
NOUVEAUX ESSAIS DE CORRÉLATION STRATIGRAPHIQUE DANS LE BASSIN HOUILLER DE LA MURE PAR MESURES DE RADIOACTIVITÉ ¹

par Jean SARROT-REYNAULD

Dans une note précédente sur la radioactivité du Houiller alpin ², nous indiquions par quels moyens nous mesurons la radioactivité des échantillons; nous rappelions ensuite quelles pouvaient être les origines de la radioactivité des roches sédimentaires et nous énoncions le principe qui est à la base des mesures de leur radioactivité, à savoir qu'une strate ou une « stampe » a une radioactivité constante. Pour être plus précis, nous admettons avec M. DE MAGNÉE que les variations latérales de la radioactivité d'une stampe sont infimes, tandis que les variations verticales correspondant au passage d'une « stampe » à une autre sont très grandes et surtout très rapides, ce qui est essentiel, puisque tout bon fossile a une grande extension latérale et une faible extension verticale.

C'est en vertu de ce principe que A. BOUROZ ³ classe les mesures de radioactivité dans les méthodes géophysiques stratigraphiques, ainsi que nous l'avions fait à la suite de Mlle MUCHEMBLE, M. CHALARD, de MAGNÉE, FOLDVARI et SZALAY.

¹ Je remercie vivement M. le Directeur, les Ingénieurs, le personnel du Service géologique des Houillères du Bassin du Dauphiné, et en particulier M. J. HAUDOUR, qui m'ont facilité le travail à l'extrême.

² J. SARROT-REYNAULD, Etude des propriétés radioactives du Houiller alpin (*T.L.G.*, 1952, t. 30, p. 43).

³ A. BOUROZ, La Géologie au Service du Mineur (*Revue de l'Industrie minière*, n° 599, vol. 34).

Dans notre note, après quelques résultats de dosage du K_{40} dans des sédiments et un calcul d'erreur concernant les résultats obtenus, nous fournissions les résultats de mesures effectuées sur des séries-types d'échantillons du Houiller alpin provenant des toits et des murs des séries productives des mines de Montgirod, la Boutière et La Mure.

Il s'avère en effet que les sédiments houillers et permien se prêtent particulièrement bien aux études de radioactivité, vraisemblablement par suite de leur mode de formation et de leur composition, et que, parmi les sédiments houillers, ce sont les toits et les murs des veines de charbon dont l'étude est la plus intéressante : c'est pourquoi nous nous y sommes attachés.

Dans le cadre d'une étude générale du Dôme de La Mure et des régions annexes, nous avons essayé d'affiner la stratigraphie radioactive du Houiller productif, de manière, en dehors des applications pratiques à l'exploitation, à faire ressortir par une étude statistique l'exactitude de notre principe de base : constance latérale, variation verticale brusque de la radioactivité, tout en mettant en évidence les fortes variations dues à la présence de cassures tectoniques et celles latérales, plus faibles, dues à la sédimentation, pour essayer ensuite de reconstituer approximativement la paléogéographie carbonifère du Bassin de La Mure.

Nous donnerons donc une liste complète des échantillons que nous avons étudiés avec leur provenance et leur description. Deux schémas permettront de situer les points de prélèvement les uns par rapport aux autres et par rapport aux grands éléments géologiques structuraux.

Nous dresserons ensuite des tableaux permettant de voir les analogies ou les différences entre échantillons au point de vue radioactivité $\beta + \gamma$.

Auparavant, rappelons les grands traits de la tectonique du Houiller.

Stratigraphie et tectonique du Houiller productif de La Mure.

Le Houiller productif du Dôme de La Mure se trouve réparti sur les flancs d'un bombement de roches cristallophylliennes : gneiss et micaschistes, bordé par de grandes failles subverticales. Il comprend de haut en bas huit niveaux essentiels ⁴ : Rolland, Banc

⁴ Voir A. BOUROS, Données nouvelles sur la stratigraphie et la tectonique du Bassin Houiller de La Mure, Heerlen, 1951.

du Toit, Grande Couche, Banc du Mur, Banc Repère, Henriette, Trois Bancs, Inférieure.

Toutes ces couches ne sont pas représentées partout. Il semble que l'Inférieure manque dans la région E du Dôme, tandis que dans la région W ce sont les couches les plus récentes qui sont absentes, soit par lacune stratigraphique, soit par suite de l'érosion glaciaire qui a fortement entamé cette région, surtout en dessous du seuil de la Festinière. Dans la zone E, les Bancs du Toit et du Mur n'existent pas toujours.

A l'Ouest du Bassin, le Houiller de La Motte-d'Aveillans, au Nord, est séparé du gisement des Béthoux, au Sud, par une grande faille sur la nature de laquelle nous reviendrons ultérieurement. Aussi bien à partir des travaux au fond qu'à partir des levées géologiques de surface, il semble que le Houiller de La Motte-d'Aveillans et des Béthoux soit hâché de failles plus ou moins importantes⁵.

La zone axiale du Dôme semble présenter, sous une couverture liasique, une série houillère intéressante, actuellement en voie de reconnaissance et sur laquelle nous ne nous arrêterons pas pour le moment.

La région Est présente, elle, un aspect différent de la zone occidentale. Les couches sont plissées en de multiples synclinaux et anticlinaux^{4,6}.

Cette zone comprise entre deux grandes failles subverticales : « faille Lory » et « faille Grand'Eury » est formée de trois compartiments :

Compartiment Villaret-Peychagnard;
Compartiment de Prunières Simane;
Compartiment des Rioux,

séparés les uns des autres, semble-t-il, par des failles Est-Ouest du style « failles à rejet compensateur » se superposant à des flexures, la région la plus élevée de chaque compartiment étant au Nord.

C'est essentiellement sur le compartiment Villaret-Peychagnard, longue série Est-Ouest de plis d'axe Nord-Sud, qu'ont porté nos mesures. Aussi allons-nous préciser sa morphologie (voir schéma 1).

D'Est en Ouest, on rencontre :

⁵ M. GIGNOUX et L. MORET, *Géologie dauphinoise*, Masson, Paris, 2^e édition, 1950.

⁶ J. SARROT-REYNAULD et J. HAUDOUR (*T.L.G.*, tome 32, *Le bassin houiller de La Mure, Ses minéraux*).

— L'Anticlinal du Poullardit ou Villaret 2, très ouvert, plongeant d'environ 30° au Sud et limité à l'W par une étreinte;

— Le Synclinal du Villaret 1, plongeant lui aussi vers le Sud;

— L'Anticlinal Villaret 1-Bois-Freynet, rompu par une faille et érodé à son sommet;

— Le Synclinal Bois-Freynet-Eperons, assez ouvert, pendant au Sud avec : flanc E, Bois Freynet; flanc W, Eperons;

— L'Anticlinal Eperons-4° pendage, très aigu, fortement laminé et érodé à son sommet;

— Le Synclinal 4°-5° pendage, assez ouvert et plongeant lui aussi au Sud.

La tectonique des compartiments, autres que celui du Villaret-Peychagnard étant mal connue, nous ne la détaillerons pas pour le moment et citerons seulement les résultats obtenus sur les échantillons en provenant.

Description des échantillons et résultats de mesures.

Les résultats de mesure de la radioactivité $\beta + \gamma$ sont exprimés en coups ou chocs par heure.

Les échantillons des toits et des murs ont été prélevés, sauf indication contraire, à 10 cm du charbon.

Les appellations des toits et des murs sont celles que permettent nos connaissances paléontologiques et lithologiques sur le bassin.

Dans notre précédente publication, nous avons pris comme série-type une série régulière prélevée au Travers-Bancs du niveau 15, pendage Eperons, c'est-à-dire dans la zone centrale du compartiment Villaret-Peychagnard.

C'est la seule accessible complètement, les autres séries n'étant connues que partiellement ou inaccessibles dans d'anciens chantiers, mais, dans tous les cas, la difficulté de prise d'échantillons est très grande : c'est certainement une cause d'erreur dans nos mesures.

Nous verrons, à la lumière de nos résultats, qu'il nous faut admettre l'existence de séries plus ou moins complètes, suivant les zones, ce qui, sans altérer le principe de nos mesures, oblige à envisager une série-type beaucoup plus complète que celle connue aux Eperons.

Nous dresserons donc la liste des échantillons étudiés, avec leur provenance et leurs appellations actuelles, mais nous donnerons tout d'abord, pour comparaison, des résultats de mesures d'échantillons provenant des Rioux et de la galerie de Prunières.

Travers-bancs des Rioux niveau 15.

Rolland-Toit 10/C23		
à 30 cm	Schiste fin, rayure noire	232c/h
à 20 cm	Schiste noir, très altéré (mat. organique)	190
à 10 cm	Schiste fin tectonisé	130
Mur 9/C23 à 10 cm Schiste fin, dur (Rolland type)		
à 20 cm	Schiste gréseux glissé	236
à 30 cm	Schiste dur, rayure grise	245
		213

Prunières aval. Ancien 16. Côté Nord.

Banc de Mur : Toit B163	Grès schisteux	127
Mur B161	Schiste noir, dur, un peu glissé	259

*Séries du Villaret.**T. B. Niveau 12.*

Rolland-4° pendage : Toit 4 A1 à 30 cm Schiste gréseux,		
	ray. grise	210 e/h
	à 20 cm Schiste tecton., ray.	
	grise	184
	à 10 cm Schiste tecton., ray.	
	noire	94
Mur 3 ^{bis} A1 à 10 cm Schiste fin, ray.		
	grise	248
	à 20 cm Schiste fin, ray.	
	blanche	223
	à 30 cm Grès micacé	97
Rolland-5° pendage : Toit 5 A1 à 30 cm Schiste fin glissé,		
	ray. blanche ...	200
	à 20 cm Schiste dur, gris,	
	ray. blanche ...	182
	à 10 cm Schiste fin, ray.	
	grise, goëthite ..	119
Mur 5 ^{bis} A1 à 10 = Schiste fin, dur,		
	glissé	213
	à 20 cm Grès micacé	102
	à 30 cm Grès micacé et py-	
	riteux	103
Grande Couche - Toit 8 A1 Schiste dur glissé,		
5° pendage :	ray. noire	30
	Mur 9 A1 Schiste pyriteux et	
	micacé	0

Galerie de traction niveau 12.

Banc au mur de Trois-Bancs Bois-Freynet	Toit	24	A0	Schiste très trans- formé (métamor- phisé)	315
	Mur	22	A0	Schiste broyé très sale	200
Trois-Bancs Bois-Freynet	Toit	26	A0	Schiste fin glissé, ray. grise	299
	Mur	25	A0	Schiste gréseux, ray. blanche . . .	144
Banc M. H. Bois-Freynet	Toit	33	A0	Schiste pyriteux, ray. grise	123
	Inter	32	A0	Schiste très altéré, ray. noire	220
	Mur	31	A0	Schiste dur, ray. grise, végétaux carbonisés	223
Henriette Bois-Freynet	Toit	35	A0	Schiste fin, ray. noire, bitumin.	198
	Mur	34	A0	Schiste un peu gré- seux, ray. blan- che	150

T. B. Niveau 15.

Henriette-Villaret 1 (sur accident).	Toit	5	A2	Schiste bitumin., ray. noire	298
	Mur	6	A2	Grès micacé, ray. blanche	240
Banc M. H. ou T. T. Villaret 1.	Toit	5 ^{bis}	A2	Schiste fin, un peu bitum.	260
	Mur	5 ^{ter}	A2	Grès fin à rayure blanche	302
Trois-Bancs Villaret 1.	Toit	6 ^{bis}	A2	Schiste fin à ray. noire	279
	Inter	7 ^{ter}	A2	Schiste broyé à ray. noire	343
	Mur	7	A2	Schiste broyé à ray. noire	219
Trois Bancs Charnière Villaret 1 - Bois-Freynet	Toit	6 ^{bis}	AA2	Schiste noir hété- rogène (quartz) broyé	113
	Inter	7 ^{ter}	AA2	Schiste noir dur, altéré, ray. grise	323
	Mur	7	AA2	Schiste noir gré- seux, ray. blan- che	194

Trois-Bancs - Bois-Freyenet.	Toit	8	A2	Schiste fin noir, ray. noire (débris végétaux)	249
	Mur	7 ^{bis}	A2	Schiste dur, ray. blanche	225
Banc M. H. ou T. T. Bois-Freyenet.	Toit	9	A2	Schiste fin, ray. noire, bitumin.	132
	Mur	8 ^{bis}	A2	Schiste gréseux, ray. grise	260
Henriette Bois-Freyenet.	Toit	10 ^{bis}	A2	Schiste fin, ray. noire	235
	Mur	9 ^{bis}	A2	Schiste très gré- seux, ray. blan- che	137
Banc-repère Bois-Freyenet.	Toit	11	A2	Schiste fin, ray. noire	271
	Mur	10	A2	Schiste gréseux, ray. grise	141
Filet au mur du Banc de Mur. Bois-Freyenet.	Toit	13	A2	Schiste très fin à ray. noire	256
	Mur	12	A2	Schiste micacé à ray. grise	122
Banc de Mur. Bois-Freyenet.	Toit	15	A2	Schiste micacé à ray. grise	127
	Mur	14	A2	Grès schisteux ...	267
Grande Couche Bois-Freyenet.	Toit	17	A2	Schiste noir, dur, glissé, ray. noire	121
	Mur	16	A2	Schiste glissé très dur	133
Banc du Toit Bois-Freyenet.	Toit	19	A2	Schiste gréseux, ray. blanche ...	168
	Mur	18	A2	Schiste gréseux, ray. blanche ...	196
Banc du Toit Bois-Freyenet (Niveau 14).	Toit	19 ^{bis}	A2	Schiste gris, ray. grise, végétaux macérés	166
	Mur	18 ^{bis}	A2	Grès micacé, ray. grise	209
Rolland-Eperons.	Toit	22	A2	Schiste fin glissé ..	120
	Mur	23	A2	Schiste grossier sé- riciteux	268

Grande Couche Eperons.	Toit	26	A2	à 30 cm	Schiste gross., ray. grise	265
				à 20 cm	Schiste fin, ray. noire	113
				à 10 cm	Schiste bitum. et phyllite	101
	Mur	29	A2	à 10 cm	Grès micacé	217
				à 20 cm	Grès charb., dé- bris végét.	109
				à 30 cm	Schiste sériciteux	118
Banc du Mur Eperons.	Toit	30	A2		Schiste grossier à ray. grise	262
	Mur	31	A2		Schiste charbon- neux glissé	176
Banc repère Eperons.	F. Toit	31 ^{bis}	A2		Schiste gréseux, ray. blanche ...	183
	Toit	32	A2		Schiste fin, ray. noire	260
	Mur	34	A2		Schiste gréseux, rayure blanche	135
Filet au Mur du Banc repère Eperons.	Toit	35	A2		Schiste noir, ray. grise	155
	Mur	36	A2		Schiste fin, ray. grise	132
Henriette Eperons.	Toit	37	A2		Schiste ardoise, tr. fin	213
	Mur	38	A2		Grès grossier	120
Banc mur Henriette Eperons.	Toit	39	A2		Schiste fin, cassure esquilleuse	230
	Mur	40	A2		Schiste grossier mi- cacé	252
Banc Toit de Trois- Bancs Eperons.	Toit	41	A2		Schiste noir, broyé, pyrite	259
	Mur	43	A2		Schiste grossier ..	225
Trois-Bancs Eperons.	Toit	44	A2		Schiste fin, ray. grise	274
	Mur	46	A2		Schiste très gros- sier	115
Trois-Bancs 4 ^e pendage.	Toit	58	A2		Grès	267
	Mur	60	A2		Schiste glissé, gré- seux et micacé	230

Bure 4. Niveau 13.

Banc du Mur 4° pendage.	Toit	79 ^{bis}	Schiste noir glissé ray. grise	266
	Mur	80 ^{bis}	Schiste noir fin, ray. noire	298

REMARQUE : Nulle part dans la zone E du bassin on ne connaît la couche Inférieure qui existe dans d'autres zones.

La figure 2 : coupes du Travers-Bancs du niveau 12 et du Travers-Bancs du niveau 15 permet de situer les points de prélèvement des échantillons A0 et A2, les uns par rapport aux autres, tout en montrant la tectonique des couches rencontrées par ces galeries dont la direction générale est Est-Ouest.

Discussion des résultats de mesures.**a) Valeur des résultats.**

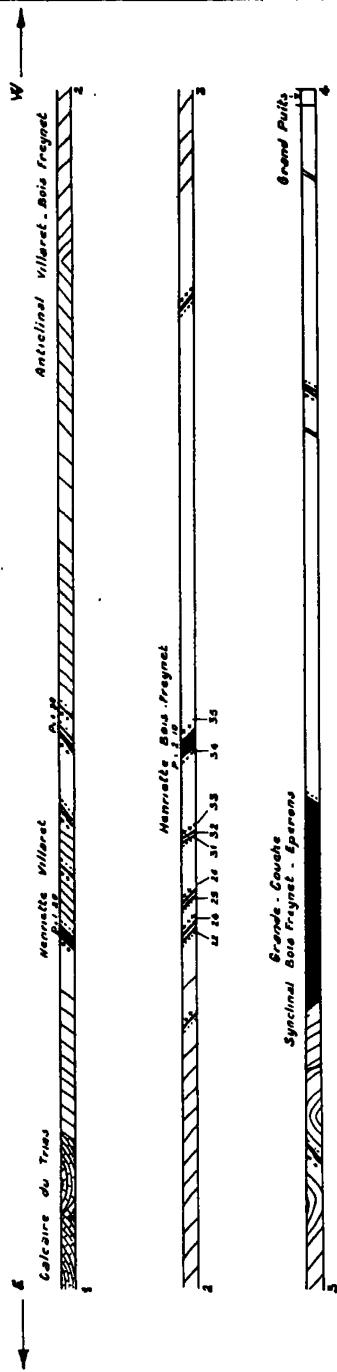
Rappelons que l'ordre de grandeur des erreurs statistiques sur les mesures est de 9 % dans les cas les plus défavorables. L'influence des variations de tension du secteur se fait également sentir, mais est éliminée par réitération des mesures jusqu'à coïncidence à peu près totale.

Une cause d'erreur qui aurait pu intervenir malgré toutes les précautions prises en ce qui concerne la préparation des échantillons et la géométrie de l'appareillage de mesure pouvait être attribuée au vieillissement ou à l'altération du tube de Geiger-Müller lui-même. Il n'en est heureusement rien. Des mesures faites à un ou même deux ans d'intervalle sur les mêmes échantillons ont donné des résultats rigoureusement identiques à ce qu'ils étaient antérieurement. La stabilité propre du compteur est donc excellente.

Des essais effectués avec un dispositif de compteur à scintillations ont été assez décevants aussi bien pour les mesures de radioactivité β que de radioactivité γ . En effet, l'appareil dont nous disposons, irremplaçable pour les mesures rapides ou de prospection, présente pour le moment une instabilité qui rend difficile une étude sur des échantillons à faible radioactivité pendant un temps très long (de 1 à 4 heures dans le cas de nos mesures $\beta + \gamma$).

Les valeurs des constantes correspondant au rayonnement γ seul des toits et des murs n'ont pas été mesurées sur un suffisamment grand nombre d'échantillons pour permettre une étude comparée, mais les mesures nécessaires qui sont déjà commencées seront développées ultérieurement.

COUPE SUIVANT LE TRAVERS-BANCS DU NIVEAU 12 (A0)



COUPE SUIVANT LE TRAVERS-BANCS DU NIVEAU 15 (A2)

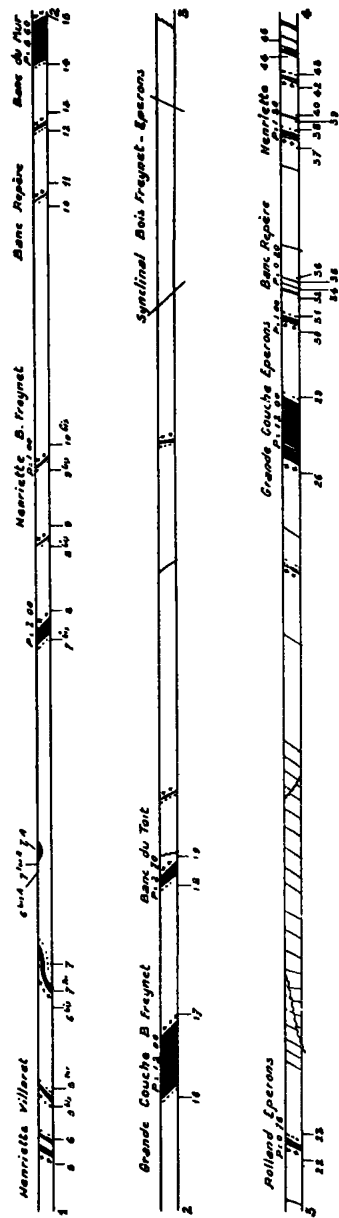


Figure 2.

b) Interprétation.

Nous pouvons, à partir des résultats de mesures, essayer de dresser un tableau dans lequel nous porterons en abscisses, d'Est en Ouest, les différentes zones du compartiment Villaret-Peychagnard, et en ordonnées la série stratigraphique du bassin de La Mure dans la zone orientale du Dôme.

Le tableau 3 est donc construit suivant ces données, mais il comporte des éléments nouveaux par rapport aux séries classiques ⁽³⁾ et par rapport à la description que nous avons donnée de nos échantillons.

En effet, certaines modifications au schéma jusqu'ici admis, qui étaient pressenties à la suite d'observations effectuées dans la mine et de considérations purement géométriques, se sont trouvées s'imposer d'une manière catégorique quand nous avons voulu comparer nos divers résultats entre eux.

C'est donc là un bilan positif pour cette étude qui, si elle vérifie, comme nous allons le voir, notre hypothèse de la constance latérale de la radioactivité, démontre l'existence de niveaux jusqu'ici mal connus.

Nous commenterons le tableau 3 en étudiant chaque horizon lié à une veine de charbon.

Rolland. — Les résultats des mesures de radioactivité β et γ des épontes de cette couche sont remarquablement concordants, compte tenu des erreurs statistiques. Seul l'échantillon 9 C 23 à 30 cm est abhèrent par rapport à ses semblables. Une erreur de prise d'échantillons étant toujours possible, il se peut cependant que le sédiment relativement éloigné de la veine de charbon soit différent dans la région des Rioux de ce qu'il serait dans le compartiment Villaret-Peychagnard. Nous avons en effet « projeté » la coupe des Rioux sur celle des Eperons, ce qui met encore mieux en valeur la régularité des résultats des cinq autres échantillons.

Une remarque s'impose également : il existe des séquences de radioactivité décroissante au mur de la couche et croissante au toit. Nous ne pouvons, pour le moment, expliquer ce fait que nous retrouverons également au toit et au mur de Grande Couche que par des phénomènes de sédimentation comparables aux cyclothèmes, observés dans de nombreuses séries sédimentaires par A. LOMBARD ⁷. Il s'agirait ici de microcyclothèmes correspondant

⁷ A. LOMBARD, Rythmes sédimentaires et cyclothèmes dans le cadre de la sédimentation générale (3^e Congrès Stratigraphique et Géologique du Carbonifère, Heerlen, 1951, p. 415).

à des conditions de sédimentation bien particulières; celles d'ailleurs qui ont permis la formation de veines de charbon suivant un processus maintes fois étudié ⁸.

Banc du toit. — Cet horizon, dont nous n'avions pas fait état dans notre précédente publication, car il n'est pas connu dans toutes les zones exploitées, présente cependant une grande régularité en ce qui concerne son toit et son mur qui ont les mêmes constantes au niveau 15 et au niveau 14, c'est-à-dire à une distance assez grande puisque les niveaux d'exploitation sont définis tous les 60 mètres.

Grande couche. — Nous observons ici, comme nous l'indiquions plus haut, des séquences régulières, croissantes au toit de la couche, décroissantes au mur, liées au type de sédimentation. Il existe une certaine identité des valeurs de radioactivité pour les échantillons 17 A2 et 16 A2 de la série du Bois-Freynet avec ceux de la série des Eperons. En ce qui concerne les échantillons 8 A1 et 9 A1 dont la radioactivité est pratiquement nulle, il est certain que c'est la présence de charbon mélangé au toit et au mur qui ôte tout sens aux mesures. Il est en effet bien démontré maintenant que le carbone joue un rôle d'absorbant pour la radioactivité, qui est en partie celui du graphite dans les piles atomiques, et que toute roche contenant un pourcentage notoire de charbon (ou de pyrite) ne présente plus une radioactivité propre correspondant aux minéraux radioactifs qu'elle contient, comme nous l'avons déjà signalé.

L'inconstance des épontes des veines épaisses qui pourrait s'expliquer tout au moins en ce qui concerne le toit par la faible importance d'une sédimentation de l'ordre du centimètre, en face de celle de veines de plusieurs mètres d'épaisseur, est plus vraisemblablement due à des phénomènes de broyage et de laminage dans ces zones faibles des séries houillères que sont les veines de charbon ainsi que l'ont montré de nombreux auteurs, dont R. FEYS et Ch. GREBER ⁹.

Banc du Mur. — La comparaison des résultats de nos mesures sur les échantillons que nous appelions « Banc de Mur » par suite de leurs caractères paléontologiques et lithologiques, nous a conduit à admettre l'existence de deux bancs de mur dans certaines

⁸ P. PRUVOST, Sédimentation et subsidence (*Libre jubilaire, Centenaire de la Société Géologique de France*, Paris, 1930).

⁹ R. FEYS et Ch. GREBER, Phénomènes de plasticité et migrations dans les charbons alpins (Congrès international, Alger, 1952, Section III, fascicule 3, p. 149).

zones : un Banc de Mur A inférieur, bien connu aux Eperons et au Bois-Freynet et que nous avons pu retrouver au 4^e pendage, lors du percement du Bure 4 unissant les niveaux 12 et 15, mais dont malheureusement le mur est très abîmé et probablement réduit par la présence d'une faille dont le tracé doit emprunter le contact charbon-mur; un Banc de Mur B supérieur, bien développé au Bois-Freynet et au quartier de Prunières Aval, Niveau 16.

Pour ces deux horizons, on constate une remarquable constance dans les caractéristiques des épontes, ce qui prouve bien l'existence de deux unités différentes, les différences entre les échantillons 31 A2 et 12 A2 correspondant à une faible variation soit latérale soit due à un laminage.

Les hypothèses qui avaient été avancées et qui expliquaient la présence de couches mal connues par le jeu de failles redoublant partiellement les séries, en particulier pour les niveaux entourant la Grande Couche du Bois-Freynet ayant perdu tout crédit, des considérations géométriques et lithologiques laissaient pressentir l'existence de deux Bancs de Mur au Mur de Grande Couche, dans certaines zones, mais les arguments paléontologiques manquaient pour une détermination nette. Les mesures de radioactivité permettent d'affirmer cette existence.

Ces deux Bancs de Mur ne sont pas présents partout dans le Bassin. Si le fait que nous ne donnions pas de résultats de mesure pour le Banc de Mur A, à l'Est du Bois-Freynet, n'implique pas son absence stratigraphique mais signifie simplement que l'on ne peut pas le prélever, par contre, à l'Ouest des Eperons, le Banc de Mur B manque par lacune stratigraphique.

La figure 4 montre les variations observées ou mesurées dans les séries du Bois-Freynet et des Eperons.

Le Banc de Mur B (supérieur) ne semble pas provenir du déroulement d'une couche, Banc de Mur A par exemple, ce qui supposerait une variation latérale des caractéristiques des épontes qui n'a pas pu être observée, mais plutôt de l'apparition d'une couche nouvelle, débutant vraisemblablement à la manière d'une immense lentille, dans la série houillère, par suite de conditions paléogéographiques particulières, ou de phénomènes de subsidence.

Cette lentille débutant entre les Eperons et le Bois-Freynet se poursuivrait en s'épaississant peu à peu vers l'Est. A l'Ouest des Eperons, on n'en trouve plus trace et l'on approche certainement d'un des bords ou tout au moins d'une zone moins profonde du bassin houiller originel.

L'existence de deux Bancs de Mur est encore confirmée par les caractères des intercalaires que contiennent ces niveaux, que nous

H.B.D. - Le Villaret

VARIATIONS LATÉRALES DES BANCS AU MUR DE GRANDE COUCHE

DANS LE SYNCLINAL BOIS-FREYNET . ÉPERONS

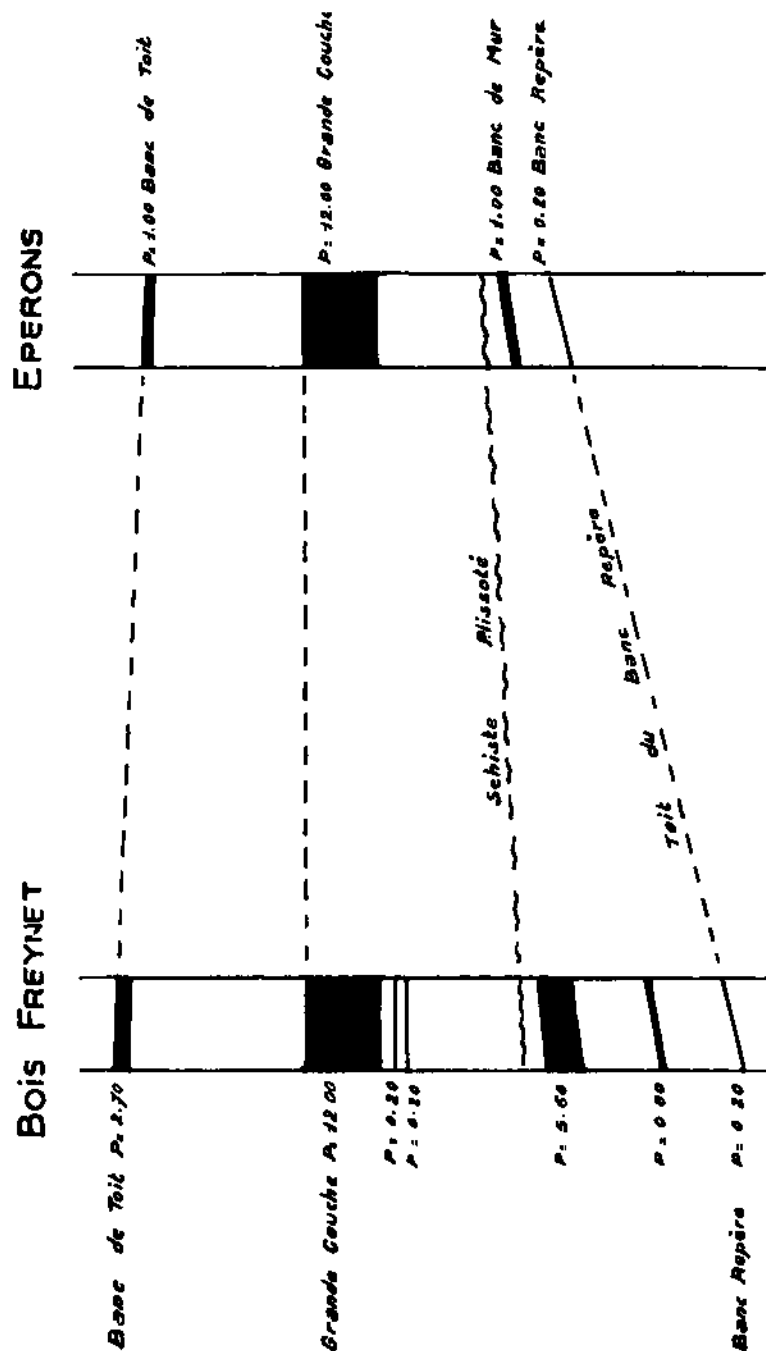


Figure 4.

n'avons pas fait figurer sur nos schémas et qui sont des « tonstein » légèrement différents pour les deux horizons.

Il est donc capital d'admettre l'existence de ces deux Bancs de Mur qui ont des caractéristiques propres et constantes pour chacun d'eux. Il s'agit d'entités bien définies et ne passant pas progressivement l'une à l'autre.

On constate seulement un appauvrissement de la série houillère d'Est en Ouest, par disparition brusque d'une couche coïncidant d'ailleurs avec un amincissement général des autres couches et de l'ensemble des sédiments, visible sur le schéma 4.

Le banc de schiste plissoté représenté sur cette coupe au Mur de Grande Couche se retrouve dans presque tous les quartiers d'exploitation à ce niveau. Il semble caractéristique de la série. Il s'agit soit d'un dépôt dans une eau faiblement agitée où des courants non laminaires ont pu provoquer la formation de plis par décollement du sédiment en certains points, soit d'un glissement latéral de la strate non encore solidifiée sur les couches inférieures. Des phénomènes analogues s'observent actuellement sur les vases déposées sur certaines plages, même lacustres, où elles forment une infinité de petites rides.

Banc-repère. — Ce banc présente des épontes dont les caractéristiques sont constantes aussi bien pour le faux toit de schiste fin qui surmonte un niveau de pyrite ou « clayat » que pour le vrai toit de la couche : schiste noir fossilifère (*Leaia Boentschi*, *Antraconaia prolifera* et *Esteria cebennensis*) et pour le mur formé d'un schiste grossier, à *Stigmarias* et radicales.

Filet au Mur de Banc-Repère. — Il n'est pas possible de discuter les résultats de mesures faits sur deux échantillons seulement, ce niveau n'ayant pu être prélevé qu'aux Eperons.

Henriette. — Les épontes de cette couche, si elles sont régulières en ce qui concerne le mur, semblent présenter une variation latérale en ce qui concerne le toit. Cette impression est d'ailleurs surtout due aux résultats de mesure de l'échantillon 5 A2 mais il faut signaler que cet échantillon, ainsi que les échantillons 6 A2, 5^{bis} A2, 5^{ter} A2, qui proviennent des couches Henriette, Banc Mur d'Henriette et Banc au Toit de Trois-Bancs ont été prélevés dans une partie du flanc synclinal du Villaret 1, tourmentée au point de vue tectonique. Il est possible que certains laminages soient intervenus aux toits et aux murs des couches et viennent troubler les mesures.

Le doute subsiste donc sur l'existence d'une variation latérale des constantes du toit d'Henriette qui serait d'ailleurs l'exception dans nos mesures.

Ce sont des considérations tectoniques qui nous ont conduit à classer l'échantillon 6 A2 comme étant le mur du Banc au Mur d'Henriette et non le véritable Mur d'Henriette.

Banc au Mur d'Henriette. — Cet horizon, dont les épontes ont une radioactivité remarquablement constante, possède un intercalaire dont les caractéristiques restent les mêmes dans les séries du Bois-Freynet et des Eperons et qui, lors des prélèvements, a été pris à tort comme une éponte vraie aux Eperons.

Banc au Toit de Trois-Bancs. — Si le toit de cette couche présente des constantes radioactives analogues au Villaret 1 et aux Eperons, le mur, lui, est moins régulier et la raison en a été donnée plus haut; de même que pour la couche Henriette, des efforts tectoniques ont probablement laminé les épontes, le mur ayant sur-tout été atteint.

Trois-Bancs. — Cette couche, qui possède deux intercalaires principaux présentant les caractères de « tonstein » montre une remarquable régularité dans les valeurs de radioactivité de son toit, de son mur et de ses intercalaires : ceci du Villaret 1 au 5° pendage. Chacun de ses niveaux est bien caractérisé et c'est là un point important pour une étude détaillée. Lors des prélèvements, certains intercalaires furent prélevés comme épontes de la couche mais l'erreur fut facile à déceler, vu les caractères propres bien nets de chaque niveau.

Banc au Mur de Trois-Bancs. — Il est impossible de commenter les résultats d'une seule mesure; d'ailleurs le banc au Mur de Trois-Bancs est rarement accessible et seule une comparaison avec les niveaux se trouvant dans la même position du quartier des Béthoux présenterait un intérêt pour tenter d'éclairer les relations entre la couche Inférieure des Béthoux et les autres couches connues dans la région du Villaret-Peychagnard.

Conclusions.

De cette longue étude comparative de nos résultats de mesure, il résulte un certain nombre de conclusions positives au point de vue sédimentologique.

1° A l'exception du seul cas, douteux d'ailleurs, de la couche Henriette du Villaret, nos résultats mettent en évidence la grande *constance latérale* de radioactivité des épontes et des niveaux intercalaires des différentes couches.

2° Les variations verticales sont, elles, très rapides au voisinage immédiat de la couche, ce qui est essentiel pour permettre sa caractérisation.

3° On observe au toit et au mur de chaque couche l'existence de séquences ou « microcyclothèmes », qui semblent caractériser une époque de sédimentation spéciale : celle de la formation des veines de charbon.

4° Lorsqu'une couche nouvelle apparaît dans la série, elle le fait plus ou moins brusquement, sans se rattacher à une autre couche dont elle émanerait, par division sur un coin de stérile intercalé.

5° Les caractères des épontes des couches se conservent même si l'épaisseur des sédiments intercalés entre elles varie ou si une nouvelle couche vient s'intercaler dans la série.

Toutes ces considérations, basées sur des observations dans un bassin limnique tel que celui de La Mure, ne seraient peut-être plus valables dans un bassin de dimensions très différentes ou un bassin paralique, mais la question mériterait d'être étudiée.

Au point de vue sédimentologique, le bilan de notre étude est négatif sur deux points :

Il est difficile de dire si les toits des couches sont plus ou moins radioactifs que les murs et même si les schistes le sont plus que les grès. Cette question, qui semble simple dans un bassin paralique, devient extrêmement complexe dans un bassin limnique comme celui de La Mure, qui était bordé par des massifs cristallins riches en minéraux radioactifs. Il est pratiquement impossible de tirer des conclusions de nos mesures à ce sujet.

Le fait que, dans le cas de couches épaisses, telle que Grande Couche, les épontes aient des caractéristiques très variables par suite d'ablations dues aux efforts tectoniques rend les prélèvements et les mesures très aléatoires.

Dans ce cas, les méthodes de stratigraphie par mesure de radioactivité sont en échec et l'on peut seulement, devant la non concordance des résultats de mesure avec ceux des séries-types, conclure à la présence de phénomènes tectoniques.

Il est d'ailleurs bien connu des géologues et des mineurs que les horizons épais sont de moins bons guides au cours d'une recherche que les horizons relativement peu épais qui, eux, sont extrêmement constants.

Au point de vue pratique, de la connaissance de la stratigraphie et de la tectonique du Bassin de La Mure, nos mesures apportent la preuve de l'existence de deux Bancs de Mur superposés dans la partie la plus orientale du bassin. Ce résultat positif

important correspond à l'observation simultanée d'un amincissement de la série houillère d'Est en Ouest : premier indice dans la recherche de la paléogéographie du bassin.

Au cours de cette étude, nous avons donc pu voir que l'hypothèse sur laquelle sont fondées les mesures de radioactivité, à savoir : constance latérale des toits et des murs des veines de charbon, était justifiée. Cette constance est due, à notre avis, aux « microcyclothèmes » entourant la veine elle-même. Il est possible qu'un schiste quelconque, pris n'importe où dans la série houillère, subisse de faibles variations latérales de radioactivité, en admettant qu'il soit possible de le suivre avec précision sur une grande distance, sans repère tel que le charbon. Mais la suite des phénomènes de sédimentation et de subsidence qui ont abouti à la formation d'une veine de houille n'a pu qu'augmenter la probabilité de dépôt d'un sédiment homogène et régulier à son voisinage.

Nous avons vu que la principale cause d'erreur dans ce genre d'étude provenait d'une prise d'échantillons défectueuse, par inattention, ce qui est évitable, mais aussi par suite du laminage tectonique de certains niveaux, ce qui n'est pas toujours appréciable sur place, étant donné les difficultés que l'on rencontre souvent lors des prélèvements.

Puisqu'une série-type est maintenant établie d'une manière sûre, il semble que par la suite il soit plus intéressant, tout en étendant l'étude des toits et des murs aux zones encore mal connues, de mesurer les caractéristiques des intercalaires des couches qui en possèdent, ceux-ci étant fréquemment des « tonstein » à leverrière, niveaux extrêmement intéressants comme nous l'avons montré¹⁰ à la suite de MM. PRUVOST, BOUROZ, CHALARD et DOLLÉ.

Nous nous proposons donc ultérieurement d'étudier les caractères radioactifs et radiocristallographiques des « tonstein » du bassin houiller de La Mure qui, associés à ceux des toits et des murs et à une étude géométrique du gisement, devraient nous permettre d'étendre nos connaissances stratigraphiques à tout le bassin, de rattacher la région occidentale à la région orientale du Dôme et de préciser la paléogéographie carbonifère de cette région dont, pour le compartiment Est du bassin actuel, la zone Bois-Freynet - Eperons semble une région de transition importante, mais dont il faut chercher les prolongements plus à l'Est, dans la région d'Oris-en-Rattier probablement, comme semble le montrer la structure géologique de la Mathésine.

¹⁰ P. DOLLE et J. SARROT-REYNAULD, Etude de quelques tonstein du Nord de la France (*C.R.S.S.G.F.*, n° 13, 8 nov. 1954, p. 287).