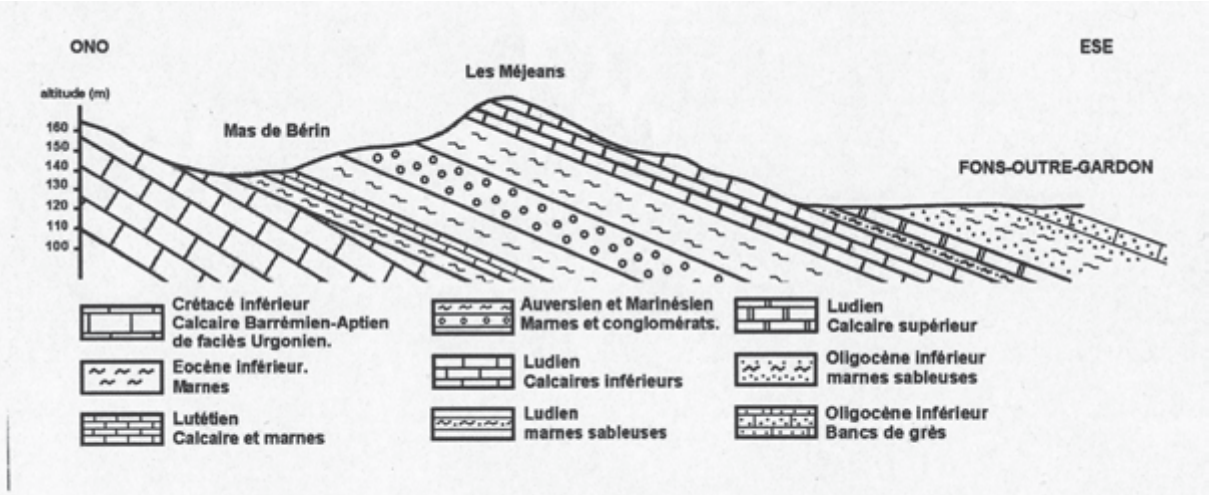
ASSOCIATION GÉOLOGIQUE D'ALÈS ET DE SA RÉGION

BULLETIN N°79

Septembre 2010



Coupe géologique entre Fons et Mas de Bérin.

Association Géologique
d'Alès et de sa Région
6, Avenue de Clavières
30319 Alès Cedex
http://www.geolales.net
contact@geolales.net

ASSOCIATION GÉOLOGIQUE D'ALÈS ET DE SA RÉGION

BULLETIN N°79

Septembre 2010

SOMMAIRE

Editorial Jean-Pierre ROLLEY

Informations diverses

Compte rendu de nos activités

Samedi 20 février Après Midi
Les buttes crétacées du fossé d'Alès André Charrière

Dimanche 28 mars
Le tertiaire au pied du bois de Lens Robert GUIN

Dimanche 18 avril
Un dimanche autour de Barjac Mireille Lefavrais

Dimanche 6 juin
Gneiss de l'Apié Jean-Pierre Bouvier

La légende de la Vieille Morte.
Les châteaux autour de Saint Etienne Vallée Française

Rubrique scientifique

Les ressources minérales du département du Gard
Jérôme Caïa et Jean-Pierre Rolley

ÉDITORIAL

Agariennes, agariens bonjour,

C'est toujours avec plaisir que je vois sortir un nouveau numéro de notre bulletin. Il est un lien essentiel entre tous nos adhérents, entre autre, grâce aux comptes rendus de nos activités. Ces comptes rendus sont importants car ils permettent, à celles et ceux qui n'ont pas pu se joindre à nous, de découvrir un petit espace géologique, esthétique, curieux ou problématique. Le style de ces comptes rendus varie bien sur en fonction des auteur(e)s, plus techniques, plus poétiques, etc. Il m'arrive de retoucher ces textes, pour corriger une inexactitude, donner une précision, ajouter un commentaire, mettre des illustrations, etc.

Il me parait important de rappeler que, si je souhaite que chaque sortie intègre le contexte géologique local, il est évident que parfois les problématiques évoquées mériteraient de longs développements et que des discussions plus ou moins complexes (et animées) peuvent s'établir entre certains participants. Il est vrai aussi que certaines explications, certains commentaires, cherchant à être pédagogiques ou didactiques ou tout simplement cherchant à faire apparaître une difficulté ou une problématique, peuvent apparaître comme d'une rigueur scientifique douteuse.

Il est donc important de lire ces comptes rendus en "connaissance de cause, en sachant qu'ils n'ont nullement la prétention d'être des références scientifiques (même si parfois ils peuvent l'être) et ne sont que la vision d'un(e) participant(e), avec son bagage géologique, sa sensibilité, etc.

Il est bien évidement toujours possible de compléter ou de contester un compte rendu, une explication, un commentaire, si l'un ou l'autre des membres le juge souhaitable, même si cela ouvre une discussion, pourvu que l'ensemble reste compréhensible par toutes et tous.

Vous trouverez donc dans ce bulletin, tout d'abord dans la rubrique « Informations diverses » une mise au point du BRGM sur l'inventaire du patrimoine géologique puis le compte rendu de nos sorties et une rubrique scientifique portant cette fois sur les ressources minérale du département.

En vous souhaitant une bonne lecture

Jean-Pierre Rolley

Informations diverses

Mise au point sur l'inventaire du patrimoine géologique Languedoc-Roussillon

Suite à l'information figurant dans le bulletin N°78 concernant le pré-inventaire du patrimoine géologique régional, j'ai reçu du BRGM la réclamation suivante :

« Tout d'abord merci pour l'exemplaire du bulletin n°78 de l'AGAR. J'aimerais clarifier le travail de chacun dans la phase de pré-inventaire. Le pré-inventaire n'a pas été réalisé par la CRPG comme vous le mentionnez mais par le BRGM, en la personne de Paul* et de moi-même**. Les membres du CRPG ont été les collaborateurs scientifiques permettant de valider le travail de synthèse et de hiérarchisation tout en étant les auteurs des données scientifiques des sites. Le fait de ne mentionner que la CRPG manque d'élégance, car il ne faut pas oublier les divers participants, hors CRPG, qui ont rempli les fiches. Ces collaborateurs sont, pour le Gard : B. Comte, J.-P. Marchal L. Massé, J.-A. Albert et M. Wienin. Pour la Lozère : J.-P. Couturié, J.-P. Marchal, L. Massé et M. Wienin. Pourriez-vous donc publier, dans votre prochain numéro, un erratum signalant la place du BRGM, des divers participants, de tous les auteurs qui ont participé à la synthèse des informations ainsi que la référence du rapport du pré-inventaire (public et disponible gratuitement sur notre site) ?

Je vous en remercie par avance »

Les personnes intéressées trouveront ce rapport sur le site du BRGM :

BRGM/RP-57681-FR - Inventaire du patrimoine géologique du Languedoc-Roussillon. Phase 1 ¿ Pré-inventaire. Rapport final.

http://www.brgm.fr/publication/pubDetailRapportSP.jsp?id=RSP-BRGM/RP-57681-FR

* Paul Le Strat
** Laura Baillet

COMPTE RENDU DE NOS ACTIVITÉS

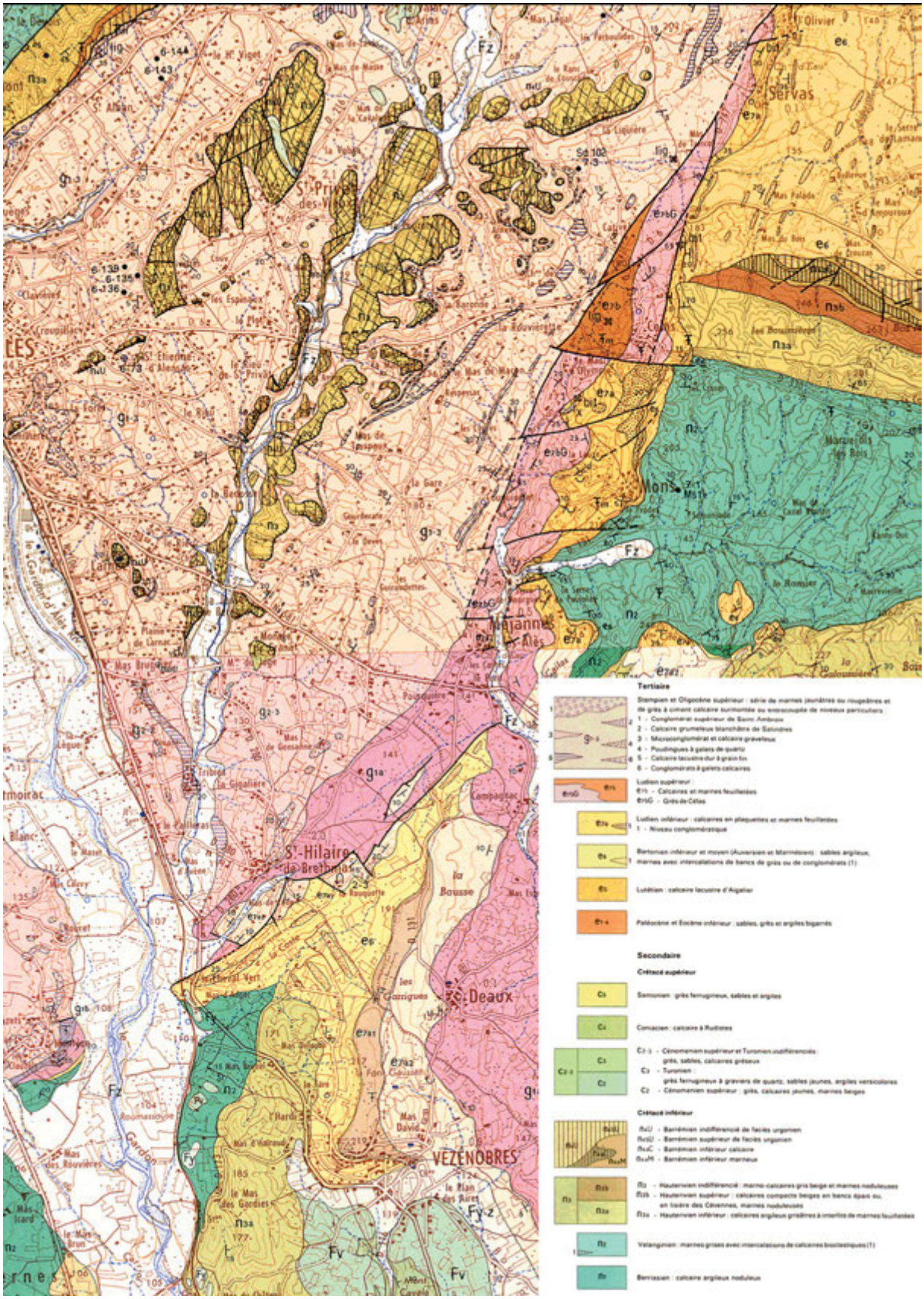


Fig. 1 : Extrait des cartes géologiques Alès et Anduze au 1/50000 BRGM

Sortie du Samedi 20/02/2010 après Midi

LES BUTTES CRÉTACÉES DU FOSSÉ D'ALÈS

Introduction

La présence de terrains d'âge Crétacé inférieur dans l'axe même du fossé oligocène d'Alès (cf. carte) constitue une « curiosité géologique » qui a donné lieu à diverses interprétations : hauts fonds enracinés contemporains de la sédimentation oligocène ou inversement nappes ou écailles tectoniques post-oligocène, brèches torrentielles ou solifluxion d'éboulis quaternaires, klippes sédimentaires glissées pendant la sédimentation oligocène. C'est cette dernière interprétation qui est privilégiée dans le fascicule de la carte géologique d'Alès au 1/50 000 où les auteurs interprètent ce matériel comme provenant du démembrement et du glissement d'une partie de la bordure NW du fossé d'Alès dans ce dernier.

Cette sortie limitée au Samedi après midi doit permettre quelques observations de terrain base d'interprétations. Deux sites localisés à quelques kilomètres à l'Est d'Alès (photo) ont été visités

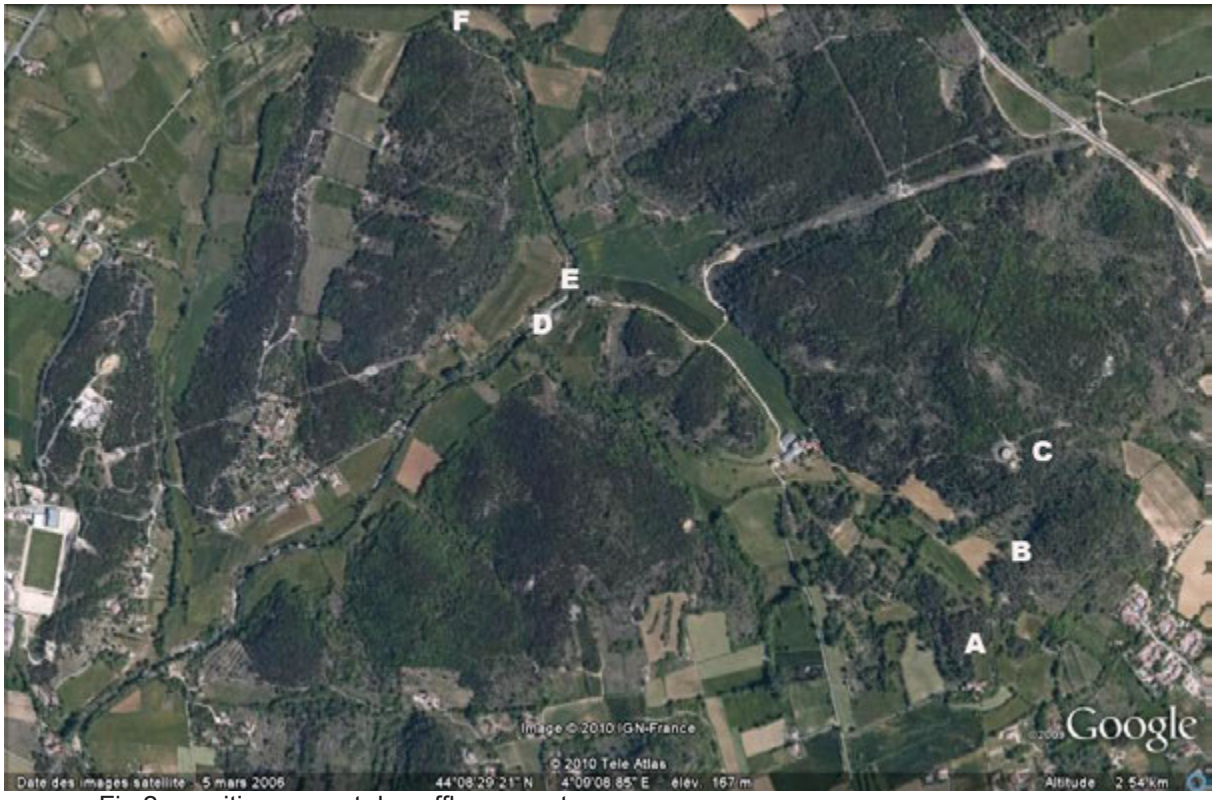


Fig.2 : positionnement des affleurements

1° Environs du château de La Fare

Nous poussons innocemment le portillon d'entrée de la propriété et grimpons sur la butte boisée (A) dominant le domaine. Son sommet est coiffé par une table horizontale constituée de grès grossiers, mal stratifiés à patine gris clair. La cassure grisâtre montre un aspect miroitant et des gros grains de quartz dispersés. A la loupe on observe un grès très mal classé comprenant une dominante d'éléments carbonatés, une minorité de grains de quartz, (ce qui peut permettre de l'injurier du terme de « calcarénite »), l'ensemble étant lié par un ciment beige clair vraisemblablement carbonaté. Des passées micro-conglomératiques sont associées à ces « grès

calcaires » ou « calcarénites gréseuses ». Cet affleurement est indiqué comme Crétacé inférieur (Hauterivien ou Barrémien) sur la feuille au 1/50000 d'Alès ce qui n'est du goût d'aucun des intervenants car les dépôts de cet âge sont des « bons calcaires » caractéristiques ou des calcaires marneux. Un consensus s'établit rapidement pour considérer ces grès et microconglomérats de la butte comme des dépôts associés à la sédimentation oligocène (il en existe, topographiquement au-dessous) du fossé d'Alès et « stigmatiser » l'auteur de la bévue sur la carte !

Fig. 3 : Grès et micro-conglomérats de La Fare

Nous nous déplaçons vers le NE pour traverser une zone humide et passons en contrebas d'une deuxième butte (B). Un rapide crochet jusqu'à trouver des roches en place me permet de constater qu'il s'agit de matériel analogue à celui de la première butte, avec des faciès plus conglomératiques.

Nous poursuivons en direction d'une troisième butte (C) dont le sommet est occupé par un captage et réservoir d'eau clôturé. En contournant la clôture on aboutit sur la face nord et trouvons enfin, pas vraiment en place, mais en spécimens dispersés, en partie lors des travaux, les fameux calcaires du Crétacé inférieur. Cette fois il s'agit des « bons calcaires » à faciès urgonien (âge Barrémien), à patine beige clair, présentant des microfaciès graveleux et oolithiques à grains bien classés et qui sont systématiquement dépourvus de quartz. Latéralement, cerise sur le gâteau, on découvre un bloc de calcaire riche en Rudistes (Bivalves à test épais caractéristiques du Crétacé), l'affaire ne mérite plus d'objection, il y a bien du matériel crétacé inférieur sur cette butte !

De retour, au niveau du château de La Fage, nous contemplons le panorama vers l'Est et JP Rolley commente le paysage en nous faisant part de ses éléments de réflexion. On se trouve situés sur les terrains oligocènes du fossé alésien ; au premier

plan, l'alignement de collines correspond aux terrains de l'Eocène supérieur qui constituent les formations de base de la sédimentation du fossé ; au dernier plan le relief correspond à la retombée du Mont Bouquet. Mais, ne nous méprenons pas !, cette dernière zone haute est en fait un fond de synclinal dont les flancs sont armés de calcaires Urgoniens, les anticlinaux associés au N et au S sont érodés et de ce fait topographiquement plus bas. En particulier l'anticlinal de Belvezet situé au S du synclinal du Mt Bouquet livre en son cœur des terrains plus anciens, d'âge Hauterivien (calcaires et marno-calcaires) et Valanginien (essentiellement marneux) et corrélativement davantage affectés par l'érosion actuelle.

Une remarque pertinente est de constater que les affleurements de Crétacé associés à la sédimentation oligocène du fossé d'Alès dessinent sensiblement deux arcs alignés sur l'anticlinal de Belvezet. Une hypothèse séduisante envisage d'associer cette sédimentation exogène du fossé d'Alès au démembrement de l'Urgonien de la zone anticlinale de Belvezet. Une objection réside dans le fait que localement existe un pointement de terrains éocènes (e6) discordants sur l'anticlinal, ce qui indique que l'érosion de cette structure était antérieure (Paléocène ou Eocène) à la création du fossé d'Alès (Oligocène).

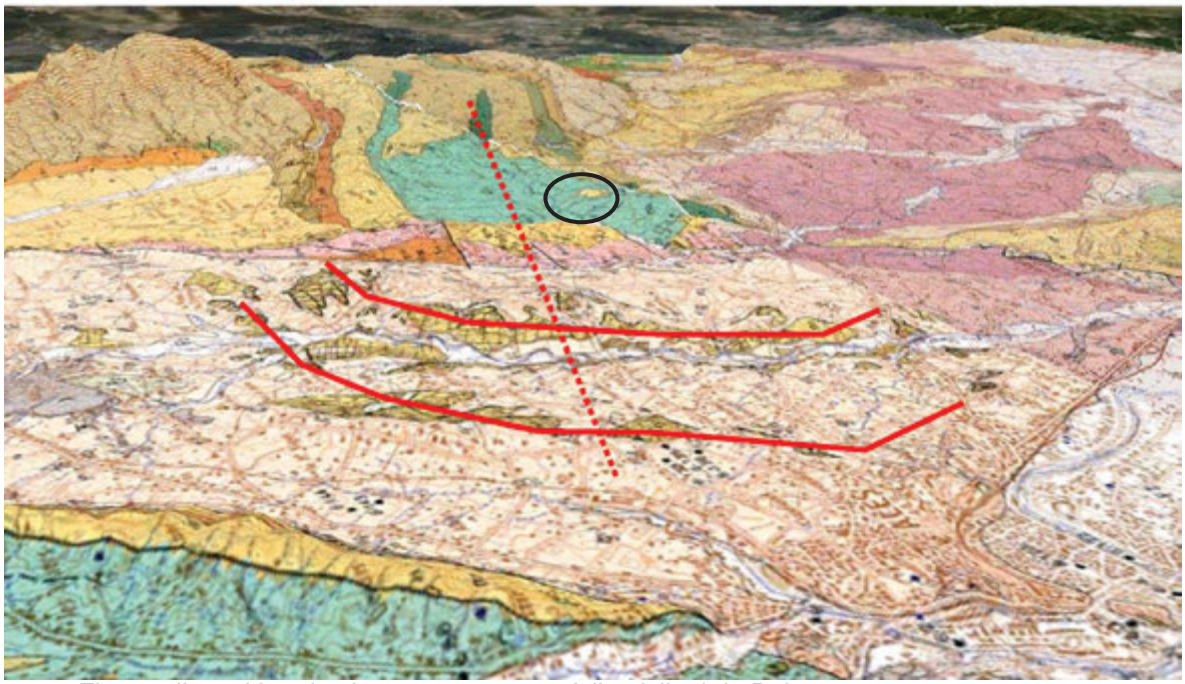


Fig. 4 : disposition des buttes par rapport à l'anticlinal de Belvezet

2° Quelques affleurements de la rivière à l'Est de Saint Privat-des-Vieux

Nous traversons la localité et après avoir fait « choux blancs » devant le stade clôturé qui inclut un bel affleurement de brèches, nous stoppons à environ 1 km à l'est de la localité.

Un premier affleurement (D) se présente dès la descente de voiture. Sur la berge de la rivière on observe un affleurement de matériel crétacé. Il s'agit d'une brèche (conglomérat à éléments anguleux) monogénique (tous les éléments sont de même nature) : ce sont des calcaires gris clair à cassure jaunâtre, faciès du Crétacé inférieur. Les éléments de plus grande taille sont de dimension pluri-décimétrique, les plus petits de taille millimétrique et tous les intermédiaires sont représentés. Le matériel peut être « traité » d'hétérométrique c'est-à-dire de mal classé. La part du ciment est très réduite. Le caractère anguleux des éléments et leur mauvais classement sont des indicateurs

d'une absence de tri, d'un transport très faible depuis la zone d'alimentation. Ces dépôts évoquent des cailloutis de matériel urgonien, peut-être ou probablement (au choix) sédimentés dans le bassin oligocène, en contrebas de reliefs urgoniens. JP Rolley précise que de façon globale (pas uniquement sur ce site) des auteurs ont estimés la proportion de calcaires Urgoniens à plus de 60%, celles des calcaires hauteriviens vers 30%, quelques rares calcaires jurassiques étant également présents.

Sur ce site, certains éléments présentent une fracturation d'échelle millimétrique. On discute de la chronologie de cette dernière. Le fait que le pendage de la fracturation diffère selon les échantillons incite à penser qu'elle est antérieure à la resédimentation.

Fig.5 et 6 : brèche monogénique

Un deuxième affleurement (E) se situe au-dessous de l'intersection de la ligne électrique avec la rivière.

Cette fois on observe des blocs de plus grande taille, plusieurs dm au m, mais il ne s'agit plus de calcaires urgoniens mais de grès calcaires. Les blocs sont emballés dans un liant beige formé de marnes sableuses qui constituent la « sédimentation normale » de l'Oligocène. Il s'agit ici d'un phénomène de resédimentation dans l'Oligocène. On quitte le site en restant perplexe sur l'âge de ce matériel resédimenté.

Fig. 7 et 8 : blocs emballés dans l'oligocène

L'observation à la loupe binoculaire d'échantillons prélevés sur ce site (E) et comparés à ceux de (A) lève le voile. En effet, on y retrouve les mêmes constituants, les grains de l'échantillon (E) présentent seulement une dimension granulométrique plus faible que celui de (A). Si l'âge de (E) était problématique sur le terrain, après ces

observations, il ne fait aucun doute que les blocs remaniés sont des grès calcareux ou des calcarénites gréseuses de l'Oligocène. On a affaire à un remaniement sédimentaire intra-oligocène.

Sur l'affleurement, on a constaté que ce niveau original demeure en relief en recoupant la rivière avec une direction N20° et un pendage de 40° vers le SE. On constate donc sur ce site l'existence d'un basculement post-oligocène… dans une partie proche de l'axe du bassin et à l'opposé du pendage général de la série tel qu'il est dessiné sur toutes les coupes dont celle de la carte d'Alès au 1/50 000 !

On poursuit le chemin qui longe une falaise de brèches crétacé inférieur.

On se situe alors à proximité d'une zone de partage des eaux entre l'Avène, affluent du Gardon coulant dans l'axe du fossé oligocène et l'Auzonet affluent de la Cèze qui recoupent tous deux transversalement le fossé. JP Rolley insiste une nouvelle fois sur la surimposition des rivières d'au moins de 300 m qui dénote l'importance de l'érosion récente.

Fig. 9 : sur imposition du cours de l'Avène sur les butes crétacés

On termine alors dans la sédimentation très actuelle d'une zone d'embourbement rédhibitoire qui nous conduit à retourner aux véhicules.

Ce bref aperçu laisse un goût de revenez-y. Gageons que l'origine des buttes crétacées du fossé d'Alès laissera encore couler beaucoup d'encre.

André Charrières
Illustrations JP Rolley

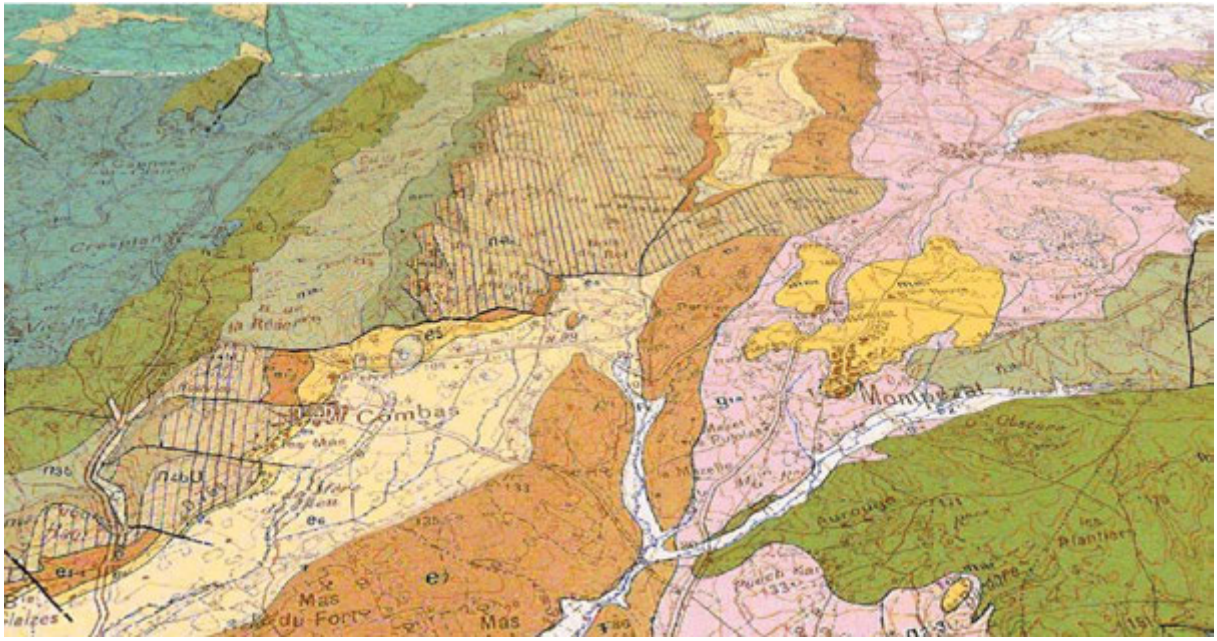


Fig 1 : extrait de la carte géologique au 1/50000 BRGM

Sortie du dimanche 28 mars 2010

LE TERTIAIRE AU PIED DU BOIS DE LENS

Objet :regard sur les formations géologiques secondaire et tertiaire dans le secteur du bois de Lens (communes concernées : St Bauzély, Fons, Montpezat).

Le rendez vous est donné ce dimanche à 9h00 au parking de l'EMA ; une quinzaine d'agariens s'y retrouvent.

Le parcours du jour - initialement prévu pour intégrer les carrières calcaires du Bois de Lens - a été quelque peu modifié en raison d'une compétition (?) de voitures dans le secteur de la vallée du Teulon ; il ne sera donc pas possible d'approcher ces carrières.

Un 2ème rendez vous est au parking du Super U à la Calmette avec nos collègues nîmois de la SESNNG et autres. L'effectif n'est pas au complet car un 3ème rendez vous est prévu directement au parking de St Bauzély.

Fig. 2 : prêt pour le départ

Le roulage est sans histoire entre la Calmette et St Bauzély – entre des vignobles plus ou moins bien taillés et avec un ciel dégagé qui nous permet de voir sur les collines du bois de Lens les exploitations de calcaire.

Nous arrivons vers 10h15 au parking précité ; une vingtaine de personnes nous y attendent.

Matinée

Didier Nectoux – professeur de géologie à l'EMA – présente le programme de la matinée.

Pour les raisons avancées ci avant, le parcours se limitera au 1er escarpement du bois de Lens.

Il nous en décrit en quelques phrases l'intérêt géologique du parcours ; quelques mots également sur les 2 ou 3 carrières encore en activité, les qualités géotechniques des matériaux calcaires extraits, les destinations et usages faits.

Le pendage des couches sédimentaires étant orienté vers la plaine (ESE), et l'érosion ayant raboté certaines couches, au fur et à mesure que nous nous éloignerons de Fons en montant la colline, les couches géologiques rencontrées seront antérieures aux précédentes

La note synthétique (4 pages) distribuée permet de le comprendre facilement ; elle inclut :

- la figuration schématisée de la carte géologique
- une coupe stratigraphique des différentes couches géologiques
- La description de quelques types de fossiles calcaires rencontrés dans ces terrains
- un tableau plus général des faunes fossiles rencontrées dans le Gard.

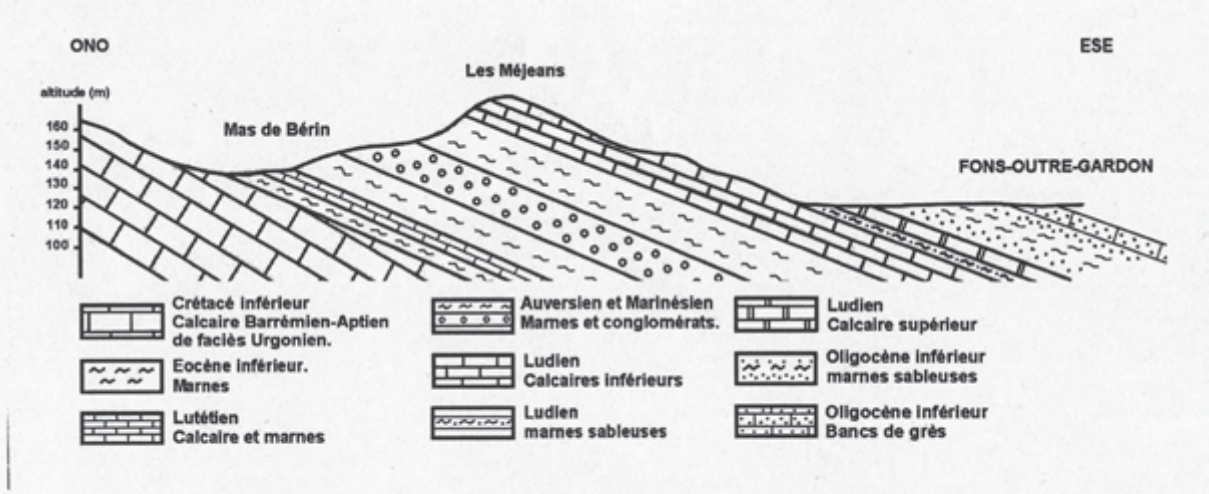


Fig.3 : Coupe géologique entre Fons et Mas de Bérin.

Fig. 4 : Didier à l'œuvre

Le public étant composé de spécialistes et de profanes, les explications essaieront de s'adapter aux connaissances de chacun.

Nous empruntons le chemin rocailleux qui grimpe à travers le bois dit « les Devès » ; sans être d'une pente difficile (la dénivelée totale n'est même pas de 100 m) la cohorte s'étire en petits groupes ; les abords dévoilent le sous bassement calcaire (réf e7a1 sur la carte géologique) ; c'est un calcaire blanc friable avec de nombreux restes de gastéropodes caractéristiques de milieux non salés et tests de micro organismes.

Notre guide nous rassemble autour d'un décrochement minime (rejet de 0,20 m) en bordure du chemin ; il s'agit d'une faille dite « directe » c'est-à-dire dont le jeu a eu lieu dans le sens du pendage. Elle a

donc fonctionné en étirement. Divers indices permettent de penser qu'il s'agit d'un petit tassement subaquatique ayant eu lieu au moment de la diagénèse, c'est-à-dire de la transformation en roche solide de la boue calcaire déposée au fond du lac.

Quelques silex sont trouvés de façon occasionnelle dans ces calcaires lacustres ; pourquoi des silex et d'où vient la silice ? : peu soluble dans l'eau, en période froide elle précipite pour peu qu'il y ait sursaturation ; autour d'un germe elle formera un agglomérat ; elle pourrait provenir du sud, de l'érosion d'une proto-chaine de montagnes pyrénéenne ; mais des traces de cours d'eau n'ont semble t'il pas été retrouvées à ce jour.

Les participants s'attardent et discutent longuement :

- sur les fossiles trouvés dans les calcaires dont la petite dimension étonne.
- Sur les cuvettes de dissolution du calcaire ; la présence d'acide humique et sans doute un climat froid sont les facteurs déclenchant de la dissolution du CO_3Ca.

Vers 11h30 nous arrivons sur la crête de la colline à l'intersection d'un chemin DFCI ; toujours substratum calcaire ; en fait le chemin épouse la pente du pendage. Dans ce calcaire, des alternances de couches d'argiles démontrent la succession au fil du temps de périodes de submersion / immersion.

Descendant vers la combe, le substratum change petit à petit : nous arrivons dans les marnes, conglomérats et poudingues. La crête constitue donc une cuesta des calcaires du Ludien au dessus des marnes du Bartonien (Eocène supérieur). Au bas de la cuvette, où coule le ruisseau du Teulon, on est dans une formation marneuse qui crée une rupture de pente ; les poudingues associés contiennent beaucoup de galets de calcaire Urgonien (Crétacé / Aptien et Barrémien) ; ils proviennent de l'érosion d'un massif montagneux aujourd'hui démantelé : le dôme de Lédignan. Quelques galets de grès du Cénomanien y sont retrouvés, derniers vestiges de couches ayant existé sur l'Urgonien et démantelées par l'érosion à l'époque du lac éocène.

A la base, les marnes reposent sans transition sur des calcaires blancs de faciès Urgonien (étage Barrémien supérieur 120 – 125 M.A. au Crétacé). On vient donc de faire un saut géologique brutal de plusieurs dizaines de millions d'années.

Le groupe emprunte le chemin qui longe le ruisseau en redescendant doucement vers Fons ; arrêt auprès d'un pierrier de galets calcaires ; on y découvre des restes de rudistes (mollusques bivalves qui ont pu former de véritables récifs au Jurassique et au Crétacé).

A mi parcours du chemin, après avoir pris un sentier sur la gauche, Mr Nectoux nous présente une curiosité géologique : il s'agit d'un affleurement d'argiles du Crétacé supérieur (Campanien) qui a été conservé dans un repli des calcaires du Crétacé inférieur ; on y a trouvé des restes de reptiles divers : tortues, crocodiliens et dinosaures (pas d'œufs) ainsi que quelques dents de mammifères (les premiers à avoir été découverts dans le Crétacé d'Europe); il est le témoin d'évènements importants qui se sont passés entre 110 et 70 millions d'années.

Ce site est une Réserve géologique avec tous les statuts des protections qui s'y rattachent.

Il est 13h00 passé, et le groupe commence à ressentit quelque peu la fatigue, accentuée par la faim qui nous tenaille.

D'un pas rapide nous repartons vers les voitures atteintes vers 13h30 pour prendre la restauration.

Après midi

Le circuit proposé se décalera vers Montpezat où les travaux de terrassements occasionnés par le nouveau tracé de la RD 999 (route Nîmes - Ganges) ont nécessité quelques déblais à flanc des collines du bois de Lens ; ces déblais mettent à découvert certaines des couches géologiques rencontrées dans la matinée.

Lors du parcours en voiture entre St Bauzèly et Montpezat, on passe sur les formations marno-gréseuses de l'Oligocène inférieur (formations de Célas).

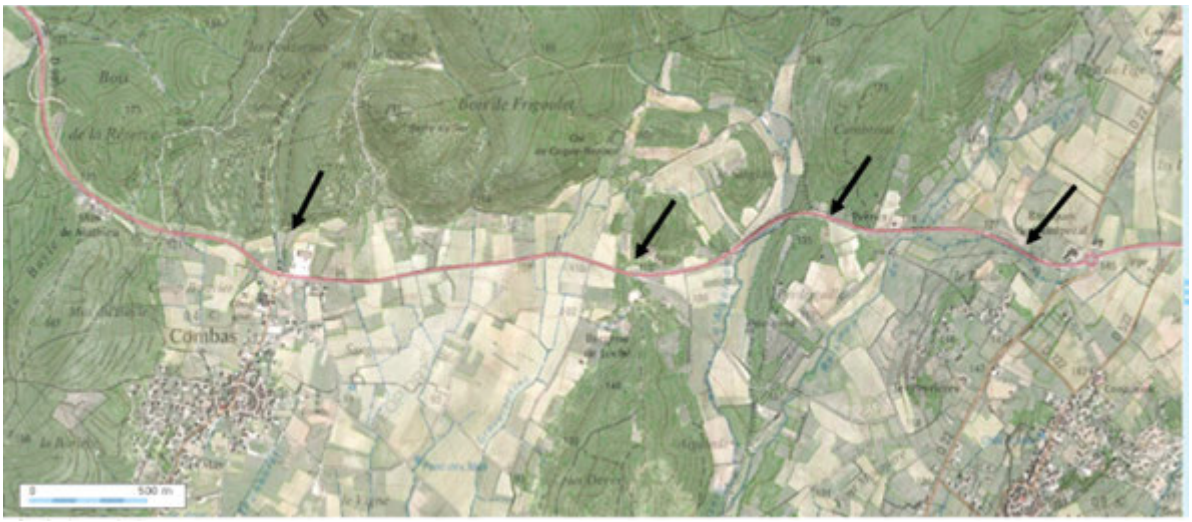


Fig. 6 : positionnement des arrêts

Le 1er arrêt est au lieu dit « Barraques de Montpezat » : dans le talus on observe un poudingue de galets variés. Ces cailloux proviendraient de l'érosion de chainons montagneux situés au sud (Pyrénées). Les molasses de l'oligocène (grès sableux) ne sont pas visibles ici à l'affleurement ; on en observe toutefois quelques fragments déplacés.

Le 2ème arrêt est au lieu dit « Perrier » - il y a plusieurs talus ; on est dans la série des calcaires du Ludien (série e7) ; ce sont ceux que l'on a vu ce matin ; on rappelle qu'ils ont une origine lacustre. Le 2ème talus est plus hétérogène et alterne des couches de calcaires dures et de marnes plus tendres ; un niveau brun irrégulier est le témoin d'un paléosol. Le 3ème talus présente d'épais bancs de calcaire blanc séparés par de minces couches argileuses. Les cailloux contiennent beaucoup de fossiles de gastéropodes lacustres (limnées) ; dans les argiles se retrouvent des niveaux de silex (cailloux noirs).

Fig.7 : calcaire à gastéropodes

Fig. 8 : calcaire à silex

Le 3ème arrêt est positionné à la jonction de l'ancienne route et de la déviation. Après une courte marche à pied, les participants escaladent une colline sur quelques dizaines de mètres, ce qui permet de traverser certaines séries stratigraphiques rencontrées dans la journée : (en partant du haut) les calcaires du Ludien et Lutétien, les marnes rouges et les poudingues, dépôts de marnes gréseuses et sableuses de l'oligocène (avec ravinements importants).

Fig.9 : Calcaire sur conglomérat

Fig.10 : marnes rouges

L'horaire est bien avancé (passé 17h00), il est convenu de ne pas poursuivre jusqu'au 4ème point d'arrêt prévu et de terminer ici la journée.

Robert GUIN

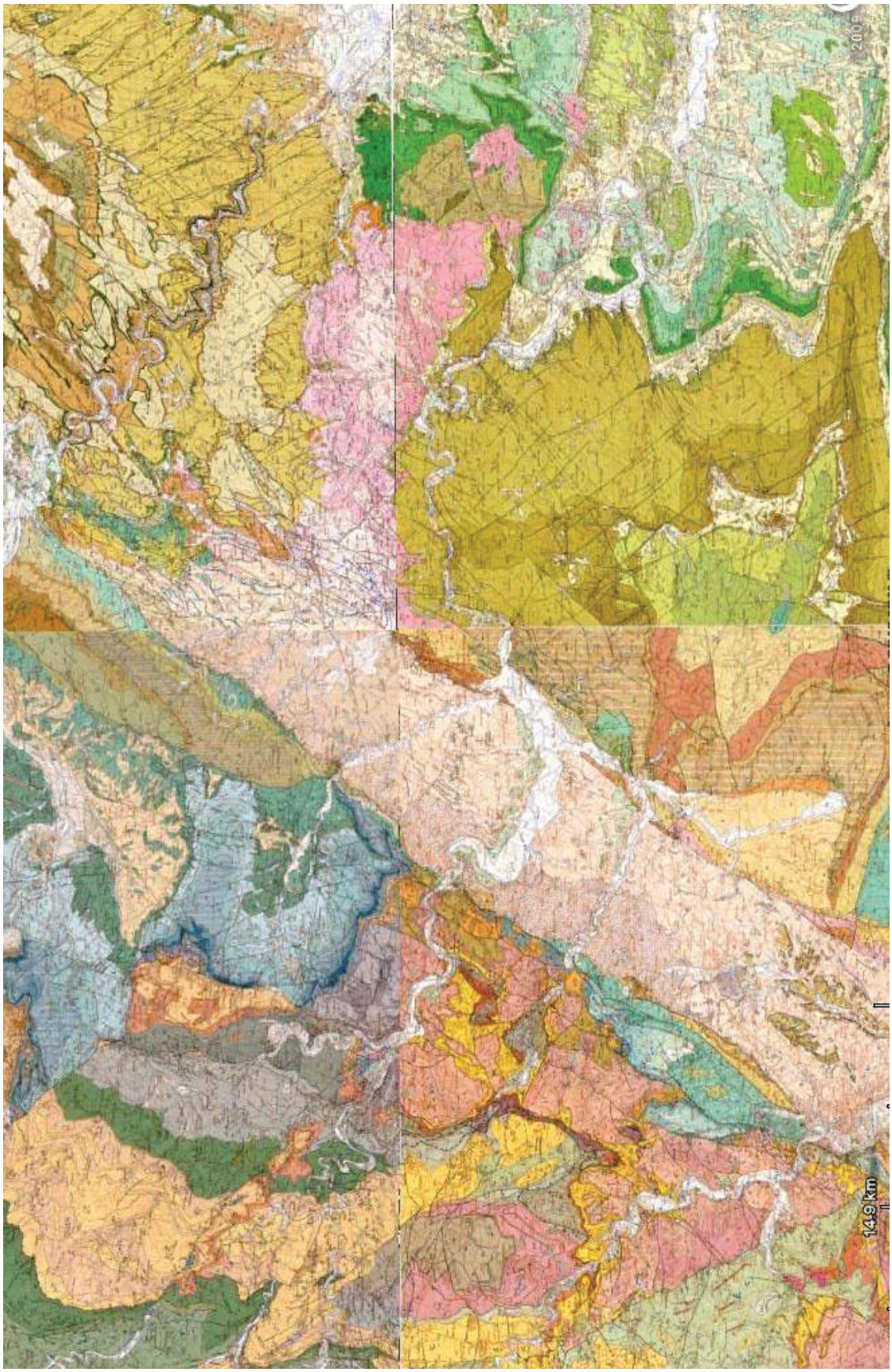


Fig.1 : extrait des cartes géologiques au 1/50000 BRGM

Dimanche 18 avril

UN DIMANCHE AUTOUR DE BARJAC

Oh là là, quel fouillis toutes ces notes pêle-mêle et les légendes de croquis qui se baladent dans tous les sens; bref; la problématique de cette journée va tourner autour de la structure du bassin d'Alès et de la discordance de l'Eocène sur le Crétacé; nous allons donc remonter le bord est de ce fossé du sud vers le nord;

Le pont d'Auzon

La structure hydrologique de la région nous donne déjà une idée de sa complexité; toutes les rivières de la région montrent des cours curieux, qui semblent souvent, soit surimposés, soit perturbés, par les structures géologiques. La Cèze traverse allègrement le fossé d'Alès pour passer "sur la montagne d'en face", alors qu'elle a, à proximité, une dépression tertiaire. On est en droit de se demander si originellement les différents cours d'eau venus des Cévennes, établis sur une surface élevée (qui devait masquer complètement le fossé d'Alès), n'allaient pas directement vers la vallée du Rhône. Ensuite, l'érosion des formations tendres du fossé les a amenés à buter contre le rebord sud-est de celui-ci, les obligeant soit à changer de direction, soit à des surimpositions spectaculaires (Cèze par exemple).

Fig. 2 : réseau hydrographique de la Cèze

Boisson

Fig.3 : olivette

Ne nous attardant pas sur les charmes d'une olivette et de son cabanon, nous filons vers le sud où affleure le calcaire à rudistes du Cogniacien ; les colonies sont très nombreuses; donc la côte n'était pas loin (on retrouvera les calcaires à rudistes à Vagnas). Il s'agit ici d'un petit synclinal de crétacé supérieur (le synclinal de Boisson) coincé contre le fossé tertiaire. Il correspond probablement au prolongement d'un des synclinaux de la bordure rhodanienne

d'orientation pyrénéenne

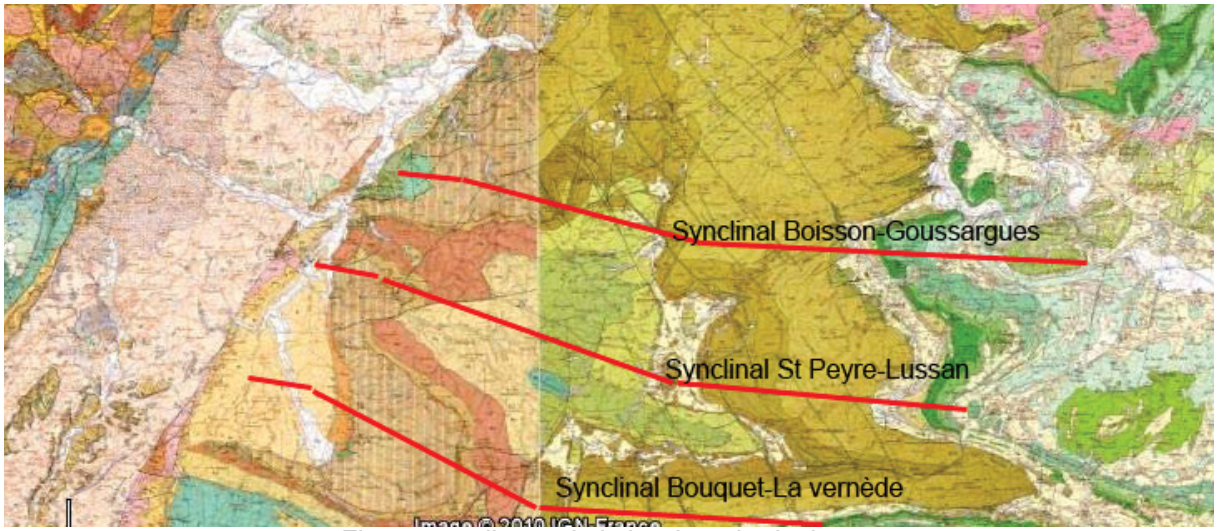


Fig. 4 : synclinaux de la bordure rhodanienne

Fig. 5 : agariennes et agariens sur le terrain

Rochegude, vallon

Au dessus du cimetière (tiens, une morille « morshella rotunda »!), un chemin creux nous mène aux « meules »; là le ciment calcaire du grès cénomanien a été altéré, d'où une érosion en chaos, en cercles, en meules; alors? Ces blocs sont en place ou peu déplacés: la main de l'homme est-elle intervenue?

Rochegude,plateau

Sur la colline, on trouve des alluvions quaternaires anciennes, vestiges des hautes terrasses de la Cèze; ce sont des gravillons, des galets, des blocs de quartz, de micashistes, de grès crétacé, avec quelques traces d'éolisation; primula officinalis nous sourit au passage et nous redescendons;

Saint Jean de Maruejols

C'est là qu'il y eut une exploitation d'asphalte qui est maintenant fermée à la suite d'inondations; les bâtiments sont en ruines; c'est le calcaire lacustre de Mons qui est riche en lignite et en bitume; on peut observer des alternances de niveaux calcaires (coquilles lacustres, tiges et oogones de characées), des niveaux à lignite, des niveaux à bitume ; la patine est toujours blanche car la matière organique se décompose en CO_2 et disparait.

Fig. 6 : tige de characées

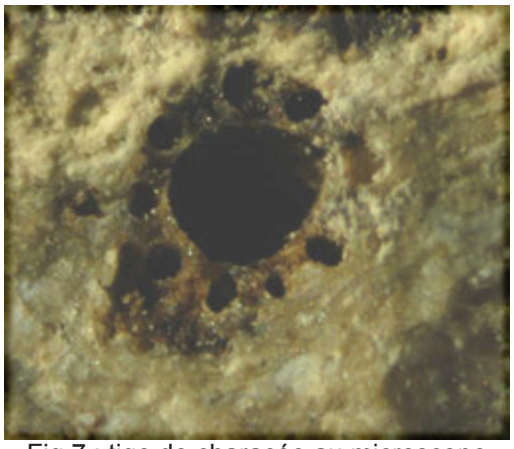


Fig.7 : tige de characée au microscope

Nous quittons maintenant le fossé d'Alès pour nous élever en direction de St Privat de Champclos.

Mas de l'Inde

Au mas de l'Inde, on pique nique à la limite Gard-Ardèche, à la recherche de la limite secondaire-tertiaire; le paysage nous montre une ligne de collines continue d'altitude égale, qui correspond sans doute à une surface d'arasement (fin du crétacé) avec des ondulations, des plis, des cavités karstiques, sur laquelle repose l'éocène supérieur; celui-ci a donc du venir recouvrir une surface continentale déjà altérée, chahutée et aplanie;

Fig. 8 : transgression de l'Eocène sur l'Urgonien altéré

Mas de Lozard

Le paysage dégagé vers le sud montre bien une série de collines culminant à 300 mètres comme une surface nivelée recoupant l'Urgonien mais aussi le Crétacé supérieur et le Tertiaire. Au nord en contre bas, les collines ferment le fossé d'Alès: c'est la fin! C'est la fin du fossé!

Le point de vue est particulièrement intéressant car nous sommes sur des formations tertiaires (éocènes) qui semblent arasées à une cote voisine de 300 m alors que dans le fossé en contre bas (150 m environ) les mêmes formations sont sous l'Oligocène soit très nettement plus bas. Le "synclinal de Champclos" appelé aussi "bassin d'Issirac" n'est donc pas, comme on pourrait le croire au regard de la carte, un diverticule du fossé d'Alès mais bien une structure spécifique antérieure, qui permet d'avoir une idée de l'extension des formations éocènes, qui couvraient probablement toute une partie des garrigues.

Fig.9 Le plateau de Champclos dominant le fossé d'Alès

Carrière du mas de Pery

On voit très bien la masse urgonienne exploitée sur laquelle la discordance de l'éocène supérieur ou de l'oligocène est spectaculaire; il y a non seulement discordance mais aussi lacune du crétacé supérieur et de l'éocène inférieur; nous sommes dans l'extrémité nord-est du bassin.

Fig.10 : discordance de l'Eocène sur l'Urgonien (carrière de Pery)

Vagnas

Nous sommes maintenant à l'extrémité nord-est du fossé d'Alès; c'est dans cette zone faillée et plissée (nombreux petits plis) de la fin du fossé que se trouvent les schistes bitumineux du crétacé supérieur

Les lignites et schistes bitumineux de Vagnas sont d'âge crétacé : Turonien et Santonien contrairement aux gisements du fossé qui eux sont tertaires.

La concession de Vagnas est accordée pour lignite le 13 janvier 1842. En 1859 une concession est établie pour lignite et bitume. En 1875 la concessionnaire fait faillite

du fait de la concurrence des pétroles américains. Après diverses péripéties la concession est reprise par la société des mines de Vagnas créée en 1936. Les travaux sont arrêtés définitivement en 1946 et la société sera mise en liquidation en 1954.

Fig.11 : Le carreau de la mine

Fig.12 : Stériles

Mas d'Alzon

Entre la mine et Vagnas, sur le bord de la route, on casse du C3bc sur le bord de la route. Il s'agit en fait de calcaires à rudistes; la texture de la patine est un peu grumeleuse; les rudistes sont nombreux comme à Boisson. Et pourtant nous sommes presque dans l'axe du fossé. A quelques km au sud-est les mêmes formations sont à plus de 3000 m de profondeur!

Le mot de la fin

« On a un petit machin et on reconstitue des millions d'années »

C'est bien là tout le problème de la géologie: on a des petits bouts, on doit reconstituer un ensemble en 3D, et en plus il faut imaginer que tout ça bouge sur des millions d'années; mais le dimanche soir nous profitons surtout du paysage « *** », des collines et de la garrigue.

Mireille Lefavrais

Illustrations Daniel Nardin et JP Rolley

Remarques et questionnements

Jean-Pierre ROLLEY

1 - Faille des Cévennes et fossé d'Alès

La faille des Cévennes et un accident "ancien" qui joue en décrochement senestre à la fin du Crétacé, comprimant les garrigues, qui se plissent en une série de plis est-ouest, contre le socle cévenol et en particulier le massif granitique du St Guiral-Liron qui a un rôle de "point dur".

Le Fossé d'Alès correspond à une période de distension, c'est-à-dire un épisode d'extension entrainant l'apparition de fossés d'effondrement dans les garrigues à la fin de l'Eocène.

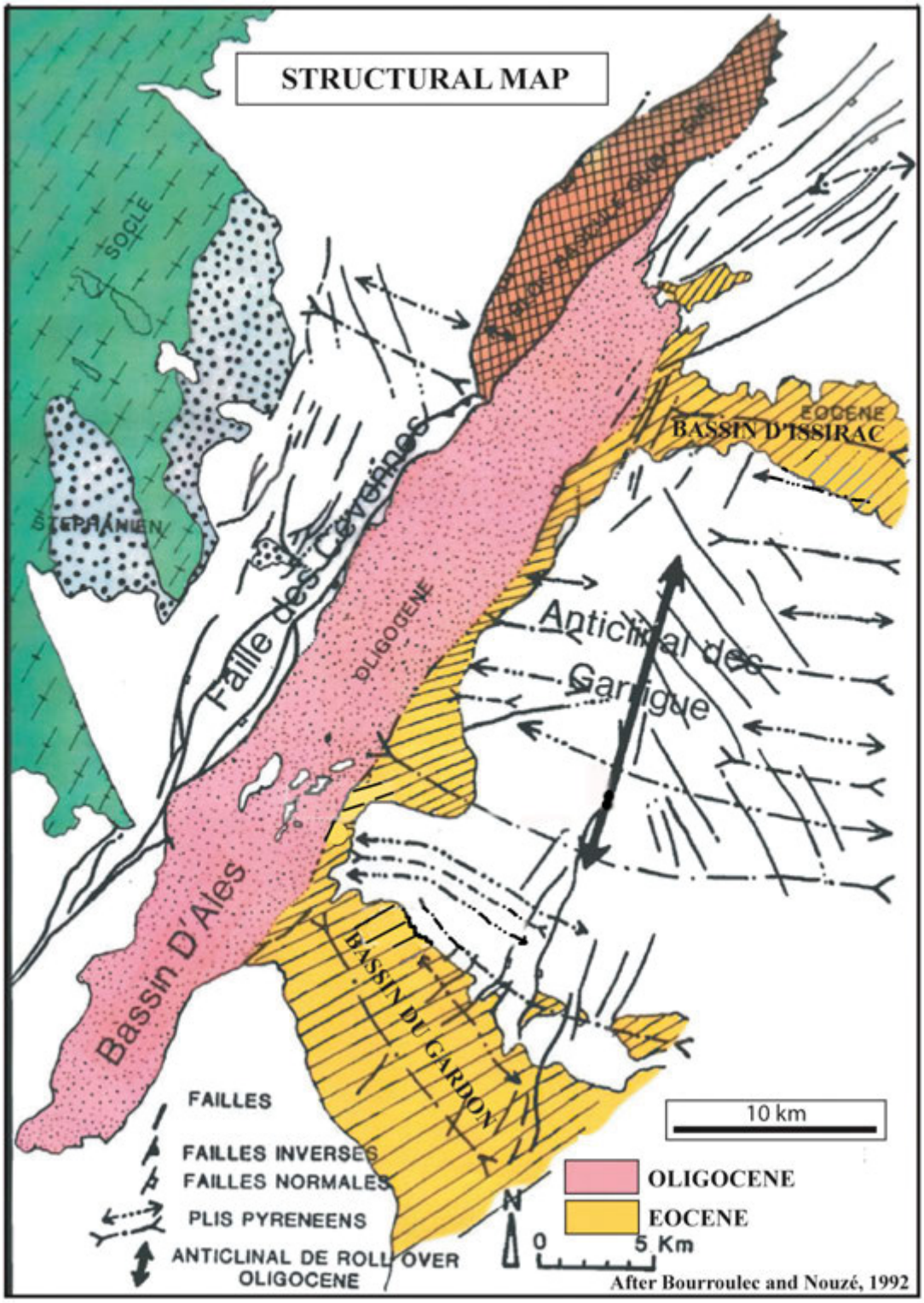
Les deux mécanismes sont donc différents et il y a environ 20 Millions d'années de décalage entre les deux phénomènes.

2 - Asphaltes et bitumes

En ce qui concerne les formations asphaltiques ou bitumineuses, il convient de noter leur abondance dans la région, aussi bien dans le Tertiaire du fossé d'Alès que dans le Crétacé supérieur de Vagnas et des synclinaux de la bordure rhodanienne. On notera aussi des indices de pétrole dans des formations plus anciennes.

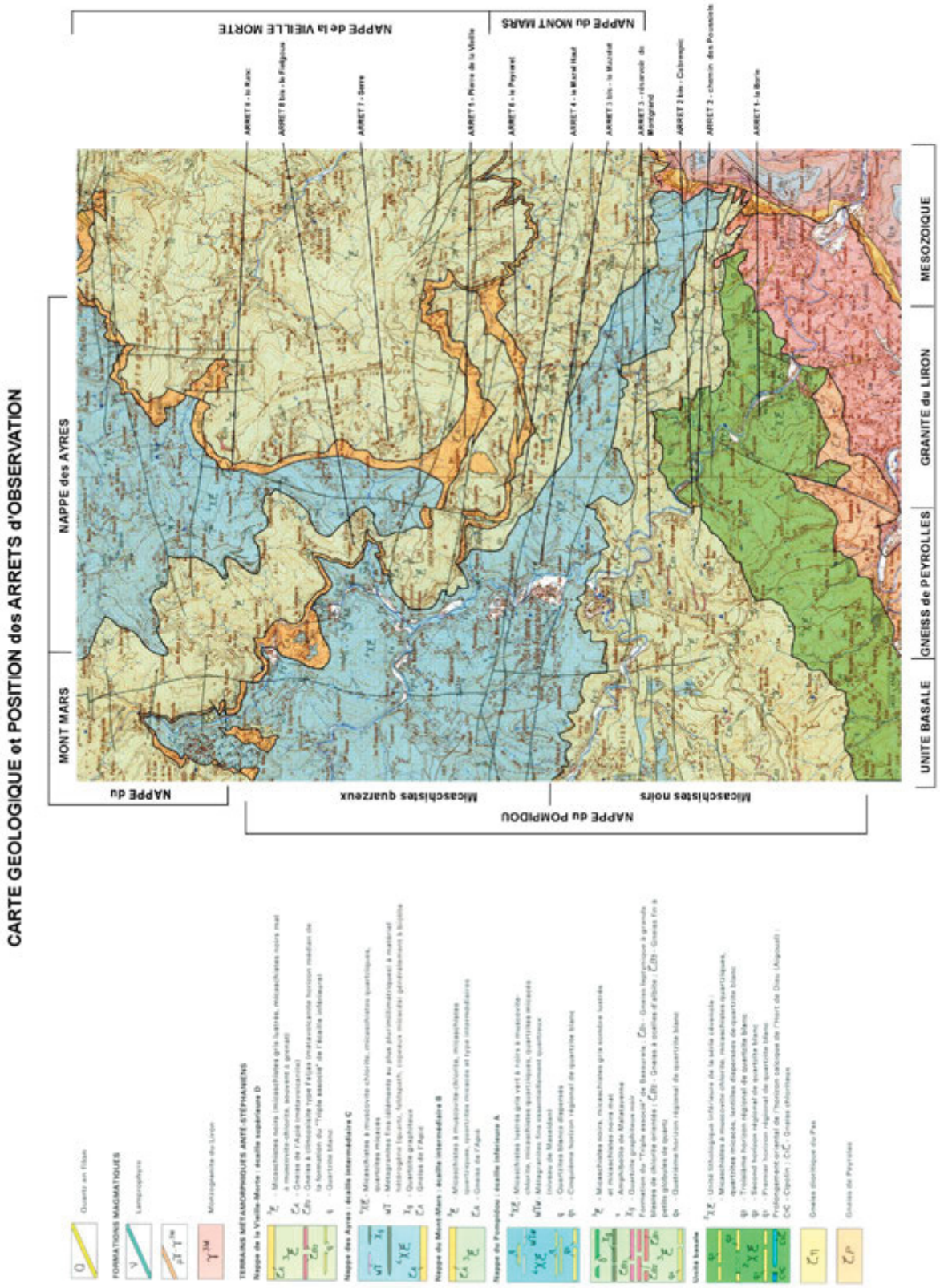
3 - Tectonique et sédimentation

Après la formation des plis "pyrénéens" une phase érosive semble se développer permettant l'érosion de l'anticlinal de Belvezet et à l'Eocéne supérieur de venir reposer directement sur le Valanginien (Serre Rouge, Celas, etc.). Quelle est l'extension de l'Eocène supérieur ? A quelle date se produit le basculement du Mont Bouquet et le bombement de la bordure est du fossé ? Le fossé d'Alès est actif mais ce n'est qu'à l'Oligocène qu'on le verra se remplir de masses de galets provenant de l'érosion de la bordure cévenole. Quelle est l'extension et le niveau maximal de ce remplissage oligocène? On connaît des conglomérats oligocènes à plus de 330 m à Larochette près de St Ambroix et le plateau de Méjannes le Clap est à des altitudes similaires. Cette "surface" (aux alentours de 300 m) est-elle la surface qui a permis l'établissement du réseau hydrographique? Comment se termine le fossé d'Alès?



Carte structurale montrant les différentes structures. On peut noter :

- la différence entre le fossé Oligocène et les bassins Eocènes.
- les fermetures du bassin oligocène aux deux extrémités.
- la faille des Cévennes qui ne limite pas le bassin oligocène.
- la structure anticlinale « des garrigues » (N30°) qui se superpose aux plis de la bordure rhodanienne (E-W) mais qui ne semble pas affecter les bassins Eocènes.


CARTE GEOLOGIQUE et POSITION des ARRETS d'OBSERVATION
NAPPE du MONT MARS
NAPPE des AYRES
NAPPE de la VIEILLE MORTE
NAPPE du MONT MARS
NAPPE du POMPIDOU
Micaschistes quartzeux
Micaschistes noirs
UNITE BASALE
GNEISS de PEYROLLES
GRANITE du LIRON
MESOZOIQUE
ARRET 8 - le Ranc
ARRET 8 bis - le Fédigoux
ARRET 7 - Serre
ARRET 5 - Pierre de la Vieille
ARRET 6 - le Peyrard
ARRET 4 - le Mural Haut
ARRET 3 bis - le Mondat
ARRET 3 - réservoir de Montgrand
ARRET 2 bis - Cabrespic
ARRET 2 - chemin des Poussiols
ARRET 1 - la Borie

SORTIE du 6 JUIN 2010

LE GNEISS de L'APIÉ

Initialement prévue début mai, cette sortie a du être remise pour cause de mauvais temps, et alors été, exceptionnellement et inhabituellement, programmée en juin. Elle ne s'est pas non plus déroulée dans les meilleures conditions, pluies légères et éparses dès l'après-midi, ce qui l'a écourtée et peut expliquer le faible nombre de participants.

Sa raison ? La parution, toute récente, de la toute nouvelle et tant attendue carte géologique, la feuille Saint André de Valborgne au 1/50 000, n° 911.

Jusqu'alors on ne disposait que de la dernière édition de la carte au 1/80 000, feuille Alès, datant de plus de 40 ans, ainsi que de quelques documents partiels, plus récents, à diverses échelles thèses, études, etc.).

Quel changement ! En caricaturant quelque peu, la surface couverte par la nouvelle carte est représentée sur la carte au 1/80 000 par un à-plat de couleur verte parsemé de tâches diversement colorées (de filons et autres intrusions).

La nouvelle carte par contre propose une structure en nappe des formations métamorphiques, soulignant des horizons repères et marqueurs. Et la monotonie disparaît. Enfin, autre avantage, non des moindres, le fond topographique est récent (1990) ce qui permet de ne pas s'encombrer de la carte IGN au 1/25 000 (n° 2740 ET). La notice est elle aussi importante, 140 pages sans les annexes.

Notre cheminement a été organisé de sorte à pouvoir observer la majorité des formations et niveaux marqueurs, notamment le niveau marqueur appelé "**gneiss de l'Apié**", ceci en suivant autant que faire se peut leur ordre chronologique, depuis l'unité basale jusqu'à la nappe de la Vieille Morte, tout en omettant le gneiss de Peyrolles ainsi que le granite du Liron déjà maintes fois observés.

A - Unité basale - Unité lithologique inférieure de la série cévenole :

micaschistes à muscovite-chlorite, micaschistes quartziques, quartzites micacés, lentilles dispersées de quartzite blanc, noté $^{2}\chi\xi$*. Trois niveaux de quartzite blanc à développement régional constituent des horizons repères notés* ***q1****,* ***q2*** *et* ***q3****.*

arrêt 1 (la Borie). Nous sommes à proximité de la base de cette "unité basale" représentée ici par des schistes beiges, très altérés, tachetés (proximité du granite), à micas rares, avec des quartzites feldspathiques.

Quelques mètres plus loin, un quartzite sombre, presque noir, à biotite, épais de 4 à 5 m, avec quelques amandes de quartz s'intercale dans les schistes. On note également des passées à grosses paillettes de mica blanc ainsi que des dépôts de quartz.

Arrêt 1 – quartzite noir

arrêt 2 (chemin des Poussiels). C'est presque le sommet de l'"unité basale" à micaschistes, avec micas blancs, séricite, et quartz abondant.

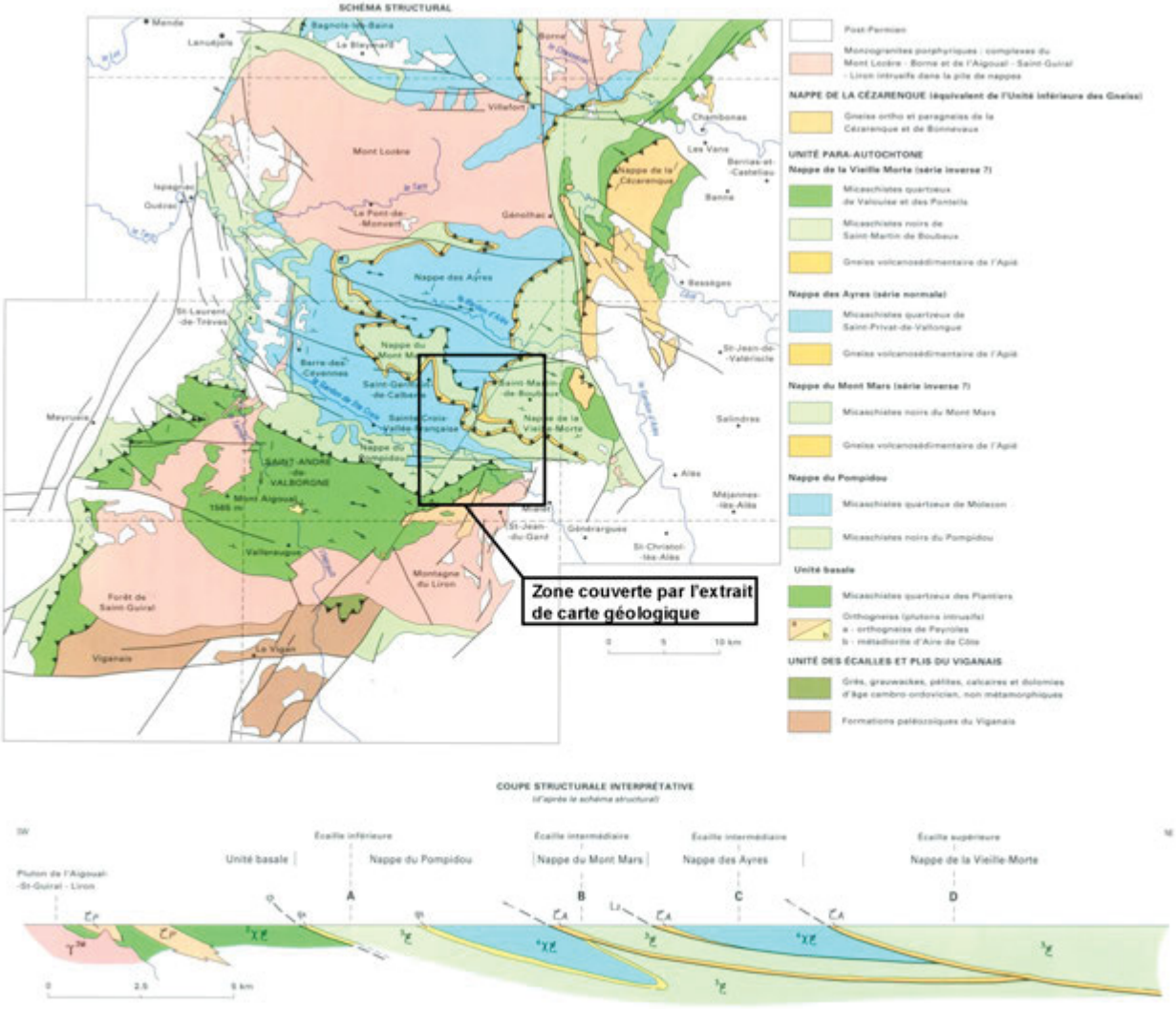


schéma structural et coupe extraits de la carte géologique St André de Valborgne 1/50 000 n° 911

B - nappe du Pompidou

<u>Partie inférieure</u> : micaschistes noirs, micaschistes gris sombre lustrés et micaschistes noir mat $^{3}\xi$ *avec des niveaux d'amphibolite* **δ** *et de quartzite noir graphiteux* **χg**.

Trois niveaux remarquables, gneissiques se placent dans la partie supérieure de ces micaschistes noirs ; c'est la formation du "Triple associé" de Bassurels notée **ζB1**, **ζB2**, **ζB3**.

A la base un quatrième horizon repère de quartzite blanc ***q4***.

Au toit un cinquième horizon **q5** *qui dans les autres structures trouve son équivalent dans le gneiss de l'Apié.*

<u>Partie supérieure</u> : micaschistes lustrés gris-verts à noirs à muscovite-chlorite, micaschistes quartziques, quartzites micacés $^{4}\chi\xi$.

arrêt 2 bis Cabrespic. Tout à la base des micaschistes noirs $^{3}\xi$ de la partie inférieure de la nappe du Pompidou, ici fortement redressés.

Arrêt 2 bis - Cabrespic – grandes dalles de micaschistes redressées

arrêt 3 (au niveau du réservoir de Montgrand) toujours dans la partie inférieure de la nappe du Pompidou, représentée par des micaschistes lustrés, noirs, gris sombre où les micas sont en réalité de la séricite et de la chlorite.

arrêt 3 bis (le Mazelet) nous sommes ici dans la partie supérieure de la nappe du Pompidou formée des micaschistes notés $^{4}\chi\xi$ avec phyllites abondantes. Par endroits les amandes de quartz, orientées, peuvent être particulièrement abondantes

Arrêt 3 bis – Le Mazelet schistes avec amandes de quartz abondantes

C - nappe du Mont Mars

ξ^3. Micaschistes à muscovite-chlorite, micaschistes quartzitiques, quartzites micacés et type intermédiaire. ***ζA**. Gneiss de l'Apié.*

arrêt 4 (Mazel haut - Le Codou) une vingtaine de mètres en-dessous du croisement affleure un niveau de schiste graphiteux pris dans les micaschistes clairs.

Arrêt 4 – Le Mazel haut – intercalation de schiste graphiteux noir dans les schistes clairs

arrêt 6 (le Pereyret) à la limite des gneiss de l'Apié et des micaschistes, dans la nappe du Mont Mars.

C'est ici qu'aura lieu la pause repas, bien écourtée, à l'abri de la pluie sous les châtaigniers.

arrêt 6 bis (le Fielgous) zone très cisaillée, plissée, tourmentée, dans les micaschistes avec des amandes de quartz blanc déformées et un niveau très sombre, graphiteux d'environ 20 cm d'épaisseur.

Arrêt 8 bis – Fielgous – zone de schiste fortement plissée avec un niveau très graphiteux

D - nappe de la Vieille Morte

^{3}ξ. Micaschistes (micaschistes gris lustrés, micaschistes noirs mat à muscovite, souvent à grenat) *ζA. Gneiss de l'Apié*

arrêt 5 (Pierre de la Vieille - croisement vers Pereyret). Première rencontre avec les gneiss de l'Apié ; en fait nous aurions pu déjà les voir au Mazel haut (arrêt 4) si le temps ne nous avait découragés de prendre le chemin vers le Codou.

Arrêt 5 – Pierre de la Vieille – gneiss de l'Apié

Gneiss de l'Apié. Définition de la notice

Strictement interstratifié en lame continue, épaisse d'une centaine de mètres entre les micaschistes monotones de Ponteils et les micaschistes et quartzites des Balmelles, il souligne là une discontinuité lithologique brutale remarquable. Appelée initialement « quartzite feldspathique à biotite » (Brouder, 1963), la roche est un gneiss à grain fin où alternent en lits réguliers d'épaisseur au plus millimétrique, réglés sur la foliation, des couches de teinte ivoire, de texture granuleuse mais aux constituants indistincts à l'œil nu, et des couches sombres violacées, réunissant biotite essentiellement, muscovite et chlorite. L'abondance de la biotite est un caractère remarqué, ce minéral étant exceptionnel dans les formations limitrophes. Des grains de quartz monocristallins, de 1 à 2 mm, accidentent de place en place les feuillets leucocrates.

L'affleurement de l'Apié près de Villefort.
A gauche les micaschistes sombres, à droite le gneiss de l'Apié rougeâtre

Parfois le litage s'estompe, dissimulé par des cristaux d'albite de développement tardif, translucides, hypidiomorphes ou en ocelles de 2 à 3 mm de grand axe. Dans tous les cas, à l'examen microscopique, le litage perd de sa rigueur, les couches de phyllites, irrégulières en épaisseur et en continuité s'anastomosent en un réseau cloisonnant en espaces lenticulaires aplatis des groupements granoblastiques de quartz, albite, clinozoïsite, épidote. Les accessoires sont l'apatite, la tourmaline, le zircon, quelques opaques, parfois du grenat.

L'origine volcanique ne laisse aucun doute et rattache plus précisément la roche au domaine des rhyolites calco-alcalines avec apport de matériel détritique terrigène (Rochette, 1984).

arrêt 7 (Serre) formation quaternaire d'altération, rouge vif. Ces formations sont fréquemment rencontrées, peuvent s'étendre sur de grandes surfaces ; pour quelque raison elles n'ont pas été indiquées sur la carte.

Gneiss de l'Apié

vue perpendiculaire aux feuillets vue parallèle aux feuillets

arrêt 8 (le Ranc) toujours dans le gneiss de l'Apié, à la limite des micaschistes $^{3}\xi$ de la nappe de la Vieille Morte et de ceux $^{4}\chi\xi$ de celle des Ayres.

La carte indique au-dessus un passage de gneiss ***ζB2*** volcano sédimentaire du "Triple associé" que nous ne pourrons aller voir.

Au final cette carte contraste énormément avec toutes celles qui l'entourent. En attendant une mise à jour de ces dernières il faudra se promener avec au moins la carte structurale et la légende de cette nouvelle carte ; fort heureusement ses auteurs ont du prévoir notre futur dilemme car les limites de ces différentes cartes y sont clairement représentées. On peut aussi regretter qu'il n'ait pas été proposé de correspondance entre la série lithostratigraphique proposée et les anciennes classifications.

Jean-Pierre Bouvier

La légende de la Vieille Morte.

(transmise par Martine Comte)

En des temps très reculés, une fée avait élu domicile au sommet du Mont Mars. Cette fée avait parfois de violentes sautes d'humeur, ce qui lui avait valu le qualificatif de "méchantasse".

On raconte que malgré son âge avancé, une femme veuve, des environs de Saint-Germain-de-Calberte, avait commis une faute et mis au monde un enfant. Pour la punir, la fée locale la condamna à arracher de ses mains une énorme pierre des flancs du Mont des Laupies (al serre de las Loupios) et à errer sans trêve jusqu'à sa fin, avec son enfant, son fardeau, son chien et son âne. Lourdement chargée la vieille part, mais l'enfant, trop frêle encore pour supporter les fatigues d'un tel voyage, meurt bientôt au col dénommé Plan-de-Fontmort (d'éfont mort, l'enfant mort).

Le chien tomba dans une fosse dite "Cros del chi". La pluie tombant comme elle sait tomber en Cévennes, la vieille s'abrita à "Escota se plou" (écoute s'il pleut). Continuant sa course que rien ne devait interrompre, la pauvre femme s'engage dans la vallée où coule le ruisseau affluent du Gardon de Saint-Germain. Arrivée au sud du village, elle veut franchir la rivière, mais l'âne perd pied et se noie d'où le nom de Négase (noie âne) qui est resté à ce lieu.

Chargée de sa lourde dalle, la pauvre femme escalade la rude côte vers l'est, arrive à la première crête ; n'en pouvant plus, elle s'allonge et s'endort, d'où le nom de "mortdeson" (mort de sommeil), qu'a reçu cette hauteur. Un peu reposée, elle reprend sa pierre et suit la ligne des collines, pour gagner le plus haut sommet de la région. Avant d'atteindre ce sommet, épuisée, elle abandonne son fardeau qui se transforma en menhir "La Peira de la Vieilho» ". Pleurant de terreur, et faisant naître de ses larmes le "valat de las Gotas" (ruisseau des gouttes), la vieille arrive alors au sommet de la montagne où elle est tuée par la fée sans pitié. La montagne porte aujourd'hui le nom de la "Vieille morte" où un rocher est encore désigné sous le nom de "Pierre de la Vieille".

Les châteaux autour de Saint Étienne Vallée Française

(document remis aux participants par R. Guin, lors de la sortie)

Le Château du Castellas

Au VIe siècle, le village et la vallée se seraient trouvés dans une enclave franque entourée par des terres wisigothes. Une autre version de la légende relate également une bataille qui aurait opposé en 737, ou en 778, Francs et Sarrasins à la Boissonade, sur la commune voisine de Moissac-Vallée-Française. Elle y lie la construction de l'église de Notre-Dame de Valfrancesque, bâtiment du VIIIe et IXe siècle ce qui en fait le plus ancien des Cévennes et du Gévaudan.

Devenue une étape de transhumance pour les troupeaux des moines de l'abbaye de Sauve, la localité abritait un prieuré bénédictin. Au début du XIe siècle les seigneurs d'Anduze y construisirent un premier château-fort, le Castellas, en ruine aujourd'hui, dont ne reste que la tour à signaux, au confluent des gardons de Sainte-Croix et de Saint-Étienne. Les seigneurs d'Anduze étaient barons de Florac, baronnie à laquelle appartenait Saint-Étienne.

Vers 1229, au terme de la croisade des Albigeois, leurs biens et donc le village furent confisqués par le Roi de France. Dès 1228, un bayle royal vint alors siéger à Saint-Etienne. Mais les représentants du roi et l'évêque de Mende se disputèrent longtemps la prédominance sur ces terres. En 1265, un premier accord donne Saint-Étienne-Vallée-Française au roi. Après 36 ans de procès l'opposant aux évêques de Mende, l'acte de paréage de 1307 lui attribua définitivement le village. La paroisse était autorisée à envoyer son consul aux États particuliers du Gévaudan. Sous l'influence des moines bénédictins, la culture du châtaignier puis celle du mûrier pour les vers à soie se développèrent au point de devenir les éléments centraux de son économie.

Comme l'ensemble des Cévennes, le village souffrit beaucoup pendant les crises du XIVe siècle (guerre de Cent Ans, peste noire, ...). Les friches gagnèrent du terrain au

profit de la faune sauvage. C'est pourtant à cette époque, en 1366, que débuta la construction du deuxième et principal château de Saint-Étienne, au-dessus du bourg. La partie la plus ancienne de l'église paroissiale daterait de la même époque. Si la date d'abandon du Castellas est inconnue, en 1476 il était encore debout, mais en 1629 lors du passage des troupes du duc de Rohan, il était déjà en ruine.

Aux siècles suivants, avec l'augmentation de la population, pour gagner des surfaces cultivables, la culture en restanque s'étendit, grimpant de plus en plus haut sur les collines et donnant aux montagnes cévenoles leur aspect particulier.

« *Avec leurs mains, dessus leur tête, ils avaient monté des murettes jusqu'au sommet de la colline*... ». Jean Ferrat : la Montagne

Le Château de Cambiaire

Le château de Cambiaire est une construction du XIVe siècle située sur la commune de Saint-Étienne-Vallée-Française, département de la Lozère

Ce château se dresse juste au-dessus du village de Saint-Étienne-Vallée-Française en Lozère. C'est un bâtiment quadrangulaire comportant une tour ronde à trois de ses angles et une tour carrée à l'angle nord-ouest. Il se compose de trois ailes autour d'une cour fermée sur le côté ouest par un mur d'enceinte crènelé percé d'un portail.

La grande tour crènelée, qui fait office de donjon, est surmontée sur sa terrasse sommitale d'une tourelle de guet avec un toit en forme de poivrière. Ce bâtiment carré construit en pierre de schiste mêlé de quartz blancs est le plus ancien. Il comporte trois niveaux, les deux premiers datent du XIVe siècle, le dernier niveau et l'escalier à vis proviennent d'une surélévation de la fin du XVe siècle. Cette tour semble plus ostentatoire que militaire d'autant plus que ce château n'a jamais été le château-fort de Saint-Étienne [1]

L'un des rez-de chaussé des logis est probablement contemporain du donjon. Les autres sont le résultat des remaniements de l'époque moderne puis de ceux de la fin du XIXe siècle et enfin des réparations consécutives à l'incendie de 1944.

Un parc planté de châtaigniers et de cèdres l'entoure. On y trouve une reproduction de la grotte de Lourdes et une chapelle datant de 1875 en style néo-gothique.

Sa construction, par MM. Bernard et Pierre De Raymond de Calberte, a commencé en 1366, avec l'autorisation du vicomte de Beaufort, comte d'Alais. L'existence de tours et créneaux constitue des marques seigneuriales.

En 1392 les châtelains achètent une partie des droits de justice de Saint-Étienne et en deviennent de ce fait les coseigneurs. Jusqu'au XVIIIe siècle les Raymond sont régulièrement cités comme seigneurs ou coseigneurs de Saint-Étienne et demeurent propriétaires du château. Celui-ci passe ensuite par alliance dans la famille Cabiron, l'autre grande famille noble du lieu.

Le marquis Borelly de Roqueservières, qui épouse en 1746 l'héritière des De Raymond, possède toujours le château en 1789. En 1792 il est contraint, manu militari, par leurs vassaux, de rendre les titres féodaux et de rembourser les redevances qu'il avait continué à percevoir mais contrairement à d'autres demeures nobles de la

Diverses vues du château de Cambiaire
Sources Wikipédia.
Cartes postales fond Guilhem Plane

vallée, il ne subit pas de dégradations. L'une des descendantes du marquis, Jeanne de Cabiron, se marie avec le général marquis de Cambiaire donnant ainsi ce nom au château. À partir de 1873, elle le fait restaurer dans le style néo-médiéval de l'époque, lui adjoignant une chapelle (1875) et la reproduction de la grotte de Lourdes. Un pèlerinage et des manifestations catholiques s'y déroulent alors pendant quelques décennies.

Le 8 aout 1944, en représailles pour leurs tués sur la commune, les troupes allemandes aidées d'une compagnie de GMR incendient le château qui lors des incidents de la veille avait servi de QG au maquis Bir-Hakeim. Il perd alors la majeure partie de son mobilier ancien dont sa belle bibliothèque. Il reste en ruine pendant plusieurs années. Le dernier baron de Saint-Étienne le vend. Ses nouveaux propriétaires le restaurent presque à l'identique, les toitures des tourelles du sud perdant cependant leur aspect élancé.

Le château est une propriété privée et ne se visite pas.

Le Château féodal de Moissac

Le plus important des châteaux féodaux de la Vallée Française et le mieux conservé est certainement le Château de Moissac sur la commune du même nom. Comme le Castellas de St Étienne, il fut construit vers le Xème siècle par les seigneurs d'Anduze qui possédaient toute la région. Ils avaient mis en place un vaste réseau de surveillance, d'alerte et de contrôle de leur fief composé de tours de guet tel le Castellas et de places fortes comme le château de Moissac.

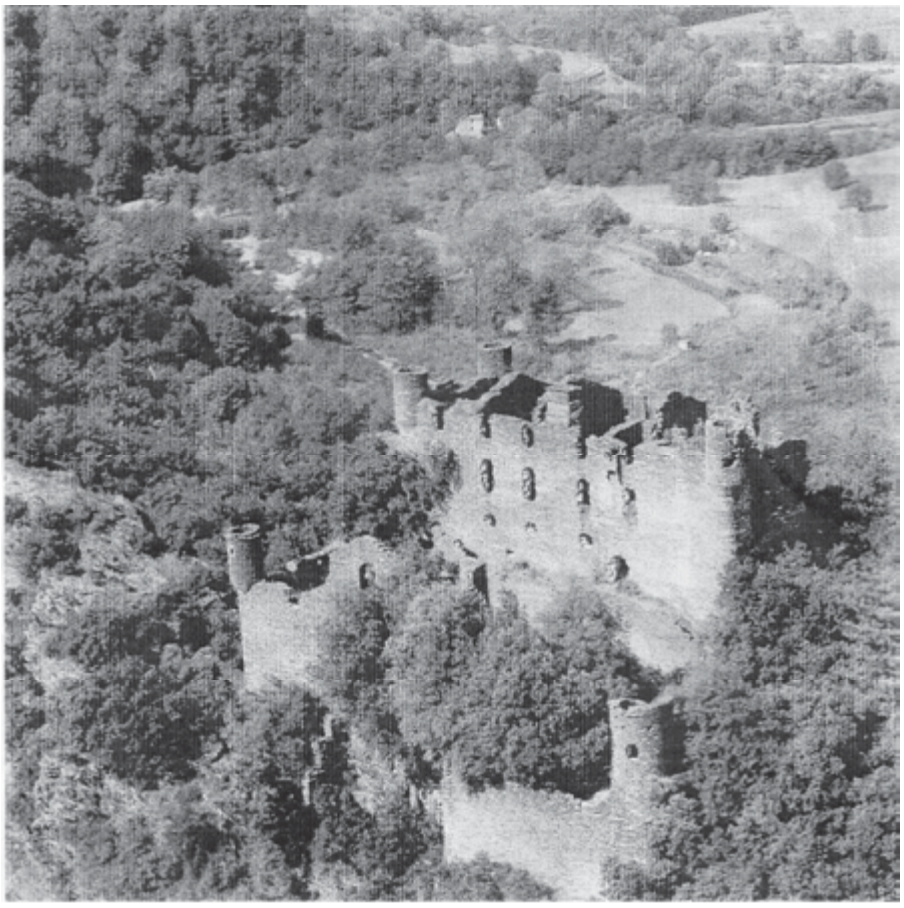
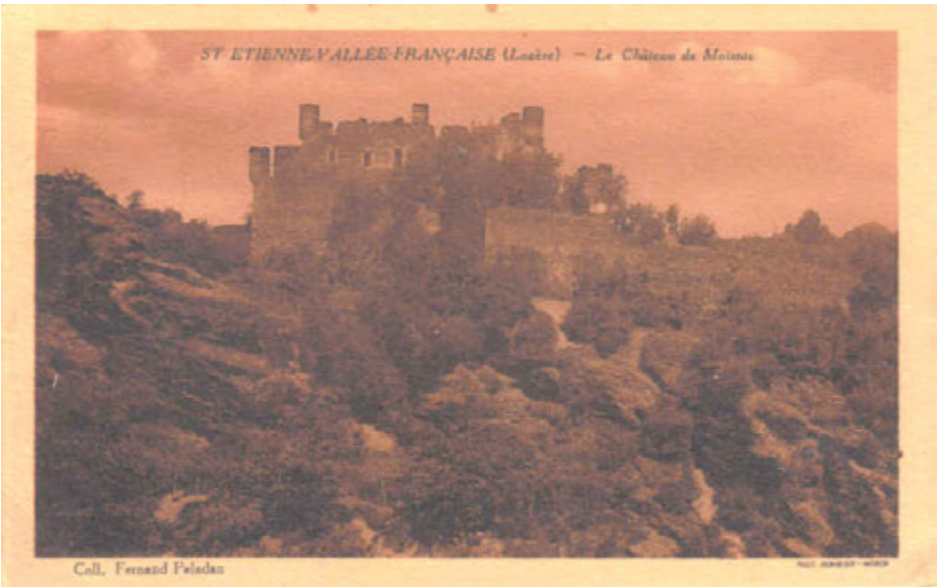


Photo aérienne 1992 – Cévennes Magazine

Cet ensemble défensif a passé sans trop de mal les troubles de la Croisade des Albigeois et de la Guerre de Cent ans. Mais sous le règne de Louis XIII, le Cardinal de Richelieu, dans sa volonté d'extension du pouvoir royal, et de rabaissement de celui des grands féodaux entreprit de raser systématiquement les châteaux servant ou ayant servi de point d'appui aux féodaux rebelles, en particulier les places fortes protestantes (ex : château de St Laurent de Trèves). Celui de Moissac échappa à cette vague de destruction.

Le château brûla au cours de la Révolte des Camisards mais fut restauré par la suite. Il brûla une seconde fois en 1789. Dès lors il servit, comme souvent dans ces cas là, de carrière pour les habitants des alentours.



Cartes postales d'avant la guerre 39/45 et texte sont extraits du site de Gulhem Plane http:/www.st-etienne-cevennes-vf.fr/sommaire html

LA RUBRIQUE SCIENTIFIQUE

LES RESSOURCES MINÉRALES DU DÉPARTEMENT DU GARD

Jerôme Caïa et Jean-Pierre Rolley

L'exploitation de ressources minérales – produits énergétiques, minerais métalliques, minéraux industriels et matériaux de carrières – a constitué un facteur clé pour le développement économique et industriel du département du Gard, surtout dans sa partie septentrionale, celle correspondant à la partie sud-est du massif des Cévennes, dans la zone la plus élevée du département.

Comme la plupart des pays d'Europe occidentale, la France possède une tradition minière très ancienne. Des vestiges d'exploitations et de traitements par métallurgie du fer datant de 700 ans avant J.C. sont connus en France. L'exploitation des métaux remonte à la plus haute antiquité. Les exploitations de plomb et d'argent se développent surtout durant la période gallo-romaine en raison de la consommation importante par les grands bâtisseurs romains. Certains auteurs prétendent que les Arvernes, habiles à travailler le fer et les métaux précieux ou non (or, cuivre) auraient exploité des mines en Cévennes (Largentières par exemple). Pour d'autres, les Romains occupant la région depuis l'ère chrétienne y auraient aussi extrait des métaux. Pour d'autres enfin les premiers mineurs en Cévennes furent les Sarrazins qui furent présents dans le Midi de la France au VIIe et au VIIIe siècle. Il est sûr cependant que certaines occurrences minérales donnèrent lieu à des reconnaissances et parfois des exploitations très artisanales dès le IXe siècle : « grattages » à ciel ouvert, trous d'hommes, petites galeries, etc. Cette relance est due à l'influence des monastères et à la tradition minière qui commencent à se faire jour.

Ces travaux concernent la plupart du temps de nombreuses occurrences de plomb, de cuivre, d'antimoine et d'argent dans les schistes et les quartzites métamorphiques des Cévennes schisteuses et aussi dans les granites des Cévennes granitiques.

Dès le XIIIe siècle, le charbon commence d'être utilisé en France. En 1556 un remarquable traité d'exploitation des mines - *de re metallica* - rédigé par Agricola va faire entrer la géologie, la métallogénie et l'art des mines dans le monde moderne.

Durant la révolution industrielle des XVIIIe et XIXe siècles, l'activité minière va énormément progresser en France et bien sûr dans nos Cévennes.

Ne seront décrits brièvement ci-dessous que les gisements situés dans le département du Gard qui ont donné lieu à des exploitations ou ont été prometteurs à un moment donné. Les occurrences minérales sans intérêt économique prouvé, très nombreuses en Cévennes, ne seront évoquées que globalement.

Les combustibles minéraux

1) Le charbon du bassin d'Alès

C'est dans un écrit de l'abbé de Cendras de 1230 que l'on trouve les premières traces de la mise en fermage de "Terres noires". Les seigneurs de Portes, de Lafare, de Trouillas, etc. font aussi exploiter le "charbon de terre" par de petits puits équipés de tourniquets à chevaux appelés "baumes". Mais ce n'est qu'au XVIIIe siècle que l'exploitation prendra une certaine ampleur avec l'utilisation en métallurgie.

En 1745, l'abbé de Sauvages, dans plusieurs écrits adressés à l'Académie des Sciences, signale la richesse des gisements de charbon de la région.

Entre 1773 et 1786, le dénommé François Pierre de Tubœuf, d'origine normande, obtient par édits royaux l'autorisation d'exploiter le charbon autour d'Alès et sous son impulsion les travaux se multiplient.

Vers 1826 prend naissance la *Société houillère de la Grand'Combe, de Pluzor et autres concessions réunies*, transformée plus tard en *Compagnie des mines de la Grand'Combe et des chemins de fer du Gard*.

Mais ce n'est qu'avec la réalisation, sous la houlette des frères Talabot, de la voie ferrée "Beaucaire-Nîmes-Alès-La Grand'Combe", entre 1839 et 1842, que la phase industrielle démarre.

Ce désenclavement entraîne un développement rapide des exploitations. De nombreux puits, équipés de machines à vapeur, sont creusés.

Le 18 septembre 1855 la Compagnie des Mines de la Grand'Combe prend naissance.

Les premières études géologiques sont publiées : Élie de Beaumont (1841), Émilien Dumas (1846), Cyrille de Grand Eury (1890), Paul. Bertrand (1900), etc.

La guerre de 1914-1918 développe encore l'activité minière. La Compagnie des Mines de la Grand'Combe produisait 900.000 tonnes de charbon en 1914 et 1.300.000 tonnes en 1918. Peu à peu le matériel se modernise, les méthodes d'exploitation se rationalisent et l'exploitation de la houille s'étend et s'enfonce.

La guerre de 1939-1945 active une nouvelle fois la production. En 1942, la première exploitation "en découverte" est entreprise à Mercoirol ; et Georges Livet, chef du service géologique et géométrique de la Compagnie des Mines de la Grand'Combe, publie en 1943 son ouvrage "Sur les Terrains Houiller du Gard".

À partir de 1938, on entreprend de creuser le puits Destival de plus de 800 m de profondeur.

En 1946, la nationalisation crée les Houillères du Bassin des Cévennes en regroupant :

- la Compagnie Houillère de Bessèges ;
- la Société des Mines de Cessous ;
- la Compagnie des Mines de Graissessac ;
- la Compagnie des Mines de la Grand'Combe ;
- la Société Houillère du Nord d'Alès et St Martin de Valgalgues.

Et c'est une nouvelle aventure qui commence, mais celle-ci sera de courte durée car dès la fin des années cinquante la production va décroître rapidement.

La production maximum est atteinte en 1955 avec 2,518 millions de tonnes, elle n'est plus que de 2 MT en 1965 et 0,6 MT en 1975.

La fermeture définitive d'abord prévue en 1975 est reportée à 1979, mais l'exploitation souterraine ne fermera réellement qu'en 1986 et l'exploitation à ciel ouvert survivra jusqu'en 2001.

L'Histoire industrielle du charbon n'aura en fait duré en Cévennes qu'un peu plus d'un siècle mais elle aura très fortement marqué la région.

2) Lignites et calcaires asphaltiques

Le département du Gard renferme de nombreux gisements de lignites et d'asphaltes. Ils se rencontrent essentiellement dans :

- les formations jurassiques des Causses. Les couches de charbon s'étendent sous le plateau des Causses dans une large zone qui va de Saint-Affrique, à

Rodez, Mende et Le Vigan. "On rencontre dans cette zone toute une série de points où l'on exploite du charbon", indique Edmond Fuchs (1874). Le service des mines a répertorié, aux confins du Gard et de l'Aveyron (communes de Causse-Bégon et de Lanuéjols), pas moins de six concessions octroyées entre 1850 et 1862. Les couches de combustible se situent à la limite Bajocien-Bathonien mais, d'épaisseurs très limitées et de qualités médiocres, elles n'ont été exploitées que très épisodiquement.

- Le Crétacé supérieur des synclinaux de la bordure rhodanienne. Les niveaux ligniteux ont été activement exploités dans cette zone où l'on compte de nombreux anciens travaux miniers d'importances variables. On ne compte pas moins de 15 concessions pour lignite. Les textes anciens signalent que les exploitations étaient gênées par la présence de bitume. En 1923, la société "Charbonnage et agglomérés du bassin de la Tave" met au point, à Cavillargues, un procédé de distillation du lignite qui donnait du semi coke, de l'essence, du pétrole lampant et des huiles de graissage. La dernière exploitation a fermé en 1960 à Saint-Paulet-de-Caisson.

- Le Tertiaire du fossé d'Alès. Le Paléocène du fossé d'Alès est riche en niveau ligniteux et asphaltiques qui ont fait l'objet de diverses concessions depuis 1844 - Le Puech, Les Fumades, Cauvas, Servas, St-Jean-de-Maruéjols, etc.-. Les lignites ont donné lieu à de nombreuses exploitations, les plus importantes ayant été Servas (136 000 tonnes entre 1916 et 1933), Barjac et Avéjan (1million de tonnes). Les calcaires asphaltiques de Saint-Jean-de-Maruéjols ont fait l'objet d'une exploitation soutenue jusqu'à une période très récente. Au début du XXIe siècle on comptait encore deux exploitations : la SMAC (Société des Mines d'Asphalte du Centre) et la SFA (Société Française d'Asphalte) ; mais la dernière mine est en cours de fermeture depuis 2008, suite à d'importantes venues d'eau. La roche exploitée, peu pentée (une dizaine de degrés), contenait en moyenne 7% de bitume sur une dizaine de mètres d'épaisseur à 300m de profondeur (150 pour la SMAC). La production voisinait 20 000 tonnes/an pour la SFA et autant pour la SMAC.

3) Les recherches pétrolières

Plus d'une soixantaine de forages de recherche d'hydrocarbures ont été effectués dans le département, dont une grande partie au sud de la faille de Nîmes.

Dès 1946, un permis de recherche est attribué à la SNPLM, puis c'est, en 1960, au tour de la RAP et de ESSO, etc., de s'intéresser à la région. Enfin, au début de l'année 1980, c'est la SNEA(P) qui prend un permis exclusif de recherche incluant toute une partie de Languedoc.

Les résultats sont pourtant peu engageants.

Au début des années cinquante, certains puits, forés et mis en exploitation dans la région de St-Jean-de-Maruéjols, ne donnèrent qu'une très faible production de 2 à 5 m3/jour d'une huile très visqueuse.

Le petit gisement de Gallician à Vauvert a fourni, vers 1955, quelques milliers de tonnes d'huile.

Au début des années 80, la SNEA(P) effectue des essais de récupération d'hydrocarbure dans la zone de Saint-Jean-de-Maruéjols mais sans résultats probants.

L'augmentation du prix des hydrocarbures relancera sans doute les prospections dans le département.

Les gisements métallifères

Cas d'école sur un plan gîtologique, les gisements métallifères des Cévennes ont été l'objet de nombreuses études publiées et inédites ; ils sont ainsi devenus célèbres internationalement. C'est pourquoi, dans le cadre du 26e Congrès géologique international de Paris en 1980, une excursion métallogénique de neuf jours réunit les spécialistes de l'époque sur les plus grands gisements de plomb, zinc et cuivre d'Europe de l'ouest ; trois jours furent consacrés aux sites miniers des Malines et de Largentières alors en cours d'exploitation.

L'originalité des gisements métallifères cévenols provient du fait que l'on y trouve, dans un même district métallifère, des types de minéralisations variés à la fois sur le plan de la nature de leurs métaux, de leur cadre géologique, de la morphologie géométrique des concentrations (corps minéralisés), de la nature des contenus minéralogiques, de leurs tailles économiques et enfin de bien d'autres types de facteurs gîtologiques.

Schématiquement, on distingue surtout deux grands types de gîtes : ceux distribués dans le socle hercynien (Cévennes schisteuses et granitiques) et ceux situés dans la couverture sédimentaire mésozoïque – bordure sous-cévenole. Les seconds, essentiellement plombo-zincifères, ont été les plus intéressants d'un point de vue économique.

Les alluvions quaternaires à or libre des rivières cévenoles forment en fait un troisième type de minéralisation (placer). Ils doivent être cependant considérés à part, car il s'agit de dépôts secondaires générés par l'érosion de formations du socle dont l'or libre a été libéré.

1) Les minéralisations dans le socle

Elles se présentent sous la forme de remplissages de fractures (filons), de fissures groupées en *stockwerks* – enchevêtrement de minces veinules – ou encore de joints de stratifications (lentilles). Dans certains cas elles forment des amas. Elles sont aussi disséminées en « mouches » de petites tailles au sein des roches encaissantes. Leurs extensions en surface sont très modestes : de quelques mètres à une centaine de mètres en moyenne. Peu d'entre-elles ont été exploitées.

Sur un plan métallogénique certains auteurs rattachent ce type de gîtes à la famille des « minéralisations hydrothermales plutoniques » – concentrations, très souvent de forme filonienne, présentant une relation avec des massifs granitiques. Pour d'autres géologues, une partie de ces minéralisations actuellement visibles correspondrait à des remaniements de minéralisations hydrothermales primaires liés au granite – ou bien d'anomalies géochimiques régionales. Ces dissolutions et re-mobilisations se seraient produites lors des phases successives de l'orogénie hercynienne.

Les gangues

Les remplissages des filons sont principalement constitués de quartz (SiO_2), de barytine ($BaSO_4$), de fluorine (CaF_2) et de calcite ($CaCO_3$) qui constituent les gangues des sulfures. Les associations quartz-barytine, quartz-calcite, barytine-fluorine sont souvent observables. Toutefois un seul de ces minéraux peut être présent ou dominant presque en totalité. C'est le cas du filon de barytine de Gour Nègre, exploité artisanalement dans le passé ; il a produit plusieurs milliers de tonnes de $Ba\ SO_4$.

Les minéralisations métallifères

Elles sont distribuées au sein de ces gangues et à leurs épontes sous formes de petits amas et de veinules de minéraux sulfurés et oxydés. Elles apparaissent aussi de façon diffuse dans la roche encaissante. Les associations minéralogiques qui les caractérisent permettent de distinguer quatre types de minéralisations.

- Minéralisations à W (scheelite)

Ces occurrences, formées par de la scheelite (WO3CaO), se trouvent dans les gneiss (gîte de Nidaussel) ou au contact granite/dolomies cambriennes (La Bartasse). Parfois d'autres minéraux – accessoires – sont présents tels que le mispickel et la molybdénite respectivement de formules FeAsS et MoS_2.

- Minéralisations à Sb, W, As

Elles sont constituées de stibine (Sb_2S_3), scheelite, mispickel et, accessoirement, de bismuthinite (Bi_2S_3) et bismuth natif. Les gîtes sont situés dans les gneiss (le Brouzet), ou au contact granite/dolomies cambriennes (Mandagout à W) ; ils abondent aussi dans les micaschistes : Malbosc, Peyremale, l'Auriol, Mercoirol, Le Martinet (à Sb) et la Valmy (à Bi et As). Malbosc, véritable petit gisement, a été exploité dans le passé pour produire une vingtaine de tonnes d'antimoine métal. Des traces d'autres minéraux sulfurés – pyrite (FeS_2), blende (ZnS) et/ou chalcopyrite ($CuFeS_2$) – font partie accessoirement de l'association minérale comme à l'Auriol ou à la Valmy. Notons que l'occurrence filonienne de Chamborigaud, à stibine et scheelite, montre un peu de mispickel aurifère.

- Minéralisations à Pb, Zn, Cu

Elles sont de type « BPGC » à blende, pyrite, galène (PbS), et chalcopyrite ; dans certains gîtes, l'association minéralogique peut ne comprendre qu'un, deux ou trois de ces quatre minéraux, avec une quantité plus grande de l'un ou l'autre. Il s'agit alors d'un gîte de plomb, de zinc ou de cuivre dominant. L'association minérale comprend parfois du mispickel, des cuivres gris (sulfosels) et, bien sûr, des minéraux d'oxydation : cérusite ($PbCO_3$), calamine (oxydes de zinc), azurite [$Cu_3(OH)_2(CO_3)_2$], malachite [$Cu_2(OH)_2CO_3$].

Ce type de minéralisation se rencontre en plus grand nombre que les deux précédents dans le socle cévenol. Les dépôts minéralisés sont encaissés dans le granite ou dans les schistes. Du nord au sud, il semble exister une différenciation métallifère – plomb et zinc dominent pour laisser place ensuite au cuivre : gîtes de Chalondres, Hiverne, Génolhac, le Moulin, Casalins, Robigès à Pb et Pb-Zn ; puis Pont de Rieumal, Valdebouze, Les Crozes, La Pieyre, La Serreyrède, Comeyras, L'Albric, les Elzières, Mas Sébastien, les Quatre Chemins, les Fosses, le Verdu à Cu, Pb-Zn-Cu et Cu-Pb.

Plusieurs dizaines d'occurrences ont été identifiées et étudiées par le passé. En dehors de quelques petits travaux de recherches ou d'exploitations très anciennes à faibles productions, aucune n'a donné lieu à un développement minier de taille notable. Le filon de Valcroze (Pb-Zn, Cu) montre cependant les traces d'une exploitation romaine. On peut supposer que de nombreuses occurrences de ce type existent dans les Cévennes et qu'elles restent encore à découvrir en Cévennes.

- Minéralisations uranifères

Les occurrences actuellement connues sont essentiellement situées dans les dolomies et schistes noirs du Cambrien ; ces couches de roches semblent ainsi constituer, à une échelle régionale, des formations sédimentaires supports et donc des pièges favorables à l'uranium. Les minéralisations s'expriment sous la forme de phosphates uranifères distribuées dans des fractures qui affectent les formations sédimentaires encaissantes, ou bien, suivant des joints de stratification : gîtes d'Aulas, de Brégançon, de Greffels, de Bréau et de Campis. Des recherches réalisées dans le passé n'ont pas abouti à la mise en évidence de gisements économiquement exploitables ; elles n'ont pas permis, par ailleurs, de savoir si les occurrences connues correspondent au résultat de re-mobilisations de minéralisations primaires plus importantes ou bien d'anomalies géochimiques régionales situées dans d'autres formations – le granite par exemple.

2) Les minéralisations de plomb et de zinc dans la couverture sédimentaire mésozoïque

Ce fut le type de minéralisation le plus intéressant sur le plan économique dans le département du Gard, participant notablement à son développement. Une dizaine de gisements de ce type y ont été exploités. Le gisement des Malines a constitué la mine de zinc la plus importante sur le plan national, assurant à la France le troisième rang de producteur de zinc en Europe après la Suède et l'Espagne, jusqu'à sa fermeture en 1991. Toutes ces mines ont été fermées en raison de l'épuisement des réserves. De nos jours, la nature, par sa végétation, y a repris ses droits et rend toute visite des sites très difficile.

Dans la bordure sous-cévenole, de nombreuses occurrences de Pb-Zn sont répertoriées et rattachées à ce type ; elles n'ont cependant pas fait l'objet d'exploitation ; leurs réserves et leurs teneurs en métal étant jugées trop faibles.

Actuellement, on peut raisonnablement estimer que les chances de découverte d'autres gisements de taille économique à l'affleurement sont pratiquement nulles, compte tenu des prospections intenses menées par le passé par des compagnies privées et d'État (BRGM). La possibilité d'existence de gisements cachés, en profondeur, n'est cependant pas à exclure. De tels gisements profonds sont difficiles à mettre en évidence dans l'état actuel des connaissances en métallogénie, en géochimie, en géophysique et en outils de foration. Des cours mondiaux de métaux de plus en plus élevés laissent à penser cependant que, dans les prochaines décades, des progrès spectaculaires vont avoir lieu dans les sciences de la terre en général et dans toutes celles touchant à l'exploration minière en particulier, progrès qui permettront alors d'investiguer des gisements de plus en plus profonds et cachés.

Mine de Saint Sébastien d'Aigrefeuille

Il s'agit d'une minéralisation plombifère et argentifère stratiforme péné-concordante de type *red beds* . En effet, la minéralisation sulfurée (galène, pyrite) est portée par les premières couches de conglomérats, d'arkoses et de grès du Trias, discordants sur les schistes et granites du socle hercynien. La galène et la pyrite se présentent sous forme de fines imprégnations millimétriques à centimétriques diffuses dans le ciment carbonaté des roches détritiques triasiques. La minéralisation peut aussi être observée en petits amas ou remplissages de fractures. Les concentrations en minerai sont étroitement liées à la paléogéographie locale, étant pratiquement toutes distribuées dans des paléochenaux remplis de conglomérats et d'arkoses triasiques qui ravinent le socle. Le gisement a été exploité – travaux souterrains – par la Société minière et métallurgique de Pennaroya (SMMP) entre 1958 et 1963. La production cumulée a été de 30 000 t de Pb et de 50 t d'Ag métal.

Mine du Mas de l'Ayre : un filon à galène et blende dans les grès arkosiques du Trias aurait produit 300 t de Pb.

Mine du Mas Dieu 1 : une lentille péneconcordante de barytine a été exploitée artisanalement dans des grès du Trias, pour une production de quelques milliers de tonnes de $BaSO_4$.

Mine de St Jean du Pin : de la minéralisation à blende, pyrite et calamine est distribuée dans des dolomies et schistes noirs du Trias. Une petite exploitation aurait produit environ 1000 t de Zn.

Mine du Soulier

C'est en fait un petit district minéralisé – district de Saint Félix – comprenant plusieurs lentilles stratiformes pénéconcordantes à pyrite, blende et calamine (Saint Félix, Le Soulier, Cendras). Ces lentilles sont encaissées dans les dolomies et schistes noirs du Lias. Les exploitations en travaux souterrains – Compagnie industrielle et Minière (Rhône Poulenc) – ont produit environ 5 millions de tonnes de pyrite, 6000 t de Zn et 400 t de Pb. D'autres occurrences de ce type de minéralisations, répertoriées dans la même région, près d'Alès, n'ont pas été exploitées en raison vraisemblablement d'un manque de réserves (Méloux J., 1979).

Mine de Durfort : sa minéralisation sulfurée – blende, galène – accompagnée par de la fluorine est portée par des dolomies du Sinémurien. 20 000 t de Zn ont été produites.

Mine de La Croix-de-Pallières

Des minéralisations sulfurées – blende, galène, pyrite – sont distribuées dans des dolomies et schistes noirs de l'Hettangien (Lias). Ce gisement a été exploité en travaux souterrains de 1911 à 1971 par la Société de Vieille Montagne et de 1975 à 1981 par le BRGM. La production cumulée a été de 80 000 t de Zn, 34 000 t de Pb et 30 t d'Ag, avec du Cd et du Ge en sous-produits. De nombreuses occurrences de ce type n'ont pas été exploitées, mais ont été répertoriées (Méloux, 1979 et 1980).

Landas : la minéralisation sulfurée – blende, galène, pyrite – associée à de la fluorine et de la calamine, est encaissée par un niveau porteur de calcaire à entroques du Bajocien. Nous n'avons pas pu obtenir d'informations sur une quelconque production de ce gîte.

Mine de Villemagne

Un contact faillé entre des schistes du socle et des grès et roches carbonatées du Lias constitue le cadre géologique de ce site minéralisé. Les minéralisations se présentent sous forme de filons et d'amas à galène, blende, pyrite. Des minéraux accessoires ont été observés : chalcopyrite, bournonite ($PbCuSbS_3$), barytine et quartz. Une production de 40 000 t de Zn et 24 000 t de Pb a été réalisée par la SMMP (1958-1963).

La mine à Zn, Pb et Ag des Malines

Le district minier des Malines est situé au sud des Cévennes. Il s'agit surtout d'amas plombo-zincifères distribués au niveau de l'inconformité fini-paléozoïque entre le socle hercynien et sa couverture mésozoïque (Fogliérini, Bernard et Verraes, 1980). Pour ces auteurs : « c'est à la faveur d'un horst d'importance régionale, dit de Roquedur-Saint-Besson, que l'importance minière de cette inconformité s'est progressivement révélée : en effet, les minéralisations se rencontrent aussi bien dans le socle, sous-discordance, que dans la couverture triasique ou jurassique, mais toujours à proximité de l'inconformité post-hercynienne ». Durant une trentaine d'années, à partir

de 1945, de nombreuses études gîtologiques ont porté sur les minéralisations des Malines afin de reconstituer leur genèse. Ce ne fut qu'une dizaine d'années avant la fermeture de la mine (Verraes, 1979) que l'histoire métallogénique de ce district fut établie – par cet auteur – en quatre phases principales de minéralisations bien différenciées et particularisées :

« 1 – Une première concentration s'individualise au Cambrien moyen (Lénien) sous la forme d'anomalies géochimiques en Pb-Zn superposées à des imprégnations pyriteuses diffuses de sédiments pyro et/ou épi-clastiques. D'extension régionale, cette anomalie s'exprime surtout dans des environnements sédimentaires locaux de faible énergie à éléments volcano-détritiques fins.

« 2 – La deuxième concentration est associée à des remplissages sédimentaires de cavités karstiques dans la dolomie cambrienne située sous l'inconformité ; ces cavités étant dues à une paléo-morphologie karstique de grande amplitude entre Stéphanien et Rhétien. Les remplissages par des sédiments internes métallifères ont eu lieu avant la fin du Trias. La concentration sulfurée s'est déposée syngénétiquement par rapport à ces sédiments intra-karstiques. Les phénomènes de karstification se développant au gré de l'épirogenèse du socle carbonaté, la diagenèse des sédiments intra-karstiques minéralisés s'est opérée en plusieurs phases difficiles à déterminer.

« 3 – Vient ensuite, au Sinémurien, une phase épirogénique locale qui entraîne de nouveaux phénomènes de dissolution affectant à la fois la couverture triasique et le socle paléozoïque carbonaté et minéralisé – dolomies cambriennes. Des minéralisations sulfurées antérieures sont remaniées et re-déposées en encroûtements fissuraux de sulfures et de quartz, souvent scellés par de la barytine.

« 4 – Au Bathonien, une nouvelle transgression marine venant du sud recouvre le district. Ses dépôts à faciès littoraux – entroquites, calcaires oolithiques – reposent indifféremment sur le socle et les sédiments du Trias ou du Lias, indiquant que la ligne de rivage est proche. Il s'agit de formations deltaïques, à sédimentation agitée et de haute énergie, dans laquelle cependant prennent place des aires à sédimentation calme en environnement réducteur, véritables pièges à métaux lourds. De très gros amas inter-stratifiés dans la dolomie bathonienne (Cabrières) se seraient ainsi formés. »

La mine des Malines proprement dite n'a été l'objet d'un début d'exploitation que vers 1880, lors de la découverte d'un gros amas calaminaire – baptisé « André » – dans les dolomies bathoniennes, au lieu-dit « les Malines ». Cet amas important se révéla fort riche, ce qui entraîna la création de la Société des mines des Malines afin d'exploiter une concession pour plomb, zinc et métaux connexes accordée le 26 juin 1885.

Les minéralisations constituées de smithsonite, cérusite, blende, galène et d'un peu de barytine étaient triées à la main, enrichies par grillage et expédiées à la gare de Ganges. Très rentable, l'exploitation se poursuivit jusqu'en 1934 et fut arrêtée en raison de la crise économique et du manque de réserves, bien que depuis 1912, les amas sulfurés – blende, galène – dans la dolomie cambrienne sous les marnes triasiques, avec de la barytine fussent connus. Mais ils se prêtaient mal à l'enrichissement alors purement gravimétrique.

En 1941, la SMMP d'abord associée à la Société des mines des Malines, puis seule, entreprit des recherches sur le site. Des nouvelles réserves supplémentaires furent découvertes et l'exploitation, en travaux souterrains, se maintint jusqu'en 1991. Le traitement du minerai fut assuré par une usine de valorisation avec flottation différentielle. Sa capacité journalière fut portée successivement au cours des ans de 250 t à 700 t, puis 1000 t et enfin 1200 t de minerai tout venant traité. D'après les données officielles (Béziat et Bornuat, 1995), la production cumulée du site des Malines, de 1885 à 1991, a été de 1,4 Mt (million de t) à 1,5 Mt métal, dont 1 Mt Zn, 100 000 t de Pb et 300 t d'Ag pour la seule SMMP.

3) Les alluvions quaternaires à or libre des rivières cévenoles (placers)

L'or, libéré par l'érosion des roches encaissant les minéralisations aurifères primaires, est transporté et déposé avec des alluvions – ou des éluvions – dans des sites privilégiés appelés *placers*. Ce phénomène géologique a commencé de se produire dans les temps les plus anciens (Archéens) et s'est renouvelé au fil des phases de démantèlement qui ont suivi les diverses orogénies intervenant au cours de l'histoire de notre terre. Des *placers* d'or existent ainsi dans des formations sédimentaires détritiques depuis l'Archéen jusqu'au quaternaire récent. Les gisements les plus importants sur un plan économique sont distribués dans des terrains détritiques – conglomérats et grès – du Précambrien (Bache, 1981).

Dès la plus haute antiquité, les *placers* aurifères ont été exploités par orpaillage (Chaussier et Morère, 1985).

Il est probable que l'or ait été produit par orpaillage en France depuis plusieurs millénaires avant J.C. Cette exploitation se serait considérablement développée durant le premier millénaire avant J.C. sous l'influence des Ligures et des Celtes. Nos ancêtres Gaulois creusaient déjà des galeries dans le sous-sol du Limousin 400 ans avant J.C. (Guiollard, 1994). Pour ce dernier auteur, les armées de Jules César auraient envahi la Gaule pour ses richesses aurifères. Pour l'ensemble de la France, de -1200 à -50 ans, la production cumulée a été estimée à environ 500 t métal, soit plus de 40 t de production séculaire moyenne (Beziat et Bornuat, 1995). La période gallo-romaine de -50 à + 400 ans aurait été moins performante – production séculaire moyenne de 10 t.

En Cévennes, le Gardon d'Alès, le Gardon d'Anduze, la Cèze et la Ganière ont été très activement orpaillées entre les XVIe et XVIIIe siècles. L'abondance de l'or récolté aurait justifié la réouverture de l'Hôtel des Monnaies de Villeneuve-les-Avignons en 1543. Il existe de nombreux écrits consacrés à l'orpaillage dans les Cévennes, décrivant les sites travaillés et les méthodes d'extraction employées. P-C. Guiollard les cite presque tous dans son ouvrage (1994).

L'or, dans les rivières cévenoles, se présente généralement sous la forme de petites pépites et de paillettes parfois épaisses (6 à 7 mm de diamètre). Pour la plupart des auteurs cet or proviendrait de l'érosion des conglomérats d'âge stéphanien (houiller). Les galets de quartz de ces conglomérats contiennent en effet, en de nombreux sites, du mispickel à or libre. Ces galets proviendraient de l'érosion des filons quartzeux minéralisés du socle hercynien. Des conglomérats aurifères ont fait l'objet de travaux souterrains dans les environs de Bessèges, de Malbosc et de Gagnières vers 1914. Une exploration y a été menée au début des années quatre vingts par le BRGM. Ces travaux n'ont toutefois pas abouti à une découverte de gisement exploitable. L'or alluvionnaire de la rivière la Ganière provient de l'érosion de ces conglomérats. Il en est de même pour les alluvions anciennes aurifères des Gardons et de la Cèze. Enfin, ces alluvions sont elles-mêmes reprises par les cours d'eau actuels et constituent la source principale de l'or alluvionnaire que l'on peut encore récolter actuellement.

Les sites principaux où le prospecteur amateur peut tenter de récupérer un peu d'or en maniant la pelle et la batée sont cités ci-dessous. Mais il en existe bien d'autres connus ou à découvrir.

Dans la Cèze : de Bessèges au confluent avec la Ganière ; entre Molières-sur-Cèze et Saint-Ambroix ; la région de Goudargues ; l'affluent le Luech, près de Chamborigaud ; Le Chassezac, où fut découverte la pépite des Avol.

Dans la Ganière et les petits affluents : le confluent avec le ruisseau d'Abeau et la Loubatière ; près de Chavagnac ; en aval de Gagnières.

Dans les Gardons : les trois Gardons – d'Alès, d'Anduze et de Saint-Jean-du-Gard – dont la réunion forme le Gard sont aurifères. Il s'agit là, peut-être, des plus grosses réserves de France en or alluvionnaire, en raison de l'étendue des terrasses alluviales du Gardon d'Anduze et du Gard. Plusieurs exploitations industrielles ont été tentées entre 1900 et 1940 à Ners et à Sainte-Anastasie. Les teneurs moyennes en or y variaient de 0,2 à 1g à la tonne d'alluvions (Guiollard, 1994). Aucun chiffre officiel de production n'est cependant connu. L'endroit le plus fréquenté par les prospecteurs amateurs se situe dans la portion du Gardon d'Anduze, entre les ponts de Lézan et des Tavernes. Dans ce secteur, en effet, les affleurements de *bedrock* montrent des roches très fissurées, lardées de veinules de quartz à sulfures et des alluvions abondantes.

Les Minéraux industriels

A coté des substances "nobles" : métaux, charbons, hydrocarbures, le département est riche en ressources minérales que l'on qualifient habituellement de "Minéraux industriels".

Les matériaux liés au bâtiment et au génie civil :

- Les matériaux de viabilité et les granulats (alluvions, calcaires, sables, etc.) avec une production importante directement liée à la vitalité du secteur.
- Les matériaux de construction et d'ornement, intensivement exploités depuis l'antiquité :
    - calcaires barrémiens très purs et d'une blancheur éclatante. Il s'agit d'une très belle pierre de taille qui a servi à la construction et la décoration de nombreux édifices. Elle est exploitée au bois de Lens, à la carrière de Conques près d'Alès, à Barutel au nord ouest de Nîmes, etc. À Tavel ces calcaires sont exploités comme pierre marbrière (Tavel beige ou Tavel bleu).
    - calcaires berriasiens de Pompignan célèbres pour leur débit en dalles.
    - Molasse burdigaliennes dite "pierre du pont du Gard" qui est exploitée aujourd'hui essentiellement comme pierre ornementale.
    - Les grès du houiller sont exploités en pierre de taille près de La Grand-Combe (Champclauson).
    - En Cévennes les schistes sont utilisés comme pierre de couverture (lauzes) mais ont exploite aussi localement le granite.

Les matériaux pour l'industrie :

- Des calcaires exploités, soit pour la fabrication de ciment (Beaucaire), soit comme fondant (région de Roquemaure) pour les usines sidérurgiques de l'Ardoise. Ils sont parfois utilisés aussi comme engrais ou comme charge minérale (bois de Lens). La carrière de Verfeil fournit le calcaire qui sert à la fabrication des fameuses bouteilles de Perrier.
- Des argiles et sables réfractaires sont exploités pour la fabrication de tuiles, de briques, de carrelage, etc., dans la région de Saint-Quentin-la-Poterie et de Serviers par exemple.
- Des marnes et argiles sont exploitées dans des gisements importants du Plaisancien de Fournès et de Meynes pour la fabrication de tuiles et briques. À Broussan ce matériau est exploité pour la fabrication de ciment.

- Des dolomies ont été exploitées dans la région de Bessèges pour l'industrie métallurgique.

- Le gypse du Trias a été exploité en divers points (Monoblet, Saint-Jean-du-Gard, Générargues, etc.).

- Des quartzites à haute teneur en silice sont (et ont été) exploitées dans le Cénomanien inférieur pour l'industrie sidérurgique de l'Ardoise.

- Des sables siliceux du Turonien sont exploités près de Bagnols-sur-Cèzes pour la fabrication de bétons cellulaires.

- Des Phosphates sont exploités en Uzège, soit en accumulations karstiques (St Maximim, St Victor la Coste) soit à la base de l'Albien (la Brugières, etc.).

- De la sépiolite a été exploitée dans l'Oligocène supérieur du bassin de Salinelles près de Sommières, sous le nom de "Terre de Sommières" ou de "Terre à foulon".

- De la spongolite connue sous le nom silice légère ou silice fossile, a été exploitée dans le bassin d'Uzès.

- Des sables ocreux ont été exploités dans des zones altérées de l'Albien, du Cénomanien ou du Turonien des synclinaux de la bordure rhodanienne.

- Enfin du sel (chlorure de sodium) est exploité :

  - dans des salines à Aigues-Mortes par les Salins du Midi (sel marin) ;
  - par des sondages profonds (plus de 2000 m) à partir de niveaux Oligocènes, dans la région de Vauvert. La saumure obtenue est envoyée par saumoduc à l'usine chimique de Lavéra, près de Fos-sur-Mer.

Références

Avias (J.) et Orgeval (J.-J.), *Contrôles hydrogéologiques de la formation et de la localisation des gîtes minéraux en général et des gîtes associées aux roches carbonatées en particulier*, Congrès A.I.H., Montpellier, t. X, 1974.

Bache (J.-J.), *les gisements mondiaux d'or, essai de typologie quantitative*, 1 vol., BRGM, Orléans, 1981.

Bernard (A.), *Contribution à l'étude de la province métallogénique sous-cévenole*, thèse de doctorat d'État, Faculté des sciences de Nancy, 2 vol. 1958.

Bernard (A.-J.) et Pélissonnier (H.), *le rôle des circulations aquifères dans la formation des gisements minéraux,* Symposium I.H.E.S., Montpellier, 1978.

Béziat (P.) et Bornuat (M.), *Carte minière de la France métropolitaine à 1/1 000 000*, Ministère de l'industrie et BRGM, Orléans, 1995.

Caïa (J.) et Michaud (J.-G.), «Aperçu sur les gisements de plomb et de zinc en milieu sédimentaire carbonaté et détritique d'Europe occidentale (économie, répartitions, typologie)» dans *Chronique de la Recherche Minière*, n° 454, 1980.

Chaussier (J.-B.) et Morère (J.), *Manuel du prospecteur*, BRGM, Orléans, 1985.

Fogliérini (F.), « Interprétation nouvelle des formations marno-dolomitiques minéralisées de la région des Malines (30) » dans *Comptes Rendus Académie des Sciences, France, 241*, 1955.

Fogliérini (F.), Bernard (A.) et Verraes (G.), « Le gisement des Malines (Gard) » *publications du 26e Congrés géologique international, Gisements français*, *Fascicule E5*, Paris, DGRST, 1980.

Guiollard (P.-C.), *Guide pratique du chercheur d'or en France*, BRGM/PCG, 1994.

Méloux (J.), *Carte des gîtes minéraux de la France à 1/500 000, feuille Lyon*, BRGM, Orléans, 1979.

Méloux (J.), *Carte des gîtes minéraux de la France à /500 000, feuille Marseille*, BRGM, Orléans, 1980.

Orgeval (J.-J.), « Les remplissages karstiques minéralisés : exemples de la mine des Malines (Gard) » dans *Mémoire Hors Série Société géologique de France*, n° 7, 1976.

Orgeval (J.-J.) et Capus (G.), *Existence d'un horizon phosphaté uranifère et thorifère à la base des formations carbonatées cambriennes de la région du Vigan (Gard, France)*, Comptes Rendus Sommaires Société Géologique de France, F. 3, 1977.

Routhier (P.), *Les gisements métallifères, géologie et principes de recherche*, 2 tomes, Masson, Paris, 1963.

Verraes (G.), *Contribution à l'étude de la Province métallogénique sous-cévenole, les gîtes Pb-Zn de Montdardier, la Sanguinède et 102, district des Malines (Gard) France*, thèse de doctorat d'État, université des sciences et techniques du Languedoc, Montpellier II, mémoire du CERGA, t. XVII, 1979.

Ziserman (A.), *Étude géologique et métallogénique de la région Alzon – Le Vigan (Gard)*, thèse de 3e cycle, faculté des Sciences de Paris, 1964.

Ouvrages collectifs

XX - *Atlas des ressources du sous-sol du département du Gard*, BRGM 1981

XX - *Evaluation des ressources en schistes bitumineux de la France*, BRGM - DGRST 1980

Table des matières

ÉDITORIAL **3**
Informations diverses 5

COMPTE RENDU DE NOS ACTIVITÉS **7**

LES BUTTES CRÉTACÉES DU FOSSÉ D'ALÈS 9
Introduction 9
1° Environs du château de La Fare 9
2° Quelques affleurements de la rivière à l'Est de Saint Privat-des-Vieux ... 11

LE TERTIAIRE AU PIED DU BOIS DE LENS 15
Matinée 16
Après midi 18

UN DIMANCHE AUTOUR DE BARJAC 21
Le pont d'Auzon 21
Boisson 21
Rochegude, vallon 22
Rochegude,plateau 22
Saint Jean de Maruejols 22
Mas de l'Inde 23
Mas de Lozard 24
Carrière du mas de Pery 24
Vagnas 24
Mas d'Alzon 25
Le mot de la fin 25
Remarques et questionnements 26

LE GNEISS de L'APIÉ 29
A - Unité basale - Unité lithologique inférieure de la série cévenole : 29
B - nappe du Pompidou 31
C - nappe du Mont Mars 32
D - nappe de la Vieille Morte 33
La légende de la Vieille Morte. 36
Les châteaux autour de Saint Étienne Vallée Française 37

LA RUBRIQUE SCIENTIFIQUE **43**

LES RESSOURCES MINÉRALES DU DÉPARTEMENT DU GARD 45
Les combustibles minéraux 45
Les gisements métallifères 48
Les Minéraux industriels 54
Références 55

Table des matières 57

L'Association Géologique d'Alès et de sa Région 59

L'Association Géologique d'Alès et de sa Région (A.G.A.R.)

L'AGAR est une association scientifique, qui s'est fixé comme objectifs, l'étude géologique de la région, la diffusion de la culture géologique, la participation à la sauvegarde et la protection du patrimoine géologique régional.

L'AGAR organise diverses activités :

- Sorties géologiques
- Réunions sur des thèmes géologiques
- Un voyage annuel
- Organisation de manifestations de vulgarisation scientifique
- Aide à l'enseignement et à la diffusion de la géologie
- Réalisation de documents géologiques
- Création d'un fichier géologique régional (inventaire micro-minéralogique, inventaire des sites à caractères pédagogiques)

Important :

L'A.G.A.R. n'est pas une association de chercheurs de minéraux et fossiles.

Nous rappelons que les membres de notre association limitent les récoltes d'échantillons à la constitution ou l'enrichissement de collections publiques ou privées en procédant à des échanges normaux et sans trucages.

Ils ne sauraient participer à l'organisation d'aucune forme de commercialisation d'échantillons.

Sur le terrain, ils pratiquent des prélèvements raisonnables qui n'épuisent pas le gîte et ne gênent pas les observations ultérieures.

Le non-respect de ces dispositions constitue un motif d'exclusion de l'association.

Cotisation annuelle

individuel 15 € couple 21 € étudiants 6 €

BULLETIN d'adhésion à l'AGAR

à retourner à :
AGAR,
6 avenue de Clavières
30319 ALES cedex
Tél : 06 14 35 32 86
e-mail : contact@geolales.net
http://www.geolales.net

Nom : .....
Prénom : .....
Adresse : .....
.....
.....
.....

Code postal : .....
Ville : .....
Tél : .....
e-mail : .....

Parrains (2)
Nom Prénom signature

.....

.....

Les personnes qui n'auraient pas de parrains peuvent prendre contact avec l'association