

---

# ÉTUDE TECTONIQUE DE LA RÉGION D'ENTRAIGUES-EN-VALBONNAIS (ISÈRE)

par Jean VERNET

---

## Introduction.

Si, au Nord d'Entraigues-en-Valbonnais, la structure du Cristalloyllien et de sa couverture mésozoïque est simple et d'une lecture aisée au flanc des escarpements dénudés du Vet et du Coiro, au Sud (r. g. de la Bonne) on observe des rapports complexes englobant le granite, le Cristalloyllien, le Houiller, le Permien et le Mésozoïque dans des lambeaux épars à travers l'abondante couverture de dépôts glaciaires et de sol végétal des versants septentrionaux du Colombier, de Côte-Belle et du Gargas.

Dans l'édifice structural alpin, la petite région considérée flanque au Sud l'« isthme » de jonction (anticlinal Coiro-Le Vet) du Dôme haut-dauphinois (Pelvoux au sens large) et de la chaîne Taillefer-Armet [1].

Le creusement de la vallée de la Bonne, ici comme plus en amont (entre Gragnolet et La Chalp-en-Valjouffray) a isolé topographiquement, au Sud, le lambeau de socle hercynien de la Tête de Combe Large - Sommet des Ferrières - épaulement de Chabrand, à la fois du Coiro (Taillefer) et du Vet (Pelvoux).

C'est précisément dans ce secteur qu'une discussion a été soulevée par M. LLOPIS LLADO sur les rapports du Houiller et de son substratum cristallin, concluant à partir de ses observations à un métamorphisme hercynien tardif ayant affecté le Houiller au Sud d'Entraigues, et provoqué par l'intrusion de granulite de l'affleurement voisin au Sud [2]. P. BELLAIR a signalé peu après le caractère douteux de cette thèse [3], tandis que de leur côté P. LORY et J. DEBELMAS la combattaient vigoureusement, avec des observations nouvelles [4].

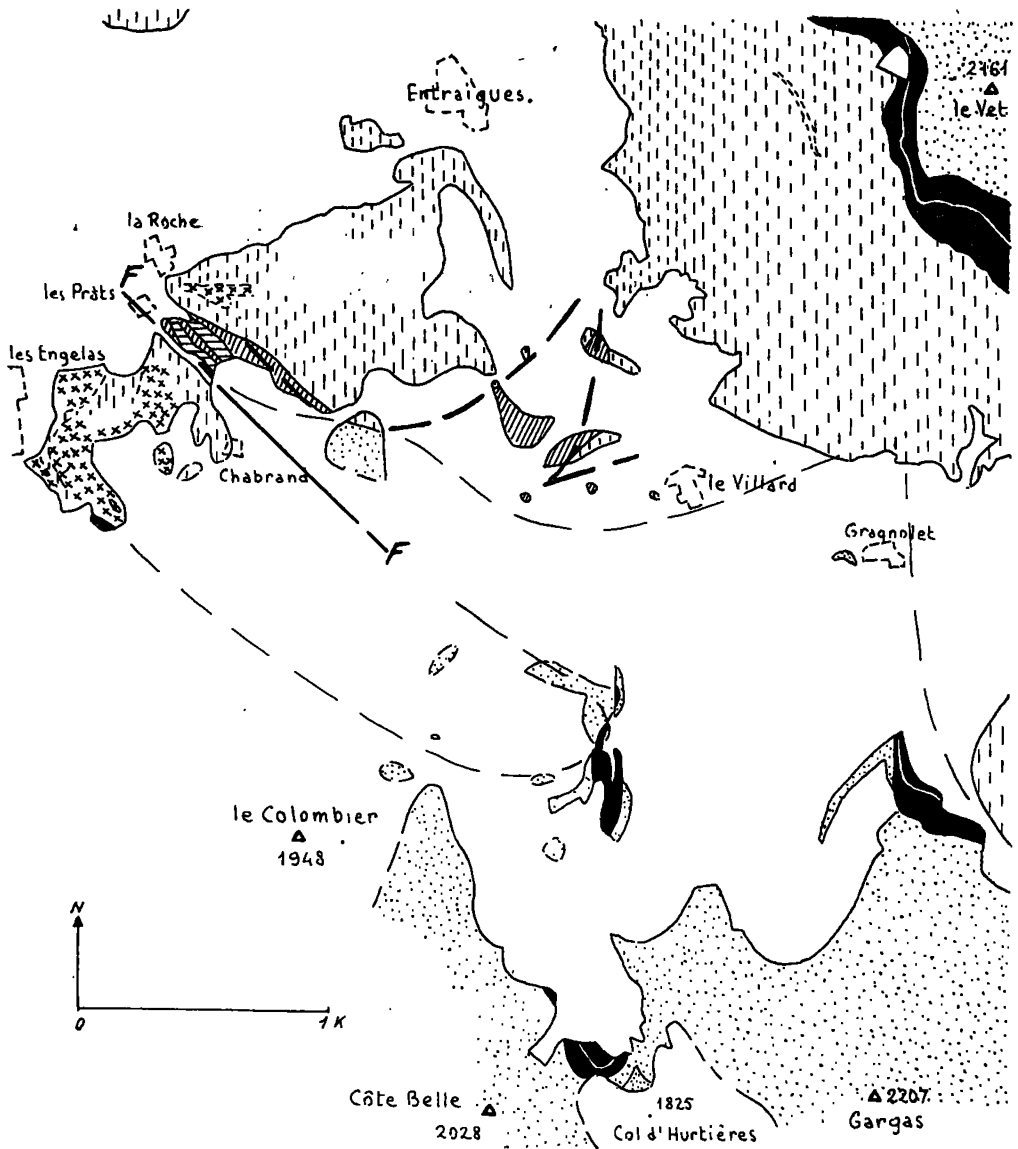


Fig. 1. — Les environs d'Entraiques-en-Valbonnais.

Tirets verticaux : Métamorphique (Trait interrompu fin, versant W du Vet : contours de la lentille de schistes carburés de la Combe de la Drayce). — Croix : granite. — Hachures obliques : Houiller. — Hachures horizontales : Permien. — Noir : Trias et spilites du sommet du Trias. — Pointillé : Lias calcaire et Lias schisteux. — Blanc : Quaternaire et sol végétal.

Trait interrompu épais : Contour probable approché du Houiller à la cote 1000. — Trait interrompu fin : Contours probables approchés du Mésozoïque à la cote 1000. — FF : Faille des Prats.

A la base de l'interprétation de M. LLOPIS LLADO se trouve la ressemblance entre les schistes noirs du Houiller et les schistes carburés [5] du complexe métamorphique, ressemblance aggravée par une similitude partielle de faciès entre la série houillère et la série métamorphique comprenant l'une et l'autre des conglomérats, des schistes noirs et des grès plus ou moins micacés.

### Schistes carburés et conglomérats métamorphiques.

Une bonne illustration des conditions de gisement des schistes carburés se trouve le long du sentier qui, d'Entraigues, va à la Cabane du Vet à travers les escarpements de la Combe des Roberts.

Vers 900-1000 m, on observe de nombreuses passées de schistes noirs. Ceux-ci deviennent moins noirs et d'aspect plus cristallin pour disparaître vers 1350 m. Vers 1700 m, après une traversée de schistes clairs assez uniformes, le sentier recoupe une bande nettement plus sombre de quelques dizaines de mètres de puissance, avec passage progressif sur les deux bords. Dans cette zone de faciès foncé, le sentier rencontre à la sortie de la Combe des Roberts l'extrémité Sud d'une lentille de schistes noirs renfermant de petites parties gréseuses micacées conglomératiques : cette lentille, caractéristique d'une structure entrecroisée, semble appartenir à une mince zone noire qui se prolonge vers le Nord, sur 300 à 400 m visibles, à travers la Combe de la Drayre.

Les conglomérats métamorphiques sont un faciès fréquent dans les environs d'Entraigues.

Il s'agit de conglomérats à galets aplatis, avec parties gréseuses plus ou moins fines, à ciment peu micacé. A la sortie aval du tunnel du Canal du Beaumont au-dessus de La Roche, on voit dans la masse grisâtre de celui-ci de fines paillettes de muscovite; les galets du conglomérat, de grosseur variable et aplatis par écrasement, sont de natures très diverses, dont des gneiss et des granites. A Entraigues même, immédiatement à l'aval du pont, le talus de la route de Valbonnais est formé d'un magnifique conglomérat à galets de toutes tailles (30 cm à des graviers de quelques millimètres), plus ou moins anguleux ou arrondis, de quartz et roches variées, dont des gneiss et des granites, dans un ciment schisteux gris foncé (il apparaît presque noir à la surface du talus, mais c'est la couleur des joints qui forment cette surface).

### **Le Granite des Engelas et son auréole. Première notion sommaire.**

Au Nord d'Entraigues, la série métamorphique paraît d'une part très peu ou pas feldspathisée, d'autre part pauvre en muscovite. Au Sud, au contraire, des zones très feldspathisées (gneiss à biotite, dont des gneiss œillés sur l'éperon Nord de la Tête de Combe Large, amygdalaires au-dessus de La Roche, traversés de filons d'aplite près du Sommet des Ferrières) s'intriquent avec les faciès carburés ou conglomératiques et l'ensemble s'enrichit de plus en plus en muscovite avec le voisinage des affleurements granitiques.

Ceux-ci apparaissent au moins, d'une part au-dessus de La Roche, sous forme d'une bande irrégulière assez étroite en bordure de laquelle on trouve une lentille de granite sombre sans muscovite, d'autre part au-dessus des Engelas, où leur développement est très supérieur et où ils semblent former la majeure part de l'épaulement de Chabrand. Ici la présence de muscovite paraît assez constante; tant dans les schistes cristallins que dans le granite. Dans l'état actuel des observations, il n'est pas possible de décrire l'allure géométrique exacte des affleurements, qui toutefois s'interpénètrent. Dans le secteur le plus occidental (du Ruisseau de Rioux à l'éperon de Grataloup), on observe une granulite très nettement orientée; j'ai noté en gneiss une roche bordant ou traversant ces granites orientés reconnaissables, mais il pourrait s'agir simplement d'un faciès encore plus fortement orienté, et laminé, du même granite (cette remarque est encore valable pour la roche granito-gneissique qui affleure sur l'éperon au Sud des Prats).

### **Houiller, Permien et Trias.**

Le Houiller m'a paru partout simplement reposer sur ce complexe métamorphique et granitique, sans aucun signe de métamorphisme dans ses assises, sans passage latéral, sans recoupement par le granite. L'enrichissement en muscovite, noté comme un des signes les plus aisément observables de l'auréole du granite dans les schistes cristallins, ne me semble pas avoir laissé de traces dans le Houiller (même par simple remaniement sur place).

Le Houiller forme probablement entre le sommet des Ferrières et le Villard deux synclinaux dont l'un, le plus à l'Est, ne se laisse voir que par lambeaux minuscules à travers la couverture glaciaire, tandis que l'autre, qui a donné lieu à une exploitation, livre beaucoup mieux ses structures. Ce synclinal, en particulier, réapparaît

rive droite de la Bonne, pour s'y terminer (sans doute d'ailleurs très rapidement) en pointe broyée. On l'y observe au-dessous de la route d'Entraigues à Gragnolet, et dans le talus de la route à 1 km d'Entraigues, où R. FEYS et Ch. GREBER l'ont signalé pour la première fois [6]. Il est très distinct des conglomérats métamorphiques et des schistes carburés qui l'encaissent.

A l'Ouest (entre le sommet des Ferrières et les Prats), non seulement le Houiller détermine le ravin que désignent P. LORY et J. DEBELMAS (*op. cit.*), mais il s'étend plus au Sud jusqu'en bordure d'un autre ravin, et vers le haut il peut se suivre au Nord du glaciaire de Chabrand jusque vers 1150 m, au Sud-Ouest du sommet des Ferrières.

J'ai observé le Permien également entre les deux ravins des Prats, reposant sur le Houiller, selon deux bandes d'affleurements probablement synclinales et un peu obliques par rapport à la direction générale de l'affleurement de Houiller. C'est ainsi qu'à la hauteur du Canal du Beaumont j'ai noté, du Nord au Sud :

Schistes cristallins; Houiller 10-20 m; Permien (pend. SSW à SW 70-80°) 80 m; Houiller 20 m; Permien (pend. ENE à NE 50°) 20 m; Eboulis et sol végétal du ravin Sud, env. 20 m; Schistes cristallins.

A la lisière des éboulis au-dessous, la bande de Permien Sud est au contraire séparée du ravin Sud par une réapparition du Houiller.

Le Permien débute par un grès conglomératique clair, à galets anguleux de quartz. Diverses visites sur le terrain, y compris une en compagnie de J. SARROT-REYNAULD et M. ZIMMERMANN ne m'ont pas permis, en définitive, de préciser si ce Permien reposait sur un Houiller discordant.

Il se poursuit par une alternance de couches rouge lie de vin et verdâtres claires à grain très fin et de bancs de grès allant de quelques centimètres à 2 m (les plus minces étant les plus fins) [7]. Les divergences entre mes observations et celles de P. LORY et J. DEBELMAS [4] résultent de ce que ces auteurs ont considéré les arkoses de base du Permien comme la surface altérée du Cristallin [8]. Ainsi décrivent-ils les argilolites rouges permienes comme reposant directement sur ce Cristallin.

J'ai trouvé le Trias immédiatement au-dessus du Canal du Beaumont, reposant sur le 2° Permien de la coupe ci-dessus. A 20 m au-dessus du Canal, on a la coupe suivante (toujours du Nord au Sud) :

Permien, grès supérieurs; Trias inférieur, grès le plus clair de la série des grès, assez grossier et friable, 3 m; Cargneules, 10 m; Eboulis et sol végétal du ravin Sud, 3 m; Brèche tectonique triasico-cristalline; Schistes cristallins fortement laminés passant sur quelques mètres à des schistes non tectonisés.

La succession des affleurements évoque une série tectoniquement très redressée, peut-être subverticale. Les quelques mètres du contact visible entre les grès du Permien et ceux du Trias ne permettent pas de conclure à une discordance ou à une concordance.

Mais au Sud-Ouest, sur la rive Sud du Ruisseau de Rioux, le Trias repose normalement par ses grès de base sur le flanc plongeant au Sud-Ouest du Cristallin. Il n'y a donc plus de Houiller ni de Permien, d'où la forte probabilité de l'existence d'un synclinal permo-houiller aux Prats, avec un Trias superposé en discordance.

A l'Est, des contacts tectoniques évidents entre le Lias et le Cristallin-Houiller du Chamoux, le Lias et le Trias, puis très probablement le Trias et le Houiller de la Crête de Près-Clos et du Quairelet viennent masquer les anciens rapports stratigraphiques partout où le quaternaire ne recouvre pas la roche en place.

Les mauvaises conditions d'observation sont, je pense, responsables des différences entre cette série de résultats et ceux admis par P. LORY et J. DEBELMAS [4] sur le Permo-Houiller des Prats, L. MORET et J. DEBELMAS [9] sur les rapports du Permien et du Trias dans le même secteur.

### Les synclinaux hercyniens.

Tectoniquement, le secteur au Sud d'Entraigues oppose ses complications à la simplicité des structures du secteur Nord.

Le socle antétriasique montre au moins deux synclinaux de Houiller. Les pendages des schistes cristallins sur les deux flancs de la vallée de la Bonne évoquent à partir du synclinal Ouest un prolongement de structure synclinale hercynienne vers le Nord, grossièrement axée sur la Bonne. On peut admettre l'existence d'une charnière anticlinale quelques centaines de mètres à l'Est; la zone claire médiane de la Combe des Roberts pourrait même représenter le cœur de l'anticlinal. Sur la crête au Sud du sommet des Ferrières se trouve un affleurement isolé de Cristallin avec schistes carburés, largement entouré de glaciaire. Ici encore, les pendages de part et d'autre de l'interruption des affleurements indiquent, sous le glaciaire, la présence d'un accident avec rotation des lits rocheux, donc d'un pli, qui prolongerait assez clairement vers

l'Ouest le synclinal hercynien de Houiller Ouest du Villard, dont le Houiller des Prats serait alors lui aussi une suite.

Assurément, ces structures ne sont que la résultante des déformations superposées des phases orogéniques successives. Pour les schistes cristallins, à la discordance Cristallin - Houiller, qui s'observe par exemple sur les deux flancs du synclinal Ouest du Villard, s'ajoutent géométriquement, en chaque point, des discordances possibles permio-houillère et permio-triasique, puis les déformations de l'orogénie alpine.

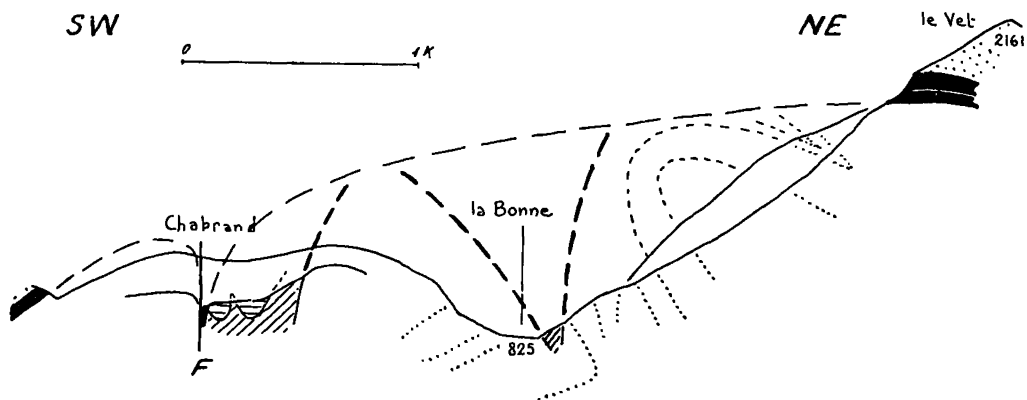


Fig. 2. — Coupe perpendiculaire à la Bonne entre Entraigues et le Villard.

Même légende que pour la fig. 1. Sauf : Blanc : Cristallin indéterminé; Quaternaire non représenté; et complétée relativement aux structures des schistes cristallins et du Permien.

### Les structures alpines observables du socle.

Or la phase alpine est loin d'avoir provoqué un simple gauchissement du socle. Elle a agi aussi par déformations plastiques et par failles.

Une faille a déterminé le ravin Sud des Prats, où la présence de Trias trahit en effet un accident alpin. L'accident est souligné, on l'a vu, par une brèche tectonique et un laminage. Il faut exclure la notion d'un décrochement en raison de la similitude des faciès de granitisation de part et d'autre de l'accident. L'épaulement de Chabrand correspond donc à un compartiment soulevé précédant le dernier ennoyage du socle au Sud-Ouest.

Le jeu de la faille des Prats a dû accompagner la compression plastique générale, responsable en particulier du gauchissement de la bordure au Sud-Ouest (Ruisseau des Rioux) et du redressement

du Trias des Prats. En somme la faille des Prats ne serait que l'accident de rupture du flanc Nord d'un anticlinal de Chabrand (flanc Sud d'un synclinal alpin des Prats).

Plus à l'Est, sur la crête au Sud du sommet des Ferrières, vers 1250 m, les schistes carburés sont en contact subvertical avec les calcaires du Lias au Sud, ceux-ci en accordance tectonique. Il doit s'agir d'un lambeau de la couverture mésozoïque glissée sur la surface structurale du Cristallin relevée jusqu'à la verticale, au Nord du synclinal des Prats.

Celui-ci apparaît comme très dissymétrique. Tandis que son flanc Nord reste élevé, au Sud la croupe anticlinale de Chabrand s'ennoie vers le Sud-Est. D'autre part il n'a fait rejouer que localement le synclinal hercynien de Houiller s'il ne le traverse pas simplement.

De la bordure Sud du sommet des Ferrières au Chamoux, par le Villard et Gragnolet, la bordure du socle hercynien dessine une baie synclinale, axée sur Gragnolet, avec un fort ou un très fort ennoyage d'axe; à une surface verticale au Sud des Ferrières correspond de l'autre côté de la baie la surface verticale du Cristallin et Houiller du Chamoux. La situation topographique générale du socle par rapport aux lambeaux de la couverture conduit d'ailleurs à admettre le fort plongement de l'ensemble de la surface structurale.

### Le glissement de la couverture mésozoïque.

Sur les versants Nord du Colombier, de Côte-Belle et du Gargas. la plupart des lambeaux de la couverture mésozoïque observables à travers le Quaternaire trahissent une situation anormale qu'il faut le plus vraisemblablement attribuer à l'écoulement par gravité de cette couverture vers le Sud-Ouest.

Contre le Cristallin du Chamoux, à l'Est, le Lias est simplement subvertical et en accordance, de même qu'à l'Ouest au Sud du sommet des Ferrières, mais en général ses couches plongent très uniformément vers le Cristallin du Vet et de l'Arcanier, avec des pendages de 40 à 60°. Il en est ainsi en particulier à Gragnolet même, au bord de la route. Or, à travers les Combes de la Gorge et de l'Abreuvoir, le Trias et les spilites localement épais chevauchent le Lias sous un pendage d'environ 60°. Ceci suggère l'existence de replis serrés grossièrement normaux à une surface de glissement fortement plongeante, et nous avons pu déjà déduire la présence de celle-ci de l'examen des structures observables du socle.



C'est certainement par l'effet de cet écoulement et en fonction de certaines réactions du socle que s'est formé l'anticlinal de Trias et de spilites de la Combe du Villard et du col d'Hurtières.

Il est impossible, en raison du développement du Quaternaire au-dessus de la Vacherie, d'affirmer s'il y a ou non continuité entre les affleurements triasico-spilitiques du col d'Hurtières et ceux du fond de la Combe. Au fond, le Trias et les spilites apparaissent tout d'abord revêtus normalement de Lias, avec des pendages Nord faible et Nord-Est assez fort, puis le Trias prend une position fortement redressée (60-70°) dans les ravinements supérieurs. Aux abords du col, il s'agit d'un pli en position assez particulière puisque d'axe à peu près vertical, les spilites massifs enveloppant un cœur de schistes lie de vin et verts avec brèches calcaires. Des schistes noirs du Lias supérieur (ou Jurassiques) sont pincés en synclinal sous le col même, séparés des spilites par une étroite bande de calcaires liasiques.

Le pli semble s'enraciner vers le fond de la Combe du Villard. Le socle hercynien ici présent serait alors le prolongement de celui de l'épaule de Chabrand. D'autre part, l'écoulement de la couverture sur les flancs de la baie synclinale formée par le socle n'a pu se faire qu'avec afflux vers la région axiale du synclinal, d'où la possibilité de formations de grands replis entraînant le Trias très haut aux abords de l'axe.

Dans ces conditions, l'enracinement du pli ne signifie pas que le Trias soit en place au fond de la Combe du Villard, mais simplement qu'il n'a fait que glisser sur son substratum sans le quitter. La couverture s'écoulant sur le flanc Sud-Ouest de la crête du Chamoux-l'Arcanier s'est bloquée contre celle du sommet des Ferrières et de Chabrand. L'inégalité profonde du socle, formant comme une digue en prolongement de l'épaule de Chabrand, qui barre à l'Ouest la sortie de la baie, a joué un rôle perturbateur supplémentaire. Ce seraient le Trias et les spilites d'un niveau profond à l'extrémité de la digue qui auraient été arrachés et emportés vers le haut, vraisemblablement en lambeaux rompus.

### Conclusions.

L'étude précise qui reste à faire du granite des Engelas et de son auréole doit prendre place normalement dans une étude régionale plus large des granites et du Cristallophyllien. Ses rapports avec d'autres granites voisins, notamment ceux du bas Vénéon, du Valsenestre et du bas Valjouffray restent à définir. Sa mise en place

est en tout cas antehouillère, car l'absence de signes de mélamorphisme dans le Houiller d'Entraigues est confirmée.

Les observations faites sur le Houiller, le Permien et le Trias au-dessous des Prats et des Engelas ne peuvent servir à étayer la notion des bassins d'épandage locaux permien, mais elles n'apportent pas non plus de preuve contraire. Elles confirment la discordance permo-houillère.

La tectonique alpine du socle est à étudier dans son cadre d'ensemble. Il faut toutefois noter son indépendance, totale ou presque totale, par rapport aux directions hercyniennes.

La couverture mésozoïque manifeste l'allure typique d'un écoulement par gravité dans le cas particulier d'un écoulement sur les flancs d'un synclinal à fort ennoyage d'axe, de même que le synclinorium de l'Aiguille de Morges montre le cas particulier d'un écoulement aboutissant à l'empilement des couches dans une cuvette fermée [10].

#### BIBLIOGRAPHIE ET NOTES

1. VERNET (J.) (1955). — *Bull. Serv. Carte Géol. France*, t. LII, n° 241, p. 244.  
La question sera reprise dans une étude en préparation.
2. LLOPIS-LLADO (M.) (1951). — *C. R. Somm. S.G.F.*, p. 254.
3. BELLAIR (P.) (1953). — *Bull. Serv. Carte Géol. France*, t. L, n° 237, p. 159.
4. LORY (P.) et DEBELMAS (J.) (1952). — *C. R. Somm. S.G.F.*, p. 279.
5. Pour la définition des schistes carburés, voir également LORY (P.) et DEBELMAS (J.) (1952), *op. cit.* Ces roches n'ont pas encore été l'objet d'une étude véritable, soit au point de vue pétrographique, soit en ce qui concerne leur place dans la stratigraphie ou la zonéographie du complexe cristallophyllien.
6. FEYS (R.) et GREBER (Ch.) (1948-49). — Observations géologiques sur les gisements carbonifères d'Oris-en-Rattier et d'Entraigues (Isère) (*B.R. G.G.*).
7. Les couches colorées du Permien d'Entraigues présentent une radioactivité élevée pour une roche sédimentaire, d'après des mesures sur échantillon (HAUDOUR (J.) et SARROT-REYNAULD (J.) (1955). *C. R. Somm. S.G.F.*, p. 89), confirmées par une série de mesures que j'ai pu faire sur le terrain avec un gammaphone Céré. Cette question ne peut être traitée ici.
8. Voir P. LORY (1953), Quelques observations dans « Belledonne méridionale » (*Trav. Lab. Géol. Fac. Sc. Univ. Grenoble*, t. XXX, p. 121).
9. MORET (L.) et DEBELMAS (J.) (1945). — *C. R. Ac. Sc.*, t. 239, p. 1015.
10. VERNET (J.) (1951). — *Bull. S.G.F.*, (6), I, p. 169.