

Coupe générale du socle métamorphique du forage de Sancerre-Couy

Coupe lithologique et structurale

Jean CHANTRAINE ⁽¹⁾

Mots-clés : Coupe sondage, Sondage profond, Roche métamorphique, Socle, Foliation, Zone cisaillement, Tectonique cassante (cataclase).
Cher département (Sondage GPF Sancerre-Couy), Bassin parisien.

Le sondage profond de Sancerre-Couy a pénétré dans le soubassement métamorphique du Bassin de Paris à la profondeur de 940 m, après avoir traversé une tranche de terrain oxydée et altérée de faible épaisseur, à la base de la série sédimentaire.

De 940 à 1 800 m, le sondage n'a subi qu'une déviation négligeable ; le carottage réalisé en continu, avec une excellente récupération, permet une identification précise et détaillée des lithologies traversées (C. Weber *et al.*, 1988) ; la caractérisation des structures est directement accessible grâce à l'orientation des carottes effectuée tout le long du sondage (C. Castaing *et al.*, 1988 a).

Au-delà de 1 800 m, le forage a été réalisé en destructif avec un carottage discontinu de 10 %, soit à peu près 10 m de carotté tous les 100 m (fig. 1). Mais, dès la reprise, le forage a été affecté par une importante déviation, stabilisée autour de 18° vers le NW, qui a entraîné des incidents techniques obligeant à l'interrompre à 3 000 m de profondeur.

Un second forage a été repris à partir de 1 800 m en déviation ; celle-ci de moindre ampleur (environ 6° vers le NW) est restée constante jusqu'au fond du puits. Ce forage (1 b) a été réalisé en destructif, sans carottage jusqu'au 3 000 m puis avec carottage partiel de 10 % environ au-delà (fig. 1). La récupération des carottes, à partir de 3 000 m, a été moins bonne, pour des raisons techniques, qu'au-dessus de 3 000 m. Le sondage a été arrêté à la profondeur de 3 500 m, objectif maximum fixé à la cible.

L'identification des formations lithologiques traversées en destructif a été faite à partir des examens minéralogiques et des analyses géochimiques des cuttings (M. Turland *et al.*, 1988) recalés sur les carottes disponibles et, dans la mesure du possible, sur les différentes diagraphies réalisées tout le long du sondage.

Série lithologique

De 940 à 1 800 m les formations traversées, parfaitement caractérisées, sont successivement (A.-M. Hottin *et al.*, 1988) :

— de 940 à 1 130 m un corps basique massif, constitué d'amphibolites plagioclasiques homogènes à clinopyroxène, grenat et rare biotite ; ces roches montrent une foliation plus ou moins marquée.

L'homogénéité et la composition de cette unité incitent à la considérer comme orthodérivée (origine magmatique, corps de type gabbro) ;

— de 1 130 à 1 560 m des alternances plurimétriques à décimétriques, à dominante gneissique, souvent grossiers, parfois œillés à biotite et grenat ; cette unité est suffisamment homogène pour être interprétée en majeure partie comme orthogneissique (composition granodioritique à quartz dioritique) ; elle contient des panneaux-enclaves de gneiss basiques rubanés à amphibole, clinopyroxène et grenat (1 240-1 280, 1 480-1 560) ; elle contient également des intercalations de gneiss à silicates d'alumine (disthène surtout) biotite et grenat dont l'origine paradérivée (sédimentaire) ne semble pas faire de doute ;

— de 1 560 à 1 800 m un second corps basique, identique au précédent, constitué d'amphibolites plagioclasiques à clinopyroxène et grenat. Aussi homogène et de même composition que celle traversée en tête du sondage, cette unité est rapportée à des métagabbros.

De 1 800 à 3 500 m l'identification des formations traversées demeure plus hypothétique ; les deux sondages réalisés, 1 a et 1 b, se poursuivent dans les amphi-

(1) BRGM, SGN/Département cartes et synthèses géologiques, Nantes.

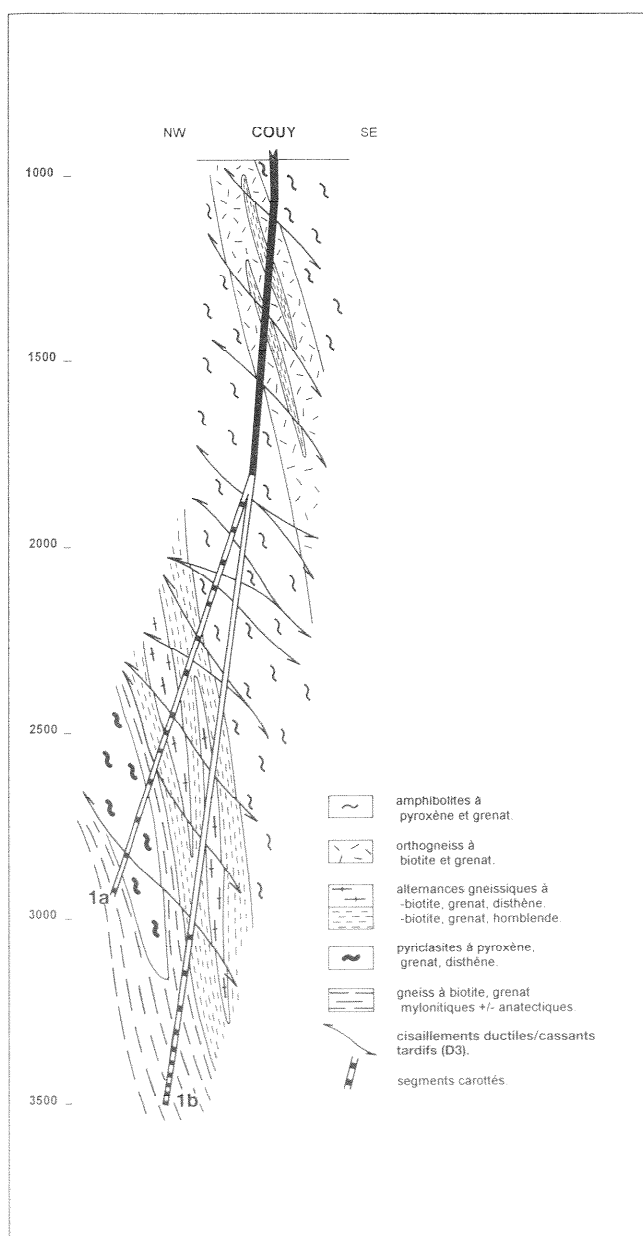


Fig. 1. - Coupe générale du socle traversé au forage de Sancerre-Couy.

bolites homogènes précédentes jusqu'à 2 120 m pour le premier (1 a) et 2 510 m pour le second (1 b) ; au-delà, les deux sondages recoupent des formations plus diversifiées et différentes d'un puits à l'autre.

Le sondage 1 a

— A partir de 2 120 m, le sondage 1 a traverse des alternances de gneiss à biotite, grenat et souvent disthène, à caractère leucocrate et de gneiss plus sombres à biotite, grenat, hornblende et parfois pyroxène : la signification de ces alternances demeure inconnue étant donné la rareté des carottes.

— Vers 2 760 m le sondage 1 a pénètre dans des faciès particuliers caractérisés par l'abondance des grenats et leur association avec plagioclase, hornblende brune et clinopyroxène : ce sont des pyriclasites alternant avec des grenatites à pyroxène et amphibole et des grenatites quartzo-feldspathiques à disthène : ces

paragenèses sont typiques du faciès granulite HP-HT (J.-P. Burg *et al.*, 1988).

— A 2 990 m le sondage 1 a est arrêté dans les faciès précédents massifs passant à des alternances rubanées et déformées et présentant des paragenèses semblables.

Le sondage 1 b

— A partir de 2 510 m le sondage 1 b traverse des gneiss à biotite, grenat et disthène, d'abord relativement massifs puis alternant avec des gneiss à biotite, grenat et hornblende qui deviennent dominant jusqu'à 3 050 m. Cet ensemble pourrait être l'équivalent des formations rencontrées dans le sondage 1 a, au toit des pyriclasites ; ces dernières n'ont pas été recoupées dans le sondage 1 b.

— Vers 3 050 m le sondage 1 b pénètre dans des gneiss à biotite et grenat caractérisés par une intense déformation mylonitique et par une discrète fusion partielle, observables dans les neuf dernières carottes.

— Le sondage s'achève à 3 500 m dans cette formation.

La série lithologique de Sancerre-Couy est recoupée par des intrusions filoniennes, à caractère lamprophyrique ; ces filons, dont l'épaisseur varie du mètre à quelques mètres, sont rares dans la partie haute du sondage ; ils deviennent plus abondants avec la profondeur, surtout au-dessous de 2 700 m où ils ont été identifiés dans trois carottes (l'une au fond de 1 a, les deux autres dans le 1 b). Un filon de microgranite a été recoupé entre 1 127 et 1 130 m.

Caractères de la déformation

L'ensemble des formations traversées par le sondage de Sancerre-Couy (1, 1 a, 1 b) présentent des caractères tectono-métamorphiques semblables dont l'analyse permet de définir trois événements superposés (J.-P. Burg *et al.*, 1988).

L'événement principal se manifeste par une déformation pénétrative hétérogène responsable de la foliation majeure et intense, orientée de manière régulière NE-SW à pendage très redressé vers le SE. Cette foliation est synchrone des paragenèses du faciès granulite HP-HT plus ou moins rétro-morphosés dans le faciès amphibolite. Elle est associée à des zones de cisaillement discrètes mais intenses, à paragenèses du faciès amphibolite HT, faisant un angle faible avec la foliation principale ; ces « shear zones » entraînent le boudinage des corps magmatiques à forte compétence. La cinématique de cette phase précoce majeure n'a pas pu être déterminée.

Bien que la liaison ne puisse pas être faite de manière continue dans le sondage 1 b, à cause de l'absence de carottage entre 1 800 et 3 000 m, il semble que les structures mylonitiques des formations rencontrées à partir de 3 050 m soient à rapporter à cet événement principal. La déformation et les paragenèses sont en effet du même type que celles décrites ci-dessus et différentes de celles qui caractérisent l'événement rétro-morphique ultérieur.

A ce premier épisode succède un second épisode localisé dans des zones de cisaillement rétro-mor-

phiques. Ces « shear zones » ductiles recoupent les structures précédentes avec un pendage toujours plus faible et présentent globalement un caractère chevauchant dominant vers le NW. Bien que peu épaisses et assez espacées elles ont été reconnues tout le long du sondage et témoignent d'une structuration non négligeable qui pourrait être responsable de la verticalisation des structures majeures précédentes (C. Castaing *et al.*, 1988 b).

Enfin un dernier épisode se manifeste par une cataclase importante développée tout le long du sondage mais de manière très discontinue (nombreuses passées

bréchiques qui ne sont pas représentées sur la figure) ; cette cataclase est associée à des altérations hydrothermales qui s'intensifient avec la profondeur : séricitisation, chloritisation, carbonatation et remobilisation des phases sulfurées (pyrite).

L'ensemble de ces caractères ainsi que les diverses études réalisées dont les résultats sont présentés dans les chapitres qui suivent, permettent de comparer les formations traversées par le sondage profond de Sancerre-Couy aux groupes leptyno-amphiboliques connus dans la chaîne varisque ouest-européenne.

Références

- AUTRAN A., CASTAING C., DEBEGLIA N., GUILLEN A., WEBER C. (1986). - Nouvelles contraintes géophysiques et géodynamiques pour l'interprétation de l'anomalie magnétique du bassin de Paris : hypothèses d'un rift paléozoïque refermé au Carbonifère. *Bull. Soc. Géol. Fr.*, (2), I, pp. 125-141.
- BURG J.-P., KIENAST J.-R., HOTTIN A.-M., BOUTIN R., LEYRELOUP A., VEZAT R., BALE P., BODINIER J.-L., DUPUY C. (1988). - Résultats préliminaires de l'étude pétro-structurale sur le forage de Sancerre-Couy. Documents du BRGM, n° 137, pp. 155-174.
- CASTAING C., MARTIN P., BALE P., BOUTIN R., WYNS R. (1988). - Résultats préliminaires de l'étude structurale des carottes orientées de socle du forage de Sancerre-Couy (AMBP). Documents du BRGM, n° 137, pp. 127-146.
- HOTTIN A.-M., LAFORET C., VEZAT R., WYNS R., BALÉ P., BOUTIN R. (1988). - Description pétrographique des roches du socle dans le forage de Sancerre-Couy. Documents du BRGM, n° 137, pp. 99-114.
- TURLAND M. avec la collaboration de BALÉ P., BATEL A., BORSIER M., BOUAYADINE J., BOUTIN R., CASSARD D., CASTAING C., COTTIER R., GAUTHIER G., GOURMEL J.-P., JEGOUZO P., LECLERC V., LEROUGE G., MARTIN P., MOREAU A., NOGUEIRA L., PROUST E., TABBAGH A., TOURY A., VEZAT R., WYNS R. (1988). - Suivi du forage de Sancerre-Couy. Documents du BRGM, n° 137, pp. 39-65.