

## CONTRIBUTION A L'ÉTUDE HYDROGÉOLOGIQUE DE LA HAUTE VALLÉE DU THORÉ - HÉRAULT,

par H. ABRIAL, P. CABROL, C. RAYNAUD et M. SCHMEISSER (1)

### Résumé.

Etude d'une nouvelle capture souterraine d'un affluent du Thoré, le ruisseau de Galinié (versant atlantique) au profit de la Source d'Authèze (versant méditerranéen).

### Abstract.

Work on a new underground capture of a tributary of the Thoré : the Galinié stream (Atlantic side), in favour of the Authèze spring (Mediterranean side).

\*  
\*\*

### INTRODUCTION.

Nous mentionnerons tout d'abord la remarquable expérience de coloration effectuée par GÈZE, le 28 juillet 1948 démontrant la capture souterraine du Thoré, affluent de l'Agout, par le Jaur, affluent de l'Orb (B. GÈZE, 1948). Il nous est agréable de rappeler également qu'il appartient à G. MILHAUD (2) d'avoir le premier pensé à la possibilité d'une alimentation des eaux de la source d'Usclats-le-bas, dans la commune deourniou par les eaux perdues du Thoré en aval des Verreries de Moussans, en amont de la Borio Crémado, pertes et résurgence étant situées sur deux

bassins différents, l'un atlantique, l'autre méditerranéen (G. MILHAUD, 1934).

Persuadés que de tels phénomènes ne sont pas exceptionnels dans cette région, nous nous sommes attachés à l'étude systématique du karst de la haute vallée du Thoré et de ses affluents, tant sur le plan hydrologique que spéléologique. Cette note est préliminaire à une étude plus complète du complexe d'alimentation de la source du Jaur à Saint-Pons, ainsi que des sources résurgences du bassin de la Cesse : la source d'Authèze à Authèze et la source Saint-Pierre à Ferrals-les-Montagnes (B. GÈZE, 1939). Sui-

(1) *Travaux du Spéléo-Club de la Montagne Noire et de l'Espinouze (S.C.M.N.E.), 34220 Saint - Pons, France.*

(2) *Georges Milhaud président-fondateur du S.C.M.N.E., 1892 - 1952 †.*

vant la voie tracée par G. MILHAUD, le S.C.M.N.E. a soupçonné, puis découvert un second et très bel exemple de capture souterraine en amont des Verreries, dans la vallée de Galinié-Aymard. La description de ce phénomène fait l'objet de la présente étude (Fig. 1).

taire de la Cesse ; les coordonnées de la source d'Authèze sont carte Castres S.E. 1/50 000, x : 626,40 — y : 122,85 — z : 455.

## 2. CADRE GÉOLOGIQUE.

Carte géologique : Castres 231 au 1/80 000.

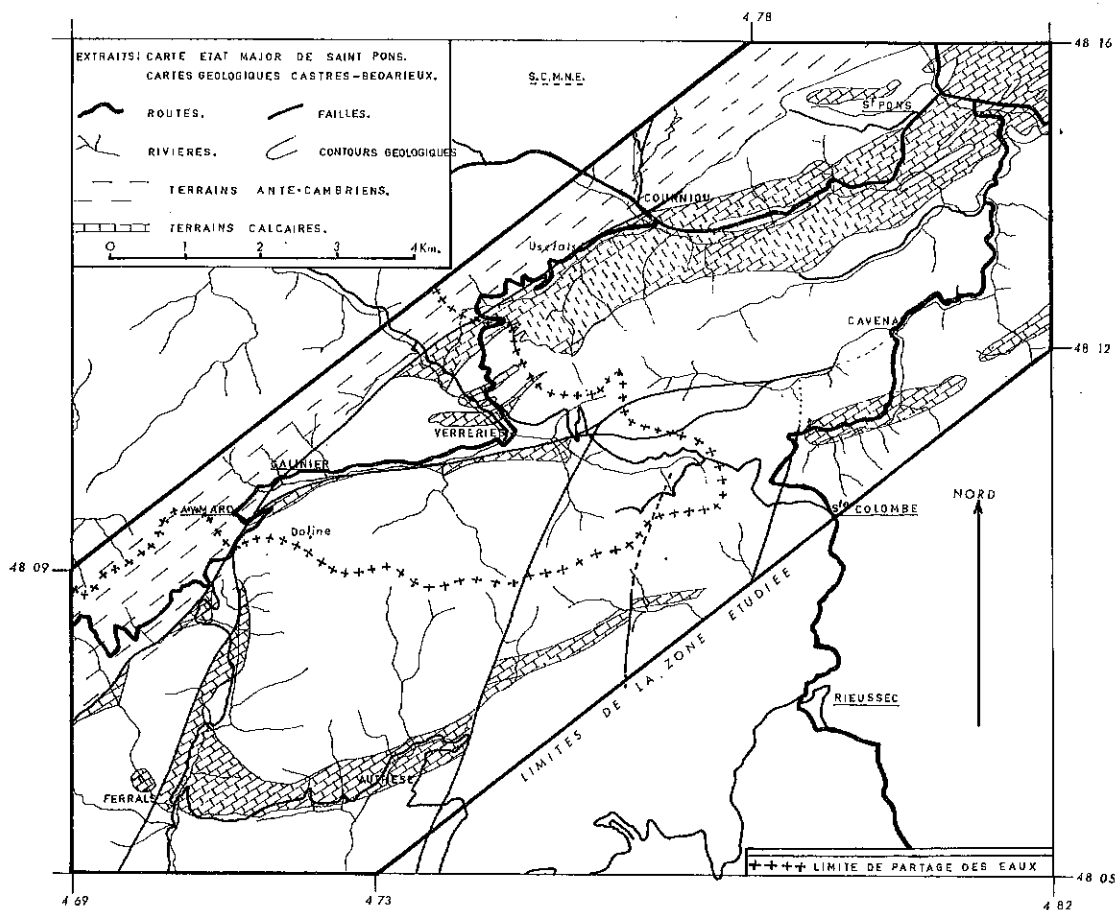


FIG. 1. — Cadre des travaux du S.C.M.N.E.

## 1. CADRE GÉOGRAPHIQUE.

### 1.1 LA PERTE DU RUISSEAU DE GALINIÉ.

Le ruisseau de Galinié prend le nom de ruisseau de Notre-Dame à partir du Château de Moussans, après son confluent avec le ruisseau de Balu. Il se perd en amont de celui-ci ; les coordonnées de la perte étudiée sont les suivantes : Carte Castres S.E. 1/50 000, x : 626 — y : 127 — z : 530.

### 1.2 LA RÉSURGENCE DE LA SOURCE D'AUTHÈZE.

Une très forte source jaillit au pied même du village d'Authèze en versant méditerranéen. Elle alimente considérablement le ruisseau de Valette, tribu-

Sous les grès du Marcory appartenant au flanc inverse plus ou moins étiré d'une grande nappe d'âge hercynien et formant la calotte grésoschisteuse du Signal de Galinié, les travaux de B. GÈZE ont fait apparaître l'existence d'une bande calcaire à *Archaeocyathus* du Géorgien supérieur. Cette bande repose à son tour sur les schistes lie-de-vin à *Paradoxides* imperméables de l'Acadien (B. GÈZE, 1949).

Notre étude est toute entière contenue dans cette série complète du Cambrien. Le Signal de Galinié (866 m) et le Mont Cayroux (786 m) sont ici le centre de la formation grésoschisteuse. Les calcaires à *Archaeocyathus* s'enfoncent sous elle avec des pentes variant de 40 à 60°. Ce plongement est Sud à

Galinié, Est à Campredon et Nord à Authèze. Le tout dessine une terminaison périclinale. L'existence d'une synforme (3) paraît donc acquise, mais la structure semble particulière puisque ses flancs présentent une série inverse régulière. Cet ensemble d'éléments font admettre l'hypothèse de l'appartenance de ce matériel à la tête plongeante d'une nappe, dont le flanc inférieur a seul été conservé par l'érosion.

C'est dans cette région que B. GÈZE a le premier signalé l'existence d'une doline située en plein terrain grés-schisteux : la doline du Signal de Galinié, située à 200 m environ au N-W du Signal et à une

bord du ruisseau de Galinié, en rive droite, par laquelle s'échappait en été un violent courant d'air froid et humide. Cette perte qui ne fonctionne qu'en période de hautes eaux, se trouve sur le trajet de la faille Cassagnole-Col de Serrière-Bardou, à l'orée de la forêt domaniale des Avants-Monts. Elle est restée impénétrable jusqu'aux travaux récents du S.C.M.N.E.

### 3.1 LES TRAVAUX DE DÉSObSTRUCTION.

1958 : une première désobstruction est entreprise dans la zone des pertes par deux membres du S.C. qui pénètrent d'environ 6 m dans le massif ;

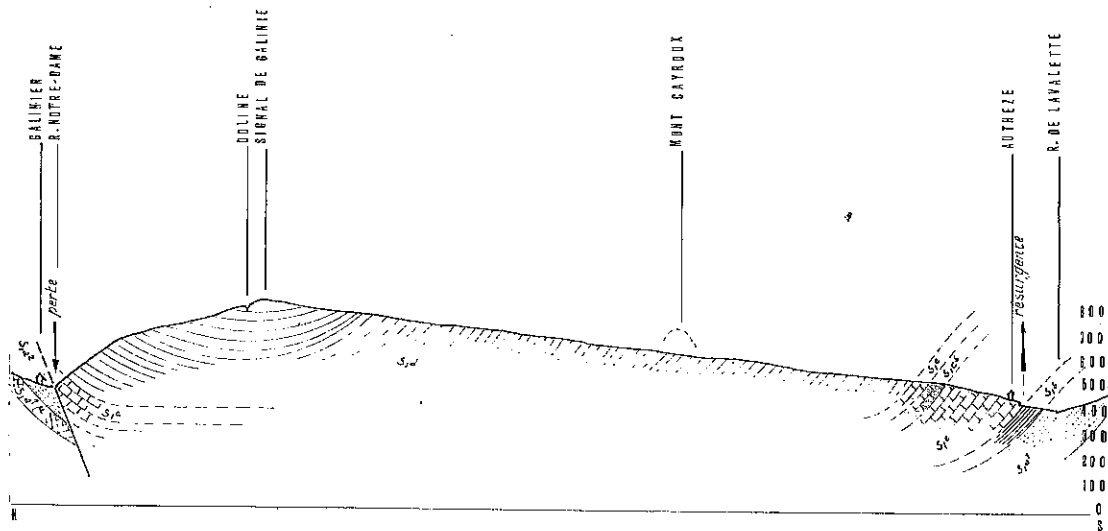


FIG. 2. — Coupe géologique au niveau du secteur étudié. Potsdamien :  $S_4$  a<sup>2</sup> grès schisteux-psammites,  $S_1$  a<sup>1</sup> grès quartzitique,  $S_1$  a<sup>1</sup>  $\mu$  mylonites. Acadien :  $S_1$  b grès et schistes. Géorgien :  $S_1$  C calcaires à *Archaeocyatus*,  $S_1$  C1 calcaire à intercalations grés-schisteuses,  $S_1$  d grès quartzeux et arkoses (formation de Marcory).

altitude de 840 m, près du sentier joignant le Col de Serrière au hameau d'Espinassier. B. GÈZE a supposé la présence, sous cette masse grés-schisteuse, d'une assise de calcaires karstifiés où des effondrements ont pu se transmettre jusqu'à la surface (B. GÈZE, 1947, 1951) (fig. 2).

### 3. TRAVAUX DU S.C.M.N.E.

Les prospections de divers membres de notre société nous ont conduits à constater la présence d'une zone de pertes importantes entre le hameau de Galinié et le Château de Moussans (propriété de l'Office National des Forêts). Notre attention fut particulièrement attirée par une fissure située au

1967 : le trou est redécouvert par un autre spéléologue du Club ; ceci le rappelle à notre attention ;

1968 : une deuxième désobstruction est entreprise au-dessus de la première ;

1969 : l'avancement se poursuit à l'aide d'explosifs et le 14 juillet 1969 une cavité est découverte. Elle est explorée et topographiée.

La grotte est entièrement située dans une zone broyée : une première « salle » à — 5 m, une deuxième à — 15 m après une descente dans un éboulis. Cette dernière salle, d'une dizaine de mètres de long, est parcourue par un ruisseau dont le débit est très faible, 0,5 l/s à peine. La progression se fait ensuite sur une trentaine de mètres dans le lit du ruisseau en se glissant parmi des blocs très corrodés, aux arêtes vives et tranchantes ; elle est arrêtée à la profondeur de — 25 m par des remplissages détri-

(3) Faux-synclinal.

tiques divers, sables et graviers. La pénétration dans le massif est de l'ordre de 60 m.

### 3.2. OBSERVATIONS D'ORDRE GÉNÉRAL.

Direction du cheminement : Sud.

Température de l'air : 8,5°C (en été). A noter que la température moyenne des autres grottes de la région est de 10,5°C.

Courant d'air : violent et ascendant en été, par temps chaud, sensible surtout à l'entrée de la cavité. Quand il fait très chaud à l'extérieur (25 à 28°C), des vapeurs de condensation sont nettement visibles jusqu'à 5 ou 6 m de l'entrée de la grotte. En saison froide par contre, le trou aspire l'air extérieur.

### 3.3. EXPÉRIENCE DE COLORATION.

Une expérience de coloration des eaux perdues du ruisseau de Galinié s'imposait au niveau de cette perte ; elle a eu lieu le 22 mai 1970.

B. GÈZE puis R. GUIRAUD ont soupçonné, dans leurs travaux, l'alimentation des sources du versant méditerranéen, en particulier de la source d'Authèze, par les eaux du versant atlantique. L'étude géologique montre en effet que l'aurole des calcaires à *Archaeocyathus* qui entoure le Signal de Galinié favorise l'enfouissement des eaux au profit de ce versant. Nous devons, à la vérité, dire que les travaux de ces spécialistes venaient à peine de parvenir à notre connaissance au moment de la coloration, et c'est surtout sur la foi de nos observations personnelles que l'expérience fut tentée (R. GUIRAUD, 1965 ; C. CASSAFIÈRES, 1970).

#### 3.3.1. Mesures diverses.

Le débit souterrain du Trou de Galinié est, le 16 mai 1970, de l'ordre de 10 l/s. Ce débit est jugé insuffisant pour la réalisation rapide de l'expérience ; il est décidé d'y adjoindre le maximum du débit du ruisseau aérien (ruisseau de Galinié). Un barrage léger est établi au niveau de la perte. Le débit du ruisseau souterrain est estimé alors à 30 à 35 l/s.

Le débit de la résurgence d'Authèze, principal point d'émergence concerné par la coloration, est le 21 mai de l'ordre de 450 l/s. L'abondance de cet écoulement par rapport à l'étiage (60 l/s) est due à une très forte précipitation apportée par le vent du Sud-Est (vent d'Autan), les 7, 8 et 9 mai. L'eau est trouble, limoneuse.

#### 3.3.2. Le traceur.

Traceur utilisé pour l'expérience : la fluorescéine ;

*Quantité* : 5,200 kg ; une dissolution à chaud dans 50 l d'eau alcalinisée à l'ammoniaque préparée peu avant l'expérience est injectée le 22 mai à 20 h 30 dans la perte du ruisseau de Galinié ;

*Temps d'injection* : 10 secondes.

#### 3.3.3. Les différents points de surveillance.

Dix points de surveillance équipés de fluocapteurs, relevés toutes les 24 heures furent établis sur les deux versants atlantique et méditerranéen.

##### *Versant atlantique :*

Point 1 : sur la rivière le Thoré, en aval des Verreries, en dessous de la Métairie Neuve, au niveau des calcaires dévoniens de la Borio Crémado ;

Point 2 : sur le Thoré en amont des Verreries, en dessous du confluent du ruisseau de Bardou et de la Resse ;

Point 3 : sur le ruisseau de Notre-Dame en amont des Verreries, à 2 km environ en aval de la perte de Galinié ;

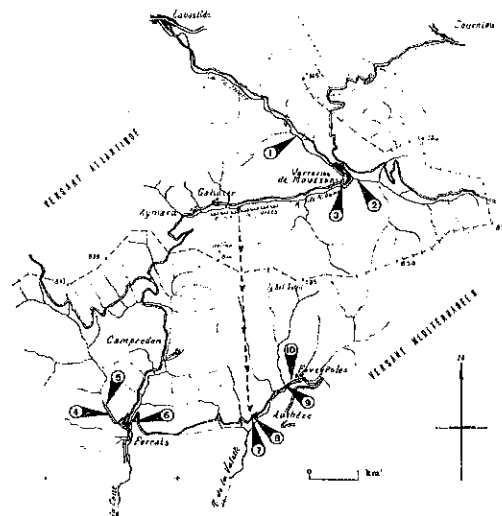


FIG. 3. — Capture souterraine dans la Montagne Noire. Carte Géographique.

##### *Versant méditerranéen :*

Point 4 : à la résurgence de la source de la Cesse à Ferrals dite « source Saint-Pierre » qui jaillit à la faveur d'un affleurement des calcaires dévoniens ;

Point 5 : sur la Cesse, en amont de la source Saint-Pierre, sur le ruisseau descendant de la Pode ;

Point 6 : à la source du lavoir de Ferrals, vallée de Campredon dans les calcaires du Géorgien supérieur ;

Points 7 et 8 : à la résurgence d'Authèze dans les deux branches de la source, côté captage et côté mur ;

Point 9 : sur le ruisseau de Faveyroles après son confluent avec le ruisseau de Bel-Soleil ;

Point 10 : à la grotte des Abeilles située entre la vallée de Bel-Soleil et la vallée descendant du Mont Cayroux, dans le lac souterrain de cette cavité (fig. 3).

### 3.3.4. Résultats de l'expérience.

Les résultats se révèlent positifs le 26 mai aux points 7 et 8 surveillés, c'est-à-dire à la résurgence d'Authèze (Ferrals-les-Montagnes), en versant méditerranéen, et négatifs à tous les autres postes.

Temps de passage : 80 heures ;

Vitesse : pour une distance de 4,500 km entre la perte de Galinié et la résurgence d'Authèze, la vitesse des filets les plus rapides fut de 56 m/h, soit 1 344 m en 24 h. Pour les filets les plus lents, la vitesse a été de l'ordre de 15 m/h, soit 360 m en 24 h. La coloration est restée visible pendant 3 jours. Aucune trace de colorant n'a été relevée aux autres points surveillés.

### 3.3.5. Mesures d'altitudes.

La résurgence d'Authèze est 80 m plus bas que la perte de Galinié. Pour une distance de 4,500 km nous avons donc une pente de 1,75 %. Si l'on tient compte que l'on perd très rapidement 25 m au niveau

TABLEAU I.  
Caractères physico-chimiques des eaux.

	Le 21-12-1972				Le 20-4-1968 (4)	
	Pertes du R. de Galinié	Pertes du R. de Balu	Résurgence d'Authèze	Source du Lavoir de Ferrals	Résurgence d'Authèze	Source du Lavoir de Ferrals
$\rho$ en $\Omega$ cm à 20° C	20920	16770	7140	6340	6500	5100
PH .....	7,25	7,05	7,45	7,45	—	—
Tac .....	0,20	0,40	1,20	1,40	1,50	2,00
TA .....	0	0	0	0	0	0
HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> .....	0,20	0,40	1,20	1,45	1,50	2,00
Cl <sup>-</sup> .....	0,20	0,20	0,20	0,20	0,25	0,3
So <sub>4</sub> <sup>-</sup> .....	0,07	Traces	0,03	0,05	0,09	0,12
Ca <sup>++</sup> .....	0,30	0,35	0,90	1,00	1,25	1,3
Mg <sup>++</sup> .....	0,02	0,10	0,35	0,55	0,40	0,80
TH .....	0,32	0,45	1,25	1,55	1,65	2,1
Na <sup>+</sup> .....	0,167	0,205	0,175	0,162	0,16	0,14
K <sup>+</sup> .....	Traces	Traces	0,01	0,012	0,01	0,01
NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> .....	—	—	—	—	0	0
Somme des Anions .....	0,47	0,60	1,43	1,70	1,84	2,42
Somme des Cations .....	0,48	0,65	1,43	1,71	1,82	2,25
C. E. R. H. Montpellier .....	8908	8909	8910	8911	7514	7512
Analyse n°	Valeurs données en milliéquivalents par litre					

(4) Travaux de C. CASSAFIÈRES.

de la perte (25 m en 60 m environ) la pente n'est plus que de 1,22 %.

### 3.3.6. Analyses chimiques des eaux.

Elles sont présentées au tableau I.

## 4. CONCLUSIONS.

En se basant sur les résultats de la coloration du 22 mai 1970, sur les travaux des auteurs cités et sur les diverses observations de nos collègues du S.C.M.N.E., nous essayerons de préciser quelques-uns des enseignements d'ordre hydrologique, géologique et karstologique apportés par cette étude.

### 4.1. HYDROLOGIE.

Les apports d'eau supposés alimenter la résurgence d'Authèze sont les suivants :

*Pertes échelonnées* le long du ruisseau de Galinié, sur la faille Sassagnole-Col de Serrière-Saint-Bauzille, au contact des calcaires du Géorgien supérieur, très fissurés. Lorsque le ruisseau a un débit d'environ 30 à 40 l/s au niveau de la perte principale (Trou de Galinié), le dernier filet d'eau disparaît à 250 m en amont du Château de Moussans (Maison forestière de l'O.N.F.).

*Perte principale*, le Trou de Galinié, qui est à la fois une perte tectonique et une perte stratigraphique :

- perte tectonique de par sa position sur la faille précitée, l'enfouissement des eaux étant encore facilité par la présence de diaclases perpendiculaires à cette faille ;
- perte stratigraphique, favorisée par l'orientation de la stratification et le pendage des strates 25 à 40° Sud.

Le débit (22 mai 1970) ne représente cependant que le dixième environ du débit de la résurgence.

*Pertes du ruisseau de Balu*, affluent de droite du ruisseau de Galinié, drainant les vallées de Balu et d'Espinassier.

*Pertes probables du haut Thoré*, ruisseau de Bardou et de la Resse. Une coloration effectuée le 14 novembre 1971, dans de mauvaises conditions, a donné un résultat négatif (expérience à refaire).

*Infiltrations* des précipitations dans les grès de Marcory du Géorgien inférieur. Le sommet relativement plat du Signal de Galinié paraît favorable à cette absorption, les grès ont un pendage assez redressé et une schistosité marquée, se débitant en plaquettes.

*Condensations* internes dans l'hypothèse d'un cavernement que laisse supposer l'important volume d'air évacué en force par les trous jalonnant le ruisseau de Galinié.

### 4.2. GÉOLOGIE.

On ne peut passer sous silence ce remarquable accident qu'est la doline du Signal de Galinié située à 840 m d'altitude, en plein grès de Marcory (voir paragraphe 2).

Due à un important phénomène karstique sous-jacent, liée vraisemblablement à l'effondrement d'une salle, elle laisse supposer l'existence d'un cavernement. Cette doline large d'une trentaine de mètres (5), profonde actuellement de 7 m, est de formation relativement récente puisque, aux dires des habitants d'Aymard-Galinié, une « pile » de bois, soit 4 stères, y aurait disparu entièrement au cours d'un violent orage dans les années 30. Conjointement, aux dires d'un habitant d'Authèze, l'eau de la source de ce village aurait cessé de couler pendant quelques heures à la même époque, pour reprendre son débit normal, mais fortement troublée. Il n'est guère possible de vérifier ces dires avec exactitude, mais ces faits paraissent empreints d'une grande vraisemblance à la lumière de nos connaissances actuelles.

L'existence de ces « dolines » en terrain grésoschisteux n'est d'ailleurs pas si rare dans cette région : nous publions dans la note suivante la découverte que nous croyons inédite de plusieurs de ces dolines situées à l'Ouest du Signal de Galinié, dans la forêt domaniale du Signal de Labastide, en dessous du Col de Moussans (6).

### 4.3. KARSTOLOGIE.

L'épaisseur des terrains (grès et calcaires) sous la doline du Signal de Gallinié est d'environ 320 m, en prenant comme repère le niveau — 30 de la partie pénétrable du réseau souterrain de drainage de la perte de Galinié.

Il est également assez vraisemblable que la stratification rejoint l'horizontale rapidement, étant donné la pente très faible de la rivière souterraine émergeant à la source d'Authèze. Nous avons un point de comparaison possible par la Grotte de Faveyroles découverte par le S.C.M.N.E. en 1964 dans le même massif, versant sud (H. ABRIAL *et al.*, 1968-1969). L'entrée diaclasée de cette cavité se situe dans des strates fortement redressées et le fond de la grotte est constitué par des évidements de strates absolument horizontales.

(5) Voir plus loin en note annexe.

(6) Remercions ici Monsieur Savy de l'O.N.F. qui nous a signalé ces dolines.

Les violents courants d'air expulsés par l'ouverture de la perte de Galinié durant la saison chaude ne peuvent provenir que d'un volume de cavernement important. Rien n'interdit en outre de supposer l'existence d'un réseau en voie de fossilisation car il n'est pas exclu que d'anciennes pertes se soient formées au fur et à mesure du creusement de la vallée, pertes actuellement colmatées par l'érosion et les effondrements. Nous en avons pour preuve l'existence d'une cavité, en cours de désobstruction, appelée « Trou d'Aymard », située à proximité de la Carrière du Col de Serrière, à l'altitude de 645 m, donc à 115 m au dessus de la perte de Galinié et à 1 km environ au S-W de celle-ci. Signalons également un petit aven bouché, obstrué par l'élargissement de la route, en dessous du Monument aux Morts du Col de Serrière. Aux dires des habitants de la ferme voisine, ce trou aurait servi autrefois de dépotoir à bêtes crevées. L'altitude de ce trou est de 681 m.

Le fait que l'extrémité sud ne « souffle » pas au point d'émergence des eaux, à la Source d'Authèze, laisse supposer que le réseau se termine en conduits noyés ne permettant pas le passage de l'air, qui normalement devrait s'évacuer en force à ce point le plus bas du système. Une nappe peut très bien se former dans cette partie sud du massif. Nous avons régulièrement observé des mises en charge de plus de 10 m, à la Grotte de Faveyroles et à la grotte des Abeilles en aval de Faveyroles : ces cavités pourraient être des regards sur le réseau noyé, semi-actif dans sa partie supérieure. Le volume total de cette réserve d'eau doit être important, réparti sur tout le flanc sud du massif. Les eaux sont donc arrêtées par une barrière imperméable, constituée de schistes acadiens, puis des grès du Potsdamien. On observe localement dans cette vallée d'Authèze, un fort redressement des strates des calcaires dolomitiques atteignant par endroit 60 à 70° Nord.

Cette expérience de coloration confirme l'hypo-

thèse de Galinié (Thèses de R. GUIRAUD et C. CASSAPIÈRES). Le S.C.M.N.E. souhaite pouvoir poursuivre ses travaux dans cette région. Il envisage en particulier :

— 1) des *colorations* de toutes les pertes des ruisseaux au contact de l'aurole des calcaires à *Archaeocyathus* du Géorgien supérieur (pertes du ruisseau de Bardou-La Resse, du ruisseau de Balu, du ruisseau de Peyrefliche, du ruisseau de Faveyroles) ;

— 2) des *désobstructions* dans le réseau des pertes du ruisseau de Galinié, et au niveau du Château de Moussans ;

— 3) une *étude chimique* complète des eaux de ce bassin.

Ces travaux entrent dans le cadre de l'étude du karst du bassin supérieur du Jaur.

## BIBLIOGRAPHIE.

- ARRIAL (H.) et (C.) RAYNAUD — 1968-1969 — La grotte de Favayrolle, commune de Boisset (Hérault). Travaux et Recherches, *Bull. Féd. Tar. Spéleo. Archéo.*, 6, p. 17-23.
- CASSAPIÈRES (C.) — 1970 — Contribution à l'étude hydrogéologique du karst dans le versant Sud de la Montagne Noire. *Fac. Sc. Montpellier*, Thèse de 3<sup>e</sup> Cycle.
- GÈZE (B.) — 1939 — Influence de la tectonique sur la localisation des sources vauclusiennes. *Actes du 1<sup>er</sup> Congrès National de Spéleo.*, Mazamet, p. 9-10.
- GÈZE (B.) — 1947 — Sur les dolines des formations grésoschisteuses de la Montagne Noire (Hérault). *Bull. Soc. Languedoc. Géo.*, 2<sup>e</sup> sér., 18, p. 90-96.
- GÈZE (B.) — 1948 — Coloration des pertes du Thoré. *Ann. Spéleo.*, 3, 4, p. 233-242.
- GÈZE (B.) — 1948 — La capture souterraine du Thoré (versant atlantique) par le Jaur (versant méditerranéen). *C. R. Acad. Sci.*, 227, p. 1395-1397.
- GÈZE (B.) — 1949 — Étude géologique de la Montagne Noire et des Cévennes Méridionales. *Mém. Soc. Géol. Fr.*, (nouv. sér.), 29, 62.
- GÈZE (B.) — 1951 — Sur la genèse des cavités souterraines et des dolines dans les roches non karstiques. *Ann. Spéleo.*, 6, p. 65-66.
- GUIRAUD (R.) — 1965 — Étude géologique et hydrogéolo-