

LEVE MAGNETIQUE DU COMPARTIMENT DE SCHISTES A MAGNETITE DEVILLIENS DE WAYS-RUART (BASSIN DE LA DYLE, BRABANT)

par Pierre WALRAEVENS (*)

RESUME. - Ways-Ruart se situe autour du château Ruart, à 4,5 km au N-E de Genappe, dans la vallée de la Cala, affluent de la Dyle.

Le problème géologique est l'existence d'une faille proposée par R. et P. ANTHOINE (1942) comme trait d'union entre la faille de Genappe et la faille de l'Orne.

La zone étudiée ne présente que 9 affleurements du socle dont 4 exposent les schistes devilliens aimantifères.

Une prospection magnétique très dense a permis de préciser leur extension en direction. Elle a décelé l'existence de 3 horizons à haute susceptibilité magnétique qui se poursuivent parallèlement en direction E-W sur 450 m.

De part et d'autre de cette structure, les anomalies correspondantes s'interrompent brutalement, ce qui ne peut s'expliquer que par l'existence de deux failles orientées approximativement N-S. Il n'y a pas de raccord possible avec le Devillien de Genappe.

Une comparaison du levé terrestre avec la carte aéromagnétique permet d'étendre les conclusions à une zone plus vaste.

INTRODUCTION.

Ways-Ruart se situe dans le massif calédonien du Brabant, dans la vallée de la Cala, affluent gauche de la Dyle. Nous avons comme point de repère, dans cette région, le château Ruart situé à 4,5 km au NE de Genappe. Les villages environnants sont : Ways au S, Glabais à l'W, Maransart au N, Bousval à l'E.

Le massif du Brabant fait partie, avec les massifs de Rocroi, Stavelot, Serpont et l'anticlinal du Condroz, du segment calédonien belge. Mais, à la différence des autres massifs, le Brabant est presque entièrement recouvert de terrains mésozoïques et Cénozoïques non plissés. Cette situation rend la tâche du géologue plus difficile; d'autant plus que les terrains du socle ne contiennent peu ou pas de macrofossiles.

Il est donc compréhensible que l'échelle stratigraphique du Calédonien brabançon ait souvent été modifiée. Le tableau I montre les 3 échelles stratigraphiques principales.

L'échelle de P. MICHOT (1980) est basée sur des travaux de micro-paléontologie et de palynologie ainsi que sur

des observations structurales; elle nous a semblé plus fiable. La région de Ways-Ruart a donc été interprétée sur base de cette dernière échelle. On comprend, en effet, l'importance du choix de la légende stratigraphique dans cette région.

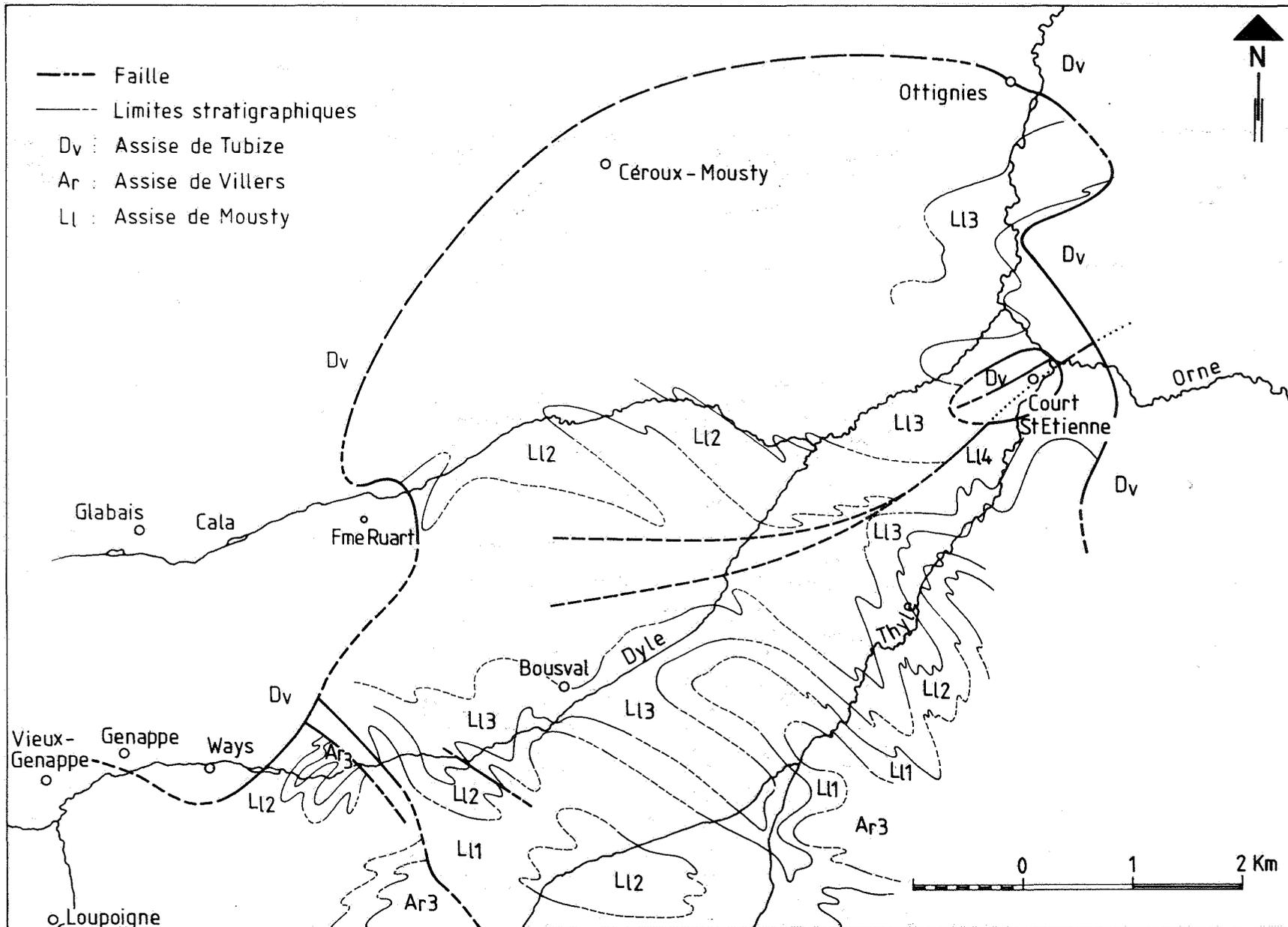
P. FOURMARIER (1920) et J. de la VALLEE POUSSIN (1930) utilisent la légende stratigraphique de C. MALAISE. Ils placent, à Ways-Ruart, un contact normal entre les roches vertes de l'assise de Tubize, affleurant au S de la chapelle Ruart, et les roches noires de l'assise de Mousty, affleurant à l'E de la chapelle.

Ces deux auteurs n'ont cependant pas observé l'affleurement de roches noires situé à l'W de la chapelle.

R. et P. ANTHOINE (1942) observent cet affleurement de roches noires et, en accord avec leur échelle stratigraphique, ils placent, à Ways-Ruart, un contact par faille entre les roches noires et les roches vertes. Ils considèrent cette faille comme le trait d'union entre la faille de Genappe et la faille de l'Orne. Ce grand accident tectonique formerait "l'anse d'Ottignies" (voir carte 1).

(*) Université Libre de Bruxelles, Laboratoire de Géologie appliquée.
50 avenue F. D. Roosevelt B-1050 Bruxelles (Belgique)

CARTE 1 : L'ANSE D'OTTIGNIES (R.et P. ANTHOINE).



L'échelle stratigraphique récente de P. MICHOT revient à la succession proposée par C. MALAISE.

d'après R. et P. ANTHOINE, séparerait les roches noires et les roches vertes, à Ways-Ruart.

Dès lors, il y a lieu de s'interroger sur la réalité de la faille qui,

TABLEAU I.

TERMES INTERNATIONAUX	C. MALAISE 1910	R. et P. ANTHOINE 1942	P. MICHOT 1980
Ludlow	Assise de Vichenet	Assise de Vichenet	Assise de Ronquières
Wenlock	Assise de Corroy	Assise de Corroy	Assise de Corroy
Taranon	Assise de Grand Manil	Assise de Grand Manil	Assise de Grand Manil
Llandovery			
Ashgill			
Caradoc supérieur	Assise de Gembloux	Assise de Gembloux	Formation du Moulin
Caradoc inférieur			
Llandeilo supérieur	Assise de Rigenée	Assise de Mousty	Formation de Rigenée
Llandeilo inférieur			
Llanvirn			Format. de Villers-la-Ville
Arenig		Assise de Villers	- Assise Strichon Tribotte
Tremadoc			- Assise de Laroche . couches de l'Abbaye . couches de Chevlipont
	Assise de Villers Sm 1 Assise de Mousty Rv	Assise d'Oisquercq	Assise de Mousty et d'Oisquercq
	Assise de Tubize Dv 2	Assise de Tubize	Assise de Tubize
	Assise de Blanmont Dv 1	Assise de Blanmont	Assise de Blanmont

LEVE GEOLOGIQUE.

Le levé géologique n'a permis de trouver que 9 affleurements du socle, localisés avec leur numéro sur la carte 2.

Affleurement 1.

Petite carrière, à 50 m au S de la chapelle Ruart, au bord de la Cala. Phyllades verts à magnétite avec stratification : d. N 90° W

i. 90°
schistosité : d. N 90° W
i. 40° N

Age : Devillien.

Affleurement 2.

Chemin bordant, à l'E., le château Ruart, à 65 m au SW du carrefour. Phyllades verts en place mais avec allure indiscernable.
Age : Devillien.

Affleurement 3.

Chemin bordant à l'E., le château Ruart, au niveau de la maison de garde. Phyllades verts à gris, sans magnétite, visible sur 15 m, stratification non déterminable et schistosité : d. N 85° W.
Age : Devillien.

Affleurement 4.

Dans le ruisseau de la Basse Hutte, à 100 m en amont de son confluent avec la Cala.

Grès et Phyllades noirs manganésifères, stratification : N 90° W

i. 60° S
schistosité : idem.
Age : Revinien (sensu Malaise).

Affleurement 5.

Dans le talus bordant à l'E le ruisseau de la Basse Hutte, à 30 m de son confluent avec la Cala.

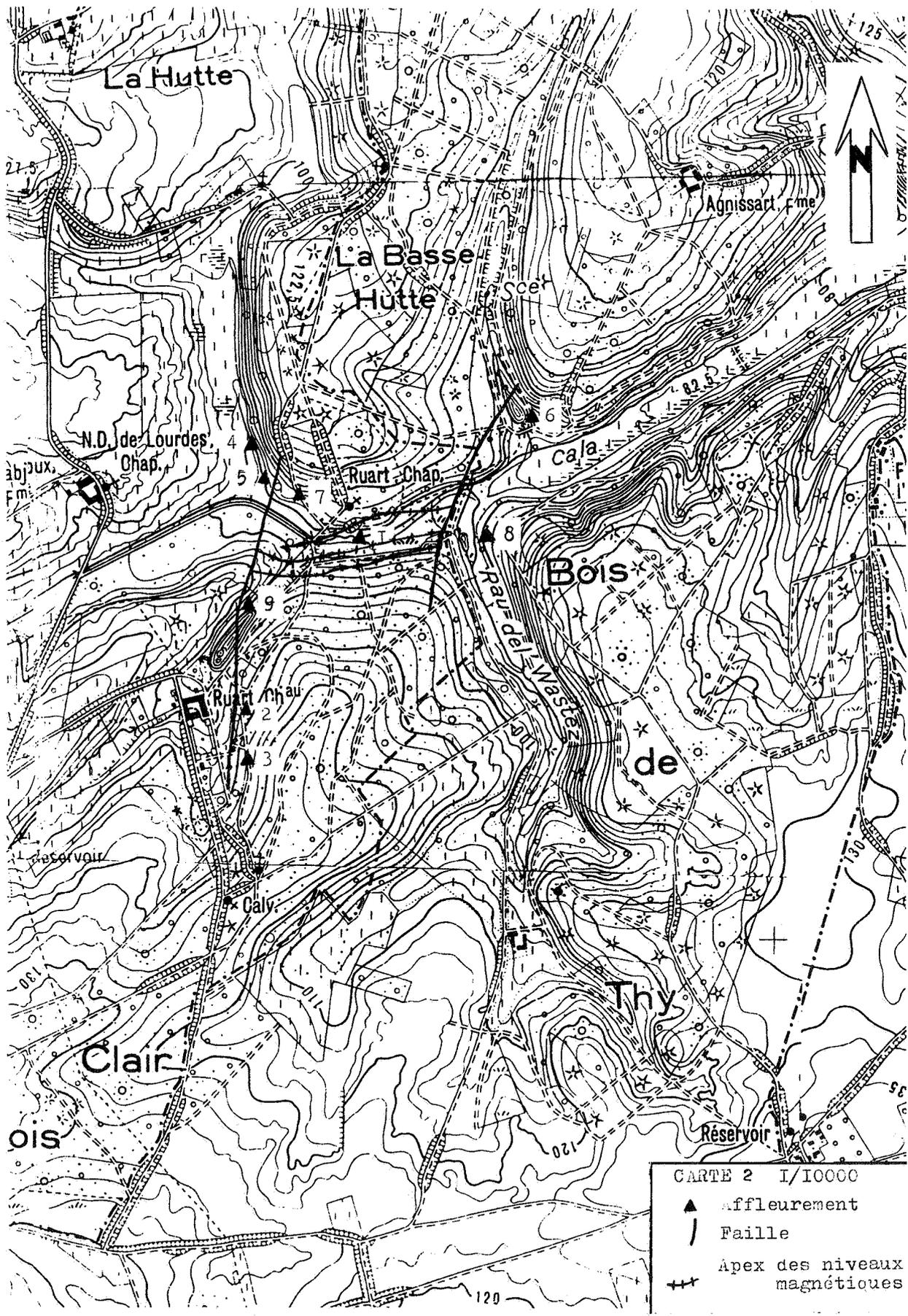
Schistes noirs manganésifères avec allure indéterminable.
Age : Revinien.

Affleurement 6.

Dans le talus oriental de l'étang situé à 400 m à l'E de la chapelle Ruart.

Schistes bruns, noirs, roches ressemblant à des phyllades bleus, l'altération n'a pas permis de retrouver les mesures prises par R. & P. ANTHOINE (1942), stratification : d. N 30° E

i. 20° SE (schistes bruns)
42° N (schistes noirs)
schistosité : idem que stratification.
Age : Revinien.



Affleurement 7.

Sur le chemin allant de la Basse Hutte au carrefour situé à 50 m à l'W de la chapelle Ruart, à 100 m au N de ce carrefour. Phyllades verts à magnétite avec stratification indéterminée, schistosité : d N70°W
i 40°N
Age : Devillien.

Affleurement 8.

Dans le talus oriental du ruisseau del Waste, au niveau de l'étang. Schistes bruns manganésifères avec allure indéterminée.
Age : Revinien.

Affleurement 9.

Dans le bord N de l'étang, près du château Ruart, au départ du petit ruisseau qui rejoint la Cala. Schistes verts à magnétite en place mais à allure indéterminée.
Age : Devillien.

La situation de ces 9 affleurements, telle qu'elle apparaît sur la carte 2, permet de les classer en 3 zones :

- une zone occidentale, où on trouve des roches noires manganésifères de l'assise de Mousty, on peut y mesurer une direction E-W et une inclinaison 60°S sur la schistosité.
- une zone orientale, où affleure la même formation, la schistosité est, ici, dirigée N 30° E.
- une zone médiane, où se trouvent les roches vertes de l'assise de Tubize, la schistosité est dirigée à peu près E-W et incline au N de 40°.

Ces 9 affleurements sont insuffisants pour donner une interprétation géologique précise. Cependant la zone médiane est constituée de roches de l'assise de Tubize comportant des phyllades aimantifères, généralement détectables par des mesures magnétiques, même sous couverture discordante de plusieurs dizaines de mètres d'épaisseur.

C'est donc par un levé magnétique que nous avons essayé d'étoffer les maigres renseignements fournis par le levé géologique.

LEVE MAGNETIQUE.

Le levé magnétique a été effectué en mesurant le champ total à l'aide d'un magnétomètre à protons de marque Askania.

Un levé d'orientation préliminaire a été réalisé en suivant les chemins et les sentiers accessibles et en stationnant tous les 30 m (5 mesures en chaque station). Ceci nous a permis de localiser l'anomalie et d'orienter un levé magnétique plus détaillé. Ce travail, plus précis, a été fait suivant des profils perpendiculaires à l'élongation des anomalies, soit N S.

Caractéristiques du levé :

- Valeur mesurée : champ total : F mesuré en gammas ($I\gamma = 10^{-5}$ gauss).
- Appareillage : magnétomètre à protons de marque askania, précisions : $I\gamma$.
- Superficie levée en détail : environ 0,6 km².
- Nombre de profils : 17.
- Longueur totale de profils : 7,5 km.
- Distance entre profils : 50 m (2 profils intermédiaires ont été levés).
- Distance entre les stations :
 - 5 m dans les zones d'anomalies fortes,
 - 10 à 20 m dans les zones d'anomalies faibles.
- Nombre de mesures par station : 5 mesures concordantes à 10 γ près.
- Nombre total de mesures : + 4.000.
- Corrections : les 5 mesures prises en chaque station sont corrigées pour la variation diurne du champ magnétique total, la moyenne de ces valeurs corrigées est utilisée pour l'interprétation.
- Pas de correction de latitude et de longitude.
- Instant de réduction des mesures : 15 avril 1982 à 9 h. 40' GMT.
- Valeur moyenne du champ total : 47700 γ
- Inclinaison : 65°23'
- Déclinaison : -3°42'

INTERPRETATION.

Les profils obtenus à Ways Ruart ressemblent à des profils d'anomalie due à l'action de couches magnétiques inclinées, interstratifiées dans des couches non magnétiques.

Sur base de cette observation, nous avons interprété les profils typiques de l'anomalie suivant la méthode de S. PARKER GAY (1963).

S. PARKER GAY a construit la famille complète des courbes standards pour des anomalies dues à des corps magnétiques tabulaires, étendus, minces et inclinés. Cette famille de courbes est représentée sous forme d'abaques où l'inclinaison du dike varie de 0 à 180° (le mot "dike" n'a, ici, aucune signification génétique).

La méthode d'interprétation consiste à obtenir une bonne superposition entre la courbe mesurée et la courbe théorique.

Nous obtenons, ainsi :

- l'inclinaison du dike par le choix de la courbe théorique donnant la meilleure coïncidence,
- la profondeur de l'apex par la mise à l'échelle horizontale de la courbe tirée de l'abaque,
- l'épaisseur du dike par la mise à échelle horizontale et verticale. En effet, l'épaisseur est proportionnelle à $\frac{A.z}{k}$

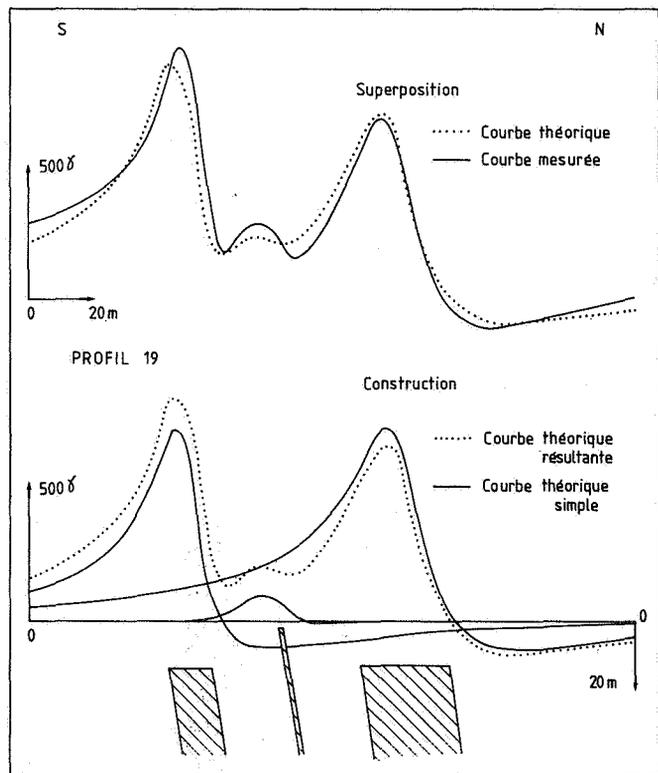
A = amplitude du pic d'anomalie
z = profondeur de l'apex
k = susceptibilité magnétique du dike

On remarquera l'importance du facteur k. Dans nos profils, les apex

n'affleurent pas, les seules informations sur la valeur de k sont les mesures de susceptibilité effectuées au Centre de Physique du Globe à Doubes sur des échantillons de l'affleurement I. Ces valeurs sont de l'ordre de $4000 \cdot 10^{-6}$ uCGS.

Il faut donc rester très réservé quant à l'interprétation des épaisseurs.

Nous donnons ci-dessous un exemple d'interprétation d'un profil.



INTERPRETATION PROFIL 19.

Le profil 19 présente 3 pics.

Le profil théorique a été construit en additionnant 3 profils simples de caractéristiques :

$$\begin{array}{lll}
 P_S : \theta = -40^\circ & P_m : \theta = -40^\circ & P_N : \theta = -40^\circ \\
 z \times 1/2 & z = 1/2 & z \times 1 \\
 f \times 1 & f \times 1/8 & f \times 1
 \end{array}$$

Les amplitudes des pics étant $A_S = 800 \gamma$
 $A_m = 100 \gamma$
 $A_N = 800 \gamma$

L'interprétation suivante en résulte :

Le pic méridional correspond à une couche uniformément magnétique :

- de susceptibilité : $4000 \cdot 10^{-6}$ CGS
- d'épaisseur : 13,6 m
- de profondeur : 6,5 m
- de pendage : 79° N

Le pic médian correspond à une couche magnétique :

- de susceptibilité : $4000 \cdot 10^{-6}$ CGS

- d'épaisseur : 1,7 m
- de profondeur : 6,5 m
- de pendage : 79° N

Le pic septentrional correspond à une couche magnétique :

- de susceptibilité : $4000 \cdot 10^{-6}$ CGS
- d'épaisseur : 27,2 m
- de profondeur : 13 m
- de pendage : 79° N

Les résultats globaux de l'interprétation sont donnés au tableau II.

Le tracé des apex est figuré sur la carte 2.

On remarque que l'anomalie magnétique de Ways-Ruart est due à l'action de 3 corps magnétiques inclinés à 80° vers le Nord et dirigés E W. Ces directions sont sensiblement parallèles (aux imprécisions dues à l'interprétation près) aux direction et pendage des couches devilliennes mesurées sur l'affleurement I. Il est donc raisonnable d'admettre que les couches à magnétite sont interstratifiées dans l'assise de Tubize.

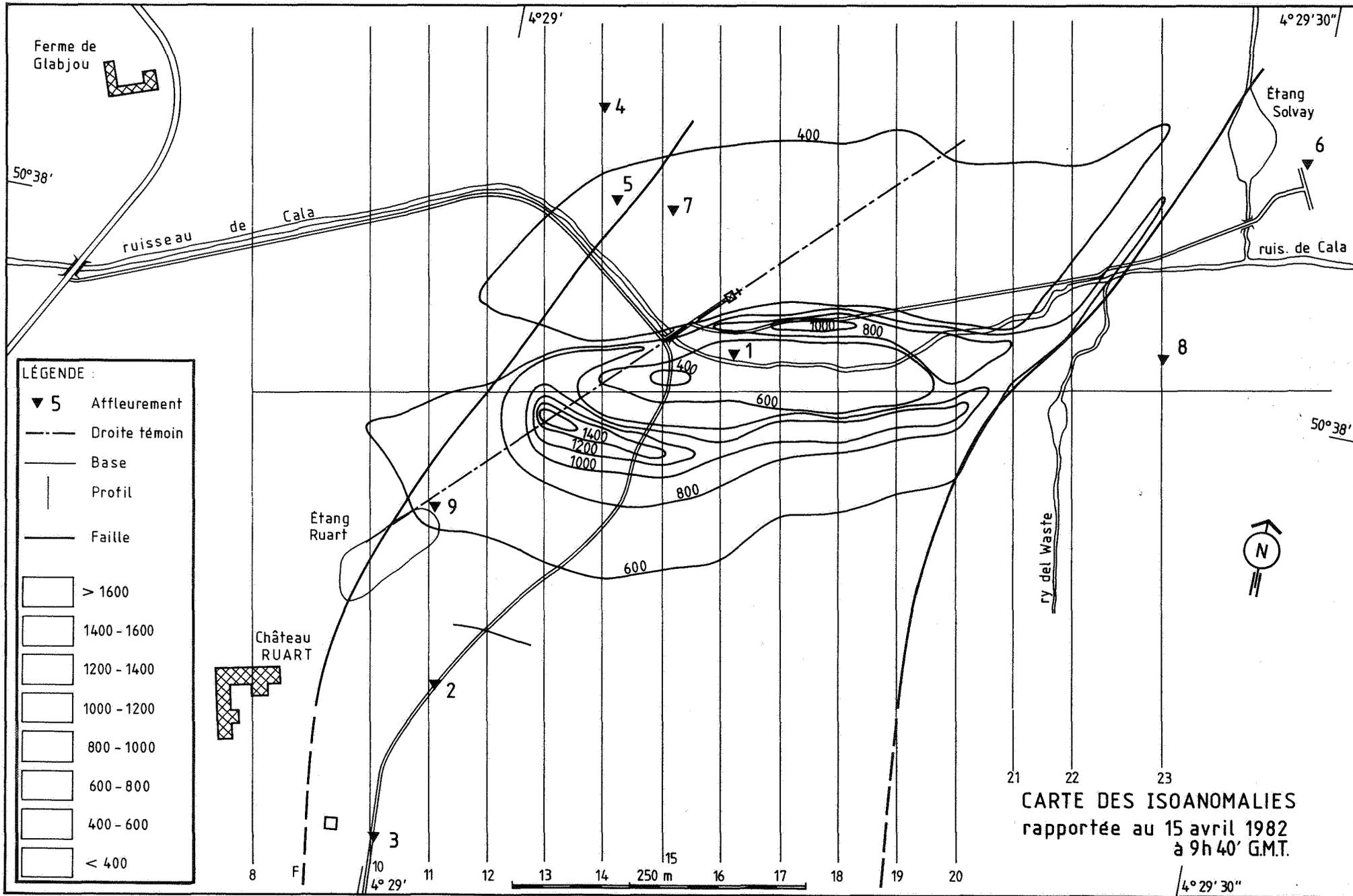
Les profils 8, 10, 11, 12, 22, 23 ne montrent plus d'anomalie typique (voir carte des isoanomalies). Ils résultent du retour du champ à sa valeur normale. On peut voir que l'anomalie disparaît brusquement à l'E comme à l'W. Nous interprétons ceci comme l'existence de deux failles isolant la zone médiane, déduite du levé géologique, des zones occidentales et orientales.

La zone orientale s'insère dans la structure tectonique appelée par R. et P. ANTHOINE : "anse d'Ottignies". En effet, il existe des affleurements de roches noires manganésifères de l'assise de Mousty à l'E de Ways-Ruart, La Motte, Faux, ... De plus, la zone orientale est très différente des deux autres au point de vue schistosité. Ceci nous conduit à considérer la faille orientale comme une faille importante unissant la faille de Genappe à la faille de l'Orne. Ceci nous donne un tracé de faille peu différent de celui de R. et P. ANTHOINE (1942).

La faille occidentale sépare les roches vertes des roches noires. Cette faille pourrait avoir eu comme effet de décaler les roches vertes de Genappe et de les mettre en contact à Ways-Ruart, avec les roches noires. Dans ce cas, les roches noires de la Basse Hutte succèderaient normalement aux roches vertes affleurant à Genappe.

Si nous observons la carte aéromagnétique (carte 4), nous voyons 3 régions d'anomalies alignées :

- l'anomalie positive, au NE correspond aux roches vertes affleurant à Ottignies,
- l'anomalie positive, au SW, correspond aux roches vertes affleurant à Genappe et à Ways,
- l'anomalie négative, au centre,



LÉGENDE :

- ▼ 5 Affleurement
- - - Droite témoin
- Base
- Profil
- Faille

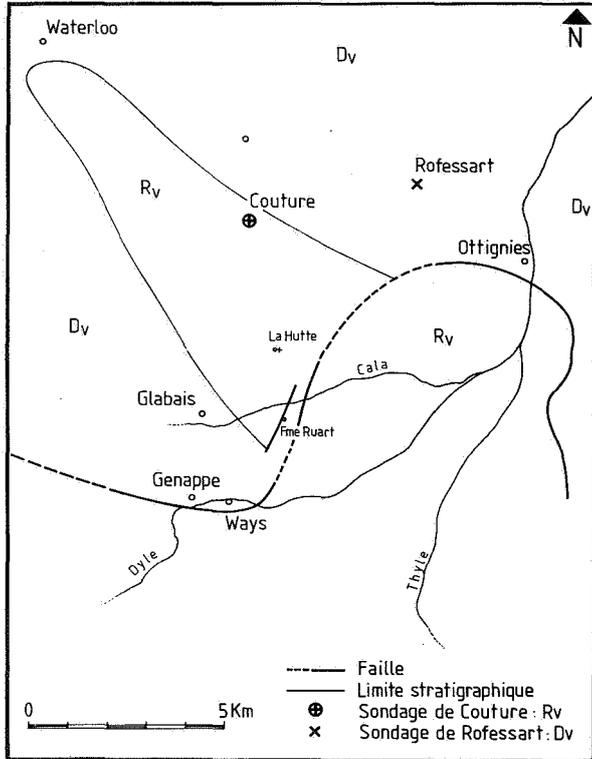
[White box]	> 1600
[Lightest gray box]	1400 - 1600
[Light gray box]	1200 - 1400
[Medium-light gray box]	1000 - 1200
[Medium gray box]	800 - 1000
[Medium-dark gray box]	600 - 800
[Dark gray box]	400 - 600
[Darkest gray box]	< 400

CARTE DES ISOANOMALIES
 rapportée au 15 avril 1982
 à 9h 40' GMT.

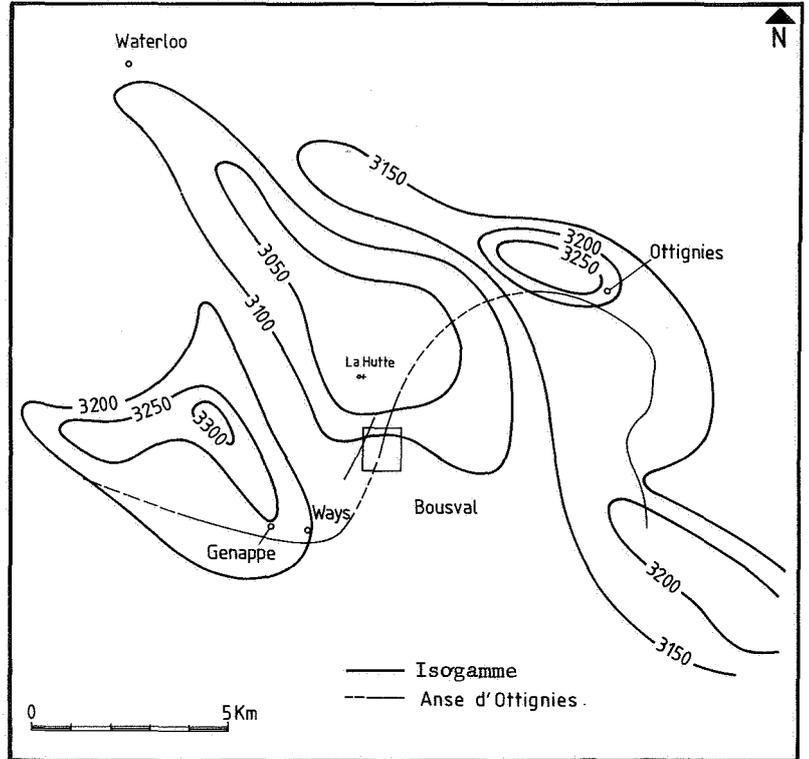
TABLEAU II RECAPITULATIF DE L'INTERPRETATION DES PROFILS.

couche		Profil	P	P	P	P	P	P	P	P
		18	14	15	16	17	18	19	20	21
Epaisseur en m	Sud	33,2	55	44	8	19	32,3	13,6	11,14	-
	m	49,8	14	10	3,5	?	2	1,7	14,6	-
	Nord	-	28	11	11,7	16,6	32,3	27,2	22,1	21,4
Profondeur en m	Sud	16,25	16,25	13	16,25	9,75	15,16	6,5	6,5	-
	m	32,5	16,25	13	8,10	?	7,5	6,5	13	-
	Nord	-	16,25	6,5	8,10	6,5	15,16	13	13	13

CARTE 3 : INTERPRÉTATION



CARTE 4 : CARTE AÉROMAGNÉTIQUE



correspond aux roches noires affleurant à la Basse Hutte, Mousty, La Motte.

Il semble donc logique d'interpréter ceci comme l'existence d'un synclinal dont le coeur constitué de roches noires reviniennes pourrait s'étendre jusque Waterloo (voir carte 3). Sur la carte aéromagnétique, l'anomalie de Ways Ruart ne se signale que par une déviation de l'isogamme 3100.

CONCLUSIONS.

Nous nous trouvons à Ways-Ruart, dans une région où le levé géologique

se révèle insuffisant pour tenter une interprétation valable.

Un levé magnétique terrestre a permis de déceler l'existence de 2 failles orientées NS isolant un compartiment de 3 niveaux parallèles de schistes à magnétite devilliens.

Un levé aéromagnétique a permis d'intégrer la région de Ways-Ruart dans une zone plus étendue et de montrer l'existence, à l'W de l'anse d'Ottignies, d'un synclinal dont le coeur est occupé par du Revinien.

REMERCIEMENTS.

Je tiens à remercier MM. de MAGNEE, RAYNAUD, PARENT et DOYEN, pour l'aide et les conseils qu'ils m'ont fournis durant la réalisation de ce travail, Mr. GEERAERTS, pour les mesures effectuées à Dourbes, ainsi que Mr. le Comte CORNET de WAYS-RUART qui m'a permis l'accès de sa propriété.

BIBLIOGRAPHIE.

- ANTHOINE, R. et P. (1942) - Les assises de Mousty et de Villers-la-Ville du Bassin supérieur de la Dyle. *Ann. Soc. géol. Belg.* 66, pp. 53-170.
- de la VALLEE POUSSIN (1930) - Contribution à l'étude du Massif Cambrien dans les vallées de la Dyle et de la Gette. *Mém. Inst. Géol. de l'Université de Louvain*, T. 6, fasc. 3, pp. 319-353.
- FOURMARIER, P. (1920) - La tectonique du Brabant et des régions voisines. *Mém. Acad. royale de Belgique*, T. 4, fasc. 6.
- LEGRAND, R. (1968) - Le Massif de Brabant. *Mém. explicatif des cartes géol. et min. de la Belg. Service Géol. de Belgique* n° 9.
- MALAISE, C. (1910) - Sur l'évolution de l'échelle stratigraphique du Siluro-Cambrien de Belgique. *Bull. de la Société belge de Géologie*, T. 24, pp. 415-437.
- MICHOT, P. (1980) - Le segment tectogénique calédonien belge. *Mém. de l'Acad. roy. de Belgique*, T. XLIII.
- PARKER GAY, S. (1963) - Standard curves for interpretation of magnetic anomalies over long tabular bodies. *Geophysics*, vol. 28, n° 2, pp. 161-200.



LE SPECIALISTE

**EN SONDAGES - FONÇAGES DE PUIITS - CONGELATION DES
SOLS - CREUSEMENT TUNNELS - INJECTION D'ETANCHEMENT
ET CONSOLIDATION - MURS EMBOUES ET ANCRAGES.**

Place des Barricades 13 - B - 1000 BRUXELLES

Téléphone: 218 53 06 - Telex: FORAKY Bru. 24802