

Le Stéphaniens de la bordure nord du détroit de Rodez (Aveyron) et ses relations avec l'Autunien*

Jean-François Becq-Giraudon⁽¹⁾

Mots-clés : Stéphaniens, Sédimentation fluviale, Sédimentation lacustre, Charbon, Autunien, Faille, Ecaille, Paléogéographie, Aveyron, Déroit de Rodez

Résumé

D'Espalion, à l'ouest, jusqu'à Lassouts, à l'est, en bordure nord du détroit de Rodez (Aveyron), le Stéphaniens B, connu à la faveur de trois groupes d'affleurements, a fait l'objet d'une révision fondée sur une étude séquentielle, paléogéographique et tectonique.

Le principal affleurement, qui s'étend sur une dizaine de kilomètres entre Lassouts et Saint-Côme-D'Olt montre une séquence très régulière, atteignant 400m d'épaisseur : de type fluvio-lacustre, elle présente un épisode palustre avec quelques couches de charbon minces (0,5 à 2m) mais très régulières. La structure actuelle est un monoclinail faillé et écaillé, plongeant de 30 à 40° vers le sud.

Le bassin du Pouget (près de Cruéjols) est contemporain de celui d'Espalion-Lassouts dont il est séparé par un haut-fond de socle orienté N 20° E.

Les études gravimétriques et les sondages montrent que l'extension du Stéphaniens vers le sud, sous couverture permienne et mésozoïque, est d'au moins 1 km. Au-delà, le Permien repose directement sur le socle varisque, à l'instar de celui de La-Capelle-Bonance.

Au Carbonifère supérieur, le nord du détroit de Rodez devait correspondre à une plaine d'inondation à faible relief et donc relativement uniforme. Des directions structurales N 20° E s'y manifestent comme dans d'autres bassins stéphaniens du Massif central. Il faut noter que la paléogéographie permienne semble indépendante de celle du Carbonifère supérieur.

Une tectonique en compression N 20° E est responsable de la paléogéographie des bassins et de leur formation. La distension permienne NW-SE, puis NNE-SSW est à l'origine de failles normales. La compression pyrénéenne N-S reprend les structures antérieures et se traduit par la formation d'écailles.

Abstract

From Espalion, to the West, up to Lassouts, to the East, on the northern edge of the strait of Rodez (Aveyron, Southern France), the Middle Stephanian, known from three sets of outcrops, has been revised after a sequential palaeogeographic and tectonic study

The main outcrop, spanning some 10 km between Lassouts and Saint-Côme-D'Olt, exhibits a very regular sequence, reaching up to 400m in thickness ; of a fluvio-lacustrine type, it presents a palustrine sequence with a few very regular, thin coal seams (0,5 to 2 m thick). The present structure is that of a monocline, faulted and thrust, dipping 30 to 40° southward.

The basin of Le Pouget (near Cruéjols) is of the same age than the basin of Espalion-Lassouts and is separated from the latter by a basement high orientated N 20° E.

Gravimetric studies and boreholes datas indicate that the southern extension of the Stephanian, beneath a permo-mesozoic cover, is at least one km. The permian sediments would thus directly overlay the variscan basement, as the Permian of La Capelle-Bonance.

At upper carboniferous times, the North of the strait of Rodez was a flood plain with smooth relief and therefore, rather even; N 20° E trending structures are then prevalent as in other stephanian basins of the Massif central. The permian palaeogeography is independant from that of the Upper Carboniferous.

A N 20° E orientated compression initiates the basins and is responsible for their paleogeography. The NW-SE to NNE-SSW permian distension give rise to normal faulting. The N-S pyrenean compression reactivate the existing structures and is responsible for the thrust fault affecting the stephanian deposits.

(1) Département Géologie, Service géologique national, B.R.G.M., BP 6009 45060 Orléans cedex

* Manuscrit déposé le 13 mai 1985, accepté pour publication le 30 aout 1985

Présentation du détroit de Rodez

Cadre géologique régional

Le détroit de Rodez, unité géologique et morphologique, se présente comme une enclave de terrains sédimentaires dans les formations métamorphiques et plutoniques du sud du Massif central (Rouergue et Margeride) (fig.1).

Ces terrains sédimentaires occupent une grande zone d'effondrement, de 80 km de long pour une largeur de 20 km, qui traverse le Massif central selon une orientation sensiblement E-W.

A l'est, le détroit se fonde dans les terrains jurassiques des Causses, dont il constitue en fait un prolongement occidental vers le Bassin aquitain. Sa limite ouest est constituée par le Stéphanien du bassin de Decazeville (ce dernier n'étant pas considéré comme faisant partie du détroit). Au nord, les terrains du détroit sont limités par les formations des monts de la Margeride et de l'Aubrac et, au sud, par les séries métamorphiques qui constituent le massif du Rouergue.

Les terrains rencontrés dans le détroit de Rodez s'étagent depuis le Carbonifère supérieur (Stéphanien) jusqu'au Jurassique moyen (Bajocien-Bathonien) et reposent sur un socle granito-gneissique qui affleure au milieu du fossé à la faveur d'un horst, la *ride de Vimenet*.

Les assises stéphaniennes du détroit de Rodez ne constituent pas une formation continue mais se localisent dans des dépressions de la surface pré-stéphaniennes, elles-mêmes liées à la structure du socle (Y. Fuchs, 1967, 1969; P. Vetter, 1968).

Le Stéphanien est essentiellement fluvio-lacustre avec des couches de charbon; l'épaisseur moyenne reconnue varie entre 150 et 500m. Il affleure principalement sur les bordures nord et sud du Détroit, à l'est d'une ligne joignant Rodez à Espalion; son extension, sous le Permien et le Jurassique, reste encore conjecturale.

Reconnus très tôt, les terrains houillers ont été exploités dès le début du XIX^{ème} siècle. Actuellement, la petite mine du Pouget, près de Cruéjouls, présente la particularité d'être la seule mine de charbon privée de France en activité.

L'étude du Permo-Carbonifère du détroit de Rodez est marquée par deux grandes synthèses dues respectivement à P. Vetter (1968) qui, en particulier, établit l'âge stéphanien B des terrains houillers et donne une description systématique des affleurements et à Y. Fuchs (1969) qui reprend l'étude du Paléozoïque supérieur sous l'angle stratigraphique et paléogéographique.

En 1982, dans le cadre de l'Inventaire des ressources nationales de charbon, le Bureau de recherches géologiques et minières s'est intéressé au Carbonifère de Bertholène, en bordure sud, et à celui de la bordure nord : c'est ce secteur qui fait l'objet de la présente note.

Situation du secteur étudié

Si le Permien est largement représenté sur l'ensemble de la bordure septentrionale du détroit (La Capelle - Bonance, Espalion, Muret), le Houiller est, par contre, bien délimité géographiquement entre Le Pouget et Espalion où il repose sur la Série métamorphique du Lot ; les affleurements se divisent en trois groupes bien localisés (P. Vetter, 1968) qui s'échelonnent du SSE au NNW sur une distance d'environ 14 km à vol d'oiseau (fig.2) :

-*Le Carbonifère du Pouget*, incluant la mine du Pouget encore exploitée, sous couverture permienne.

-*Les affleurements de la rive gauche du Lot*, de Lassouts à Saint-Côme-D'Olt, qui ont donné lieu à de nombreuses exploitations (F. Baudot, 1902).

-*Les affleurements de la rive droite du Lot*, depuis Saint-Côme D'Olt jusqu'à Espalion.

La surface d'affleurement la plus importante est celle de la rive gauche du Lot où le Carbonifère s'observe sur 5 km d'ouest en est. De nombreuses sections complètes des séries houillères ont été étudiées dans ce secteur.

Affleurements de la rive gauche du Lot

Lithostratigraphie (fig.3)

Socle

Le substrat est constitué par les gneiss et les micaschistes de la série du Lot qui présentent, assez fréquemment, une zone d'altération au contact du Houiller, d'une épaisseur variable (1 à 2m, par exemple, au Laus, près du barrage de Castelnaud fig. 4). Une telle altération est connue en bordure du détroit, vers Bertholène, et est observable en d'autres points de la bordure nord (Y. Fuchs, 1967, 1969 ; P. Vetter, 1968, J.F. Becq-Giraudon, 1984).

Stéphanien

Il se compose essentiellement de deux unités organisées en séquences fluvio-lacustres positives. Seule, l'unité inférieure est bien connue et présente, à son sommet, des couches de charbon qui donnèrent lieu à des exploitations.

Unité inférieure

On y observe deux séquences de 3^{ème} ordre ou mésoséquences, globalement positives, de bas en haut:

70m : Mésoséquence torrentielle ("Conglomérats du Nayrou", P. Vetter, 1968), avec conglomérats, grès arkosiques grossiers et siltites grises. Les conglomérats dominent dans cet ensemble ; ils sont hétérométriques, mal classés, avec des galets pouvant

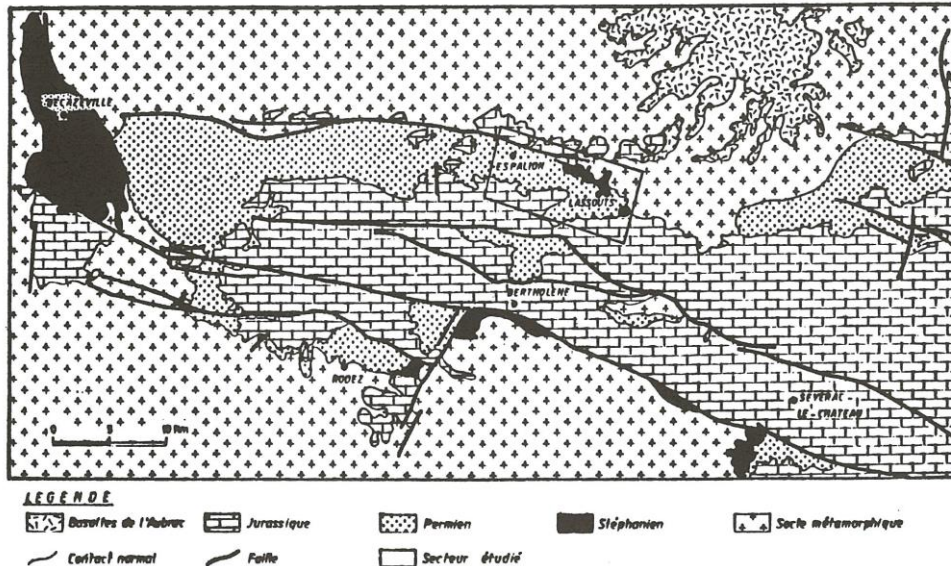


Fig.1.-Schéma géologique du détroit de Rodez

atteindre 0,50m de diamètre ; leur granulométrie décroît progressivement vers le haut pour ne plus dépasser 1 cm en diamètre ; ces galets sont principalement constitués de gneiss, micaschistes et quartz filonien provenant des séries métamorphiques immédiatement au nord ; la matrice est gréseuse arkosique grossière, les galets pouvant être jointifs.

Localement, à l'est du Laus, une mésoséquence fluviale s'intercale entre ces séquences fluvio-torrentielles et le socle; son épaisseur atteint 35 m.

La mésoséquence torrentielle ne s'observe pas à l'ouest, soit qu'il y ait passage latéral à des termes fluvio-lacustres, soit que la tectonique, intense dans cette zone, l'ait fait disparaître.

Vers le haut, il y a un passage progressif au terme supérieur.

240m : Mésoséquence fluvio-lacustre ("Série des Gabres" et "Faisceau des Lavanhes", P. Vetter, 1968) : succession monotone de séquences élémentaires, plurimétriques à la base, devenant métriques au sommet. On y observe des grès arkosiques, blancs, grossiers à moyens, des grès lités, moyens à fins, micacés à plantes et plus rarement des siltites et argilites ainsi que de minces filets charbonneux ; ces derniers termes deviennent plus abondants vers le sommet, traduisant ainsi une diminution des tendances fluviales et un renforcement des conditions lacustres et palustres : ceci est illustré par

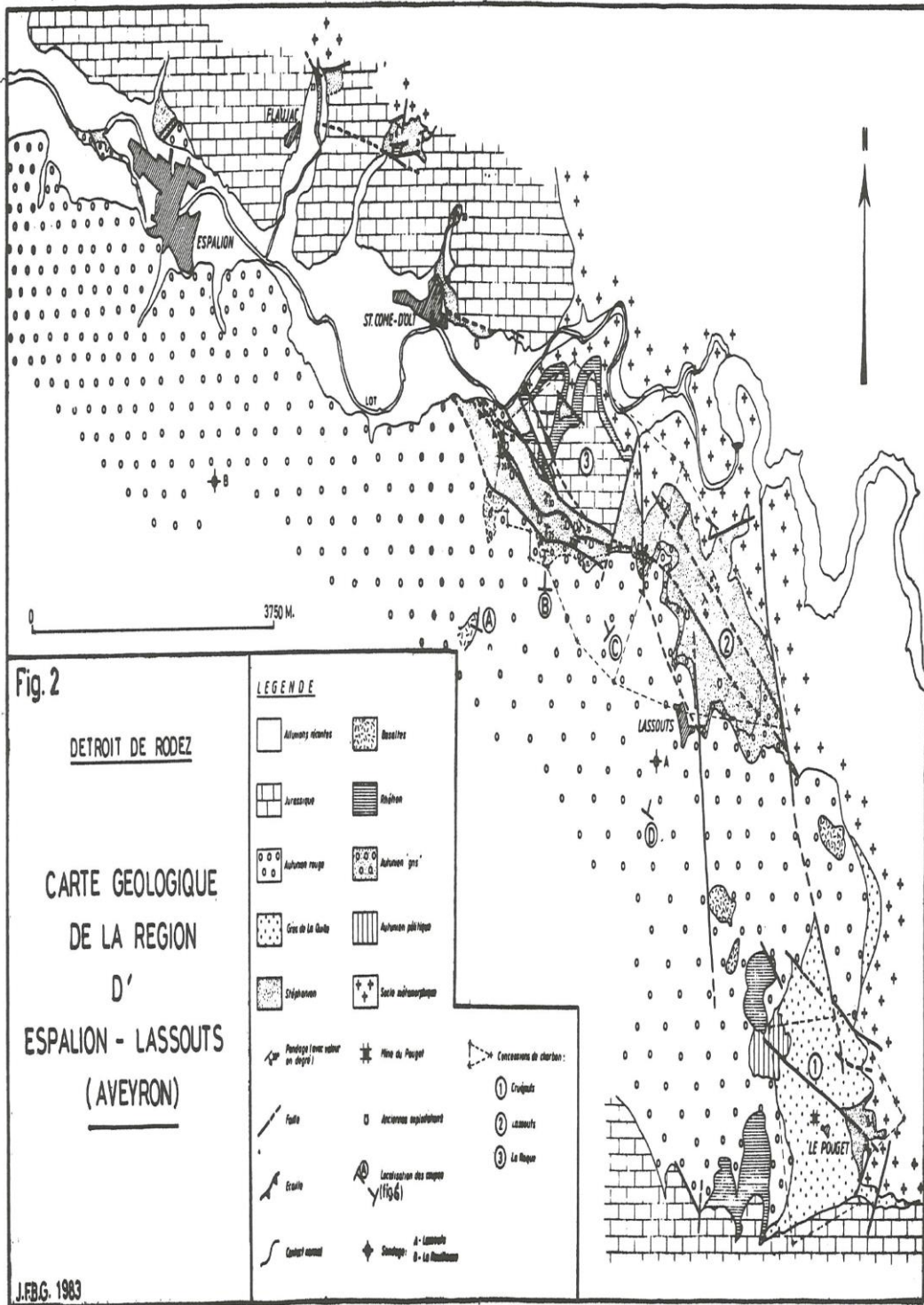
la présence, sur les 50m supérieurs de la séquence, de couches de charbon en nombre variable (entre 5 et 6) dont les épaisseurs varient de 0,50m à 2m ; c'est à la base de ce faisceau que se situent les deux ou trois couches qui ont été exploitées dans le secteur (F. Baudot, 1902; P. Vetter, 1968; J.F. Becq-Giraudon, 1984).

De nombreuses figures de sédimentation ont été observées : chenaux, stratifications entrecroisées, slumps (centimétriques le plus souvent) load-casts et, plus rarement, des flute casts et ripple-marks. Quelques mesures de direction de courant, très peu nombreuses du fait de la qualité des affleurements, indiquent un sens d'écoulement vraisemblable depuis le nord-ouest vers le sud-est.

Le passage à l'unité supérieure se fait très progressivement et se marque principalement par la disparition de la fraction phytogène au toit des séquences. On ne peut fixer la limite de l'unité inférieure que de façon arbitraire, au toit de la dernière couche de charbon de plus de 0,25m d'épaisseur.

Unité supérieure

Son épaisseur réelle est inconnue : elle est bien représentée vers l'ouest mais, vers l'est, du fait de la discordance entre le Stéphaniens et l'Autunien et du caractère érosif de la base de ce dernier, cette unité tend à disparaître.



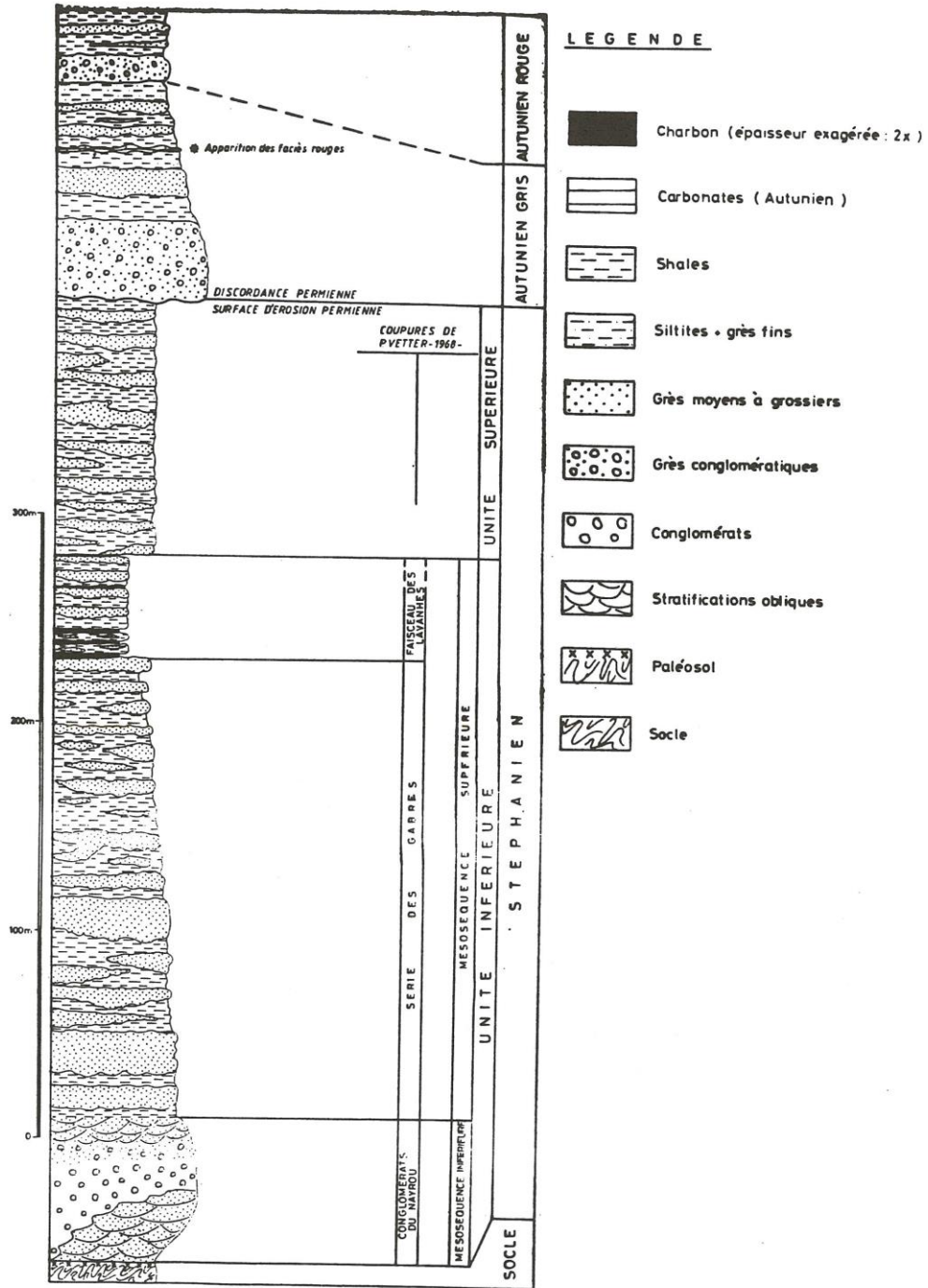


Fig.3.- Coupe lithostratigraphique du Permo-Carbonifère de la rive gauche du Lot

On observe jusqu'à 123m d'une mésoséquence monotone, globalement positive, constituée d'une succession de séquences élémentaires, métriques à plurimétriques, positives à caractère fluviatile. On y trouve des grès arkosiques, grossiers à moyens, des grès lités, micacés, fins à moyens, des siltites et des argilites ; on y note également des passées conglomératiques d'épaisseur métrique, à galets de quartz filoniens. A part quelques griffes charbonneuses (débris de plantes flottés), aucun dépôt phytogène n'y a été rencontré.

Autunien

Les dépôts autuniens constituent la couverture des unités stéphanien et atteignent des épaisseurs importantes (400m recoupés au sondage de Lassouts, plus de 400m au sondage de La Rouilhouse, au sud d'Espalion, fig.2). On y distingue également deux unités :

Unité inférieure ou Autunien gris

Il s'agit d'une mésoséquence qui s'observe sur 90m d'épaisseur à l'ouest (ravins de Lavernhes, Randières et du Lauras, fig.4) ; son épaisseur totale n'est pas connue car elle est partout en contact tectonique avec le Carbonifère, sauf en un point, au ravin de Lavernhes, où elle repose en discordance sur le Houiller, qu'elle érode.

Elle débute par 40 à 50 m de grès argileux à conglomératiques associés à des conglomérats dont les galets atteignent de 0,20 à 0,30m de diamètre. Ces galets proviennent du socle métamorphique voisin et sont constitués de gneiss, micaschistes et quartz filonien.

Cette formation passe très progressivement à un ensemble de grès argileux à grain moyen, lités, en bancs décimétriques à métriques, de siltites grises, d'argilites et de bancs de carbonates noirs, centimétriques à décimétriques.

L'apparition, également très progressive, vers le sommet de l'Autunien gris, de faciès taches rouge lie-de-vin, irrégulières et aux contours mal définis annonce l'Autunien rouge : le passage à ce dernier se fait très progressivement par augmentation de la couleur rouge jusqu'à la disparition totale de la couleur grise.

L'Autunien gris diminue d'épaisseur vers l'est : à Lassouts, il ne fait plus que 50 m, sans toutefois, que la distribution séquentielle ne change.

Autunien rouge

Son épaisseur réelle est inconnue : au sondage de La Rouilhouse, ce sont 400m de terrains constitués de grès, siltites et argilites rouges qui ont été recoupés.

Evolution sédimentologique des dépôts stéphanien

La caractéristique essentielle de la séquence houillère de Saint-Côme-Lassouts est le passage progressif et très régulier depuis des dépôts fluvio-torrentiels jusqu'à des dépôts palustres, suivis d'un retour lent à des dépôts fluviatiles sans hiatus sédimentologique. Cette séquence régulière dans le

temps, se suit, pareille à elle-même, et sans variation notable, sur 5 km d'est en ouest depuis Lassouts jusqu'à Saint-Côme D'Olt, témoignant ainsi de conditions générales paléogéographiques et dynamiques uniformes pendant la durée du dépôt des formations accessibles à l'observation ; en particulier, le faisceau de couches de charbon est remarquablement constant et continu sur la même distance. Seul, le conglomérat du Nayrou semble faire exception à l'homogénéité observée dans les termes sus-jacents.

Volcanisme stéphanien

A côté de nombreux fire-clays et gores observés dans les séries houillères, on note la présence de diabases intrusives, contemporaines de la sédimentation ; ces diabases, reconnues à la mine du Pouget où elles cokéfient le charbon de la couche n°2 (P. Vetter, 1968, R. Feys *et al.*, 1972, D. Badia et Y. Fuchs, 1983) avaient été recoupées dans le sondage de Lassouts (M. Daval, 1926) et trouvées à l'affleurement dans le ravin du Lauras, en rive gauche du Lot, où elles sont intrusives dans une petite couche du terme supérieur de la séquence (J.F. Becq-Giraudon, 1984), montrant ainsi une extension du phénomène plus importante que ce qui avait été reconnu jusqu'à présent.

Carbonifère du Pouget

Cet affleurement de Carbonifère constitue le Houiller le plus oriental connu en bordure nord du Déroit de Rodez. Il s'ennoie très rapidement vers le nord-ouest sous le Permien mais il est bien connu grâce aux travaux miniers du Pouget (P. Vetter, 1968; P. Bienfait, 1976; D. Bonijoly, 1983).

Il est isolé du reste du Carbonifère d'Espalion par le Permien qui déborde les limites du Stéphanien et est transgressif, vers l'est, sur le socle granito-gneissique (fig.2).

Lithostratigraphie (fig.5)

Sur un socle métamorphique (micaschistes), altéré sur 1m ou 2m au contact du Stéphanien, on peut reconnaître trois mésoséquences :

1 : *Mésoséquence positive* (13,5 à 17,5 m d'épaisseur) à dominante grossière, essentiellement fluviatile, avec conglomérats et grès grossiers à galets de quartz peu roulés. Elle se termine par une couche de charbon (couche n°1 du Pouget) de 1,5m d'épaisseur encadrée, au toit et au mur, par deux fire-clays noir ou brun sombre, épais de 1m à 1,5m.

2 : *Mésoséquence positive* (29m), commençant par des séquences fluviatiles à grès grossiers avec stratifications obliques et siltites, passant progressivement à des séquences palustres à shales, gores (jusqu'à 2m d'épaisseur) et deux couches de charbon (couche n°2 - 1,5m- et couche n°3 - 1m-). L'horizon supportant la couche n°2 est envahi par un filon-couche de diabase vert-sombre, devenant jaune par altération. Ces diabases, intrusives dans la couche n°2, cokéfient le charbon de celle-ci ("charbon mort" de Cruéjols) ; les zones ainsi affectées sont irrégulières, en tâches, entre lesquelles le charbon est intact. Leur importance s'accroît néanmoins vers le nord-ouest ; leur mise en place semble être

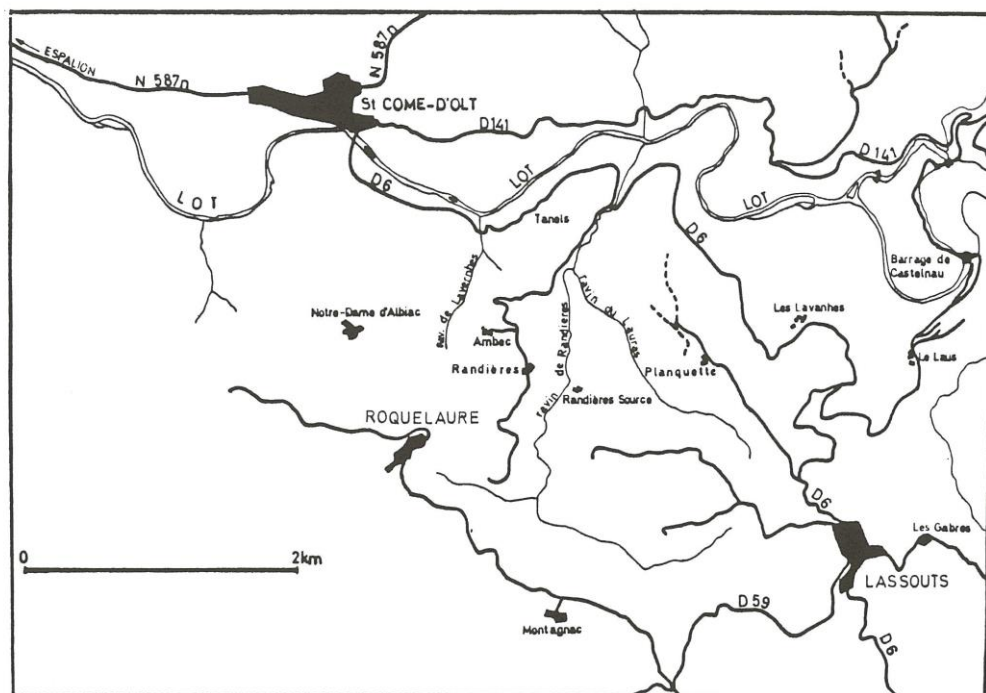


Fig.4. - Topographie de la rive gauche du Lot

contemporaine du dépôt de la couche n° 2 (R. Feys et al. 1972).

3: *Mésoséquence positive* (supérieure à 10 m) essentiellement fluvio-lacustre ; son épaisseur réelle est inconnue car elle est interrompue (et érodée) par une série de grès fluviatiles, grossiers, à passées conglomératiques et stratifications obliques, d'âge autunien et dont l'épaisseur maximum atteint environ 80m : cette formation est connue sous le nom de Grès de La Quille et constitue un faciès de l'Autunien gris.

La séquence rapidement décrite ici, est une séquence reconstituée : en effet, les aires de sédimentation du charbon ont migré au cours de l'histoire du bassin vers le nord-ouest, chaque plage à charbon étant décalée par rapport à la précédente. Vers le sud-est, on note une tendance à la stérilisation de la série, accompagnée d'une réduction d'épaisseur de cette

dernière. Ces faits traduisent la proximité du socle également soulignée par l'apparition de faciès pélitiques rouges au sein de la séquence (P. Bienfait, 1976, J.F. Becq-Giraudon, 1984).

On constate que la séquence décrite précédemment est très différente de celle que l'on observe en rive gauche du Lot, traduisant ainsi une évolution dynamique différente pour les deux bassins.

Affleurements de la rive droite du Lot

Des lambeaux de Carbonifère se succèdent depuis Saint-Côme D'Olt, à l'est, jusqu'à l'ouest d'Espalion (fig.2). Leur caractéristique commune est de présenter des séquences fluviatiles à fluvio-lacustres, avec quelques filets de charbon (Puech-long) et d'être situés au cœur de grabens de direction N 120° E. Ces affleurements sont, d'est en ouest (P. Vetter, 1968; J.F. Becq-Giraudon, 1984) :

Saint-Côme D'Olt

Le Stéphanien présente la même séquence que celle décrite en rive gauche (F. Baudot, 1902 ; J.F. Becq-Giraudon, 1984) et il constitue l'extrémité occidentale des affleurements reconnus depuis Lassouts.

Puech-Long et Flaujac

Ces affleurements sont les plus septentrionaux de la bande Espalion -Le Pouget. Ils possèdent en commun d'être directement recouverts en discordance par le Mésozoïque, sans présence de Permien.

Le Houiller y est essentiellement fluvio-lacustre, avec grès arkosiques grossiers, siltites et shales, accompagnés de rares passées minces de charbon. Ce sont environ 150m de terrains qui ont été conservés au coeur de grabens orientés N120° E, l'épaisseur totale ayant été probablement plus importante. Les pentes, à regard sud, sont régulières et oscillent entre 25° et 30°.

En un point (nord-est de Puech-Long), le Carbonifère repose en discordance sur les micaschistes et gneiss du socle. Ceux-ci sont profondément altérés au contact du Houiller sur une profondeur de 14 à 18 m (P. Vetter, 1968; J.F. Becq-Giraudon, 1984).

Espalion

A La Bouysse (ouest d'Espalion), la discordance de l'Autunien rouge sur le Stéphanien est de l'ordre de 20°.

Les terrains houillers sont constitués essentiellement de séquences métriques à plurimétriques fluvio-lacustres avec conglomérats, grès arkosiques, siltites et, moins fréquemment, des argilites à rares passées charbonneuses.

Tectonique

Chronologie de la déformation

Le cadre chronologique de l'évolution tectonique du Carbonifère supérieur d'Espalion a été défini par D. Bonijoly (1983) à partir d'observations faites dans la mine du Pouget et sur les affleurements de rive gauche du Lot. Il consiste en (P. Bienfait, 1976; D. Bonijoly, 1983; D. Bonijoly et C. Castaing, 1983) :

- 1- Une compression NNE-SSW à N-S, stéphanienne, contemporaine de la formation du bassin d'Espalion-Lassouts, responsable d'émissions volcaniques et d'écaillages sub-horizontaux observés à la mine du Pouget ;
- 2- Une compression NW-SE à WNW-ESE, qui redéplace les écaillages ;
- 3- Une distension NW-SE (ou une compression NE-SW) permienne ;
- 4- Une distension NNE-SSW permienne ;
- 5- Une distension NW-SE, d'âge jurassique probable ;

6- Une compression N-S, pyrénéenne, qui reprend toutes les structures pré-existantes et provoque l'écaillage de la partie occidentale des affleurements de rive gauche du Lot.

Structure du Permo-Carbonifère de la rive gauche

Le secteur de la rive gauche du Lot se divise nettement en deux zones de style tectonique très bien individualisé. La frontière entre ces deux zones est marquée par une faille de direction N 20°E (fig.2), située immédiatement à l'ouest du ravin du Lauras, la faille de La Planquette, du nom d'une ferme qui surplombe le ravin du Lauras sur son flanc est (fig.4).

De part et d'autre de cet accident, le contraste du style des déformations est frappant :

A l'est, le secteur de Lassouts, faillé en échelon par des cassures normales et relativement peu déformé ;

A l'ouest, le secteur du Lauras-Lavernhes, intensément faillé et écaillé.

Dans les deux zones, le pendage général est fort, 30° à 40° vers le sud-ouest.

Zone de Lassouts

L'essentiel de la structure de cette zone est commandé par des failles normales, subverticales ou légèrement inclinées vers le sud ; leur rejet est de l'ordre de 50 m et elles présentent une direction globale N 120° E. Ces failles, tardives et liées à la compression N-S pyrénéenne, décalent en échelon le Stéphanien et l'Autunien (fig.6).

La zone de Lassouts est limitée à l'est par une faille de direction subméridienne, qui se suit depuis le Lot jusqu'au Pouget, au sud (fig.2).

Des failles de cette famille, de moindre rejet (10m et moins), sont présentes ; leur influence sur la régularité des panneaux est limité.

Enfin, quelques accidents synsédimentaires sont notés, de rejet très faible (moins de 0,50m) et de direction E-W à N120° E avec une pente à regard nord.

Zone du Lauras-Lavernhes (fig.6)

Contrairement au secteur de Lassouts, cette zone est intensément fracturée par des failles inverses de direction N120° E. L'élément principal de la structure de ce secteur est une écaille, de direction N 120° E, reconnue sur l'ensemble du secteur (fig.2). A l'est, (ravin du Lauras), le plan d'écaillage présente un pendage de 35°-40° vers le sud-ouest (fig.6 et 7) ; la pente de ce plan s'atténue vers l'ouest et, à l'extrémité occidentale de la zone, elle n'est plus que de 10 à 20° (fig.5). Cet accident se situe au niveau du faisceau de Lavernhes, la moindre résistance présentée par les couches de charbon ayant probablement favorisé le jeu tangentiel. Le déplacement horizontal de l'écaille du Lauras est difficile à établir mais semble s'accroître d'est en ouest : d'une cinquantaine de mètres au ravin du Lauras, la flèche atteindrait 250m à 300m au ravin de Lavernhes.

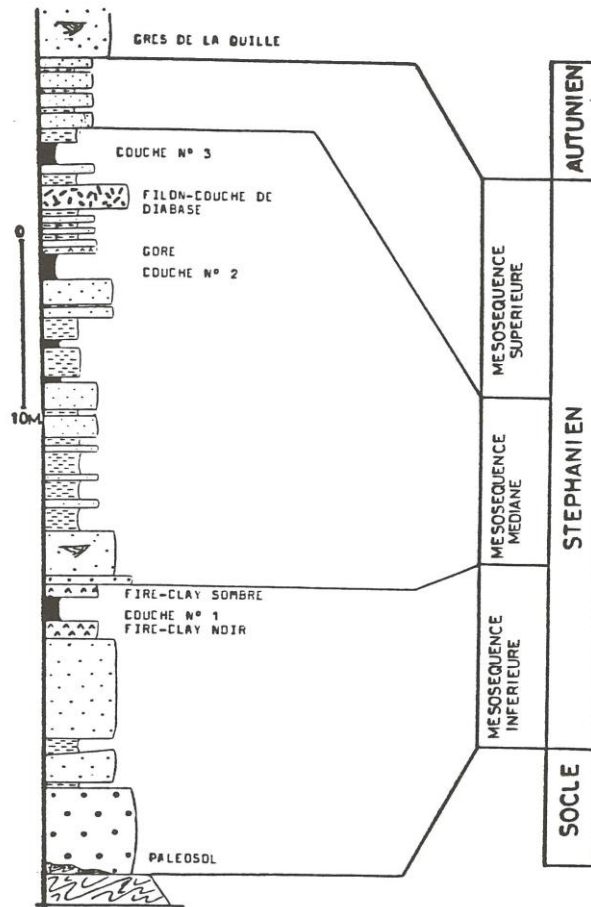


Fig.5.- Coupe lithostratigraphique synthétique du Carbonifère du Pouget (d'après P. Bienfait, 1976)

L'écaille s'est probablement mise en place lors de la compression pyrénéenne par remobilisation d'accidents plus anciens : cette attribution à une phase pyrénéenne est renforcée par le fait qu'à l'extrémité ouest de la zone (ravin de Lavernhes), le Permien est chevauché (fig.2).

Les autres accidents sont également inverses et présentent la même direction N 120° E, avec une inclinaison de 60° à 70° à regard sud pour les plus importants : il en est ainsi de la faille qui limite, au sud, le Stéphanien et qui le met en contact avec l'Autunien gris ; le rejet, dans ce cas, serait de l'ordre de 20 à 30 m. Pour les autres failles, l'absence de repère rend difficile une estimation.

Extension et limites du Stéphanien

Le bassin sédimentaire d'âge stéphanien B d'Espalion-Lassouts n'est connu que par ses

affleurements septentrionaux décrits précédemment. Si la limite orientale est relativement bien définie, les extensions méridionales et occidentales sont encore inconnues ; quelques éléments sont fournis par certains sondages et la géophysique.

Sondages

Deux sondages profonds ont été exécutés anciennement pour la recherche de charbon, l'un à La Rouilhouse au sud d'Espalion, l'autre à Lassouts (M. Daval, 1926) (fig.2).

Le sondage de La Rouilhouse, foré en 1897, a atteint la profondeur de 440 m sans avoir quitté le Permien et n'a donc pas répondu à ses objectifs, qui étaient la reconnaissance d'un éventuel Carbonifère sous-jacent au Permien vers Espalion.

Le sondage de Lassouts, terminé en 1919, a par contre, recoupé entièrement le Permien et le

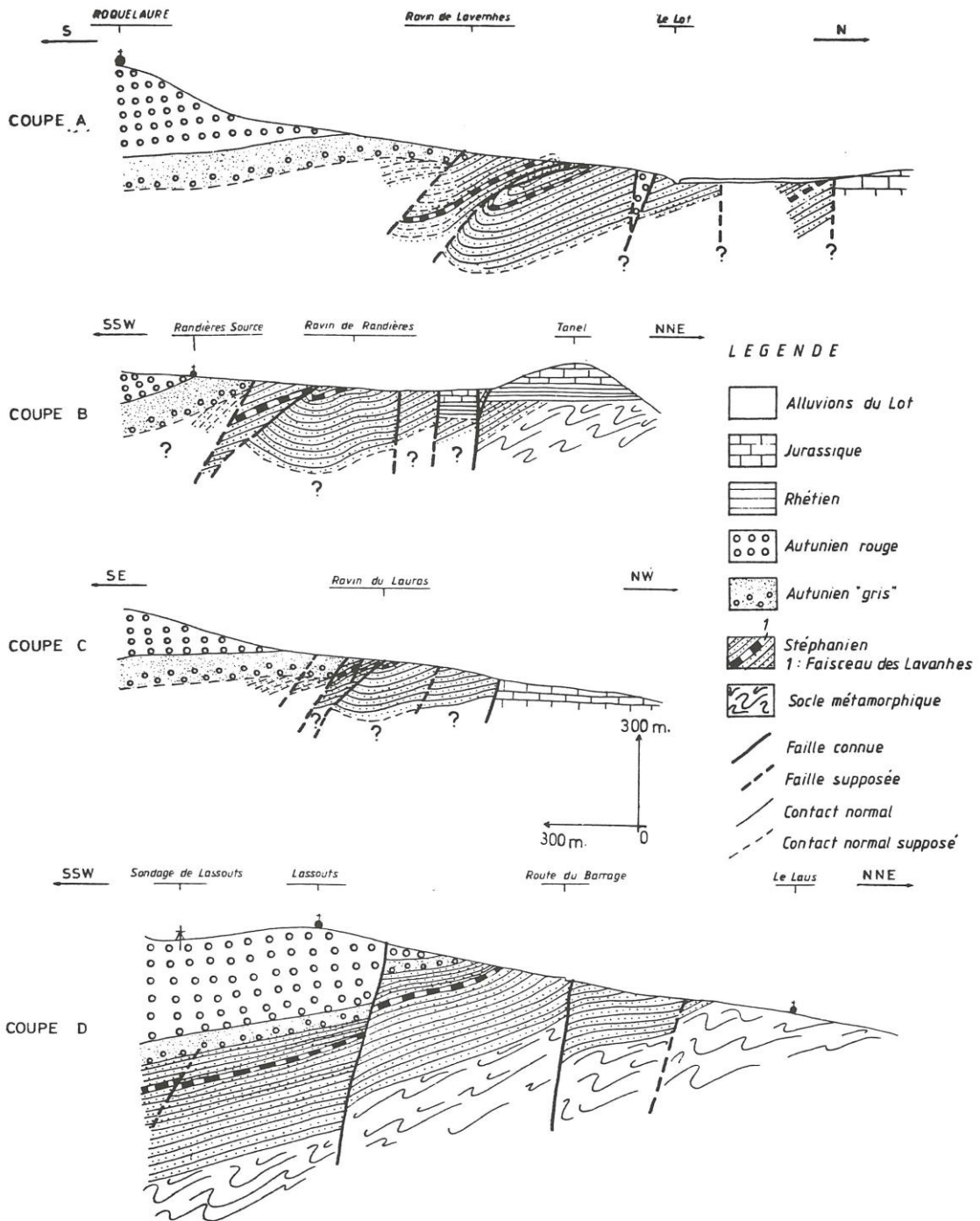


Fig.6.- Coupes sériées en rive gauche du Lot

J.F. BECQ-GIRAUDON 1983

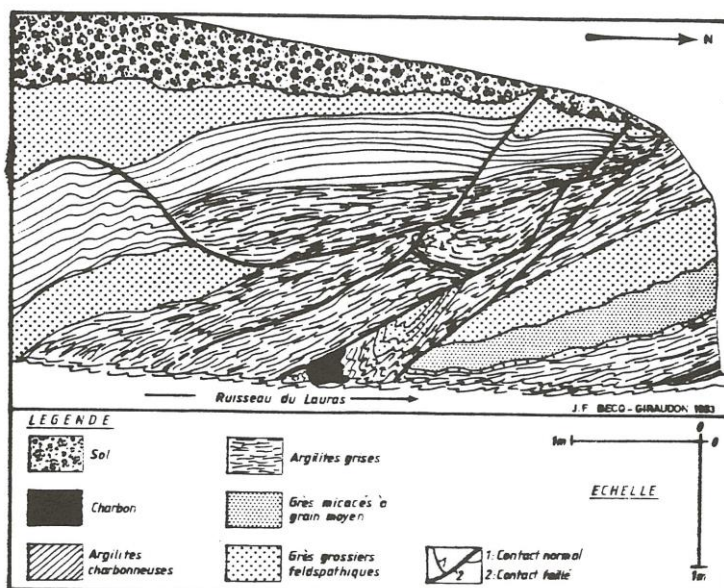


Fig.7.- Schéma du front de l'écaille du Lauras-ravin du Lauras

Carbonifère et a été arrêté, à 747,25m de profondeur dans des micaschistes. Le toit du Carbonifère se situe vers 310m de profondeur et son mur à 739m ; la séquence recoupée est la même que celle décrite dans les affleurements plus au nord mais le faisceau de charbon s'est révélé entièrement envahi par les diabases.

On sait donc, grâce à ce sondage, que le secteur de la rive gauche du Lot, le Carbonifère se prolonge sur au moins 1 km sous le Permien.

La question des limites reste néanmoins posée et, seule, la géophysique peut, à l'heure actuelle, fournir des éléments de réponses.

Géophysique

Deux études de gravimétrie ont été faites sur le secteur, l'une par M. Petrequin en 1979, l'autre par le BRGM (B. Madelaine, J. Valentin, 1983) dans le cadre de l'Inventaire des ressources nationales de charbon. Ces études mettent en évidence une importante anomalie négative qui s'étend selon un axe orienté NNW-SSE (fig.8). Cette anomalie est circonscrite par des anomalies plus lourdes : au nord, l'anomalie positive observée correspond aux affleurements du socle métamorphique de la Margeride et de l'Aubrac ; au sud, la ride de Vimenet se marque également nettement par une anomalie positive. De plus, ces études ont mis en évidence un axe lourd, orienté N 20° E, séparant Le Pouget du secteur de la rive gauche du Lot (M. Petrequin, 1979, B. Madelaine, J. Valentin, 1983) ;

Au sud-est, le seuil de Lassouts est visible sous la forme d'une anomalie positive orientée N 20° E ; la grande anomalie négative qui se développe au sud-est du Pouget représente l'extrémité orientale du bassin sédimentaire permien de La Capelle-Bonance en bordure nord-est du détroit. La limite nord-ouest est

également marquée par une anomalie plus lourde et se situe non loin d'Espalion, à proximité des derniers affleurements connus de Carbonifère.

Ainsi la gravimétrie permet de définir une cuvette à remplissage détritique probablement d'âge Permo-Carbonifère et dont seule la bordure nord-est est connue à l'affleurement.

M. Petrequin (1979) a tenté une modélisation des anomalies de Bouguer sur la bordure nord du Déroit de Rodez calée sur les sondages de La Rouilhouse et de Lassouts. Se basant sur le fait qu'à l'ouest d'Espalion, la fosse permienne de Combes-Muret, où 1500m de Permien détritique sont connus, présente une anomalie négative moins prononcée que celle soulignant la fosse d'Espalion, où le Permien n'excéderait pas 500m (P. Vetter, 1968), M. Petrequin propose une interprétation où environ 2200m de sédiments stéphanien se seraient accumulés sous une couverture permienne épaisse de 400 à 500m. Cependant, cette modélisation est basée sur des données géologiques qui ont pu évoluer depuis. Ainsi, le Permien de La Capelle-Bonance, d'une épaisseur totale d'environ 700m, repose directement sur le socle, sans que le Stéphanien soit représenté ; or, (fig.8) l'anomalie de Bouguer mesurée sur cette zone (du moins dans sa partie occidentale) présente un déficit de masse du même ordre de grandeur que celui observé dans l'anomalie d'Espalion. On arrive donc, dans ce cadre, à un modèle opposé au précédent où le Stéphanien réduit au centre de la cuvette, voire même absent, ne serait représenté qu'en bordure nord ou vers la bordure sud aux environs de Gabriac ; il est notable que dans cette zone, l'anomalie de Bouguer a une allure générale similaire à celle mesurée au voisinage des affleurements du nord, ce qui laisse supposer la présence de terrains stéphanien à moyenne profondeur (moins de 300m ; Y. Fuchs, comm. orale). En dernier lieu, il a été noté que l'aire

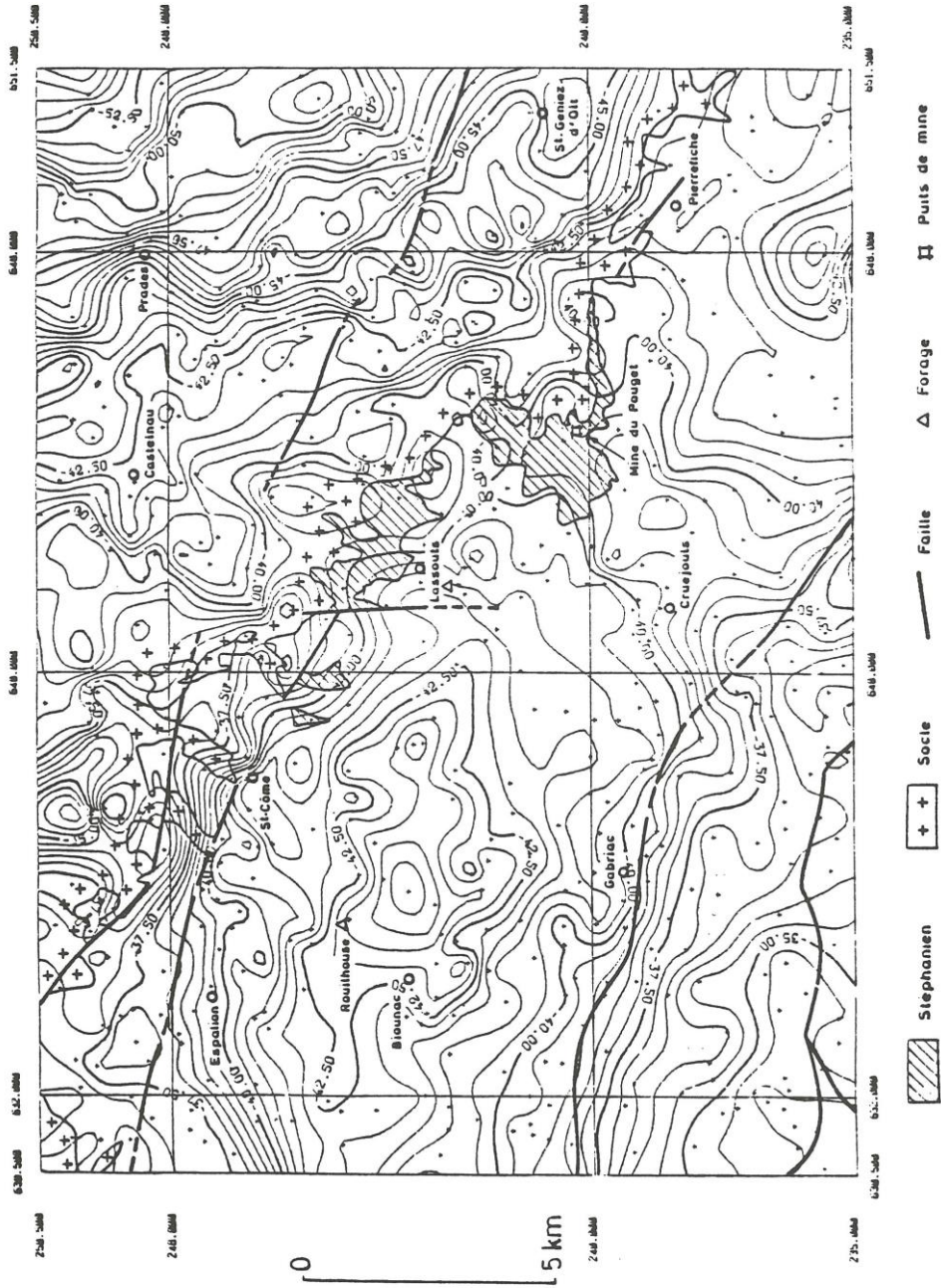


Fig.8.- Secteur d'Espalion-Lassouts. Carte des anomalies de Bouguer.

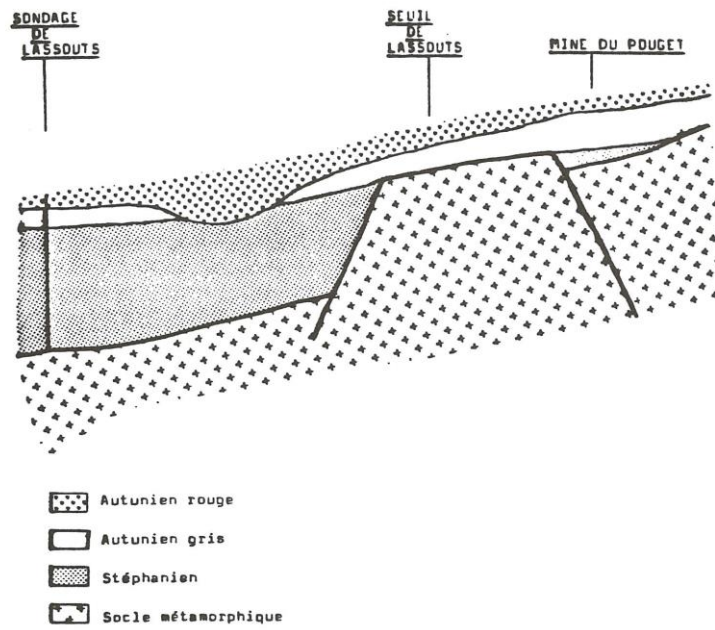


Fig.9.-Relations Le Pouget-rive gauche du Lot.

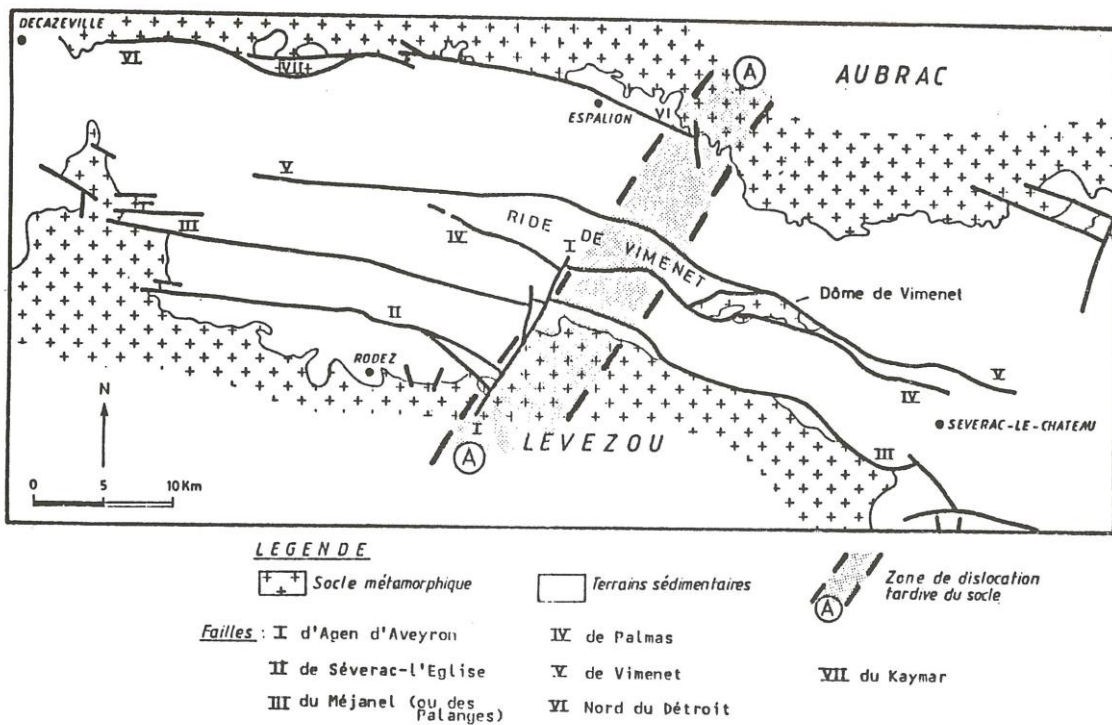


Fig.10.-Schéma structural du détroit de Rodez.

de sédimentation des dépôts permien, aux environs d'Espalion, semble décalée vers le sud par rapport à celle des dépôts stéphaniens, ce qui rendrait plausible l'absence de ces derniers au centre de la cuvette.

Eléments de paléogéographie

Relations Le Pouget-rive gauche du Lot (fig.9)

Tous les événements antérieurs au Permien, entre Le Pouget et Lassouts, sont cachetés par ce dernier qui est transgressif directement sur le socle entre les deux localités ; de ce fait, les liaisons possibles entre les deux affleurements sont entièrement cachées. Néanmoins, la présence d'un axe gravimétrique lourd entre les deux localités et l'agencement séquentiel différent entre les deux séries stéphaniennes décrites nous amènent à voir dans le Carbonifère du Pouget un bassin autonome, évoluant indépendamment du bassin stéphaniens situé plus à l'ouest mais contemporain de ce dernier (fig.9). L'existence de communications sporadiques entre les deux bassins est possible au-dessus d'un seuil orienté N20°E, situé à l'est de Lassouts. Enfin, leur contemporanéité est soulignée par la paléontologie et par une évolution structurale similaire ainsi que par les intrusions de diabases, contemporaines du dépôt des formations stéphaniennes.

Nord du détroit de Rodez

Dans l'état actuel des connaissances, une reconstitution paléogéographique complète du Stéphaniens d'Espalion-Lassouts n'est pas possible ; néanmoins, quelques constatations peuvent être faites à partir des affleurements :

La régularité de la séquence houillère, qui se suit sur de longues distances pour ce type de bassin, montre que les conditions de dépôts prévalant au Stéphaniens ont été très uniformes. La présence prépondérante de dépôts détritiques grossiers à moyens indique un milieu de haute énergie ; les conditions requises pour le dépôt de la phase phytogène n'ont été remplies qu'une fois, à la fin de la première phase de remplissage de la cuvette houillère ; celle-ci est limitée, au sud-est, par un haut-fond (seuil de Lassouts) qui isole le petit bassin du Pouget (cf. supra). Enfin le taux de subsidence semble avoir été identique d'Espalion à Lassouts.

La bordure nord du bassin sédimentaire stéphaniens se présente donc comme une vaste plaine d'inondation sans relief important et se comblant progressivement sans à coup subsident notable. Enfin, les limites de la cuvette, telles que l'on peut les définir à partir de la géophysique, correspondent à celles d'une zone de dislocation du socle, de direction N 20° E, mise en évidence par P. Collomb (1963). Ceci démontre l'importance de cette direction N 20° E dans la localisation des dépôts houillers dans le détroit de Rodez.

Conclusions

Evolution dynamique de la bordure nord du détroit de Rodez

A l'instar du Carbonifère de Gages- Bertholène (Y. Fuchs, 1969 ; J.F. Becq-Giraudon, 1984), au sud du détroit, le Carbonifère d'Espalion-Lassouts se trouve localisé à l'aplomb de la direction N 20°E de fracturation tardive du socle (C. Collomb, 1963). Ce couloir, déjà actif tout au long du dépôt des formations stéphaniennes, est réactivé lors de la compression N-S pyrénéenne : la couverture sédimentaire va s'adapter aux nouvelles conditions apparues avec cette phase de compression par le rejeu d'accidents préexistants, en particulier celui de la faille bordière nord du détroit (fig.10) qui rejoue en faille inverse jusqu'à la ferme de La Planquette et, dans la zone de Lassouts en décrochement dextre. Le style en distension, dans ce dernier, s'oppose à celui en compression noté ailleurs, vers l'ouest (D. Bonijoly, 1983 ; J.F. Becq-Giraudon, 1984).

En tout état de cause, c'est aux accidents du socle et à leur évolution qu'est due la présente structuration du Carbonifère d'Espalion-Lassouts.

La zone de dislocation tardive, de direction N20° E, marque à l'échelle du détroit, une limite d'extension du Carbonifère : celui-ci est, en effet, entièrement localisé à l'est de ce linéament. Le Houiller s'est déposé après une période d'émersion prolongée du socle ainsi qu'en témoigne la présence de paléaltérations sous le Houiller.

Ainsi, à l'instar de nombreux bassins carbonifères du Massif central, initiés lors de la phase de compression N-S stéphaniens (D. Bonijoly et C. Castaing, 1983), la direction structurale ayant prédominé lors du fonctionnement des bassins d'Espalion-Lassouts et du Pouget est la direction N 20° E.

Les observations recueillies au cours de cette étude conduisent à admettre l'indépendance entre les paléogéographies stéphaniens et permienne : la direction N 20°E est prédominante au Stéphaniens, tandis que la distension permienne, orientée au N 120° E, favoriserait le développement d'une fosse située au sud du bassin stéphaniens. De ce fait, on peut dire que le détroit de Rodez n'existe pas au Carbonifère et qu'il ne s'individualise qu'à partir de l'Autunien.

Références bibliographiques

- BADIA D., FUCHS Y. (1983). - Permo-Carboniferous volcanism in the Massif central (France) and its relation to ore deposit in "Mineral deposits of the Alps and the alpine epoch in Europe", J.H. Schneider édit., pp. 275-290, 6 fig.
- BAUDOT F. (1902). - Rapport sur les mines de houille de Saint-Côme (Aveyron). Impr. Malleval édit., Clermont-Ferrand, 27 p., 6 pl. h.t.
- BECCQ-GIRAUDON J.F. (1984). - Inventaire des ressources nationales de charbon-détroit de Rodez. Synthèse géologique des données acquises sur le Stéphano-permien de Gages-Bertholène et Espalion-Lassouts en 1982 et 1983. Rapport BRGM, n° 84 SGN 288 GEO.
- BIENFAIT P. (1976). - Etude structurale du bassin houiller de Lassouts-Le Pouget et de la mine du Pouget. DEA Montpellier, 34 p., 26 fig., 10 pl.

- BONIJOLY D. (1983).-Inventaire des ressources nationales de charbon. Gitologie prévisionnelle des charbons. Le bassin d'Espalion-Lassouts (étude géologique et structurale des marges N et E, prolongement sous couverture sédimentaire). Rapport BRGM, n° 83 SGN 694 GEO.
- BONIJOLY D., CASTAING C.(1984).- Fracturation et genèse des bassins stéphaniens du Massif central français en régime compressif. *Ann.Soc. géol. Nord*, 111, pp. 187-199, 4 fig. 1 tabl.
- BONIJOLY D., MARTEAU P., BECQ-GIRAUDON J.F.(1983).- Inventaire des ressources nationales de charbon. Gitologie prévisionnelle des charbons. Recherche des prolongements sous couverture sédimentaire des bassins stéphaniens du Déroit de Rodez, de Graissessac et de Carmaux (sud-ouest du Massif central). Rapport BRGM n° 83 SGN 136 GEO.
- COLLOMB P. (1963).-Etude géologique du Rouergue cristallin Thèse d'état, Paris.
- DAVAL M. (1926).-Recherche de houille par sondages dans le déroit de Rodez. *Ann. Mines Fr.*,10, n°8,pp. 63-90, 2fig.
- DESROUSSEAU J., GUILLAUMAT P. (1937).-Bassins houillers et lignitifères de la France. Bassins d'outre-mer. Mem. Annexe Stat. ind. miner., 390p., 208 fig. 3 pl.h.t.
- EVEN G., FUCHS Y. (1973).- Sur l'intérêt de l'étude des paléoaérations pour la caractérisation climatique du Permo-Houiller. Exemple du Déroit de Rodez. C.R. 7ème congrès international stratigr. et géol. Carbonifère, Krefeld, 1971, Bd II, pp. 485-488, 4 fig.
- FEYS R., RAGOT J.P., VETTER P. (1972).- Deux cokes naturels : le Charbon mort de Cruéjols et le "calcine" de Decazeville (Aveyron). *Ann. Soc. géol. Nord*, 91, pp. 1789-1985, 4 fig.,2 tabl. 4 pl.h.t.
- FUCHS Y.(1969).- Contribution à l'étude géologique, géochimique et métallogénique du Déroit de Rodez. Tome 1 : Etude géologique générale du déroit de Rodez; Tome 2 : Etude géochimique et métallogénique du Déroit de Rodez. Thèse état, Nancy, 2 vol.
- PETREQUIN M. (1979).- Etude gravimétrique du massif de la Margeride et de sa bordure méridionale. Thèse 3ème cycle, Montpellier, 128p., 46 fig., 11pl. h.t., 1 carte h.t.
- MADELAINE B.,VALENTIN J. (1983).-Inventaire des ressources nationales de charbon. Bassins du Déroit de Rodez-Espalion-Lassouts(Aveyron). Gravimétrie. Rapport BRGM n° 83 SGN 799 GPH.
- ROUSSET C. (1986).-Le cadre linéamentaire du sud -est de la France à partir d'observations nouvelles sur son rôle dans la sédimentation tardi et post- hercynienne *Bull. Soc. géol. Fr.*, (8),2, n°3, pp. 487- 497, 6 fig.
- VETTER P. (1968).-Géologie et paléontologie des bassins houillers de Decazeville, de Figeac et du Déroit de Rodez. Houill. Bassins Aqai. Edit., Imprim. Moderne, Aurillac ; Tome I : Description géologique, 442 p., 97 fig., 3 pl. ; Tome II : Etude paléontologique, 194p., 31 fig. 7 tabl., 49 pl. Tome III : Atlas, 8 pl.