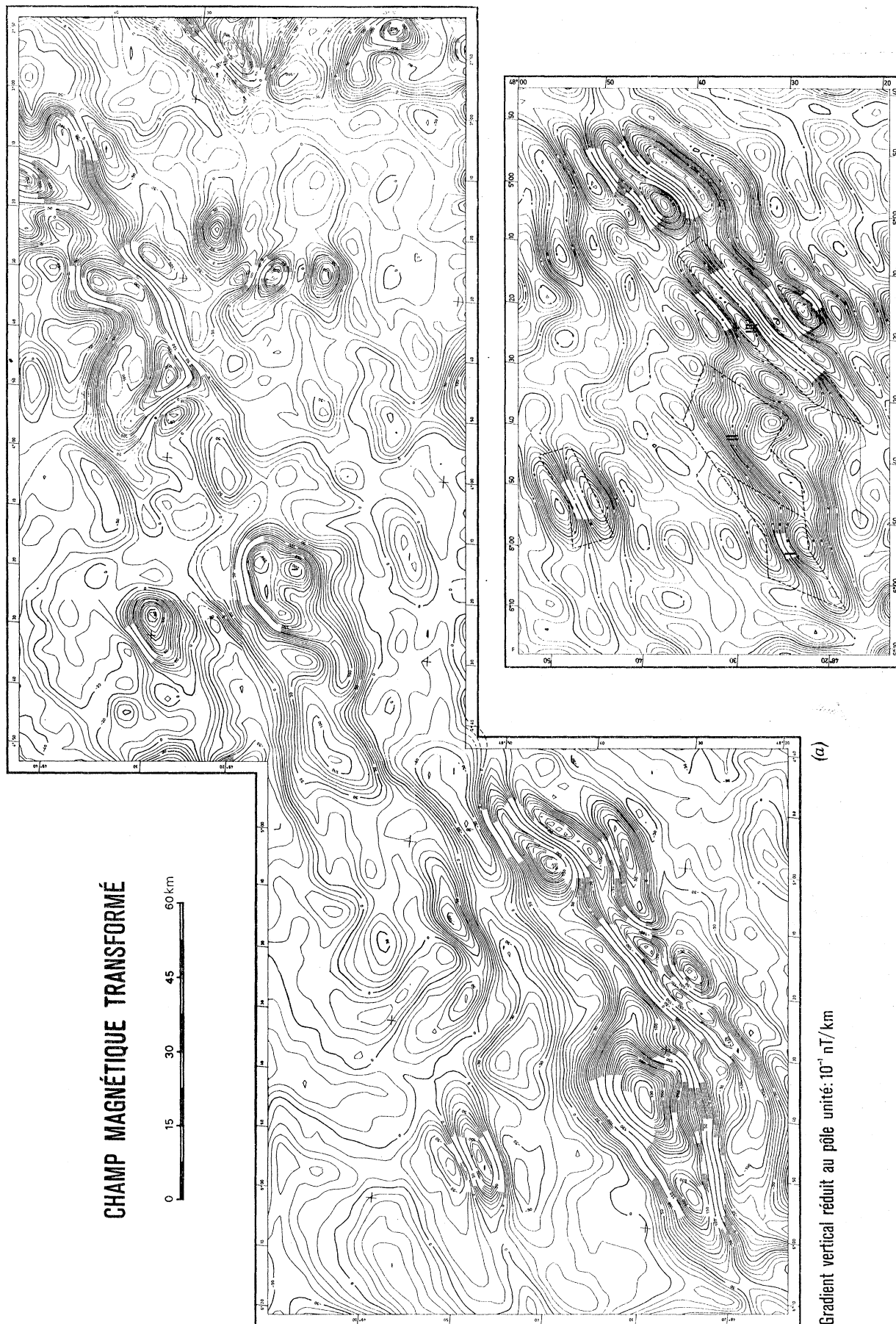


FIGURE 2

application d'un opérateur multiplicatif exact sur la transformée de Fourier du champ original. Ceci a l'avantage de permettre des filtrages par 'cut-off' des hautes fréquences non significatives et de pouvoir ramener, de fait, l'échantillonnage initial à sa maille 'idéale', adaptée au contenu d'information réel des données.

Ici, partant d'un pas d'échantillonnage de  $2,5 \text{ km} \times 2,5 \text{ km}$  le filtrage nous a conduit à exécuter les calculs à partir d'un pseudo-pas de  $3,5 \text{ km} \times 3,5 \text{ km}$  ce qui correspond aux profondeurs les plus faibles, sous le plan de vol, que nous avons trouvé pour les toits des modèles équivalents aux structures aimantées dans cette région.

Sur la terminaison sud de l'anomalie, nous avons ajouté un prolongement à 3000 m, vers le bas, du gradient vertical ce qui ajoute quelques éléments complémentaires pour l'interprétation du flanc sud-est de la structure équivalente (figure 2b).

### 3.2. *L'interprétation générale des documents obtenus*

Nous avons réalisé un schéma structural d'ensemble dans la double hypothèse, soit d'un socle magnétique quasi-homogène, séparé des couches supérieures non magnétiques par une surface de contact de relief très accentué, soit d'un socle magnétique à peu près plat présentant des 'plages' de fortes hétérogénéités d'aimantation.

Sur l'ensemble de l'anomalie magnétique de la Manche, la première hypothèse nous semble la plus raisonnable, mais la seconde ne doit pas être écartée *a priori* surtout pour l'interprétation d'anomalies locales comprises dans des systèmes plus vastes.

Nous avons donc en premier lieu contouré des zones rattachables à des niveaux plus hauts du socle magnétique puis de proche-en-proche nous avons cerné l'ensemble des niveaux allant jusqu'à des 'dépressions' du socle.

Nous nous sommes limités aux structures particulièrement évidentes en ne symbolisant que par des figurés + + + ou - - - les axes hauts ou bas pouvant refléter des structures peu isolables.

Nous avons ensuite estimé qu'il y avait faille du socle magnétique dans les cas suivants :

- fractures du socle magnétique proche accompagnées d'un rejet vertical important.

On peut estimer que l'on est en présence d'une telle configuration lorsque l'on observe une anomalie du gradient vertical réduit au pôle presque parfaitement bipolaire.

Notons qu'il existe deux autres structures types pouvant créer des anomalies presque identiques :

- couche mince horizontale.

- ensemble couche mince verticale, fossé étroit contigu. Cependant ces deux types sont très souvent reliables aussi à une faille surtout lorsque l'anomalie est très allongée.

- présence d'un corps perturbateur dont l'un des flancs est très redressé par rapport aux autres. On peut en pareil cas supposer soit que le flanc redressé traduit la présence d'une fracture qui lui serait parallèle dans son voisinage immédiat soit que l'on est en présence d'un corps intrusif, mis en place dans une zone de faiblesse du socle.

- fractures du socle magnétique proche sans rejet vertical évident, mais jalonnées d'anomalies reliables à des intrusions bien individualisées.

- anomalies dont les flancs changent de pente de part et d'autre d'une ligne de séparation transversale. On peut penser qu'il s'agit de l'effet d'une seule structure préexistante cassée; par une tectonique ultérieure.

Nous n'avons reporté ici que les fractures qui nous sont apparues comme évidentes, soit par

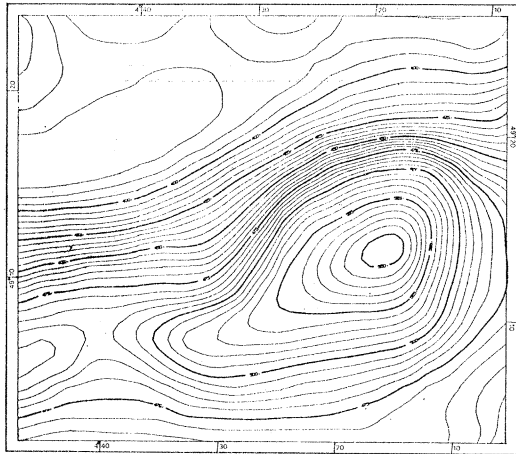




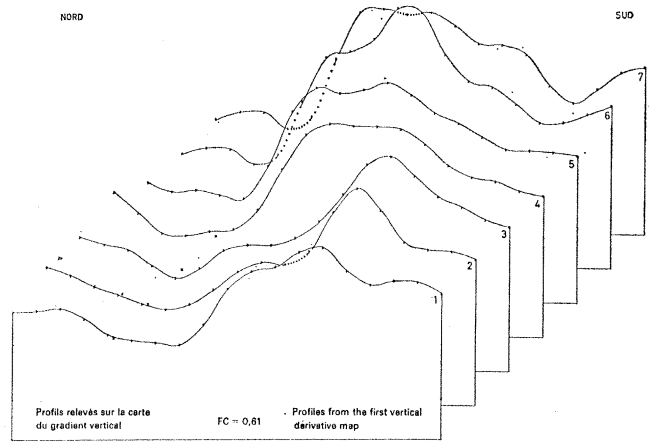
FIGURE 3



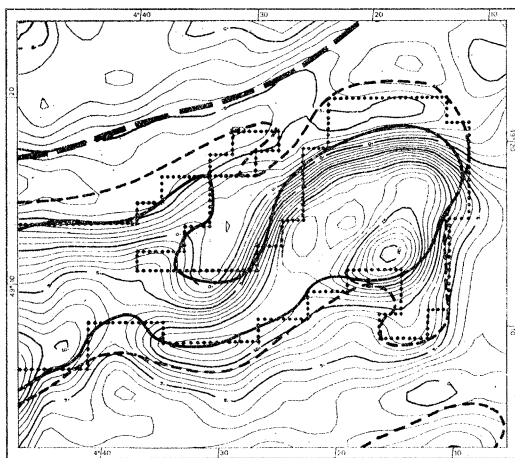
Champ donné Total field



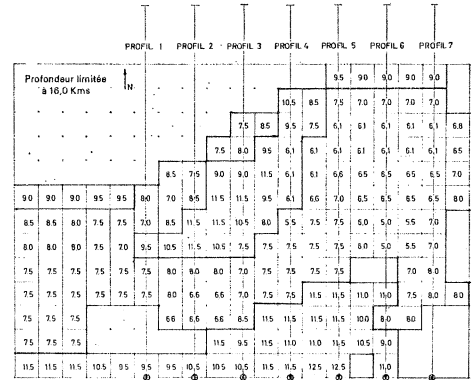
Profils expérimentaux Experimental profiles



Gradient vertical First vertical derivative



Modèle : Carte des profondeurs Model : Depth map



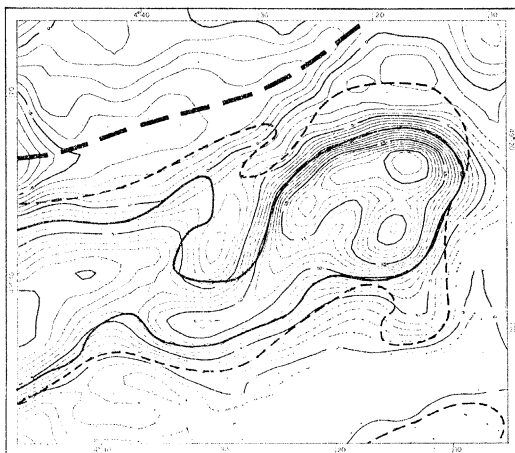
LOCALISATION DES MARQUEURS DU SOCLE MAGNETIQUE

- Sommets
- Niveaux hauts
- Niveaux intermédiaires hauts
- Axes bas
- Cuvettes
- Limite des corps calculée par MODCOMP

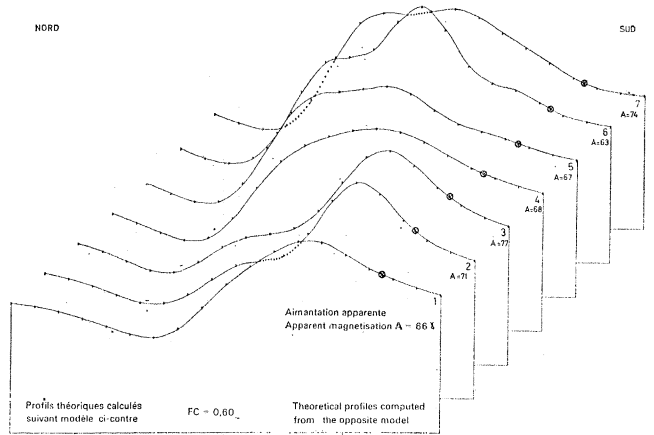
BOUNDARIES OF THE BASEMENT MAGNETIC BODIES

- Top
- High levels
- Middle levels
- Low axes
- Depressions
- Boundaries of the bodies as computed by MODCOMP

Gradient vertical Réduit au pôle First vertical derivative Reduced to the pole



Profils théoriques Theoretical profiles

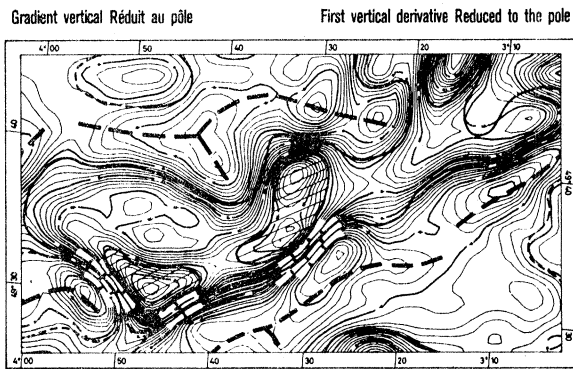
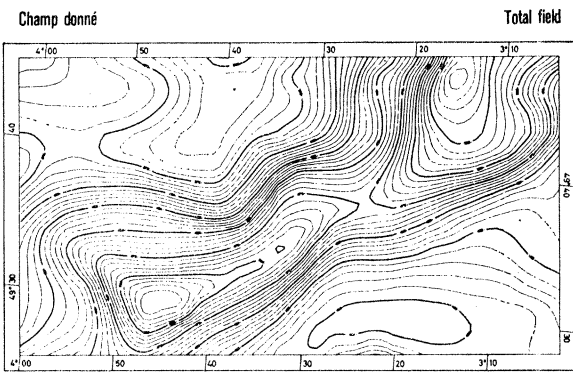


0 10 20 km  
Echelle SCALE

Fiche d'interprétation du modèle I  
Interpretation results for model I

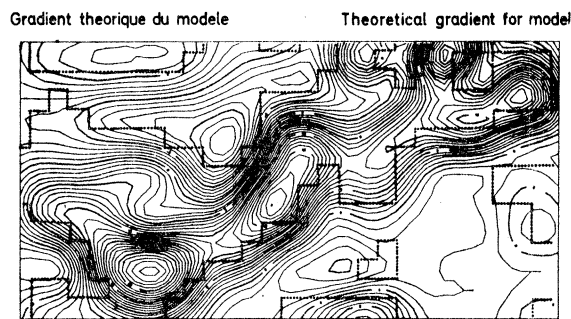
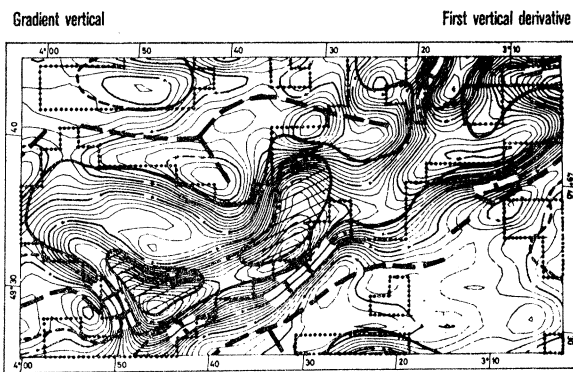
FIGURE 4

LA TECTONIQUE DU SOCLE SOUS LA MANCHE OCCIDENTALE 63



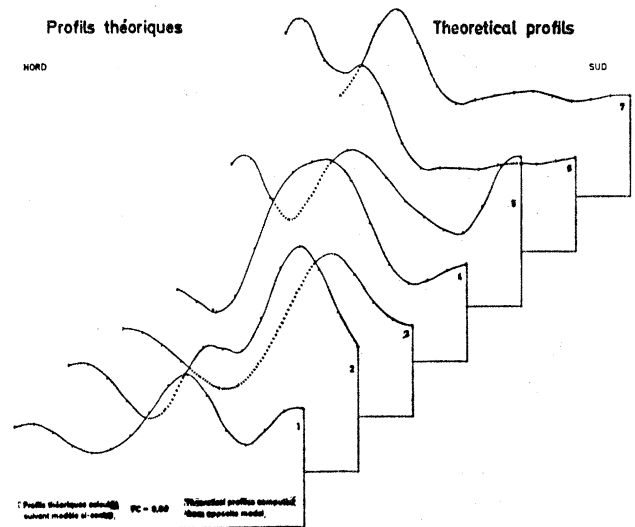
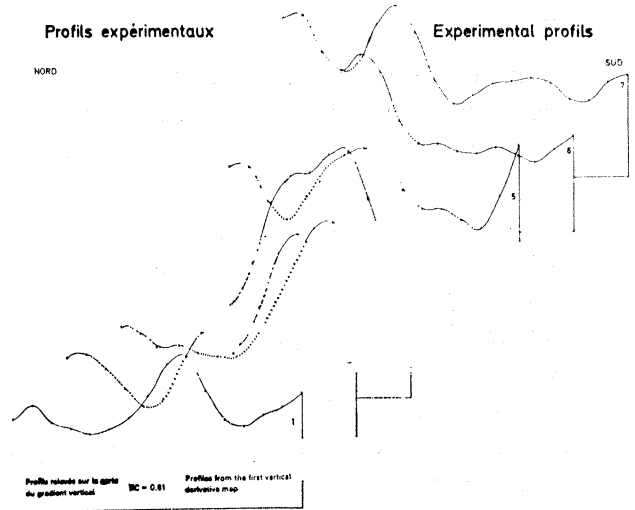
MARQUEURS DU SOCLE MAGNETIQUE BOUNDARIES OF THE BASEMENT MAGNETIC BODIES

Sommets Top  
Niveaux hauts High levels  
Niveaux intermédiaires haute Middle levels  
Axes bas Low axes  
Cuvettes Depressions  
Limite des corps calculés par MOCCOMP Boundaries of the bodies as computed by MOCCOMP

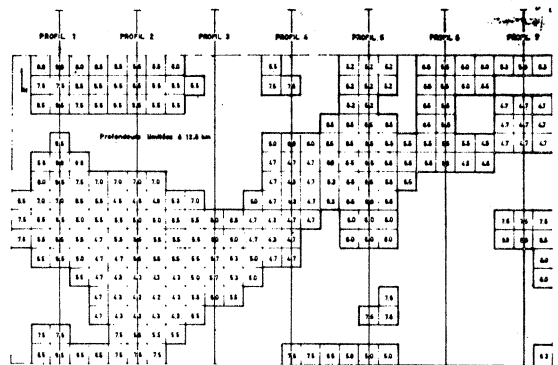


0 10 20 km  
ECHELLE SCALE

Fiche d'interprétation du modèle II  
Interpretation results for model II



Modèle : Profondeurs



Modèle : Aimantations

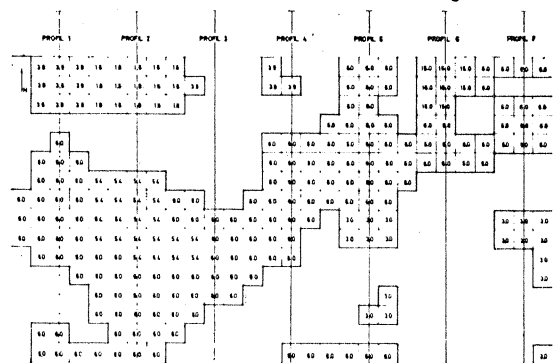


FIGURE 5

la netteté des indices, soit par la convergence de plusieurs indices. Il n'en reste pas moins que l'on pourrait suspecter raisonnablement la présence de petites fractures au voisinage immédiat de la plupart des séparations de couleur dans le figuré que nous avons adopté pour la figure 3.

Ajoutons, que pour l'étude des grandes fractures profondes du socle magnétique, dont certaines peuvent n'avoir que peu d'effet sur le socle proche, l'interpréteur se reportera souvent avec profit à la carte initiale des anomalies du champ total.

L'interprétation qualitative par approche directe étant faite, nous avons calculé un certain nombre de modèles équivalents tridimensionnels à toit horizontal pour les anomalies I, II, III et à toit quelconque pour les anomalies VII et VIII.

Pour les anomalies I, II, III, les contours du modèle sont reportés avec les profondeurs calculées, sur la figure 3 qui ne comporte que les cotes principales, le détail de l'interprétation étant reporté sur les figures 4 et 5.

### 3.3. Caractéristiques générales de l'ensemble

L'étude qualitative des cartes transformées et l'interprétation par un certain nombre de modèles terminées, nous pouvons en premier lieu constater que bien que d'apparence quasi monolithique, l'anomalie de la Manche est reliable à toute une série de corps perturbateurs bien distincts regroupables en trois ensembles.

Nous allons passer en revue ces trois unités en remarquant au préalable que tout le système semble affecté par trois directions principales: nord  $50^\circ$  à  $70^\circ$ , nord  $30^\circ$  à  $40^\circ$ , nord  $120^\circ$  à  $140^\circ$ . Nous désignerons conventionnellement ces directions par: nord  $60^\circ$ , nord  $30^\circ$ , nord  $130^\circ$ .

#### 3.3.1. Unité sud-ouest

Au sud-ouest le problème des gradients anormaux du flanc sud se précise immédiatement.

Pout obtenir une acuité encore meilleure dans la définition qualitative des structures nous avons dû prolonger de 3000 m vers le bas le gradient vertical obtenu précédemment. On constate (figure 2*b*) que la séparation des deux principales structures s'accroît et que le corps massif au nord semble également se séparer en deux parties.

On constate après transformations une nette séparation en deux parties de l'anomalie. Au nord un bloc épais, au sud un effet de filon mince, visiblement très superficiel, escorté d'un minimum sur le flanc sud. En pareil cas, l'hypothèse, pour ce dernier corps, de la présence d'une aimantation rémanente inverse vient immédiatement à l'esprit. Notons qu'il aurait également été possible d'envisager l'existence d'une fosse dans le socle magnétique, aux flancs quasi verticaux, et correspondant à la présence de roches non aimantées. Mais l'interprétation par modèles fournissant une profondeur du toit de la structure voisine de 1000 m, cette seconde hypothèse est peu admissible tout en n'étant pas obligatoirement à rejeter totalement. Nous verrons néanmoins ultérieurement qu'elle devient encore d'autant moins vraisemblable que les résultats obtenus par sismique indiquent la présence d'un *anticlinal* à la verticale de la structure. Cependant il faut noter que les relations entre les données superficielles et le socle profond ne sont pas toujours directes, et que leur existence même peut être parfois mise en doute. De plus un effet de 'faille' relativement superficiel diminuerait l'importance de la fosse précédemment envisagée s'il s'ajoute à l'effet de cette dernière. En conséquence, nous présenterons donc (figure 3*b*) une interprétation, différente de celle que nous avons retenue en premier lieu, mais pouvant être aussi raisonnable.

Quelle que soit l'hypothèse retenue, l'unité sud-ouest est marquée par deux directions de



## LA TECTONIQUE DU SOCLE SOUS LA MANCHE OCCIDENTALE 65

fractures principales: nord  $60^\circ$  et nord  $30^\circ$  séparant des éléments dont la profondeur apparente croît régulièrement d'est en ouest, d'environ 500 à 3000 m sous le niveau de l'eau.

La limite sud-est du système est marquée par deux structures qui jouxtent l'affleurement du socle granitique connu. On peut penser qu'elles sont reliées à un phénomène de métamorphisme au contact du granite et il est difficile de les interpréter par un modèle d'aimantation homogène.

Nous disposons de plus dans cette région des résultats de deux profils de sismique réfraction réalisés par R. Horn en 1969.

Nous avons reporté sur la figure 3 les positions des principaux accidents relevés et la profondeur correspondante du socle sismique.

Bien que dans cette région le socle magnétique paraisse plus tourmenté et, en moyenne, un peu plus profond, nous pouvons considérer les résultats obtenus comme parfaitement compatibles.

### 3.3.2. *Unité centrale*

Selon les profondeurs déterminées par modèles (figure 4) c'est la partie de l'anomalie qui semble la plus profonde.

Elle borde le côté nord d'une grande fracture de direction nord  $60^\circ$  et paraît reliée à un système intrusif qui se serait mis en place à la faveur de la faille. Elle est séparée des deux autres unités:

- au Sud par un fossé incurvé de direction moyenne passant de nord  $60^\circ$  au nord-est vers nord  $90^\circ$  au sud-ouest.
- au nord-est par une cassure de direction voisine de nord  $130^\circ$ .
- sa terminaison ouest paraît également marquée par un accident nord  $130^\circ$ .

On pourrait considérer que cette unité se prolonge vers l'ouest, parallèlement à l'ensemble sud-ouest précédemment décrit. Cependant, le corps aimanté ( $5^\circ 55' E$  et  $48^\circ 45' N$ ) qui marque ce pseudo-prolongement nous paraît à la fois trop étroit et trop superficiel pour pouvoir s'intégrer dans l'ensemble.

### 3.3.3. *Unité nord-est*

C'est la zone de l'étude où le socle magnétique semble le plus superficiel, dès le premier abord. L'interprétation par modèles (figure 5) le confirme.

Cet ensemble qui borde le côté nord de la grande fracture de direction nord  $80^\circ$  déjà évoquée, est limité au nord et au sud par deux vastes dépressions qui lui sont approximativement parallèles. Celle du sud se situe à l'aplomb de la fosse centrale de la Manche connue en surface.

L'ensemble aussi bien dans sa partie haute que dans la dépression sud semble traversé par une grande faille, de faible rejet vertical, d'orientation nord  $30^\circ$ .

C'est dans cette région où le socle magnétique est le moins profond que nous attendions les corrélations les plus évidentes avec la géologie de surface. Celles-ci de fait, sont peu nombreuses à l'exception de l'accident sud. R. Horn a réalisé très récemment une carte du toit du Jurassique, obtenue par sismique réflexion, qui couvre partiellement la région étudiée ici. Nous présentons simultanément sur la figure 6 les isochrones du toit du Jurassique et les résultats obtenus par l'interprétation magnétique. Ici, par contre, les principaux traits tectoniques dégagés par les deux méthodes coïncident remarquablement bien quant à leurs directions. Notons cependant que nos principaux sommets du socle magnétique correspondent souvent à

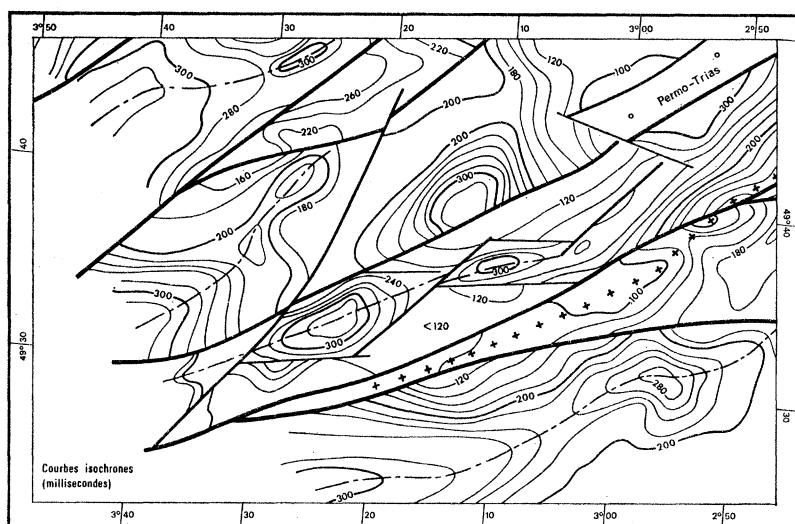
des approfondissements du toit du Jurassique. Nous serions donc tentés d'attribuer ces sommets à des intrusions basiques mises en place à la faveur des accidents qui affectent le Jurassique.

#### 4. ÉLÉMENTS GÉNÉRAUX DEDUCTIBLES DES DONNÉES MAGNÉTIQUES

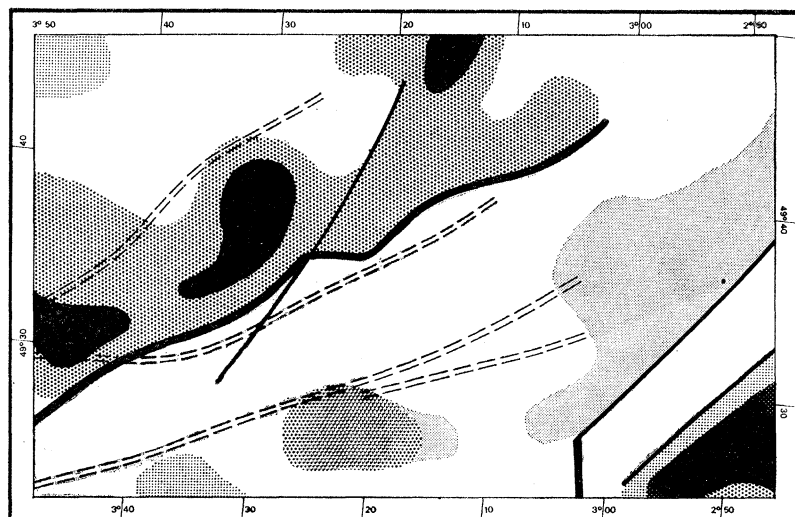
Le système de corps perturbateurs défini par l'étude magnétique de l'anomalie de la Manche s'inscrit en quasi-totalité dans le grand réseau de fractures orienté nord 60° qui occupe la partie centrale de la Manche.

Il semble recoupé transversalement par des discontinuités magnétiques qui, séparant des

TOIT DU JURASSIQUE (d'après R. HORN)



INTERPRETATION MAGNETIQUE



LEGENDE : voir figure 3

UNITE NORD-EST :  
CORRELATIONS SISMIQUE - MAGNETISME  
FIGURE 6

## LA TECTONIQUE DU SOCLE SOUS LA MANCHE OCCIDENTALE 67

corps perturbateurs distincts, apparaissent comme autant de failles profondes qui affecteraient le socle magnétique.

En conséquence, la figure 3 suggère l'existence d'une structure aimantée initiale unique, d'orientation nord  $60^\circ$  qui aurait été ultérieurement fractionnée par des accidents transversaux, selon des directions nord  $130^\circ$  et nord  $30^\circ$ .

On peut penser que ces directions, probablement conjuguées seraient d'âge dévonien à tardi-triasique si l'on se réfère aux datations faites sur les dykes de dolérite du massif armoricain par Leutwein, Sonet & Zimmernan (1972).

Dans ces conditions, les failles superficielles parallèles à la structure magnétique apparaîtraient comme de simples rejeux d'un accident antérieur.

Il semble donc que les blocs séparés par les accidents transversaux aient ensuite subi individuellement tous les rejeux du grand accident initial à la faveur duquel se seraient mises en place les roches aimantées responsables de l'anomalie magnétique. Ceci expliquerait les corrélations que présentent les structures isolées avec les principaux traits tectoniques superficiels quels que soient les âges des terrains affleurants, ainsi que les interruptions et inflexions de failles superficielles au niveau de discontinuités magnétiques transversales.

Signalons que Lefort (1972), par comparaison avec des cassures connues à terre estime que le réseau de cassures nord  $60^\circ$  peut résulter du rejeu d'accidents calédoniens ou même cadomiens.

Ceci peut nous permettre de penser que l'origine de l'anomalie magnétique a de fortes chances de se situer à la même époque.

Par ailleurs, Weber et moi-même, à l'issue d'un travail antérieur sur l'anomalie du bassin de Paris avons émis l'hypothèse d'une mise en place antéhercynienne du corps aimanté responsable.

Or, les deux anomalies de la Manche et du Bassin parisien présentent un certain nombre de caractères communs que nous avons déjà signalés dans l'avant-propos. On peut ajouter qu'elles se trouvent dans l'axe de deux grands bassins sédimentaires et qu'elles sont jalonnées par des failles qui affectent des couches superficielles relativement récentes, traduisant des rejeux connus jusqu'au Quaternaire ancien.

Il manque malheureusement une cartographie magnétique raccordable à la carte de la France dans la région intermédiaire qui sépare au Nord les deux anomalies.

Néanmoins, en consultant la carte aéromagnétique de Grande-Bretagne réalisée par le Geological Survey nous avons pu constater que la jonction des deux systèmes se fait dans une région magnétiquement complexe impliquant un socle magnétique très fracturé, assez superficiel et marqué au nord par de grandes directions générales est-ouest.

Il paraît maintenant nécessaire d'entreprendre une étude complémentaire, détaillée, sur cette région avant d'émettre une hypothèse complète concernant une éventuelle origine commune pour les deux anomalies.

## BIBLIOGRAPHIE (A. Gérard)

- Andreieff, P., Bouysse, Ph., Horn, R. & Monciardini, C. 1972 Contribution à l'étude géologique des approches occidentales de la Manche. *Mém. B.R.G.M.* 79.
- Boillot, G., Horn, R. & Lefort, J. P. 1971 *Evolution structurale de la Manche occidentale au Secondaire et au Tertiaire*. Publ. n° 18, groupe d'étude de la marge occidentale atlantique.
- Bouysse, Ph. & Horn, R. 1972 La géologie du plateau continental autour du massif armoricain. *C. r. somm. Séanc. Soc. géol. Fr.*, séances du 24 avril 1972, p. 120.



- Gerard, A. 1973 L'interprétation pour cartes transformées des champs magnétiques et de pesanteur. Application à une étude géologique du bassin parisien et de l'anomalie magnétique de la Manche. Thèse Ing. Doct., Université de Strasbourg.
- Gerard, A. & Weber, C. 1971 L'anomalie magnétique du bassin de Paris interprétée comme élément structural majeur dans l'histoire géologique de la France. *C. r. hebd. Séanc. Acad. Sci., Paris*, **272**, 921–923.
- Horn, R. & Bouysse, Ph. 1972 Carte structurale des approches de la Manche d'après les données de la géologie, de la bathymétrie et de la sismique réflexion, B.R.G.M. (communication personnelle).
- Koulomzine, Th., Lamontagne, Y. & Nadeau, A. 1970 New methods for the direct interpretation of magnetic anomalies caused by inclined dykes of infinite length. *Geophysics* **35**, 812–829.
- Lefort, J. P. 1972 Le socle anté-mésozoïque de la Manche occidentale et son évolution à la fin du Paléozoïque. *Communication soc. géol. de Fr.*, séance du 24 avril.
- Leutwein, F., Somet, J. & Zimmerman, J. L. 1972 Dykes basiques du Massif armoricain septentrional. Contribution à leur étude géochronologique. *C. r. hebd. Séanc. Acad. Sci., Paris* **275**, 1327–1330.

#### Discussion

G. BOILLOT (*Laboratoire de Géologie sous-marine, Université Rennes, France*)

Il est très fréquent qu'une intrusion soit facilitée par une discontinuité structurale ancienne, et le corps basique responsable de l'anomalie magnétique de la Manche n'est pas nécessairement du même âge que l'accident structural où il s'observe.

A. GÉRARD

L'intrusion étant cassée par des directions considérées comme devoniennes leur est antérieure selon toute vraisemblance. Mais la coïncidence de la cause (accident caledonien ou cadomien) et de l'effet (intrusion basique) n'est bien sur qu'une hypothèse.

J. VON DER WEID (*Shellrex, Paris, France*)

There seems to be a contradiction between Mr Avedik's conclusions on the one hand and Messrs Bouysse and Gérard's conclusions on the other hand. Bouysse and Gérard have evidence of strongly folded and faulted Jurassic and older sediments beneath the Cretaceous unconformity, whereas Mr Avedik envisages an upper, sub-horizontal sequence, which would include the Jurassic and even possibly the Permo-Triassic, underlain by a folded Palaeozoic section.