

ASSOCIATION GÉOLOGIQUE D'ALÈS ET DE SA RÉGION

BULLETIN N°64

Octobre 2005
(pour Juin 2005)



**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°64

Octobre 2005
(pour Juin 2005)

SOMMAIRE

Editorial

Jean-Pierre ROLLEY

Compte rendu de nos activités

Samedi 12 février 2005 :

La Carrière de Rousson

Colette Perrier

Samedi 12 Mars 2005 :

Les buttes crétacées du fossé tertiaire d'Alès

Jean-Paul Jhel

Vendredi 25 mars 005 : Conférence

"Géologie du détroit de Gibraltar et mythe de l'Atlantide" Par J. Collina-Girard

Maître de Conférences- Université Aix-Marseille 1 Jean-Pierre Bouvier

Dimanche 10 Avril 2005 :

La faille des Cévennes de Durfort à St Bauzille

Jean-Pierre Rolley

Dimanche 22 mai 2005 :

La faille d'Alès d'Anduze à St Hyppolite

Jean-Luc Lesage

Rubrique scientifique

L'extension oligocène (deuxième partie)

Jean-Claude Lahondère

Echantillonner

Jean-Claude Lahondère

Revue de presse

Nicolas Cabane

Bulletin d'adhésion

ÉDITORIAL

Agariennes, agariens bonjour,

Avec beaucoup, beaucoup de retard, Voici le numéro 64 de notre bulletin. Il aurait dû sortir en Juin !!!.. (il ne faut jamais désespérer).

Vous y retrouverez vos rubriques habituelles avec ses comptes-rendus illustrés de nos excursions et conférences.

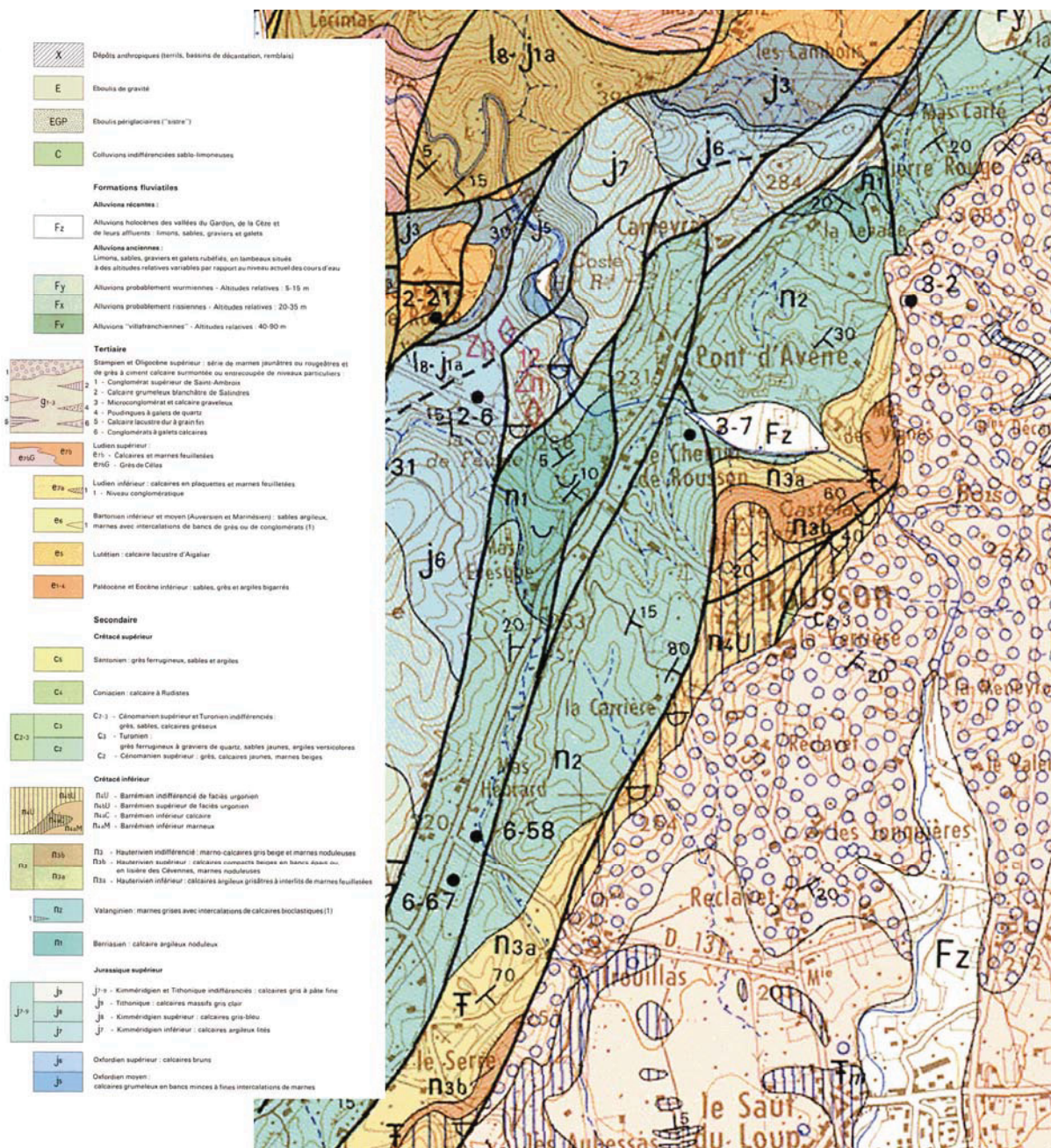
Pour la rubrique scientifique, Jean-claude Lahondère vous propose la seconde partie de l'exposé sur l'extension oligocène et la rotation miocène de la Corse ainsi qu'une méthodologie de l'échantillonnage.

En fin, vous trouverez comme d'habitude, la revue de presse de Nicolas Cabane

À toutes et à tous, bonne lecture

Jean-Pierre Rolley

COMPTE RENDU DE NOS ACTIVITÉS



Extrait de la carte géologique au 1/50000^{ème} du BRGM

CARRIERE DE ROUSSON

Sortie du 12 février 2005

Situation

Elle se situe entre les Mages et Rousson. Pour y arriver il faut prendre la route d'Alès à Saint Ambroix et tourner à droite au feu rouge situé dans Pont d'Avène.

La carrière n'est plus accessible en voiture. Il faut donc laisser les véhicules peu après les dernières maisons. Nous venons de traverser les marnes valanginiennes. Le chemin est alors construit sur des alternances de calcaire et de marne bien visibles dans le lit de la rivière l'Avène. Il s'agit d'Hauterivien inf. à moyen. Après environ 300 m, nous traversons le ruisseau (à sec généralement) et atteignons l'entrée d'une carrière.



Photo 1 : Agariens dans la carrière de Rousson

On y observe de gauche à droite :

- des cailloutis grossiers dans une matrice jaunâtre : il s'agit des formations d'âge oligocène du Bassin d'Alès,
- des calcaires massifs (au fond) à grains fins qui ont été exploités. Il s'agit de calcaire urgonien, présentant à son sommet des teintes rouges
- des alternances de marnes jaunâtres et de niveaux calcaires décimétriques au premier plan. Les marnes renferment des oursins hauteriviens (*Toxaster*)

L'Oligocène présente des bancs de conglomérat fait de galets de grande taille traduisant des dépôts dans un milieu de haute énergie. Ils alternent avec des dépôts plus fins, jaunâtres, évoquant des épisodes de dépôt plus calmes. Nous pouvons y rencontrer des oursins (*Toxaster*) hauteriviens, arrachés par l'érosion aux falaises hauteriviennes voisines, transportés puis resédimentés.



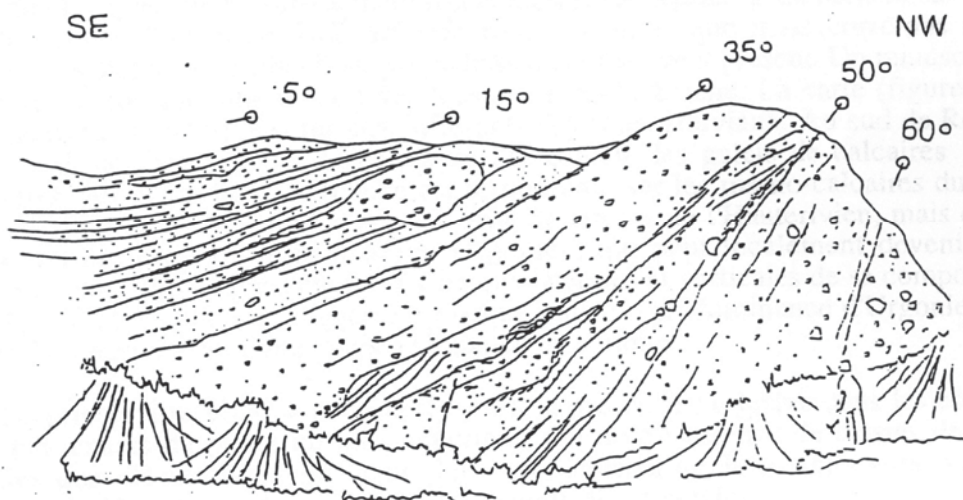
Photo 3 et 4 *Toxaster* dans la conglomérat

Vers la base nous observons un chenal rempli de gros blocs. Il en existe bien d'autres. Leur orientation varie entre N 20 et N 30. Les galets sont généralement de nature calcaire et pour l'essentiel, empruntés aux formations urgoniennes proches.



Photo 2 : Conglomérat oligocène redressé

Discordance progressive de la brèche Oligocène



D'après Eric Sanchis 1997

Entre ces formations et les calcaires compacts de l'Urgonien se trouve une brèche plus ou moins grossière dont l'origine est mal connue.

A la partie supérieure des calcaires urgoniens nous observons un paléo karst souligné par des teintes rougeâtres et des cavités remplies d'argile.

L'Urgonien est constitué par un calcaire fin à cassure esquilleuse. Il est blanc ou rosé, très souvent bréchifié. Nous savons que les calcaires urgoniens se sont déposés sur un haut-fond reliant le Massif Central aux Massifs des Maures. La sédimentation calcaire s'est faite dans des eaux peu profondes, chaudes, peu

agitées et claires permettant aux boues très fines de se diagéniser en ces calcaires à grains fins.

Au dessous nous observons une zone où les couches, très redressées, paraissent désorganisées. Il n'en est évidemment rien. Ce désordre apparent est lié au fonctionnement de faille de décrochement.



La direction de décrochement est sensiblement N30°, parallèle donc à l'allongement du fossé d'Alès. Il s'agit d'un mouvement senestre lié sans doute à la compression pyrénéenne. Ce décrochement est donc antérieur à l'effondrement du fossé d'Alès ; le glissement des roches s'est produit banc sur banc.

Colette PERRIER

LE TERTIAIRE DU FOSSÉ D'ALÈS

Sortie AGAR du samedi 12 mars 2005.

C'est un après-midi quasi printanier qui attend les agariens pour cette sortie sur le fossé d'Alès.

Le but de cette sortie: les klippes sédimentaires urgoniennes et hauteriviennes du fossé oligocène d'Alès.

D'après le dictionnaire de géologie on appelle klippe sédimentaire un « bloc, ou lame de terrains, qui par suite de son glissement dans un bassin en cours de remplissage, se trouve inclus dans une série sédimentaire plus récente que lui ». Nous allons donc observer ces intrigantes formations que l'on trouve essentiellement le long du cours de l'Avène, au Sud de Salindres et particulièrement autour de Saint Privat des Vieux.

Un trajet assez bref nous permet de quitter l'agglomération d'Alès et nous pénétrons dans la partie visible (non construite) de l'Oligocène marneux du fossé d'Alès. On peut apercevoir au bord de la route, dans ces marnes, des bancs plus durs à pendage faible. Quelques centaines de mètres plus loin, on aborde les premiers reliefs. On les traverse en empruntant le tracé d'une ancienne voie ferrée, puis nous pouvons nous garer facilement à proximité d'une station de traitement d'eaux usées. Une station qui fonctionne correctement ne devrait pas émettre d'odeurs, on peut donc en conclure que celle-ci est particulièrement inefficace !

Après avoir quitté nos véhicules, nous revenons au début de l'affleurement, au niveau du croisement avec un chemin (chemin de la Traverse). Nous sommes en présence d'un petit affleurement de calcaire à grain fin, du Barrémien à faciès urgonien. De l'autre côté de la route, sous le remblai de la voie ferrée, on voit de la marne jaune, Tertiaire, avec des galets.

On franchit ensuite un petit ruisseau en se rapprochant de la tranchée de la voie ferrée. On y retrouve le calcaire urgonien, les bancs ne sont pas massifs mais irréguliers. Puis on aborde une limite un peu floue de terrains marneux bleuâtres hauteriviens, sous l'Urgonien. L'extrémité de l'affleurement est beaucoup plus chahutée, on est en présence de brèches de Barrémien – Hauterivien.

Cette barre de terrains crétacés a une allure de cuesta : relief escarpé d'un côté, et doux à l'opposé. On grimpe sur l'affleurement jusqu'au bord à pic, en Urgonien. Après cette barre, le terrain redevient plat (Oligocène) jusqu'à ce qu'une autre colline se redresse.

Empruntant le tracé de l'ancienne voie, nous repartons vers l'affleurement suivant. Un pont franchit la petite rivière de l'Avène. Du haut de l'ouvrage, on peut voir dans le lit du cours d'eau, en rive gauche aval du pont, des affleurements. Nous descendons dans le lit. On observe de gros blocs d'Urgonien, emballés dans un conglomérat. À la base, on voit une zone de contact montrant le Crétacé recouvert par une sédimentation d'âge tertiaire conglomératique.

Carte géologique d'Alès au 1/50 000



TERRAINS SÉDIMENTAIRES

Formations superficielles quaternaires



Dépôts anthropiques (terris, bassins de déclamation, remblais)



Éboulis de gravité



Ébouils péglaciers ("stret")



Colmatiers, nodulifères, sablo-limoneux

Formations fluviatiles

Alluvions récentes :



Alluvions holocènes des vallées du Gardon, de la Cize et de leurs affluents : Laines, sables, graviers et galets



Sables, galets, graviers et galets rivières, en bancs ou isolés, dans les vallées récentes



Alluvions probablement wormianes - Altitudes relatives : 5-15 m



Alluvions probables récentes - Altitudes relatives : 20-35 m

Alluvions "atlantico-océaniques" - Altitudes relatives : 40-60 m

Terrière



Sables et graviers supérieurs - sables de marnes jaillies ou rugueuses et de galets à ciment calcaire surmontés ou entrecoupés de marnes pargueuses :
1 - Congrès supérieur de Saint-Aubert
2 - Congrès inférieur de Saint-Aubert
3 - Mésogène et calcaire gravels
4 - Poudingues à galets de quartz
5 - Calcaire dur à grains fins
6 - Congrès à grains dicaires



Laitons et marnes fossilifères



Grès de Gils

Formations tertiaires

Barrisien inférieur et moyen (Auvierien et Marcellien) - sables argileux, marnes avec intercalations de bancs de grès ou de conglomérats (1)



Laitons et marnes fossilifères



Laitons et marnes fossilifères



Laitons et marnes fossilifères



Laitons et marnes fossilifères

Paléocène et Eocène inférieur - sables, grès et argiles lignifiés

Secondaire

Crétacé supérieur



Sarcosin - grès ferrugineux, sables et argiles



Concois - calcaire à Rudistes



Grès, sables, calcaires gréseux



Grès ferrugineux à graviers de quartz, sables jaunes, argiles verticales en laines de Gennes, marnes nodulaires

Crétacé inférieur



Barrisien inférieur de facès argonneux

Barrisien inférieur calcaire

Barrisien inférieur marnes

Haurvérien inférieur - marnes calcaires grès biges et marnes nodulaires

Haurvérien supérieur - calcaires compactes biges en bancs égaux ou en laines de Gennes, marnes nodulaires

Haurvérien inférieur - calcaires argileux grésiers à lentilles de marnes fluides

Vaugeoisien - marnes grès avec intercalations de calcaires bioclastiques (1)

Vaugeoisien - marnes grès avec intercalations de calcaires bioclastiques (1)

Vaugeoisien - marnes grès avec intercalations de calcaires bioclastiques (1)

Barrisien - calcaire argileux nodulaire

Barrisien - calcaire argileux nodulaire

Barrisien - calcaire argileux nodulaire



Photo 1 : Oligocène conglomératique (A) moulant l'Urgonien (B)

Photo 2 : blocs d'urgonien dans le conglomérat



Ce niveau enrobant a subi des compactions. Cette formation s'est déposée en moulant les blocs, et après compaction elle suit leur forme. Il y a des blocs arrondis par l'érosion, et d'autres anguleux, ces derniers sont souvent les plus gros. Preuve de leur âge Urgonien, l'un d'eux est très riche en rudistes.

Nous quittons le lit de l'Avène et poursuivons notre progression. Le tracé du passage de la voie ferrée a entaillé le calcaire. Nous atteignons une petite zone plane et tournons à gauche, abandonnant la voie. On se trouve rapidement en présence des terrains jaunes marneux du Tertiaire, et même de terrain blanc lacustre. M. Wienin trouve un oursin, toxaster, de l'Hauterivien marin ! En plein Tertiaire ! On peut distinguer un petit chenal marqué par du grès calcaire, sans quartz. La bande de Tertiaire n'est pas large, mais s'allonge sur 2 à 3 km.

Retour sur l'ancienne voie ferrée. On voit nettement du Tertiaire rougeâtre. Puis on passe entre des blocs de roches un peu arrondis. Ce n'est plus le calcaire blanc massif. À présent le calcaire présente des intercalations de marnes, c'est de l'Hauterivien, ou du Barrémien inférieur marneux (niveau situé stratigraphiquement sous le Barrémien supérieur à faciès Urgonien). À la fin de cette tranchée, à gauche on a encore de l'Hauterivien, mais à droite du Tertiaire avec des galets.

La question qui taraude depuis longtemps les géologues, c'est " d'où viennent les matériaux constituant ces affleurements, et comment sont-ils parvenus ici ?" S'il y a eu des glissements, on devrait avoir des cisaillements au front de ces affleurements, comme une planche qui surfe sur l'eau. Il faut donc rechercher les traces de cisaillements horizontaux.

Sont-ils les îlots émergents d'un socle Barrémien ? Les observations montrent la présence du Tertiaire sous les affleurements, dont certains sont noyés dans les marnes oligocènes. En outre, 2 forages réalisés au Sud de Salindres, à 1649 m et 659 mètres de profondeur, n'ont pas atteint ces niveaux.

D'où viennent-ils ? À l'Ouest, des terrains semblables sont trop éloignés. À l'Est, du côté du Mont Bouquet, ce n'est pas possible non plus puisque l'Urgonien est toujours en place.

Tout en discutant de ces questions, nous nous retrouvons en plein Tertiaire avec des bancs de grès présentant de petits galets siliceux. Ces bancs présentent toujours le même pendage avec basculement vers l'Ouest. M. Wienin nous dit que dans les éléments constitutifs de ces grès et conglomérats, les galets de quartz proviennent du Turonien (Crétacé supérieur). On voit dans ces formations une petite faille synsédimentaire (contemporaine de la sédimentation) avec crochon de faille. On trouve ici aussi des oursins crétacés, du Barrémien inférieur.

Le mystère de ces îlots d'Urgonien-Hauterivien continue de nous tracasser. Il est difficile d'expliquer des glissements sur des dépôts quasi horizontaux, d'autant plus qu'il y a trois séries de blocs crétacés. Ces blocs sont à l'endroit, il n'y a donc pas eu de retournement. Dans le Tertiaire on sait aussi que les terrains sont à l'endroit. On ne trouve pas d'explications plausibles de la présence de ces masses déposées dans un bassin très calme.

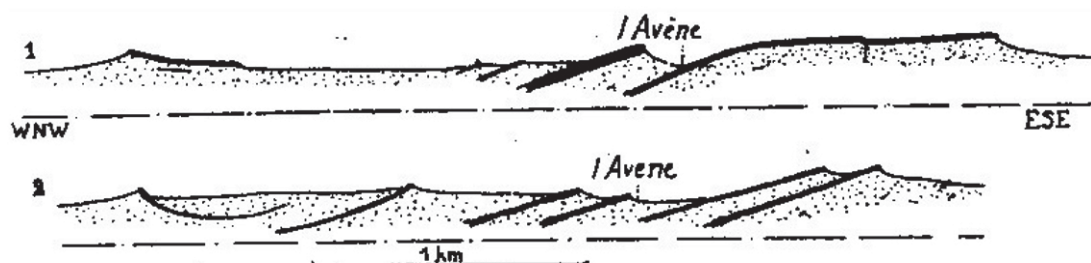
Dès le début du siècle dernier, des géologues ont publié des notes pour tenter d'expliquer la présence de ces formations.

Certains ont émis une théorie de remontée du Crétacé inf. grâce à un hypothétique horst. Mais on a vu que l'Urgonien n'est pas enraciné et repose sur le Tertiaire ou dans le Tertiaire.

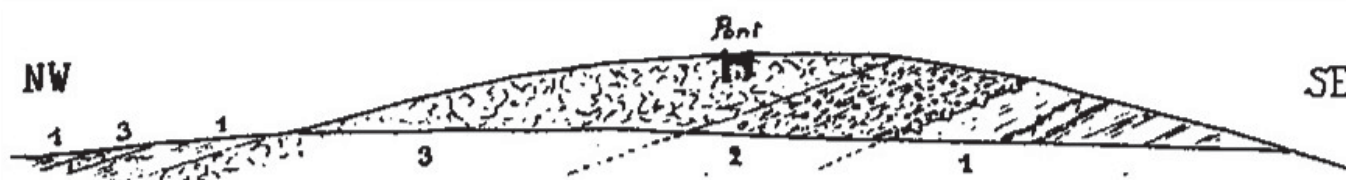
Marcel Bertrand, en 1900, a émis une théorie tectonique, une nappe de charriage se serait déversée sur le fossé et les klippen en seraient les témoins. Cette théorie a été reprise par Termier qui parle de « lambeaux de calcaire urgonien

mylonitique ». L'origine tectonique serait liée à la phase alpine. Mais à l'Est, l'Urgonien est toujours en place, et les blocs ne présentent pas de trace de mylonitisation, même s'ils ont subi des contraintes.

Plus tard, Jean Goguel a étudié lui aussi ces affleurements et présenté ses observations dans une note publiée en 1936. Il constate que les affleurements de l'Urgonien se présentent sous forme de brèches, et conteste la présence de l'Hauterivien sous-jacent qu'il attribue à un faciès de l'Oligocène. Les fossiles hauteriviens que l'on peut trouver ne sont pas pour lui un critère de datation de la formation puisqu'on peut en trouver ailleurs dans le Tertiaire ; ces fossiles auraient été entraînés en même temps que l'Urgonien. Mais sur le phénomène de la présence de ces blocs, s'il réfute les hypothèses tectoniques, sédimentaires ou de transport torrentiel, il ne peut fournir d'explication plausible sur ce transport. Il note cependant une certaine similitude avec l'Urgonien en place à Rousson et Saint-Ambroix.



Coupe montrant la répartition des niveaux de brèche urgoniene interstratifiées dans l'Oligocène d'après Goguel 1936



Tranchée de la Liquière. d'après Goguel 1936

- 1, Oligocène normal, argiles, calcaires marneux, bancs de conglomérats ;
- 2, brèche urgoniene à ciment argileux ; 3, brèche cimentée.

Enfin, pour les rédacteurs de la notice de la carte géologique, ces affleurements

« ... seraient des "queues de glissement" qui auraient dépassé la faille des Cévennes et seraient venues s'échouer par inertie sur le fond du fossé oligocène au cours de comblement. ».

Au cours de cette demi-journée de terrain, nos observations ont été évidemment limitées par le temps. Mais quand nous rejoignons nos voitures, il nous en reste encore un peu pour faire un saut à Saint-Privat. Nous nous garons près du

cimetière. On peut voir des blocs d'Urgonien dans le Tertiaire. Il y a eu un phénomène de chenalisation dans la sédimentation Tertiaire. À la base, on a des dépôts très fins, et au-dessus de gros galets et graviers, typiques de crue, sans décantation ni classement des sédiments. On est ici en présence d'un ancien chenal à gros débit. Enfin, plus haut, des blocs de Crétacé surmontent la formation. Le mur de soutènement en face du parking a été construit avec de tels blocs de conglomérat.

Après cette dernière observation, nous nous séparons et rentrons chez nous. Mais la question nous poursuit : pourquoi et comment ces blocs énormes sont-ils arrivés dans ce bassin ?

Jean-Paul Jehl

GEOLOGIE DU DETROIT DE GIBRALTAR ET MYTHE DE L'ATLANTIDE

Dans deux de ses discours, le *Timée* puis le *Critias*, Platon, qui vivait entre le 5^{ème} et le 4^{ème} siècle avant J.C., décrit une île et une civilisation florissante et puissante, brutalement disparues lors d'un cataclysme.

Brièvement, l'Atlantide aurait constitué un archipel de sept îles, dans une mer peu profonde, au débouché du détroit de Gibraltar. De ces îles on pouvait aisément communiquer avec les deux continents voisins, Afrique et Europe. Ses habitants, les Atlantes, formaient une nation très riche, conquérante, ce qui évidemment vint à déplaire aux autres humains, notamment les hellènes mais aussi aux dieux. Les hellènes entrèrent alors en lutte contre les Atlantes mais peu après leur victoire survint un formidable tremblement de terre (peut-être suivi d'un tsunami ?) qui engloutit absolument tout, athéniens, atlantes et Atlantide.

Platon tenait ces faits d'un parent, Critias, lequel les tenait lui-même de son grand-père, lequel les avait appris du législateur Solon (qui vivait 2 siècles avant Platon), et auquel ils avaient été confiés par un prêtre égyptien de Saïs, qui lui-même les tenait de ?

Cette disparition de l'Atlantide serait survenue 9 000 ans avant Solon, c'est-à-dire il y a environ 11 500 ans par rapport à nous (en 2005). C'est alors le paléolithique supérieur, la dernière des glaciations (Würm).

Comment ces faits si lointains sont-ils parvenus aux égyptiens ? Il semble qu'avant l'apparition de toute écriture ou en l'absence de celle-ci, la seule transmission orale ait entretenu le souvenir. On rapporte de nombreux exemples, à travers le monde, de transmission orale de faits suffisamment extraordinaires pour avoir marqué leurs témoins. Ces événements furent ensuite transcrits avec l'apparition de l'écriture.

Depuis, nombreux sont ceux qui ont utilisé le sujet, dans tous les domaines, littérature (roman, B.D., science-fiction), cinéma, musique, occultisme

Toutes les hypothèses ont été émises; si Platon et ses informateurs situent l'Atlantide devant les "Colonnes d'Hercule"(nom que donnaient les Anciens à ce qui est aujourd'hui le débouché sur l'océan Atlantique du détroit de Gibraltar), d'autres, s'écartant du texte de Platon, tout en s'y référant, l'ont "découverte" et située un peu partout dans le monde, en Méditerranée orientale (Santorin, Crète, Grèce), en plein Sahara, en Islande, en Suède, aux Açores, en Amérique, aux Canaries, en Tunisie

J. COLLINA-GIRARD, a cherché un site pouvant correspondre au mieux aux descriptions de Platon, en utilisant les données de la géologie et de la paléogéographie.

La carte figure 1² ci-après est une carte paléogéographique du détroit de Gibraltar ; le trait continu gras représente les contours actuels des rivages ; les autres courbes sont des courbes bathymétriques, en particulier la courbe -130 m ; les zones hachurées correspondent aux zones émergées il y a environ 20 000 ans.

This map illustrates the bathymetry of the Strait of Gibraltar, with depth contours ranging from -1.2m to -500m. Seven sampling stations are marked with numbered circles (1-7). The map includes the coastlines of Europe (Spain) and Africa, with major cities like Tarifa, Ceuta, and Algeciras labeled. A scale bar indicates distances up to 20 km, and a north arrow is provided for orientation.

Ces îles émergeaient peu, quelques dizaines de mètres seulement. Par ailleurs, même pour des navigateurs peu expérimentés, les dimensions réduites de cette mer intérieure devaient permettre une communication facile d'un continent à l'autre ; il n'est pas déraisonnable de penser que ces îles pouvaient être occupées par les mêmes populations néolithiques qui vivaient alors au Nord (Espagne, Portugal) et au Sud (Maroc).

² Les figures 1 et 2 sont extraites d'un article de J. COLLINA-GIRARD/C.R. Acad. Sci. Paris – 2001 p. 233-240

Après – 19 000 ans BP, la déglaciation s'est amorcée et les niveaux marins sont alors remontés de 135 m en moins de 20 000 ans. La figure 2 représente l'allure de cette remontée qui n'est pas régulière. Les premiers 5 000 ans la remontée a été de 35 m environ, à une vitesse moyenne de 0,5 m par siècle. L'événement marqué MWP-1A (phase de débâcle glaciaire), à – 14 000 BP, marque une accélération de la remontée des eaux (20 m en moins de 1 000 ans). Plusieurs des îles sont alors submergées (celles qui sont entre – 80 et – 100 m) et les autres ont vu leur taille fortement réduite.

Suit une période de remontée plus lente jusqu'à la seconde débâcle MWP-1B qui survient à – 11 300 BP. La transgression des mers est alors fortement accélérée (2,5 m/siècle).

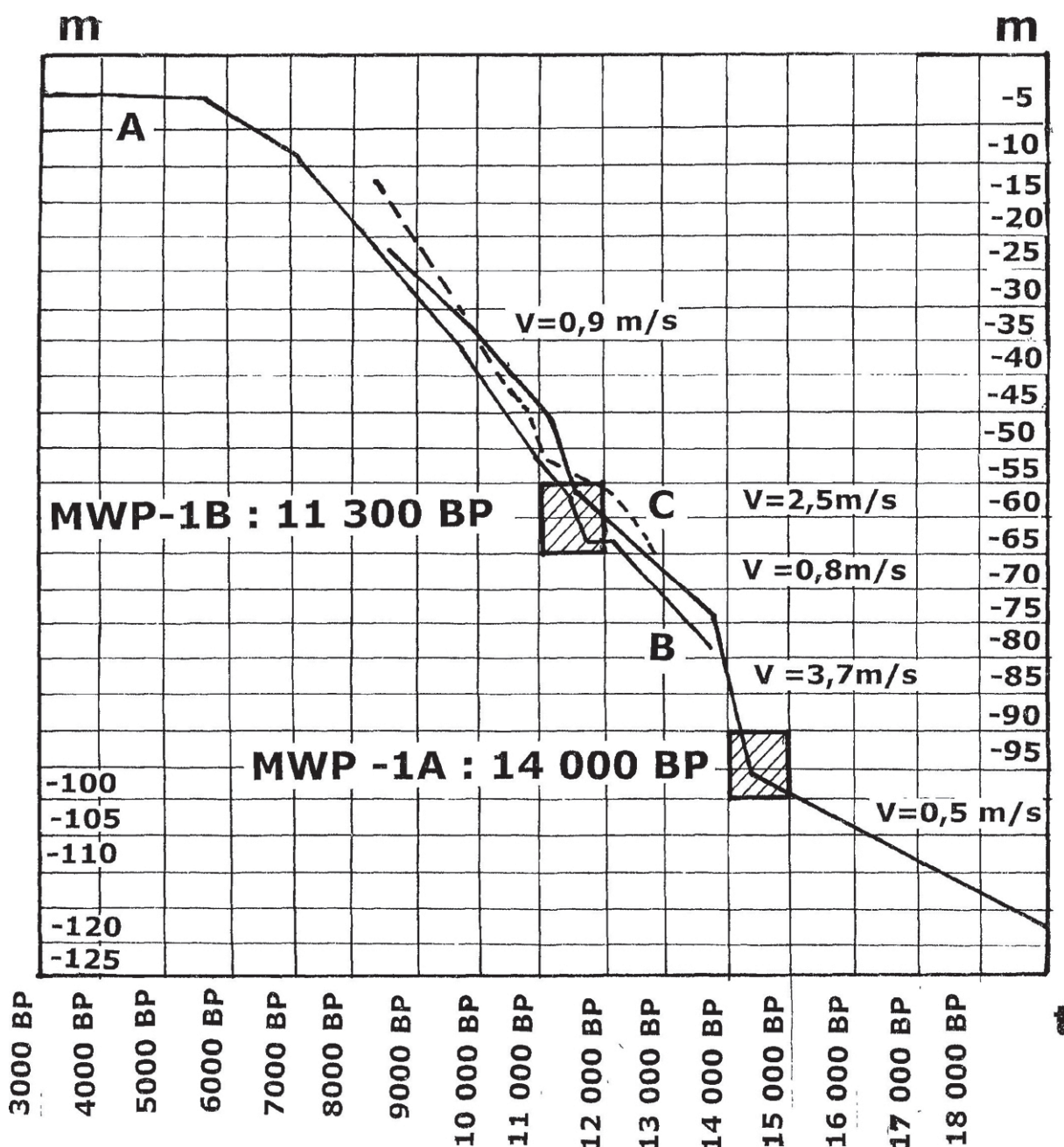


Figure 2 - courbe de remontée du niveau marin depuis 19 000 ans BP

Le niveau marin se situe alors à – 55 m et toutes les îles sont alors submergées. La remontée se poursuit ensuite plus lentement jusqu'au niveau actuel.

Il est donc certain que si des populations ont occupé ces îles, elles ont assisté à la disparition progressive de leur territoire ; une remontée de niveau de presque 4 m par 100 ans durant plusieurs siècles consécutifs doit laisser des traces dans les mémoires.

L'histoire paléogéographique du détroit de Gibraltar correspond ainsi de près au récit de Platon : localisation géographique, époque, géographie régionale. Ce qui ne prouve en rien l'existence réelle de l'Atlantide mais néanmoins indique qu'il a bien existé une île, probablement habitée , et qui a été submergée environ 9 000 ans avant notre ère.

Le "trésor" des Atlandes se limite donc probablement à quelques objets néolithique au fond de grottes submergées.

Jean-Pierre Bouvier

Sortie "Faille des Cévennes entre Durfort et Ganges"

Dimanche 10 Avril 2005

Jean-Pierre ROLLEY

Nous partîmes nombreux en ce dimanche d'Avril au temps incertain

Le premier arrêt a lieu au croisement de la D982 et de la D21 juste après Durfort.

Nous observons d'abord les marnes noires notées du "Domérien-Toarcien" sur la carte géologique.

Il s'agit de marnes qui semblent bien calmes et monotones. Nous y cherchons en vain les ammonites pyriteuses promises dans la notice. Par contre, dans un petit talweg, nous observons un curieux niveau de calcaire qui est subvertical dans les marnes (cf. photo 1)



Photo 1 filon clastique dans les marnes

Ce niveau de calcaire est en fait une "planche" (filon clastique) c'est-à-dire une fissure qui s'est formée au sein des marnes non encore consolidées, par suite du passage d'un slump (cf. fig.1-A). Cette fissure est comblée par le sédiment calcaire du slump.

On peut d'ailleurs observer sur une butte voisine des niveaux à "convolutes" et "slump-balls" qui correspondent sans doute aux traces de ce slump

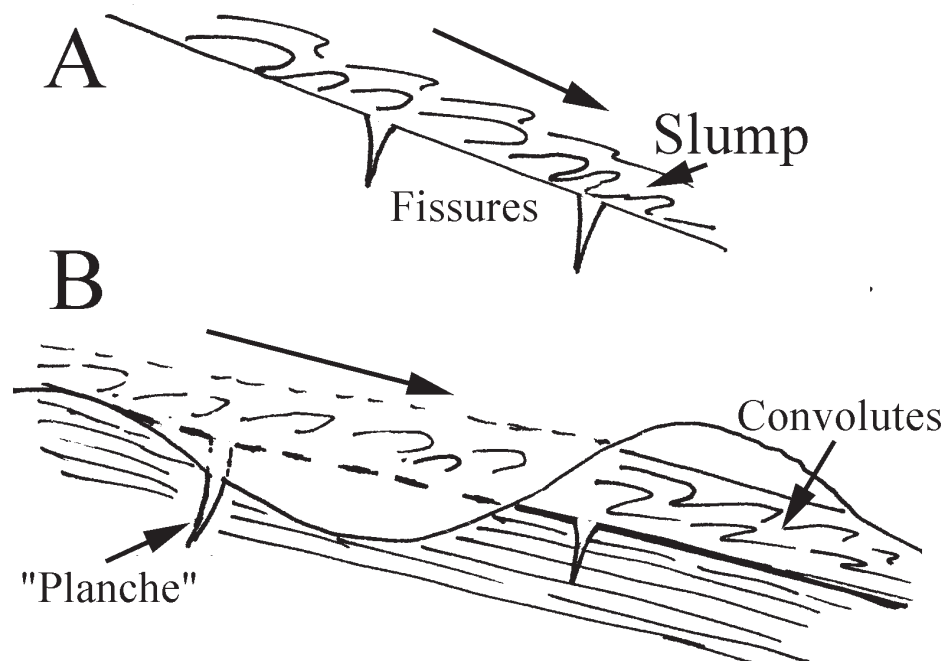


Fig. -"3

A - passage d'un slump sur des marnes non consolidées et ouverture de fissures de traction

B - état actuel

Sur un petit chemin qui monte sur la colline, nous rencontrons des niveaux calcaires dans lesquels Jean-Claude Lahondère repère une trace de *Cancellophycus*.

Nous avons donc franchi la faille marquée sur la carte pour atteindre les niveaux calcaires de l'Aalénien-Bajocien.

Nous traversons ensuite la route pour observer, juste avant le croisement, grâce à un terrassement, les calcaires à chailles du lotharingien supérieur qui semblent recouverts par des terrils miniers.

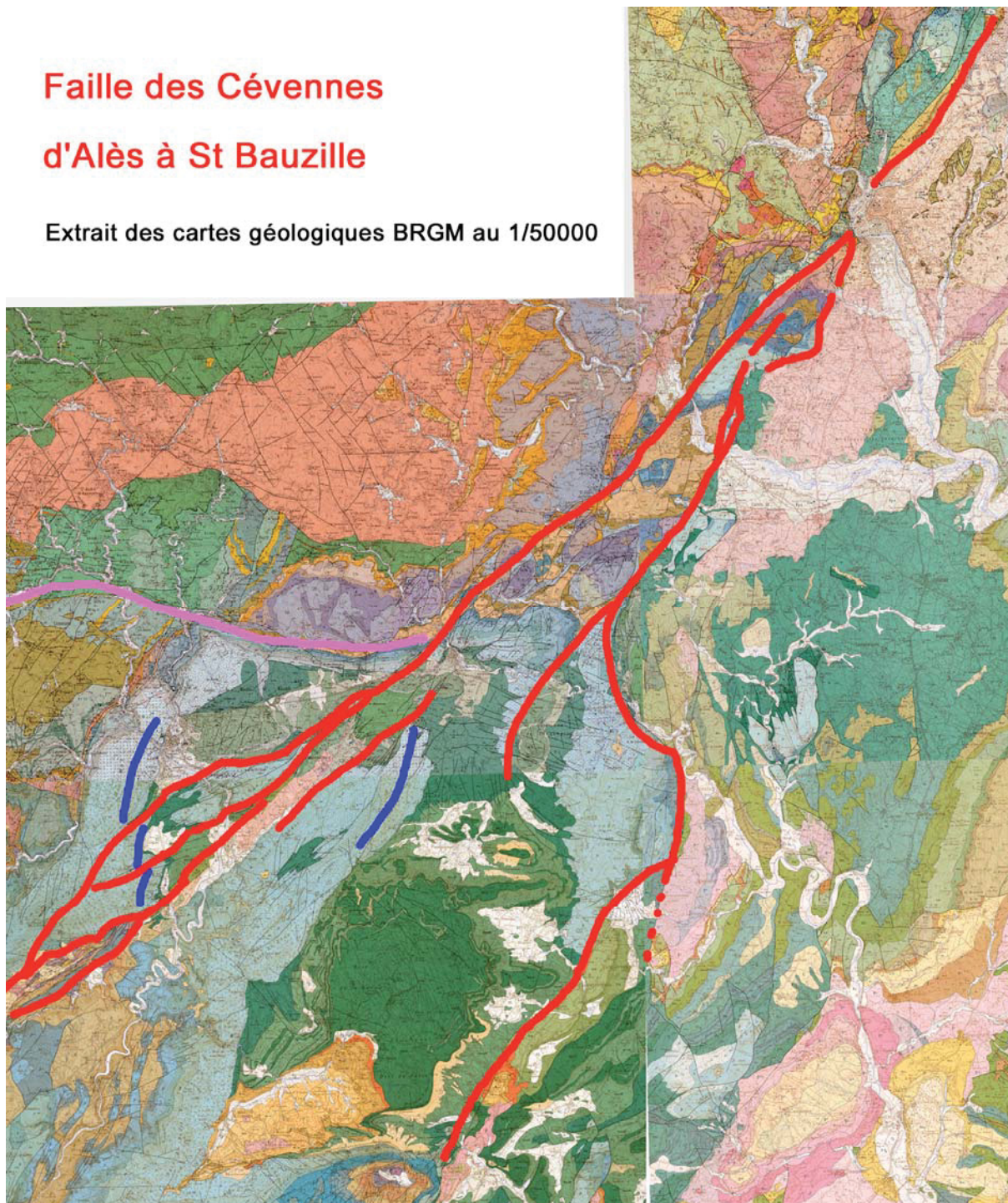
Un peu plus loin sur la route, en face l'embranchement de la D185, nous pouvons voir le contact par faille entre les dolomies du Bathonien et les calcaires du Portlandien.

Photo - 2
Dolomie broyée -
croisement D982-D185



Faille des Cévennes d'Alès à St Bauzille

Extrait des cartes géologiques BRGM au 1/50000



Nous repartons pour aller voir la terminaison de la faille de Durfort-Conqueyrac dans la plaine de Pompignan.

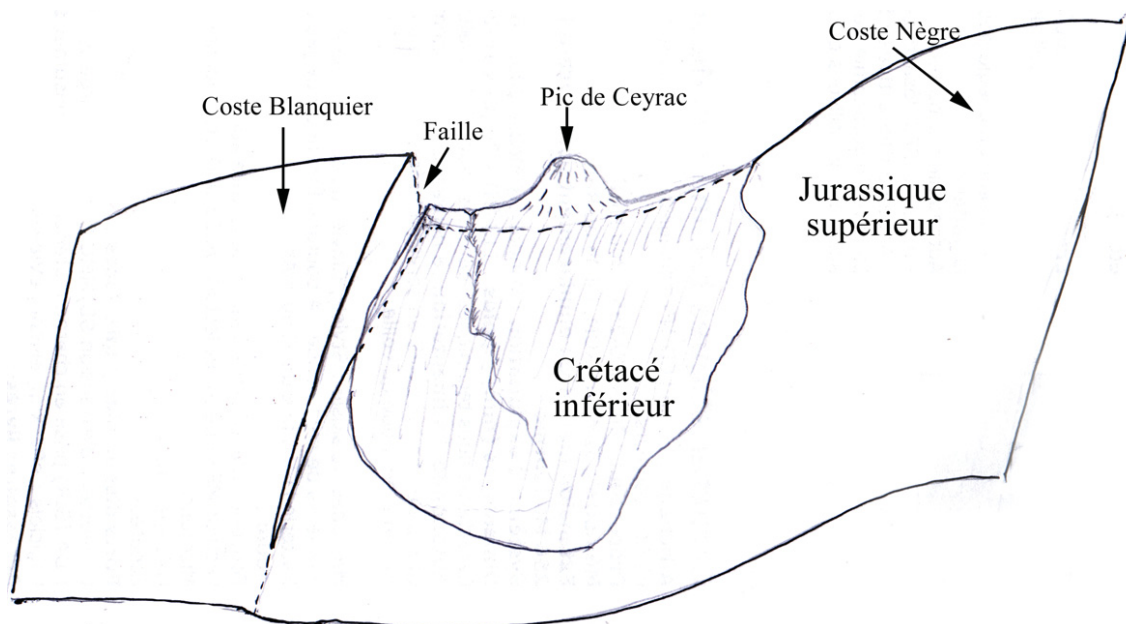


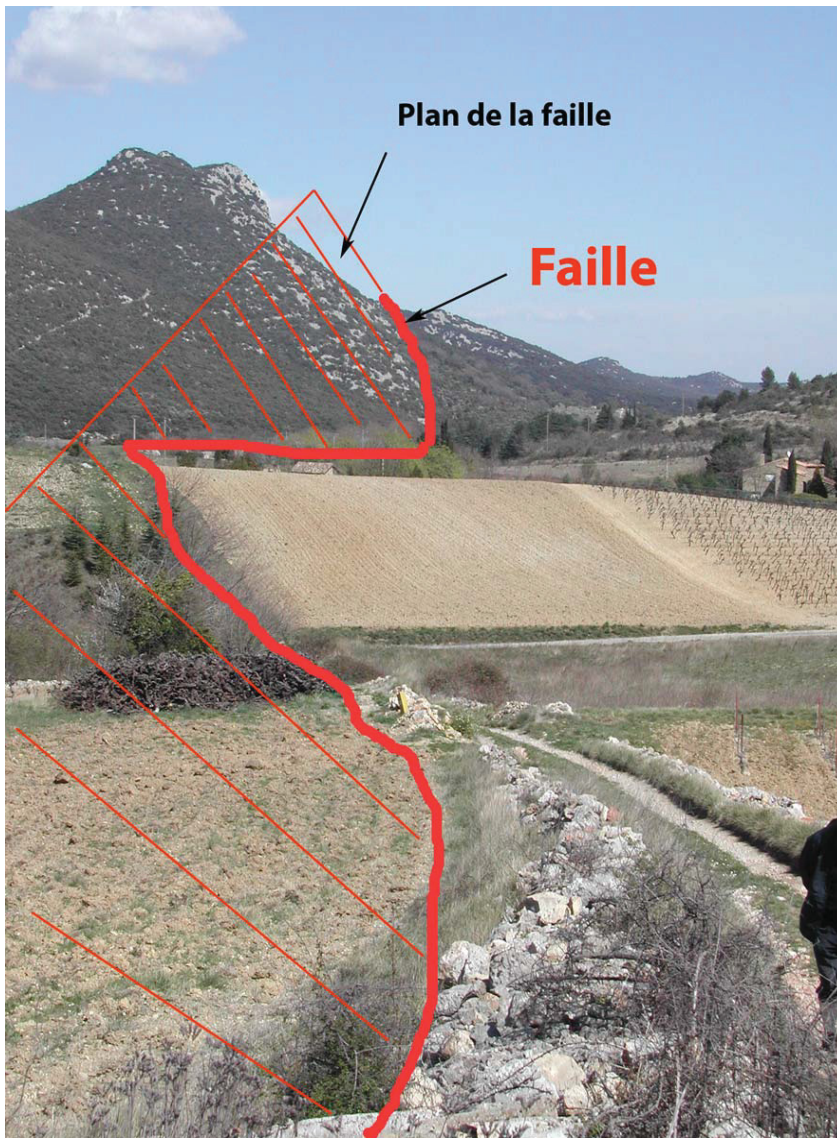
Fig. 4 : Amortissement de la faille de Durfort-Conqueyrac

Après cette matinée bien remplie, nous nous retrouvons pour le pique-nique sur les bords du barrage sec de Conqueyrac.

Ce barrage est généralement vide. Il est édifié sur le calcaire jurassique supérieur karstifié. La zone de la retenue n'est donc pas étanche mais ce n'est pas grave car il a été construit pour limiter les crues du Vidourle. Son rôle est uniquement de retenir l'eau des crues quelque temps pour étaler le débit de la rivière.



Photo 3 : Barrage "sec" de Conqueyrac



Après le repas nous repartons en direction de St Hippolyte du Fort et la Cadière. Nous prenons la D108 puis un petit chemin sur la droite. Chacun se gare comme il peut et nous voici sur un petit sentier en direction du Serre de La Valette. Les formations environnantes sont marneuses et marnocalcaires et appartiennent au crétacé inférieur (Valanginien - n2a et n2b). Sur le bord du chemin, on observe tout d'abord de curieux blocs de calcaires qui ne correspondent pas du tout aux formations environnantes. Il s'agit de blocs de calcaires du jurassique supérieur coincés dans la faille des Cévennes. Bientôt ces blocs sont imposants et montrent des miroirs de failles très nets.

Photo 4 : Tracé de la Faille des Cévennes dans le paysage
Photo 5 : miroir de faille sur les blocs de calcaires



Ces blocs de calcaires sont de grosses "amandes de failles" résultat du cisaillement de la bordure récifale jurassique supérieure par la faille des Cévennes (cf. fig. 5).

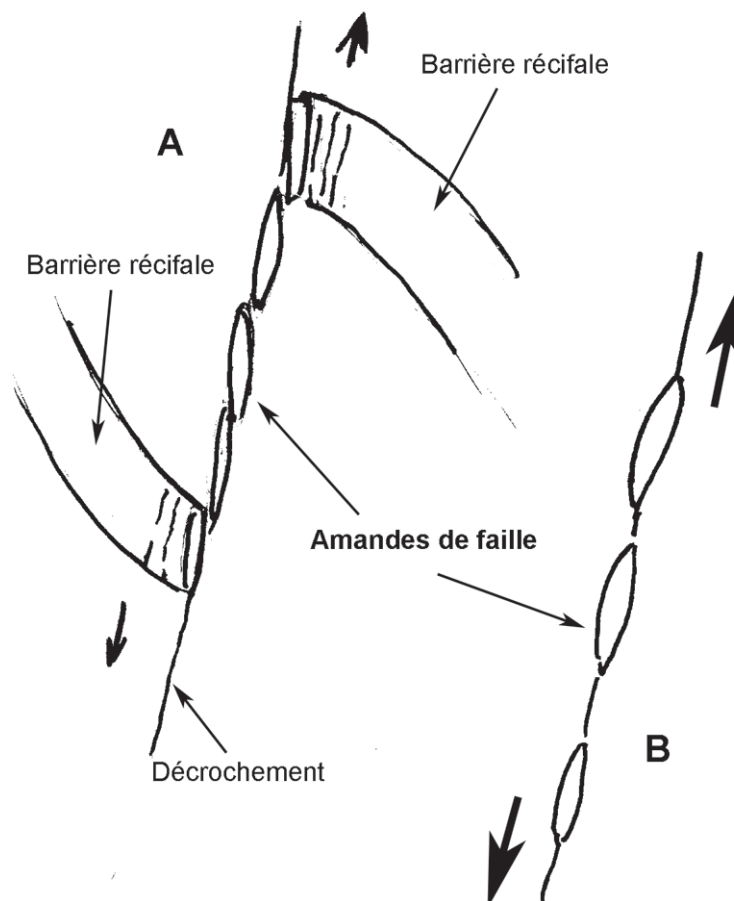


Fig. 5 : schémas montrant la formation des amandes de faille
 A - début du scissaillement
 B - Aspect actuel



Pour terminer la journée, nous descendons en direction de St Bazille-de-Putois pour voir le synclinal tertiaire de Montoulieu-St Bazille, où le tertiaire est redressé entre la montagne du Taurac et l'anticlinal du Bois de Mounier.

Photo 6 : conglomérat tertiaire du synclinal de Montoulieu

Dimanche 22 mai 2005

La faille d'Alès d'Anduze à St Hyppolite

Compte rendu non parvenu, figurera dans le prochain numéro

La rubrique scientifique

par Jean-Claude Lahondère

L'extension oligocène et la rotation miocène de la Corse

Echantillonner

L'extension oligocène et la rotation miocène de la Corse

3^e partie :

le bassin lié à la distension oligocène et le bassin miocène d'arrière arc.

31 - La distension oligocène et la transformante continentale d'Alès Saint Mamert.

La sédimentation continentale qui envahit la région sous-cévenole, durant le Crétacé terminal et l'Eocène, va gagner le Languedoc et la vallée du Rhône durant l'**Oligocène** et le début du **Miocène (Aquitaniens)**. Durant cette période, nous voyons se constituer d'importants bassins d'effondrement. Ces bassins jalonnent tout le pourtour alpin en reliant le fossé rhénan, la Bresse, la Limagne et les fossés du Languedoc. Ils constituent **le graben rhéno-provençal**. L'hypothèse a été émise que cette extension pourrait être une conséquence indirecte de la dérive de l'Afrique qui, en heurtant l'Europe orientale, la détacherait d'une Europe atlantique stable. La ligne de déchirure suivrait ce graben rhéno-provençal.

La fracturation sur la bordure cévenole. C'est à cette extension et à la présence d'une zone de fragilité longeant la faille des Cévennes, que l'on attribue le bassin oligocène d'Alès. L'examen des feuilles géologiques montre que ce bassin n'est associé à la faille que sur une partie de son bord ouest, au Nord Est d'Alès. Puis cette faille s'infilte entre les carbonates jurassiques au SW d'Anduze. Elle est soulignée un temps par des lambeaux de Néocomien, coincés entre les carbonates qui, plus au Sud, sont entaillés par le Gardon à Anduze (Porte des Cévennes).

L'étude détaillée (feuille au 1/50.000) de la région située à l'Est d'Anduze montre qu'elle est divisée par des failles en trois panneaux principaux allongés du Sud vers le Nord, et à peu près parallèles à la faille des Cévennes. (Cartes des régions d'Alès et Anduze).

À l'Ouest **un premier panneau (P1)** montre des termes jurassiques reposant sur le Trias et au-delà sur du Carbonifère puis sur les schistes des Cévennes. Ce panneau traversé par des batholites de granite est donc enraciné sur le socle cévenol. Il est parcouru par des failles légèrement obliques par rapport à la faille principale. Il reçoit durant le Jurassique une épaisse sédimentation carbonatée, surmontée par des marnes néocomiennes. La série ne va pas au-delà (émersion ou érosion).

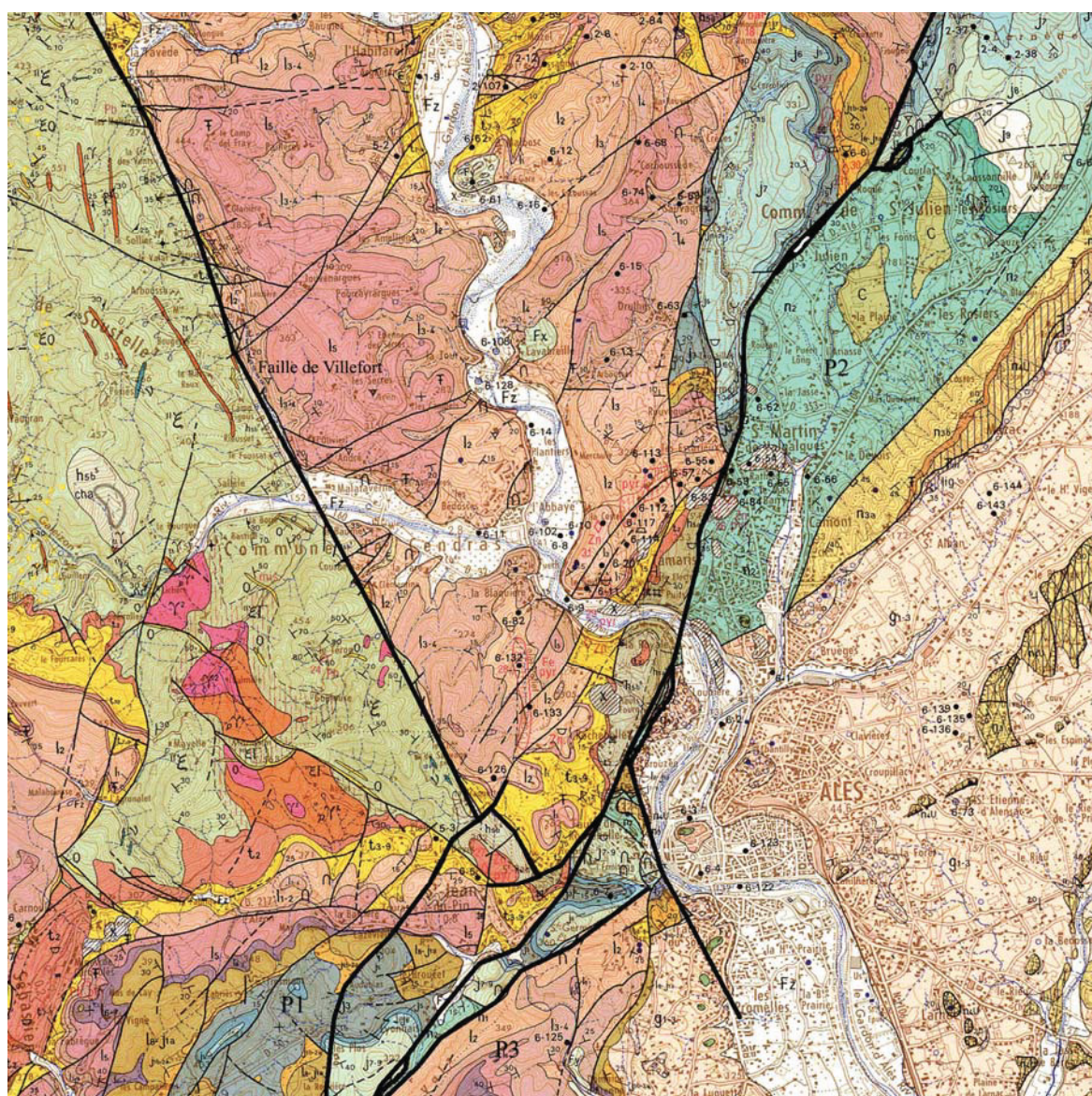
Un deuxième panneau (P2) se réduit à une mince bande de marnes néocomiennes schistosées pincées dans un contact tectonique majeur. Vers le Sud, ces marnes disparaissent, les panneaux P1 et P3 venant en contact. Vers le Nord, il s'ouvre largement pour donner les collines situées à l'Ouest d'Alès (Ermitage et Saint Germain), et au-delà, la colline de Saint Alban, puis le rocher de Rousson.

Le troisième panneau (P3) constitue les collines situées entre Anduze et Saint Christol. Il disparaît sous la sédimentation oligocène au Faubourg du Soleil, au Sud d'Alès.

Son flanc ouest, constitué par les calcaires du Lias inférieur, butte sur le Néocomien du P2. Ce flanc est donc fortement soulevé puisque les calcaires du Lias sont remontés au niveau des marnes néocomiennes.

Vers le Sud et le Sud-Est, ce panneau est recouvert par les formations d'âge éocène et surtout oligocène. Nous n'y retrouvons pas les structures plissées propres à la compression de la région du Mont Bouquet. À sa place s'étalent de vastes structures tabulaires relativement peu déformées sauf quand nous nous rapprochons de la faille des Cévennes.

Vers le Nord, nous voyons ce panneau disparaître sous les formations oligocènes d'Alès. C'est dans son prolongement que se situent les blocs ou olistolites de calcaires urgonien et hauterivien enchâssés dans les marnes conglomératiques de l'Oligocène.



Quelques notions simples. Pour mieux comprendre ce qui a pu se passer il faut nous rappeler quelques notions simples de tectonique. Quand une région est soumise à une compression liée au rapprochement de deux plaques, elle subit un raccourcissement dans la direction de la compression. Au niveau du Mont Bouquet, ce raccourcissement se traduit par des plis. Le matériel marneux et marno-calcaire du Néocomien permet en effet ce type de déformation. Au-dessous, l'importante masse de carbonates d'âge jurassique, moins plastique, a réagi en se cassant grâce à un système de failles inverses additives. Des panneaux de roche vont se soulever et venir en chevaucher d'autres. Nous observons ce type de déformations sur le rebord de la faille des Cévennes, là où apparaissent les carbonates jurassiques dont les trois panneaux les plus importants jouent les uns contre les autres.

L'analyse de la fracturation (failles striées) confirme ces observations. Les plans de mouvement observés au Nord d'Alès (carrières de Rousson, les Mages) appartiennent à deux familles distinctes. La première, constituée de "failles" décrochantes caractérise un décrochement senestre sensiblement S-N. La seconde, représentée par quelques failles normales, dont les plans de mouvement sont orientés N120, traduit une extension correspondant à l'effondrement sur plus de 1000 m du compartiment situé à l'Est de la faille, entraînant la création d'un bassin continental (bassin d'Alès).

Au Sud d'Alès la situation paraît plus confuse, compte tenu de l'importance de la fracturation. L'examen des contacts met en évidence deux types de mouvement.

Un mouvement compressif décrochant qui se traduit par le chevauchement du panneau 3 sur le panneau 2. En outre, sur la face SE du panneau 3, les calcaires du Jurassique supérieur viennent chevaucher vers l'E les calcaires lités du Néocomien. Les plans de mouvement observés sur des failles inverses, agrémentées de stries stylolitiques, confirment la compression à caractère décrochant observée dans les carrières de Rousson, les Mages.

Un mouvement extensif qui se traduit par des failles normales découpant le massif au Sud d'Anduze. Les rejets de ces failles sont insuffisants (création d'un petit bassin oligocène) pour qu'il soit possible de prolonger les structures extensives visibles actuellement au N d'Alès. Il n'en est pas de même si l'on additionne les rejets des nombreuses failles qui découpent le massif centré sur Lédignan, failles qui se poursuivent jusqu'à Saint Mamert.

En définitive le mouvement extensif de la faille des Cévennes est compensé par l'addition de petits mouvements extensifs qui fonctionnent sur plusieurs kilomètres.

Le style tectonique, différant au Nord et au Sud d'Alès, fait supposer l'existence d'un accident séparant le fossé d'Alès de la région de Lédignan au Sud, transformant un unique accident en plusieurs d'importance plus réduite.

Nous sommes donc en présence d'un **accident transformant** (accident qui relie deux zones en extension). Cet accident pourrait résulter de la réactivation de la faille de Villefort compte tenu d'un décalage senestre de l'ordre du kilomètre vers le Nord.

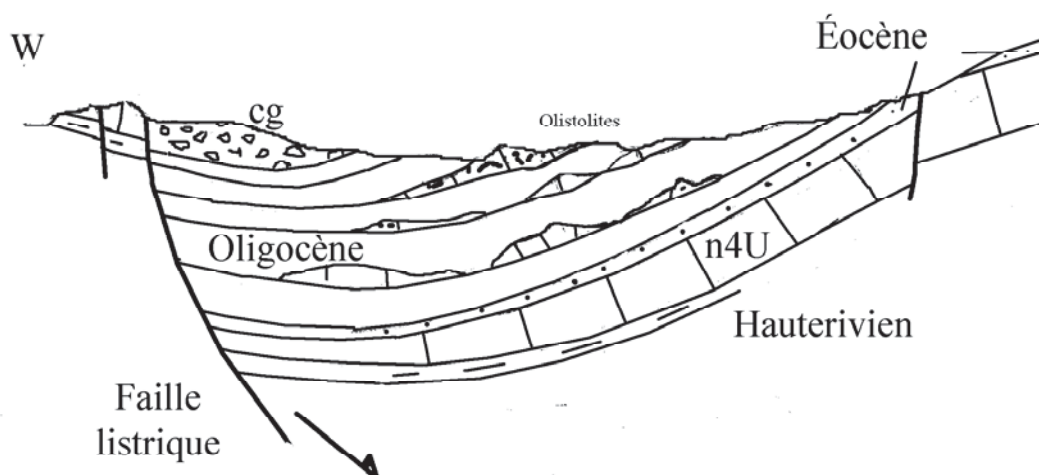
Nous pouvons donc imaginer que le fonctionnement de cet accident durant l'Oligocène va mettre en contact au Nord un bassin en voie d'approfondissement, et au Sud une zone surélevée appartenant au promontoire de Lédignan. Cette zone peut-elle fournir des matériaux au bassin et expliquer la présence d'olistolites et de "blocailles" interstratifiés dans la série oligocène ?

Que peut nous apprendre l'examen du bassin Oligocène ?

- Une première constatation est qu'il s'agit d'une structure asymétrique (non coaxiale). En effet, l'épaisseur des formations augmente d'Ouest en Est et finalement c'est sur ce rebord ouest que nous retrouvons les formations les plus récentes. Par ailleurs sur le bord Est nous rencontrons une série éocène à peu près complète. Elle manque totalement sur l'autre face.

- L'observation des pendages confirme cette asymétrie. En effet, ceux-ci sont inclinés vers l'Ouest sauf sur l'extrême rebord ouest. Cette inclinaison est probablement en bonne partie originelle puisque c'est celle du bassin. Il s'agit donc d'une faille listrique (faille courbe, sensiblement verticale à la surface et s'inclinant en profondeur jusqu'à devenir proche de l'horizontale).

- Les niveaux de "blocailles" sont interstratifiés et donc plongent globalement vers l'Ouest. L'orientation N30° des affleurements est conforme à celle des couches.



- Ces blocs et/ou olistolites ne peuvent pas provenir du rebord est du fossé car les formations urgonienne et hauterivienne sont recouvertes (donc protégées de l'érosion) par celles d'âge éocène. Du côté ouest cela paraît également difficile car dans la région de Mazac les calcaires urgoniens et marno-calcaires hauteriviens sont toujours en place. En outre dans ce cas, ces "écoulements" de terrain fonctionneraient à contresens de la pente. Comme il n'est pas envisageable d'évoquer une origine Nord (les forages de la région de Maruejols ont montré que ces formations existaient en profondeur), il ne reste plus que la région Sud comme étant susceptible de fournir ces matériaux, c'est-à-dire là où nous situons la transformante, décrochant le bassin d'Alès.

- Constatons enfin que les paquets les plus hauts dans la série, donc les plus récents, sont ceux qui sont situés le plus à l'Ouest. Cela est conforme au pendage général.

- Sur le plan historique les paquets situés les plus à l'Est, donc les plus profonds stratigraphiquement, sont les mieux conservés. Cela montre que les reliefs situés au Sud fournissaient un matériel de plus en plus élaboré.

Nous supposons ici que ces reliefs étaient entretenus par le fonctionnement de la transformante. Il paraît difficile de retrouver sur le terrain une argumentation définitive, toute cette région étant recouverte par les formations oligocènes et les alluvions du Gardon.

Reconstitution au début du Tertiaire.

Au Sud d'Alès, se situe une zone émergée centrée sur Lédignan. Dans sa partie centrale, elle est peu déformée (failles au niveau des calcaires du Jurassique supérieur). Sur son côté Est, les effets de la compression pyrénéenne vers le Nord font qu'elle affronte les formations limitées par le faisceau de failles des Cévennes. Ces formations sont celles de notre panneau 3, comprenant des terrains jurassiques à crétacé supérieur. L'obliquité de la compression par rapport aux structures anciennes, fait qu'il y a un décrochement vers le Nord, souligné par des plans striés (carrières de Rousson, les Mages). Plus à l'Est les marno-calcaires crétacés du Mont Bouquet ont réagi en se plissant.

Cette phase compressive a dû être précoce (fin du Crétacé, début du Tertiaire) car la région est aplanie lorsqu'à l'Éocène se mettent en place les bassins. Ces bassins cernent le "môle" de Lédignan.

Durant l'Oligocène, les formations stratigraphiquement les plus élevées (calcaires hauterivien et urgonien) du front nord de ce promontoire ont glissé dans le bassin d'Alès, attirées par l'aspiration de la faille listrique, donnant les klippes visibles aujourd'hui. Il est possible que le lambeau d'âge Hauterivien de la région d'Auzon reposant sur des formations lacustres ludiennes ait été un élément précurseur de cette tectonique.

L'évidente dissymétrie entre les deux bords du bassin confirme bien le fonctionnement en faille listrique. En effet, sur le bord NW, bien visible dans la tranchée de la route de Saint Martin de Valgalgues, nous voyons des conglomérats et d'énormes masses de rochers provenant des calcaires hauterivien et urgonien. Dans la masse des calcaires urgoniens du rocher de Rousson, nous pouvons observer également des couloirs subverticaux remplis de blocs d'Urgonien séparant des roches saines annonçant de futurs décrochements de la masse.

Les lentilles de calcaire du Malm

À la limite de P1 et de P2 ou P3, nous observons des lentilles de calcaire du Malm, souvent très écrasées, isolées au milieu de formations plus anciennes du Jurassique, parfois même de Trias (P1 dans la région d'Anduze). Ces lentilles peuvent s'allonger sur quelques centaines de mètres ou moins, sur une épaisseur de quelques dizaines de mètres.

Une explication a été avancée qui fait intervenir des failles ayant joué dans un premier temps en extension (probablement à la limite du Jurassique et Crétacé), puis en compression, lors de la phase pyrénéenne.

Une autre explication est à rechercher dans la différence de compétence des matériaux d'âge Jurassique et Crétacé inférieur. La colonne stratigraphique montre que font suite à des périodes de sédimentation calcaire des périodes où celle-ci est marneuse. Lors de la compression, notamment le long des anciens accidents liés à la bordure cévenole, les calcaires se déforment peu. Par contre le matériel marneux, plus ductile, va se raccourcir, perpendiculairement à la direction de la contrainte principale, et s'allonger dans la direction perpendiculaire. Il en résulte un aplatissement des séquences marneuses notamment callovo-oxfordiennes. Les surfaces de failles vont en être affectées. Les lèvres se rapprochent en effet là où il y a des marnes. Il va s'en suivre des verrous qui bloqueront les séquences calcaires lors du fonctionnement en extension des périodes oligocènes. Les calcaires du Malm sup. vont ainsi rester accrochés le long des surfaces de failles. Dans le cas de décrochement senestre (tectonique compressive) des navettes de calcaire du Malm peuvent se rencontrer, isolées le long des surfaces de décrochement.

L'océan liguro-provençal

Le fonctionnement de la faille des Cévennes lors des événements distensifs de l'Oligocène ne constitue qu'un élément, sans doute mineur, dans une tectonique à l'échelle européenne. En effet, la faille a été utilisée très localement lors de la vaste déchirure qui affecte l'Europe à ce moment. Ces événements se sont déroulés dès le début de l'oligocène et sont achevés à sa fin. **La rotation de la Corse, d'âge miocène, est donc postérieure.** Elle n'est pas, en outre, une conséquence de la déchirure oligocène mais celle de l'ouverture **du Bassin liguro-provençal.**

La structure du bassin liguro-provençal.

La croûte océanique.

La sismique réflexion met en évidence, entre la Corse et le Continent, l'existence d'une croûte formée de roches basiques à ultrabasiques (3 à 5 km. d'épaisseur). Au-dessus viennent des sédiments débutant à la fin de l'Oligocène début du Miocène (23 MA environ). Il s'agit de conglomérats puis de marnes pélagiques ayant 3 à 5 Km de puissance). Ils sont surmontés par une série salifère épaisse de 2000 à 2500 m, dont le sommet est daté du Messinien (sommet du Miocène à 5,3 MA).

Une surface d'érosion modelée indique une émergence. Au-dessus viennent 1000m de marnes et de formations de deltas plus grossières. Les sédiments salifères et la surface messinienne indiquent des périodes d'assèchement de la Méditerranée. Cet assèchement correspond à une période de fermeture du détroit de Gibraltar.

La remontée du Moho.

La croûte a été filmée. Il s'agit de basaltes montrant un débit en "pillow-lavas". Par ailleurs, sous le bassin liguro-provençal, nous avons une couche conduisant les ondes à 8,1 Km/s, qui remonte à -15 Km de la surface de la mer. Elle appartient donc au manteau supérieur et la partie supérieure de cette couche correspond donc au Moho. Au-dessus vient une couche à 5,87 à 6,05 Km/s. Des dragages dans cette couche montrent qu'il s'agit de basalte tholéitique. Cette couche est relativement mince ; de 3 à 5 Km. Il s'agit de croûte océanique.

Que s'est-il passé? La dérive du Continent corso-sarde.

La partie axiale du bassin liguro-provençal est constituée par de la croûte océanique sur une faible épaisseur. Pour rencontrer de la croûte continentale il faut se rapprocher des limites du bassin, soit vers l'Est en direction de la Corse, soit vers le Nord-ouest en direction de la Provence.

Certaines roches que l'on rencontre en Corse sont identiques à celles que l'on connaît dans les Maures et l'Esterel. Il s'agit pour l'essentiel de roches volcaniques permienes.

Par ailleurs nous savons que dans les Alpes maritimes (grès d'Annot), durant le Secondaire jusqu'au Tertiaire moyen, des apports détritiques continentaux grossiers venaient du Sud. Or aujourd'hui il n'y a dans cette direction que la mer.

Si l'on déplace la Corse et la Sardaigne vers le NW il y a de bons raccords avec l'Esterel et les Maures.

L'argument le plus convaincant est cependant paléomagnétique. On sait en effet que le magma renferme des oxydes de fer qui s'orientent dans le champ magnétique au moment de

son refroidissement et restent ainsi bloqués. On peut ainsi déterminer la direction des pôles à une époque donnée.

On doit donc, si l'on mesure l'aimantation rémanente des roches volcaniques, surtout acides (rhyolites permienues etc.), qui ont été émises à la même époque, trouver la même direction des pôles.

Or cette direction n'est pas la même dans l'Estérel et en Corse. Pour retrouver une même direction il faut faire tourner la Corse de 30° dans le sens horaire.

On en déduit que la Corse a dû subir un déplacement dans l'autre sens de 30° pour occuper son emplacement actuel.

A quelle période s'est effectuée cette rotation?

À l'époque où s'ouvre le bassin d'Alès, le bloc corso-sarde n'a pas encore commencé sa rotation. Il s'en faut d'ailleurs de plusieurs MA.

La rotation de la Corse a commencé il y a 21 MA. Cet âge a été obtenu de différentes manières. Âge de la croûte océanique la plus récente entre la Corse et le Continent = 18MA +/- 0,5. Les roches volcaniques sardes issues du fonctionnement du bassin d'arrière arc varient entre -20,7 et -18,6 MA. Les déclinaisons magnétiques des laves tertiaires de Sardaigne passent de 330° avant 21 MA (Aquitaniens) à 0° à 18 MA (Burdigaliens) montrant que la Sardaigne a tourné durant cette période.

Pourquoi la Corse a-t-elle tourné de 30° ?

Que nous apprend aujourd'hui l'étude géologique de la Corse ?

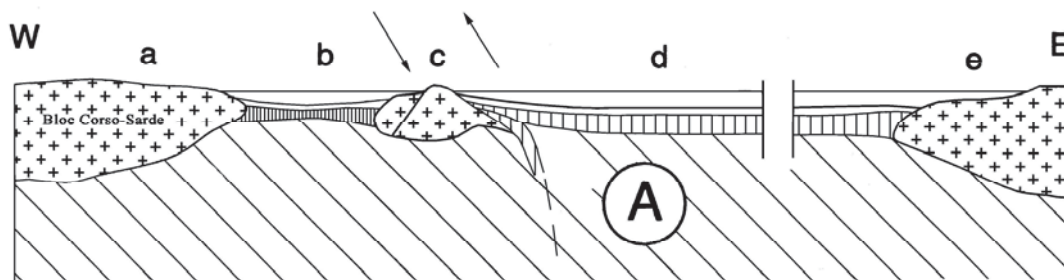
Durant le Carbonifère, un premier cycle plutonique met en place des granitoïdes renfermant des enclaves basiques dont la plus célèbre est l'enclave de Santa Lucia di Tallano où l'on a exploité la diorite orbiculaire. Le massif du Tenda, à l'Ouest de Saint Florent, renferme également une chambre magmatique décrite par P. Rossi. Ces granitoïdes traversent des roches plus anciennes, du Précambrien probable à un Paléozoïque non métamorphique (Galéria).

Un deuxième cycle, volcano-plutonique, se traduit durant le **Permien** par la mise en place de rhyolites, de même âge que celles des massifs des Maures-Estérel. Nous regrouperons toutes ces formations dans un bloc Corso Sarde.

La période allant du Trias au Crétacé inférieur est, comme plus au Nord, une période de rifting et d'ouverture océanique. Cet océan est celui que nous avons vu se former dans les Alpes : il s'agit de l'**Océan Liguro-piémontais** qui va séparer l'Apulie africaine de l'Europe occidentale.

L'extension qui permet d'ouvrir l'Océan Liguro piémontais va également permettre de détacher un fragment du bloc corso-sarde. Il s'agit des **Massifs Cristallins Bastiais (MCB)** (Lahondère) qui, en s'écartant du bloc corso-sarde, ouvrent un petit océan, l'**océan balano-ligure** (Durand-Delga). Ce microcontinent est un bloc de transit (voir J.-M. Vila) ou bien une lanière continentale (Lemoine).

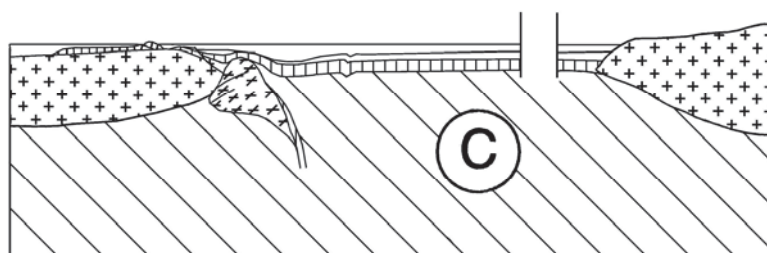
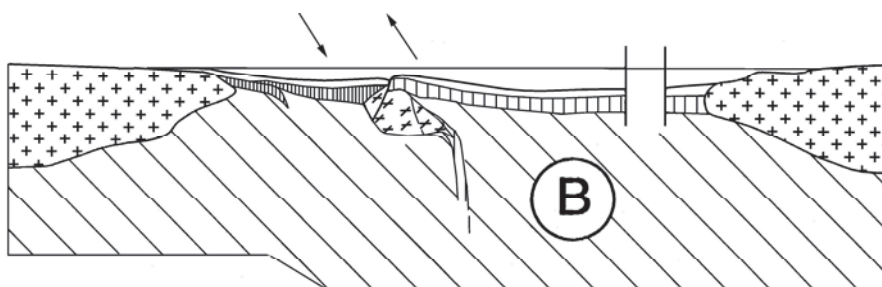
À partir du Crétacé moyen, l'Apulie va se rapprocher de l'Europe et fermer les espaces océaniques liguro-piémontais et balano-ligures. Une partie de la croûte océanique est enfouie par subduction dans le manteau. Il est admis que c'est la partie européenne qui plonge vers l'Est car nous retrouvons sur le bloc corso-sarde des lambeaux de cette croûte. Les modalités font l'objet de discussion.



Durant le Crétacé

De gauche à droite ; a : le Continent corso-sarde, b : l'Océan balano-ligure, c : les Massifs Cristallins Bastiais (MCB), d : l'Océan liguro-piémontais. Début de la subduction.

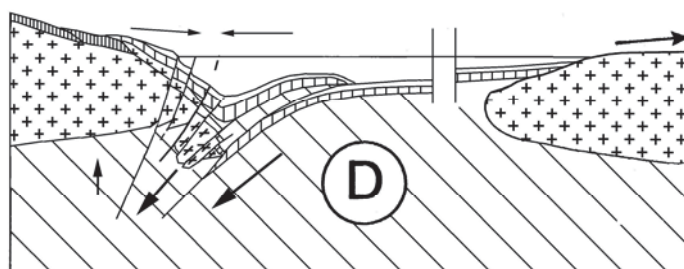
La croûte océanique liguro-piémontaise, côté corse, disparaît dans le manteau, tandis que du côté apulien elle vient chevaucher le MCB



Crétacé supérieur - Éocène basal

L'Océan balano-ligure est expulsé sur le Continent corse. La croûte océanique liguro-piémontaise monte sur le MCB et de là sur le Continent Corse.

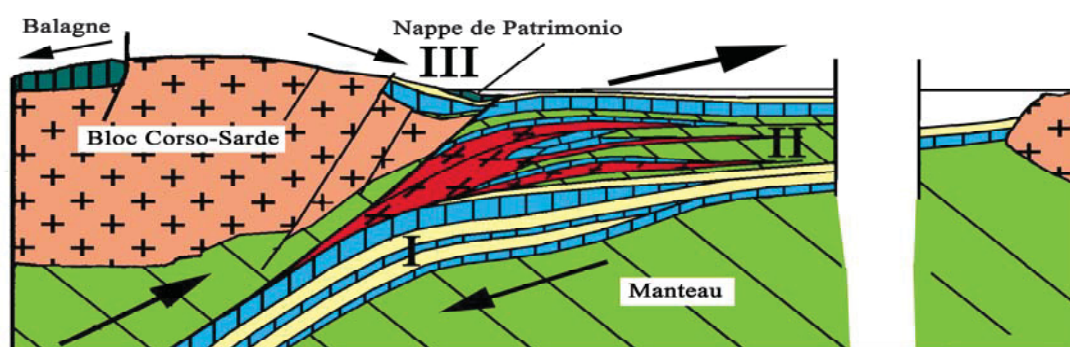
La subduction va entraîner dans les profondeurs du manteau le bloc de transit **MCB** qui va descendre à une profondeur atteignant 50 Km pour sa partie frontale où il va subir un métamorphisme de Haute Pression – Basse Température. Les granites sont en effet transformés en gneiss à jadéite et quartz. Ce métamorphisme se situerait vers la **fin du Crétacé**.



Pendant l'Eocène, la fermeture de l'espace balano-ligure, va entraîner la collision du MCB avec le bloc Corso-Sarde. Nous allons assister à un renversement de la subduction entraînant la formation d'un prisme de collision qui va découper le MCB en écailles, les plus profondes étant celles qui ont subi le métamorphisme le plus fort. L'écaille la plus profonde qui a subi un métamorphisme éclogitique (schistes bleus) se suit du Nord du Cap Corse à Morteda jusqu'au Sud de la Castagniccia, à Moïta et Sant Andrea di Cotone.

Le rebord oriental du bloc corso-sarde se soulève et le contenu du bassin balano-ligure, préalablement expulsé vers l'Ouest, va glisser vers l'Ouest, pour occuper sa situation actuelle en Balagne, et vers l'Est pour donner des klippes qui flottent sur les schistes lustrés. Citons les klippes du Nebbio (Patrimonio), de la Cima Pedani etc..

Sur le plan du métamorphisme, le MCB remonte, mais va rester suffisamment longtemps en profondeur pour subir un métamorphisme, type schistes verts, qui caractérise des pressions moins élevées qu'en ce qui concerne le métamorphisme éclogitique mais des températures encore élevées. En effet en Corse au métamorphisme schistes bleus (HP-BT) fait suite un métamorphisme schistes verts. Les températures y sont plus élevées mais les pressions plus faibles.



Sur cette coupe transversale de la Corse, à l'Oligocène, les croix caractérisent les domaines continentaux du Bloc Corso-Sarde à l'Ouest et de l'Apulie à l'Est. Au centre, les croix obliques représentent les formations granitisées du MCB avec leur couverture. Les barres obliques caractérisent le manteau. Les barres verticales représentent les formations de la croûte océanique, avec au-dessus (sans figuré) leur couverture sédimentaire.

Nous y observons trois ensembles structuraux de I à III.

I correspond au domaine océanique liguro-piémontais situé entre les plaques européennes (à laquelle s'est jointe la plaque ibérique à la limite du Secondaire et du Tertiaire) et africaine. **II plonge sous les unités II et III.**

II est pour l'essentiel constitué par le MCB (Massif Cristallin Bastiais). Il a une forme de coin qui s'enfonce sous le bloc corso-sarde. **C'est le prisme de collision.**

III correspond au bloc corso-sarde. À gauche de ce bloc un lambeau de l'espace balano-ligure est visible (en traits verticaux rapprochés) et à droite on observe un lambeau de la croûte océanique liguro-piémontaise venu s'obducter sur la marge de la Corse.

Conclusion

Si cette transversale qui repose sur les observations de terrain est confirmée, nous constatons que l'unité I qui plonge sous la Corse va générer un bassin d'arrière arc.

C'est le bassin liguro-provençal.

Ce bassin, comme celui d'Alès est un bassin qui a pour origine une extension. Mais les moteurs sont totalement différents.

Le bassin oligocène d'Alès apparaît à la suite d'une traction de l'écorce terrestre. Elle provoque une déchirure de la croûte continentale avec des relais : les failles transformantes.

Le bassin d'arrière arc d'âge miocène appelé bassin liguro-provençal a bien pour origine une extension mais celle-ci est la conséquence de déformation profonde (interne). En effet, le plongement d'une croûte froide (ensemble I) sous la Corse, alors reliée à l'Europe, va entraîner des mouvements de convection dans le manteau. Ces mouvements vont exercer une traction sur la croûte continentale sus-jacente qui va se déchirer et entraîner l'ouverture d'un bassin dit d'arrière arc.

Cette ouverture qui est liée à un phénomène compressif : la fermeture du bassin liguro-piémontais, n'a rien à voir avec l'extension oligocène qui est antérieure. La compression miocène que ce modèle suggère, s'accorde mieux avec l'âge miocène de la formation de la chaîne alpine.

Jean-Claude Lahondère

ECHANTILLONNER

(par J.-C. Lahondère)

La tentation est grande de ramasser, lors d'une promenade dans la nature, un objet plaisant par sa forme, ses couleurs ou pour toutes autres raisons.

En dehors des espaces privés (autorisation du propriétaire), cela est possible pratiquement partout (en dehors de certains parcs) et c'est heureux.

Cependant il faut savoir que l'échantillonnage obéit à certaines règles scientifiques dont le but est de préserver un témoignage de l'histoire de la terre, une espèce en voie d'extinction. Nous ne parlerons pas ici des règlements qui régissent les prélèvements de plantes ou d'animaux. Il faut savoir en effet que certaines espèces sont protégées.

Nous ne parlerons donc, que des prélèvements d'échantillons de roches, de minéraux et de fossiles.

Il faut prendre conscience que l'objet qui attire notre attention n'est pas là par hasard mais que sa présence est l'aboutissement de processus complexes dont la connaissance est primordiale si l'on veut reconstituer l'histoire de la terre. Il peut, en outre, donner d'utiles renseignements sur l'âge, l'histoire de la formation dont il provient. Hors du contexte dans lequel nous le rencontrons il perd toute valeur scientifique et aussi toute valeur marchande.

POURQUOI ECHANTILLONNONS-NOUS ?

Les raisons peuvent être complexes mais le plus souvent l'échantillonnage obéit soit à de la curiosité soit à l'intérêt.

La curiosité est un puissant moteur qui nous conduit aux réflexions scientifiques. Pour conserver les avantages de celle-ci, il nous faut donc apprendre à répertorier, classer ces objets. C'est comme cela que sont nées de nombreuses vocations de chercheurs.

L'intérêt peut être scientifique et il rejoint la curiosité. Mais il peut aussi être mercantile. Ainsi naissent les bourses aux minéraux et fossiles. Il n'est pas question ici de les rejeter. Si les échantillons vendus le sont avec toutes les indications (lieux, nature, etc..) ils restent des objets scientifiques. Mais ce n'est pas toujours le cas.

Enfin l'intérêt peut être artistique. La beauté de l'objet. Il est quand même souhaitable qu'il reste un objet scientifique avec toutes les données indispensables. Il n'en est que plus précieux.

L'AGAR se retrouve aujourd'hui amené à valoriser certaines collections. Cela est très difficile si les échantillons sont d'un côté et les étiquettes, s' il y en a, de l'autre.

LES OUTILS INDISPENSABLES

Quand nous observons les objets géologiques un certain nombre d'outils sont indispensables.

Un carnet de terrain. Il doit avoir une couverture rigide pour que l'on puisse écrire facilement dessus sur le terrain. Il ne doit pas être trop petit. Le carnet est accompagné des outils qui permettent de l'utiliser : des crayons à pointe fine (bannir le stylo à bille car il ne permet pas des corrections), gommes et crayons de couleur, etc.. Ce carnet est un document de première importance car il regroupe des informations qui, par la suite, pourront quitter notre champ de mémoire. Je consulte aujourd'hui des carnets datant des années 1960. Quand les observations sont insuffisantes je me fustige intérieurement en me disant qu'il faudra que j'y retourne.

Un marteau.

Une boussole avec éclinètre. Elle nous permet de nous orienter et surtout de mesurer les pendages. La connaissance de la direction des couches et de leur pente est indispensable pour reporter les coupes sur le carnet.

Une carte topographique au 1/25.000. Il faut éviter de consulter trop souvent les cartes géologiques sur un affleurement. Elles nous évitent de faire l'effort de comprendre, de dater, etc..

Un appareil photo. Une photo permet d'observer la qualité de l'affleurement, ses caractéristiques et la position des échantillons. Une bonne photo nous évite souvent de retourner sur un affleurement mal observé.

LE CONTEXTE GEOLOGIQUE.

Un fossile, un minéral ne sont pas là par hasard. Leur présence est liée à un contexte géologique très précis. Nous ne trouverons pas d'Ammonites dans des terrains tertiaires ou dans des roches éruptives. Comment peut-on préciser ce contexte ?

Si vos connaissances géologiques sont lointaines et si vous échantillonnez vous devrez :

- indiquer avec précision l'emplacement, si possible à l'aide des coordonnées Lambert,
- effectuer, soit une coupe sur le carnet de terrain, soit prendre une photo montrant clairement l'emplacement du prélèvement.

Si vous avez de solides bases en géologie vous pouvez effectuer une coupe des terrains niveau par niveau.

Une coupe géologique nous paraît indispensable. Elle est en outre un moyen de prolonger en profondeur des observations de surface et de passer en 3D.

Vous dessinerez à la main levée une coupe topographique de la zone observée en indiquant l'échelle et l'orientation.

Ensuite, en partant des observations de surface, vous essayerez de prolonger en profondeur sur quelques mètres.

Quelles sont ces observations de surface ? elles sont de trois types :

- L'observation lithologique, c'est à dire la nature des terrains : calcaires, marneux, etc.
- L'observation sédimentologique que l'on déduit soit des fossiles, soit des structures visibles (couleur, épaisseur des couches, variabilité de ces couches, stratification entrecroisée, figures de base de bancs, etc.)
- L'observation structurale. Il s'agit dans un premier temps de l'inclinaison des couches, de leur orientation, de la présence de failles.

Tout cela se résume en quelques mots, par exemple grès rouges à grains fins et homogènes, en bancs décimétriques à huitres, plongeant de...

L' ECHANTILLON

Pour qu'il ne soit pas perdu, il faut prendre certaines précautions.

En premier lieu il faut lui attribuer un numéro. Personnellement je lui donne mon numéro de sortie suivi d'un chiffre (1 pour le premier échantillon, 2 puis 3, etc.)

Ainsi j'aurai 231- 4

S'il s'agit de fossiles, et si l'on a prélevé plusieurs échantillons dans un même niveau, nous pouvons, dans un premier temps, les regrouper sous le même numéro. Ensuite nous utiliserons d'autres critères pour les distinguer (genre, espèce pour les fossiles, etc.)

S'il s'agit d'un échantillon de roche que l'on étudiera au laboratoire, il faut lui attribuer un numéro. Il est également souhaitable d'y faire figurer son orientation et son inclinaison. Au laboratoire nous pourrons le disposer dans la même situation spatiale que sur le terrain. Ainsi nous pourrons faire tailler cet échantillon dans certaines directions pour qu'il nous livre une partie de ses mystères, notamment d'ordre tectonique.

Ce numéro doit figurer sur l'échantillon, même s'il reste très discret. Si l'on adopte le système de notation par sortie, ce numéro nous renvoie à un carnet de terrain et aux données qu'il renferme.

Un carnet de terrain bien tenu demeure la source d'information indispensable pour que les échantillons conservent leur intérêt.

LE CLASSEMENT.

Classer n'est pas l'opération la plus facile. Il faut de la place, il faut de bonnes méthodes.

Aujourd'hui, grâce aux ordinateurs les informations peuvent ne pas tenir trop de place. Mais qu'en est-il des échantillons ?

Nous pouvons ranger ces échantillons dans trois groupes.

- Les échantillons ayant une grande valeur scientifique. Il faut y ranger tous les fossiles ayant une valeur dans le domaine de la chronologie, c'est à dire ceux qui

permettent de dater. Nous y rangeons toutes les Ammonites mais également bien d'autres groupes de fossiles. Nous y rangeons également des échantillons ayant fait l'objet de description ou ayant servi à caractériser des populations (statistique, etc..). Il en est de même des minéraux ayant une valeur quant à leur rareté, leur beauté, etc. Tous ces échantillons doivent être conservés précieusement. Des chercheurs travaillant sur ces fossiles ou minéraux devront y avoir accès.

- Les échantillons ayant une valeur marchande mais de peu d'intérêt scientifique. Ils trouveront naturellement leur place. Ne pas oublier de les numéroter de façon indélébile.

- Les échantillons ordinaires, peu caractéristiques, en mauvais état etc. S'ils ont été ramassés, il faut les conserver dans des caves, après les avoir bien numérotés. Cependant le mieux est de les laisser sur place si nous n'avons pas de place.

Revue de Presse

Revue de Presse

MINERAUX & FOSSILES

N° 334 Décembre 2004 :

- L'origine des chevaux de Hyracotherium à Equus.
- Répertoire des n° 324 à 334.
- Museum d'histoire naturelle d'Aix-en-Provence ; projet d'un nouveau musée en 2007-2008.
- Espace muséographique de St-Antoine-du-Bayon avec spectacle multimédia puis sortie dans la réserve paléontologique de Roques-Hautes.
- Fausse paragenèse : fluorine et tourmaline.
- Nouvelles occurrences minérales dans la région de Roscoff en Bretagne.
- La malachite (2^e partie).
- Nouveau panorama des échinodermes (2^e partie).

N° 335 Janvier 2005 :

- Serpentinites et chromite en Bretagne.
- L'origine des chevaux de Hyracotherium à Equus.
- Le musée de l'université de Provence à Marseille.

N° 336 Février 2005 :

- Nouveau panorama des échinodermes.
- Indices de niobite et d'or (Creuse).
- Indices de larvilaïte (Côtes d'Armor).
- La malachite
- De l'opportunité du choix d'un échantillon minéralogique ... et de la nécessité de collectionner.

N° 337 Mars 2005 :

- Nouvelles occurrences minérales dans la région de Roscoff en Bretagne.
- La malachite (2^e partie).
- Nouveau panorama des échinodermes (2^e partie).

N° 338 Avril 2005 :

- Nouveau panorama des échinodermes (3^e partie).
- Quartz Gwindel, le mystère levé par l'image.
- A propos des raz-de-marée.

N° 339 Mai 2005 :

- Nouveau panorama des échinodermes (4^e partie).
- Coup d'œil sur la réunion formation fossilifères du grès de plage.
- Niobite de Creuse et larclaïte des Côtes d'Armor.
- Micrographie des surfaces cristallines.
- Minéraux, fossiles et contrebande.

N° 340 Juin 2005 :

- Nomenclature des minéraux : digressions (1^{ère} partie).
- L'involution triangulaire chez les ammonites : le cas de Protophites.
- Glaucophane en Armorique méridionale.
- La faune crocodilienne des Kem-Kem (Maroc).
- Préparez vos vacances : Poitou-Charentes et Aquitaine.

N° 341 Juillet 2005 :

- Fossiles : un étage du Jurassique : Le Sinémurien (1^{ère} partie).
- Minéraux : Nomenclature des minéraux : digressions (2^e partie).
- Préparez vos vacances : Basse et Haute-Normandie.
- Minéralogie : Géocronite et jordanite.

LE REGNE MINERAL

Hors-série N° X – 2004 :

- Le gisement de Fluorite et de Barytine de Chaillac (Indre).
- La malachite
- De l'opportunité du choix d'un échantillon minéralogique ... et de la nécessité de collectionner.
-

N° 61 Janvier Février 2005 :

- L'andradite de Bessans (Savoie).
- Singularités minéralogiques, paléontologiques et historiques du Trias évaporitique pennique de Savoie.
- Le coin du prospecteur : préparation des minéraux de collection.
 - Le traitement et la présentation des pyrites.
- Le coin du prospecteur : techniques de prélèvement.
 - Les outils de martellerie (suite).
 - Fiche N° 94 de Gîtes Minéraux : Les Bouis (Var).
- Les tribulations de 3 minéralogistes dans le Binntal, un été 2003.
- Les nodules de pyrite de Porsguen (Finistère).

N° 62 Mars Avril 2005 :

- La Gardette : bref historique.
- Minéralogie des volcans du Mont Denise (Haute-Loire).
- Hommage à Louis Durand, un minéralogiste de Haute-Loire.
- Découverte exceptionnelle de chiavennite associée à la pezzotaïte dans la pegmatite de Sakavalana, Ambatovita, Madagascar.
- Le béryl héliodore de Karélie (Finlande).
- Sur la route de l'aigue marine, à la découverte des gemmes du Karakorum.

N° 63 Mai Juin 2005 :

- Les sphalérites d'Aliva, Picos de Europa (Espagne).
- Millau (Aveyron), ses minéraux, son viaduc !
- Fiche Gîtes Minéraux N° 95 : Cornas (Ardèche).
- Visite du musée géologique de Lausanne (Suisse).
- Le Coin du Prospecteur : Les outils de martellerie (suite et fin).

SOCIETE GEOLOGIQUE DE L'ARDECHE

N° 205 Mars 2005 :

- Le village chalcolithique du Serre de Boidon (Grospierres).
- Le système hydrogéologique de Chandolas - Saint-Alban-Auriolles.
- Rectificatif de l'article paru dans le N° 204 « sortie en Montagne Noire ».

CAHIERS DES MICROMONTEURS

N° 87 – 1 2005 :

- Fentes alpines de La Baisse, massif de la Lauzière (Savoie).
- La sahlite de Groire (Puy-de-Dôme).
- Données inédites sur quelques gisements du Massif Central.
- La diffraction aux rayons X.
- Le rocher du Bari (Ariège).
- Il était une fois...le Cahier des Micromonteurs.

N° 88 – 2 – 2005 :

- Le clinoclase (minéral bleu).
- Le tunnel du Lioran (Cantal).
- Les mines de la Croix-de-Pallières, St-Félix-de-Pallières (Gard).

Nicolas CABANE

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

L'AGAR est une association **scientifique**, qui s'est fixée 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 : 04 66 78 51 85

e-mail : contact@geolales.net

Nom :

Prénom :

Adresse :
.....
.....
.....

Code postal :

Ville :

Tél :

e-mail :

Parrains (2)

Nom	Prénom	signature
-----	--------	-----------

.....		
.....		

Pour les personnes qui n'auraient pas de parrains, prière de prendre contact avec l'association