

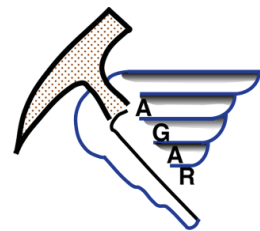
ASSOCIATION GÉOLOGIQUE D'ALÈS ET DE SA RÉGION

BULLETIN N°85

Mai 2013



Association Géologique
d'Alès et de sa Région
6, avenue de Clavières
30319 Ales cedex
<http://www.geolales.net>
contact@geolales.net



**ASSOCIATION GÉOLOGIQUE D'ALÈS
ET DE SA RÉGION**

BULLETIN N°85

Mai 2013

SOMMAIRE

Editorial

Jean-Pierre ROLLEY

Compte rendu de nos activités

- Informations diverses

Remise aux archives municipales d'un DVD de documents numérisés
Jean-Pierre BOUVIER

Les 25 ans du musée minéralogique de l'EMA
Hélène LARDET

Accès aux notices des cartes géologiques
Jean-Pierre BOUVIER

- **Mercredi 25/4/2012** : conférence de JM Négroni « Les carbonates blancs »
Jean-Michel NEGRONI

- **Samedi 22/9/2012** : Forum des associations

- **Dimanche 14/10** : l'Urgonien d'Orgon
Jean-Pierre BOUVIER

- **Samedi 3/11** : les granites du Montcalm autour de Valmalle
Jean-Pierre ROLLEY

- **Samedi 26/1/2013** : Assemblée générale
Robert GUIN – Guy POLLET

Jeudi 28/2/2013 : Conseil d'administration
Robert GUIN

Rubrique scientifique

Coup d'œil rapide sur les terrains du bassin de St-JEAN-du-GARD
et des principaux gisements métallifères qu'on y rencontre.

Par
MINGAUD (du GARD)

ÉDITORIAL

Agariennes, agariens, bonjour,

Enfin un nouveau numéro de notre bulletin, vous y trouverez nos rubriques habituelles ainsi que quelques informations diverses.

La rubrique scientifique est de 1882. Vous y trouverez une description intéressante des environs de Saint Jean du Gard.

Mon indisponibilité temporaire a quelque peu perturbé ce début d'année mais tout est maintenant rentré dans l'ordre.

Les dernières sorties ont eu un franc succès. J'espère que cet enthousiasme se poursuivra ; faite connaitre vos souhaits nous tâcherons d'y répondre favorablement mais nous sommes également preneurs de propositions concrètes et de volontaires pour organiser des activités.

Le bulletin est par ailleurs ouvert à vos travaux (nous pouvons vous aider à les concrétiser).

Je vous souhaite de bonnes vacances et espère vous retrouver nombreux pour notre prochaine sortie.

En vous souhaitant une bonne lecture

Jean-Pierre Rolley

Informations diverses

Remise de documents numérisés aux archives départementales

Depuis de nombreuses années l'association s'est, conformément à ses buts, attachée à exploiter, collecter de nombreux documents notamment ceux "*d'intérêt géologique régional*".

C'est ainsi que plusieurs de ses membres se sont un jour consacrés à rassembler dans un seul document informatique le sommaire de l'importante collection des bulletins de la Société Géologique de France que possède l'Association. Ce document a, plus tard, été mis à disposition de tout public par sa diffusion sur le site Internet de l'Association. Il doit avoir son importance et son utilité puisqu'il a été rapidement référencé par la SGF elle-même.

Depuis, ce sont des documents rares, oubliés ou presque introuvables, soit en possession de membres de l'Association, soit trouvés dans des bibliothèques publiques ou privées, voire dans des "puces" qui sont numérisés, par exemple les trois volumes de la "*Statistique géologique, minéralogique, métallurgique et paléontologique du département du Gard*", ainsi que les 5 planches de cartes et coupes géologiques, d'Emilien Dumas, les cinq volumes de "*Histoire naturelle de la province de Languedoc*" par de Gensanne, et bien d'autres documents dont des thèses oubliées.

De même façon de nombreux plans, cartes, rares ou méconnus, intéressant généralement les activités minières régionales ont été sauvegardés (numérisation effectuée par les membres ou sous-traitée).

Si ces documents sont à la disposition de chacun encore faut-il avoir connaissance de leur existence. Et la liste n'en a pas encore été réalisée. Certains cependant sont accessibles depuis le site Internet de l'Association (geolales.net).

Enfin, quelques-uns nous ont paru assez importants pour être déjà remis à des organismes publics : bibliothèques, archives. Nous avons notamment remis, à l'automne 2012, aux archives municipales d'Alès, un DVD contenant les documents ci-dessous :

- Marcel Bertrand - plan bassin houiller gardois avec indication des coupes (1900) et coupes à travers le bassin houiller gardois (1900).
- Paul Bertrand - conférences de paléobotanique (1917-1918).
- Société Industrie Minérale : congrès d'Alais (1882), texte, atlas.
- Emilien Dumas – Statistique minéralogique, métallurgique et paléontologique du département du Gard (1875). Volumes 1 à 3 (1875), cartes et coupes géologiques (1844 -1852).
- de Gensanne – Histoire naturelle de la Province de Languedoc – partie minéralogique et géoconique (1776). Tomes 1 à 5.
- C. Grand'Eury - paléontologie stratigraphique du Bassin houiller du Gard (1885) et atlas géologie et paléontologie du Bassin houiller du Gard (1890).
- J.B. Marsaut - contribution à l'étude du bassin houiller du Gard, texte et atlas (1914).

Les 25 ans du musée minéralogique

Le Lundi 8 Octobre 2012 l'AGAR était invitée à la cérémonie du 25^{ème} anniversaire du musée minéralogique de l'Ecole des Mines d'Alès. M. A. Dorizon, directeur de cette école, ouvrait la séance, en présence notamment de Mmes Lefebvre et Turc, et présentait les grandes étapes de la création de ce musée.

A cette occasion il fut rendu hommage aux créateurs, André Lefebvre et René Turc, également fondateurs de l'Association géologique d'Alès et de sa Région.

Deux affiches, rappelant l'action de ces deux anciens professeurs de l'école, ont été apposées à l'entrée du musée.

André LEFEBVRE
(1921-2005)

Diplômé de l'Ecole Polytechnique (promo 1941), après des études de géologie, André Lefebvre a intégré le corps des géologues de la France d'Outre-mer.

Directeur adjoint de l'Ecole des Mines d'Alès il a aussi participé très activement à l'enseignement. Ses anciens élèves gardent un souvenir admiratif de ses cours.

Il est à l'origine de l'un des premiers laboratoires de l'Ecole : l'Institut des Matériaux et des Gisements Miniers.

Il fonda également en 1982, l'Association Géologique d'Alès et de sa Région, qui réunit encore de nos jours de nombreux passionnés et spécialistes.

Il a largement contribué à la mise en place du Musée minéralogique de l'Ecole des Mines d'Alès sous sa forme actuelle (1987).

Musée MINÉRALOGIQUE ÉCOLE DES MINES D'ALÈS

Didier Nectoux, responsable de ce musée, a lui aussi évoqué les étapes de cet établissement, riche des nombreux dons des anciens élèves de l'Ecole. Il n'oubliait pas de souligner la contribution de Pierre et Marie Fitte avec le don de leur importante collection minéralogique. Il en profitait pour annoncer son départ d'Alès et sa prise de fonction de conservateur du musée de l'Ecole des Mines de Paris.

René TURC
(1936-2009)

René Turc a fait ses études au lycée J.B. Dumas à Alès, puis a enseigné aux lycées de Nîmes et de Montpellier, avant d'intégrer l'Ecole des Mines d'Alès.

Pendant trente ans, cet excellent professeur a captivé ses élèves, par sa pédagogie mêlant théorie et pratique, mais aussi par sa passion de la géologie.

Très impliqué dans la société, conseiller municipal et membre de diverses associations, il préside l'Association Géologique d'Alès et de sa Région (AGAR) de 1985 à 1999.

Le 17 juillet 1986, il est nommé Chevalier de l'ordre des palmes académiques.

Il est à l'origine du Musée minéralogique de l'Ecole des Mines d'Alès ouvert au public depuis 1987.

De haut de l'Hermitage
Parce
Livre sur la géologie d'Alès
R. TURC 2008

Musée MINÉRALOGIQUE ÉCOLE DES MINES D'ALÈS

Mme Turc a retracé avec une pointe d'humour l'attachement de son mari à l'école, au musée et à AGAR.

La cérémonie fut suivie d'un cocktail.

H. Lardet

A la demande de certains agariens voici comment accéder aux notices des cartes géologiques sur le site brgm

[http://infoterre.brgm.fr/.](http://infoterre.brgm.fr/)

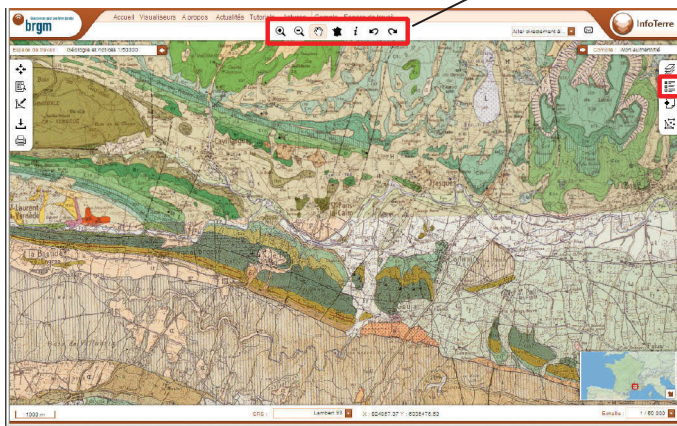


page d'accueil.

Dans la fenêtre « contextes prédéfinis » cliquer sur « géologie et notices 1/50 000 ».

La carte géologique de la France s'affiche.

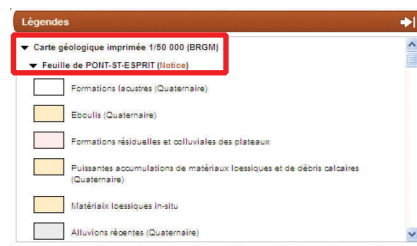
Sélectionner le bouton « + » en haut de la fenêtre ; cliquer sur la zone désirée de la carte jusqu'à agrandir au 1/50 000. La carte topographique va s'afficher suivie de la carte géologique. On peut modifier la zone à l'aide du bouton « main ».



Dans la fenêtre à droite cliquer sur l'icone « légendes » puis, dans la nouvelle fenêtre sur « accéder à la légende et aux notices ».



Une nouvelle fenêtre s'ouvre avec les légendes. Cliquer alors sur « notice ».



la notice s'ouvre alors au format pdf ; il ne reste qu'à l'enregistrer.

COMPTE RENDU DE NOS ACTIVITÉS

Mercredi 25/4/2012 :

Conférence de Jean-Michel NEGRONI – Géologue Groupe – IMERYS

Les carbonates blancs

Une spécialité régionale abondante et diversifiée...

La région Languedoc-Roussillon est parmi les toutes premières en France pour la fourniture de minéraux industriels au nombre desquels les carbonates occupent une place prépondérante. Cette position est le reflet d'une géologie marquée par la présence d'épaisses séries carbonatées dont les termes les plus purs répondent aux critères chimiques et minéralogiques recherchés pour la production de charges minérales blanches micronisées.

Avant de présenter les principaux sites d'extraction et les moyens techniques mis en œuvre pour la production de ces charges fines, nous rappellerons brièvement quels sont d'un point de vue géologique, minéralogique et gîtologique, les roches et les contextes les plus propices à l'accumulation de carbonates de grande pureté.

De nombreux usages, parfois insoupçonnés...

Les calcaires et les carbonates, leurs principaux constituants minéralogiques, sont assez répandus à la surface des continents. Cette ubiquité et cette abondance n'ont pas échappé à l'humanité qui n'a eu de cesse au fil des civilisations d'en développer les usages : de la construction en pierre massive dans l'Antiquité, à la synthèse chimique pour des applications pharmaceutiques aujourd'hui, en passant par les matériaux les plus indispensables à l'aménagement de nos territoires comme le ciment et la chaux, il serait vain d'en énumérer toutes les applications. Peu d'équipements et d'objets qui nous entourent échappent à leur présence parfois discrète !

C'est en particulier le cas des charges minérales livrées sous forme de poudre fine à ultrafine constituée de carbonates d'origine naturelle (GCC, Ground Calcium Carbonate selon la terminologie anglo-saxonne) ou industrielle (PCC, Precipitated Calcium Carbonate), toutes deux caractérisées par une blancheur élevée.

Cette blancheur est souvent le reflet d'une très grande richesse en carbonate de calcium (plus de 95% de CaCO_3) sous sa forme minéralogique la plus courante : la calcite. D'autres espèces minérales comme l'aragonite, autre forme de carbonate de calcium ou la dolomite, carbonate double de calcium et de magnésium ($\text{Ca, Mg}(\text{CO}_3)_2$) présente en proportions variables ou comme constituant principal de certaines roches carbonatées (dolomies, marbres), peuvent être des sources naturelles de carbonates blancs.

	Calcite	Aragonite	Dolomite
Chimie	CaCO_3	CaCO_3	$\text{CaMg}(\text{CO}_3)_2$
Système cristallin	Rhomboédrique	Orthorhombique	Rhomboédrique
Biréfringence	0,171	0,155	0,179
Dureté (Mohs)	3	3,5 - 4	3,5 - 4
Densité	2,72	2,94	2,86

Tableau 1 : Les principaux constituants minéralogiques des roches carbonatées



Leurs propriétés respectives sensiblement différentes (tableau 1) ne sont pas sans influence sur les propriétés d'usages. La calcite degré 3 de l'échelle de Mohs est moins abrasive que la dolomite qui offre par contre une meilleure résistance aux acides.

Fig .1 – Cristaux rhomboédriques de calcite

Une accumulation naturelle du carbonate de calcium...

Deux grands processus participent à l'équilibre géochimique des océans et de l'atmosphère et favorisent l'accumulation de carbonate de calcium dans les formations de l'écorce terrestre: l'activité biologique et la précipitation chimique. Dans le premier cas, le carbonate de calcium est fixé par des organismes vivants qui sécrètent un « squelette » ou une coquille au cours de leur croissance ; leur accumulation sur les fonds marins sous forme de dépôt ou de récifs bio-construits constitue une première source de carbonate naturel. Dans le second cas, l'accumulation a pour origine la précipitation chimique directe sous l'influence des conditions de pression, de température et de concentration en Ca^{2+} et HCO_3^- du milieu. Les deux processus peuvent aussi coexister.

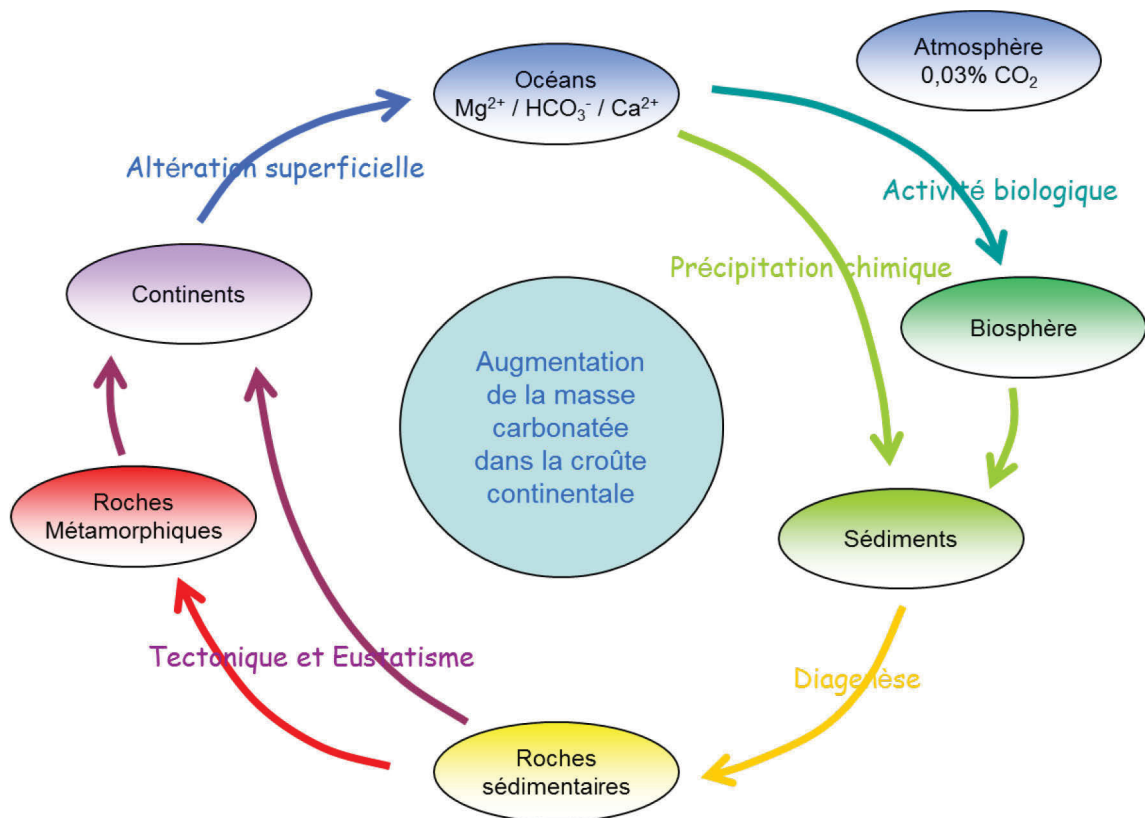


Figure 2 : Cycle géologique des carbonates

Les sédiments sont ensuite transformés par diagenèse (compaction, extraction des fluides, cimentation et/ou recristallisation à basse température...) en roches sédimentaires carbonatées.

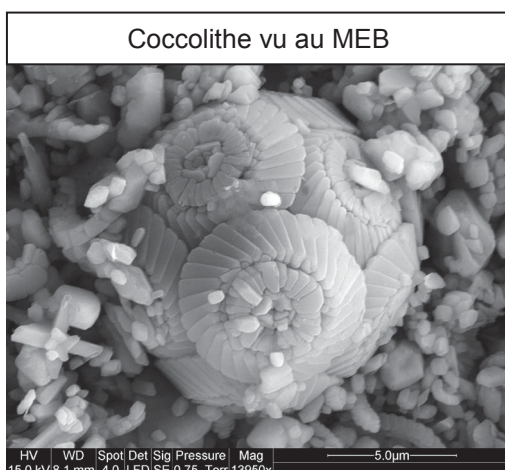
Les ensembles sédimentaires ainsi créés peuvent, suivant les circonstances géologiques, subir des mouvements tectoniques à caractère superficiel ou profond. Dans le premier cas, les formations sédimentaires sont exondées et soumises aux processus d'altération superficielle. Dans le second cas, elles subissent un enfouissement avec une augmentation de pression et de température à l'origine de recristallisations intenses. Elles deviennent des roches métamorphiques qui, par le jeu simultané de la tectonique et de l'érosion intense des reliefs, sont à leur tour exposées à l'altération superficielle.

Par le biais de ces processus, la masse totale de carbonate de calcium n'a cessé de s'accroître au cours des temps géologiques. Les roches carbonatées constituent aujourd'hui près de 15% des formations sédimentaires qui couvrent elles-mêmes les $\frac{3}{4}$ des surfaces continentales.

Une moindre abondance pour les carbonates blancs...

Cette abondance géologique se réduit notablement lorsqu'il s'agit d'identifier des roches carbonatées utilisables pour la production de charges minérales. Les critères les plus décisifs pour l'identification et la sélection des gisements sont :

- une teneur en carbonates supérieure à 98% allant de pair avec une grande pureté minéralogique à l'exception de certains marbres dont les impuretés peuvent être extraites par flottation ;
- une blancheur sur poudre comprise entre 85 et 96% (ISO) en fonction des applications visées et l'absence d'impuretés finement distribuées susceptibles d'altérer cette blancheur au cours des procédés de fabrication (matière organique, sulfures, oxydes et hydroxyde de fer...);
- une teneur en dolomite la plus faible possible et dans tous les cas inférieure à 5% pour certaines applications sensibles au critère d'abrasivité ;
- l'absence ou un faible taux de contamination lié aux processus d'altération superficielle (présence d'argiles de décalcification et d'oxydes-hydroxydes de fer associés à des enduits de calcite secondaire) ;
- et, comme dans tout projet d'exploitation, des critères de faisabilité minière favorables tels que la localisation par rapport aux utilisateurs, un faible taux de découverte, un bon taux de récupération, des modes de traitement assez limités et des marchés porteurs.



Les « minerais » les plus recherchés...

Parmi toutes les roches carbonatées connues, trois répondent aux critères recherchés et satisfont à elles seules près de 90% des besoins en carbonates naturels de la planète (GCC – Ground Calcium Carbonate) :

- la craie, roche tendre, friable, constituée par l'accumulation de squelettes de micro-organismes marins, les coccolithes ;
- les calcaires formés presque exclusivement de calcite d'origine chimique (précipitation directe) ou biologique (accumulation

d'éléments coquilliers) dans des environnements exempts de tout apport terrigène : c'est en particulier le cas de certains calcaires d'origine récifale ;

- les marbres très purs, généralement issus de la transformation par métamorphisme (élévation de la pression et de la température) des roches précédemment décrites.

Enfin, dans une moindre proportion, les calcites d'origine hydrothermale et certains travertins associés à d'anciens griffons de sources peuvent constituer un approvisionnement en carbonates naturels blancs.

Les gisements de la craie

Ils ont pour origine des conditions environnementales (courants, nutriments, température, profondeur...) favorables à la prolifération des coccolithophoridés, algues unicellulaires d'une dizaine de microns en moyenne de diamètre, apparues au Carbonifère et encore très présentes dans le plancton des mers actuelles comme



Fig.3 – Bloom saisonnier dans le golfe de Gascogne

l'illustre le phénomène de « bloom » observé saisonnièrement dans le golfe de Gascogne (Figure 3).

Les autres facteurs favorisant leur prolifération et accumulation sur les fonds marins sont :

- des apports d'éléments terrigènes (silts, argiles), en provenance des masses continentales les plus proches, faibles à inexistantes pour éviter toute dilution; la distance aux côtes et l'alternance climatique sont dans ce cas des éléments déterminants ;

- des conditions bathymétriques propices à leur sédimentation sur le plateau continental au-dessus de la profondeur-limite de compensation des carbonates ; les mouvements liés à la subsidence et l'eustatisme influent sur le maintien de cette profondeur ;

- des apports limités voire inexistantes en silice d'origine fossilifère, phosphates et fer sous forme de sulfures qui sont des facteurs de « contamination » des horizons crayeux.

Toutes ces conditions étaient réunies dans la « mer de la Craie » qui recouvrait le Nord de l'Europe au Sénonien (80 – 70 MA) donnant naissance à une accumulation de craie de près de 300m d'épaisseur.

Les gisements de calcaires blancs

Comme dans le cas précédent ce sont avant toute chose des conditions environnementales (courant, température, teneur en éléments dissous...) qui favorisent la prolifération d'organismes coquilliers en milieu lacustre ou marin (activité biologique) et/ou la précipitation directe de carbonate de calcium très pur dans des eaux proches du seuil de saturation (équilibre chimique).

Dans les deux cas, les autres facteurs susceptibles de préserver la pureté minéralogique et géochimique des assises carbonatées sont :

- l'absence d'apports terrigènes de type silts ou argiles en provenance des masses continentales les plus proches ;

Fig.4 – Barrière récifale favorable à l'accumulation de carbonates



- des conditions bathymétriques favorables à l'accumulation ; maintien d'une certaine profondeur sous l'influence conjuguée des mouvements liés à la subsidence des fonds marins et aux variations eustatiques du niveau moyen des mers sur plateau continental.

Une bonne partie de ces conditions était présente durant l'ère Secondaire sur les marges continentales de l'océan (Figure 4) qui s'étendait entre l'Europe du Sud et le Nord de l'Afrique en lieu et place de ce qui est devenu aujourd'hui le bassin méditerranéen.

Les gisements de marbres blancs

Lorsque les roches carbonatées décrites précédemment sont soumises aux effets conjugués de la pression et de la température, leur structure et leur minéralogie évoluent à l'état solide, donnant naissance à des roches métamorphiques dont la nature reflète à la fois la composition des roches préexistantes et les conditions pression-température de leur transformation.

La forte proportion de carbonate de calcium et l'absence d'impuretés dans la roche d'origine donneront naissance à un marbre presque entièrement constitué de calcite blanche.

Deux grands types de métamorphisme sont habituellement distingués :

- le métamorphisme de contact caractérisé par un fort gradient de température et un plus faible gradient de pression. Il est associé à des intrusions magmatiques dans les couches sédimentaires plus superficielles ;

- le métamorphisme régional avec des gradients combinés de pression et de température généralement associés à des mouvements de grande ampleur de l'écorce terrestre (orogénèse) qui affectent des terrains à l'échelle régionale.



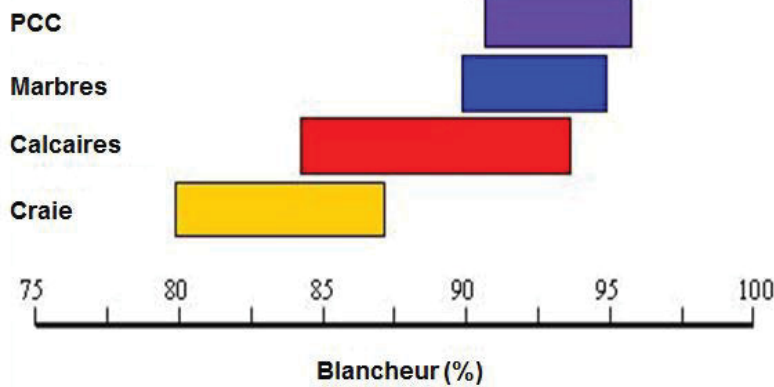
Fig. 5 – Exploitation de marbre de Carrare

Dans le premier cas, une attention particulière doit être portée aux contaminations des assises carbonatées par des fluides d'origine magmatique et/ou hydrothermale, dans le second, c'est la nature et les proportions d'impuretés minéralogiques distribuées plus ou moins régulièrement au sein des assises métamorphiques qui doivent être évaluées.

Les zones orogéniques plus ou moins récentes qui s'étendent sur le pourtour de la Méditerranée recèlent les plus importantes réserves de marbres blancs connues dans le monde et l'un des plus célèbres gisements (Figure 5) exploité depuis l'Antiquité en Italie du Nord.

La blancheur et la finesse requises...

Fig. 6 – Blancheur en fonction de la nature des carbonates



Premier critère de définition des gisements, la blancheur est le plus souvent une propriété naturelle liée à la pureté minéralogique et chimique, d'une part, et la structure cristalline, d'autre part, de la roche valorisée. Des procédés industriels comme la flottation, la séparation magnétique, le tri optique et certains traitements chimiques existent pour l'améliorer mais

leur mise en œuvre est limitée lorsque les produits extraits présentent naturellement un très haut niveau de blancheur. Le diagramme de la figure 6 illustre les blancheurs que peuvent atteindre les 3 grandes familles de carbonates naturels ainsi que celle des carbonates de synthèse. Craie, calcaires et marbres se succèdent sur cette échelle croissante de blancheur ; leur choix pour produire des charges minérales sera guidé par la distribution des ressources, la proximité des marchés et la nature de l'application.

Second critère, la distribution granulométrique et la forme des particules dépendent plus largement de la nature des carbonates et des procédés industriels qui leur sont appliqués pour l'obtention des poudres. Le résultat influe sur les propriétés d'application du produit telles que l'absorption d'huile, la viscosité, l'opacité, l'abrasivité, les résistances mécanique et électrique induites...

- 1 - Agrégats - Amendements agricoles
- 2 - Verrerie - Moquettes - Bardeaux
- 3 - Adhésifs - Mastics - Étanchéité - Enduits - Revêtements de sols
- 4 - Papiers - Peintures - Plastiques - Elastomères - Encres

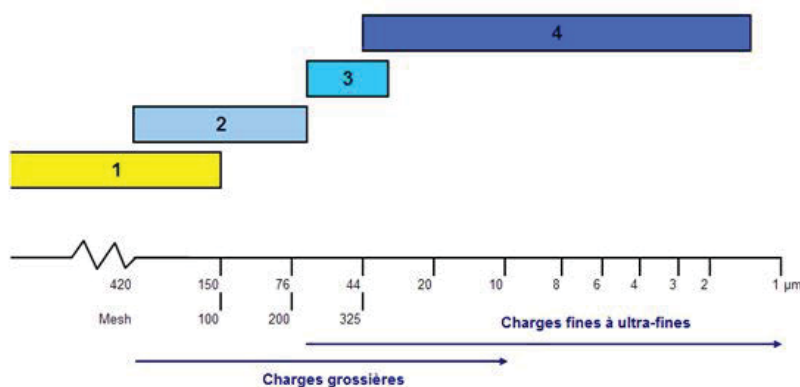
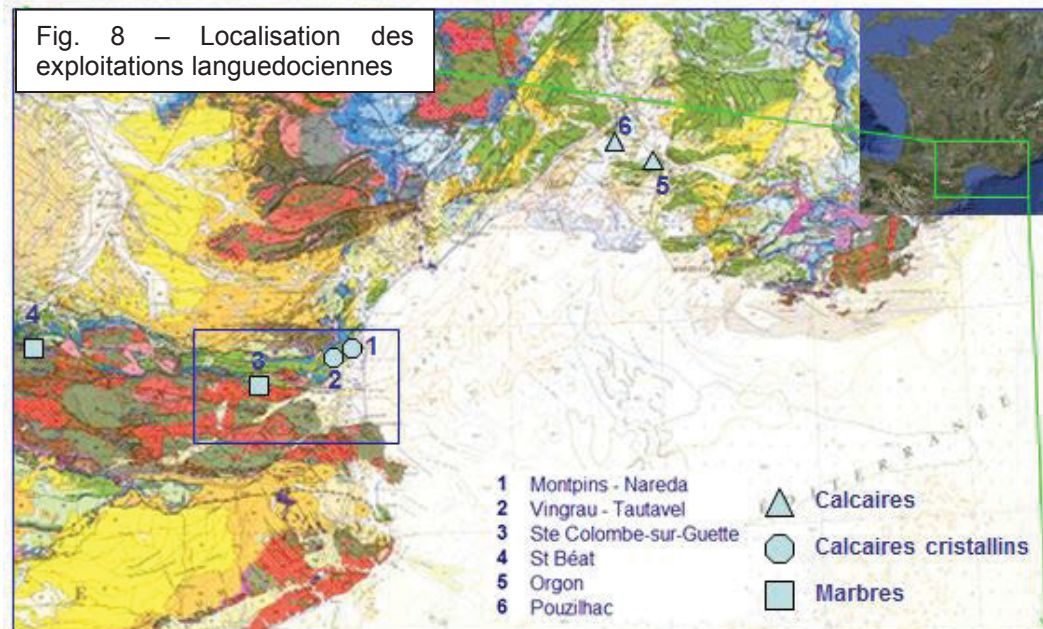


Fig. 7 – Distribution granulométrique et applications

Les mesures sont réalisées par des techniques sédimentologiques (sédigraphie) ou optiques (diffraction laser) pour les particules les plus fines. Les résultats sont présentés sous forme de courbes cumulatives et exprimés par des valeurs telles que le diamètre médian (D_{50}), la coupure (D_{98}). Les finesse requises varient en fonction des domaines d'application, de quelques dizaines de microns pour les enduits, mastics ou revêtements de sol à quelques microns pour les plastiques, peintures et papier où le D_{50} peut être inférieur au micron (Figure 7).

Les calcaires et marbres blancs du Languedoc-Roussillon

Les ressources en carbonates blancs de la région ont pour origine la sédimentation marine associée aux marges continentales de la Mésogée, ancien océan qui s'étendait entre l'Eurasie et l'Afrique à l'emplacement de la Méditerranée et dont les épaisses séries sédimentaires sont, pour la plupart engagées dans les structures orogéniques nées du cycle alpin.



Les gisements exploités s'étendent des confins rhodaniens à l'Est aux structures plus internes de la chaîne pyrénéenne à l'Ouest. Leur localisation est illustrée par l'extrait de la carte géologique de la figure 8 et des éléments de leur identification plus précis sont présentés dans le tableau 2.

Tableau 2 : Les exploitations de carbonates du bassin méditerranéen et des confins pyrénéens

D'un point de vue litho-stratigraphique, les dépôts à l'origine de tous ces gisements s'étendent du Jurassique supérieur au Crétacé inférieur. Ils présentent un faciès sédimentaire à caractère récifal dans la vallée du Rhône et un faciès cristallin plus marqué lorsqu'on se rapproche des Pyrénées jusqu'à de véritables marbres pour les gisements les plus internes de la chaîne.

Secteur	Carrière	Lithologie	Stratigraphie	Société
Vallée du Rhône	Orgon	Calcaires à rudistes	Barrémien	Omya
	Pouzilhac	Calcaires à rudistes	Barrémien	La Provençale
Corbières	Montpins	Calcaires cristallins	Barrémien	La Provençale
	Nareda	Calcaires cristallins	Kimméridgien	La Provençale
	Vingrau	Calcaires cristallins	Kimméridgien	Omya
	Tautavel	Calcaires cristallins	Kimméridgien	Omya
Pyrénées	Sainte Colombe	Marbres dolomitiques	Oxfordien	Imerys
	Saint Bât	Marbres	Kimméridgien	OMG

En vallée du Rhône

La carrière d'Orgon

La carrière d'Orgon, exploitée par la société Omya, près du village éponyme (13) à proximité duquel le paléontologue A. d'Orbigny définit en 1850 l'étage « Urgonien » ; ce niveau constitué d'épaisses masses de calcaires blancs à Rudistes est plus récemment reconnu comme un faciès contemporain des étages Valanginien, Hauterivien, Barrémien et Aptien inférieur.

Les calcaires à rudistes les plus purs (blancs) à texture crayeuse exploités sélectivement pour la production de charges minérales correspondent à des dépôts d'origine récifale sur une plate-forme située en marge d'un sillon plus profond.

Dans les Corbières



Fig. 9 – Carrière de Montpins – La Provençale

La plus forte concentration d'exploitation est associée aux structures de la nappe des Corbières orientales où l'on ne dénombre pas moins de 4 sites d'exploitation répartis sur les flancs du chaînon de Tautavel avec les carrières de Tautavel, Nareda, Vingrau et Montpins.

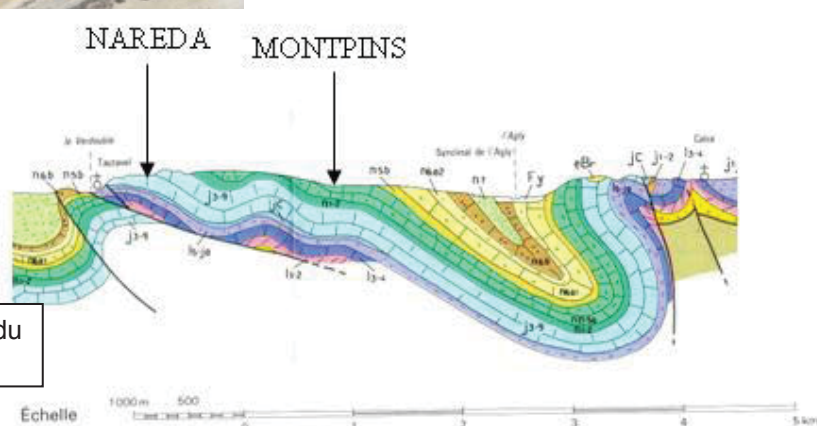


Fig. 10 – Coupe géologique du chaînon de Tautavel et exploitations

Les carrières de Montpins et Nareda

Exploitées par La Provençale, elles sont localisées sur le flanc Sud-Est (Montpins – Figure 9) et la crête (Nareda) du Serre d'Espira dans des formations carbonatées de la nappe des Corbières orientales dont la structure, illustrée par la coupe de la figure 10, est marquée par le synclinal de l'Agly d'orientation SW-NE auquel succède au NW le chevauchement frontal de Tautavel. Malgré les 3 km qui les séparent, les deux carrières sont, du fait de la structure décrite précédemment, ouvertes dans des formations lithologiquement proches mais stratigraphiquement distinctes.

Pour l'ensemble, il s'agit de calcaires récifaux affectés par le métamorphisme pyrénéen responsable de la marmorisation de toutes les séquences carbonatées de ce secteur. En revanche, la séquence exploitée à Nareda date du Jurassique supérieur alors que celle de Montpins est attribuée au Crétacé inférieur.

Dans les deux cas une extraction sélective des faciès les plus blancs est nécessaire pour s'affranchir des variations lithologiques (présence de faciès gris) et structurales (éléments de brèches et zones fracturées).

Les carrières de Tautavel et Vingrau

Exploitées par la société Omya sur le flanc Ouest et Est du chaînon de Tautavel, les carrières de Tautavel et Vingrau sont ouvertes dans des formations carbonatées du Jurassique moyen à supérieur qui jalonnent le chevauchement frontal de Tautavel de direction N50°E.

Dans cet ensemble sédimentaire, le niveau valorisé comme charge minérale correspond à un faciès marmorisé blanc d'une soixantaine de mètres d'épaisseur limité au toit par des calcaires roux du Crétacé et au mur par des calcaires cristallins gris-foncé du Jurassique.

Malgré une extension régionale pluri-kilométrique, le développement des exploitations est contraint par la structure monoclinale du gisement dont le pendage de 50 à 60° vers le Sud-Est exige d'importants travaux de découverte pour tout approfondissement.

Dans les Pyrénées

La carrière de Sainte-Colombe-sur-Guette

Plus proche des structures internes de la chaîne pyrénéenne, l'exploitation d'Imerys se situe dans la vallée de l'Aiguette en aval du hameau de Sainte-Colombe-sur-Guette.

Dans ce secteur jalonné par la Faille Nord-Pyrénéenne qui sépare les formations primaires de la zone axiale de celles de la couverture sédimentaire secondaire, les carbonates sont extraits d'un niveau dolomitique attribué à l'Oxfordien affecté par d'intenses plissements responsables d'une succession d'anticlinaux à cœur liasique et de synclinaux (Figure 11).

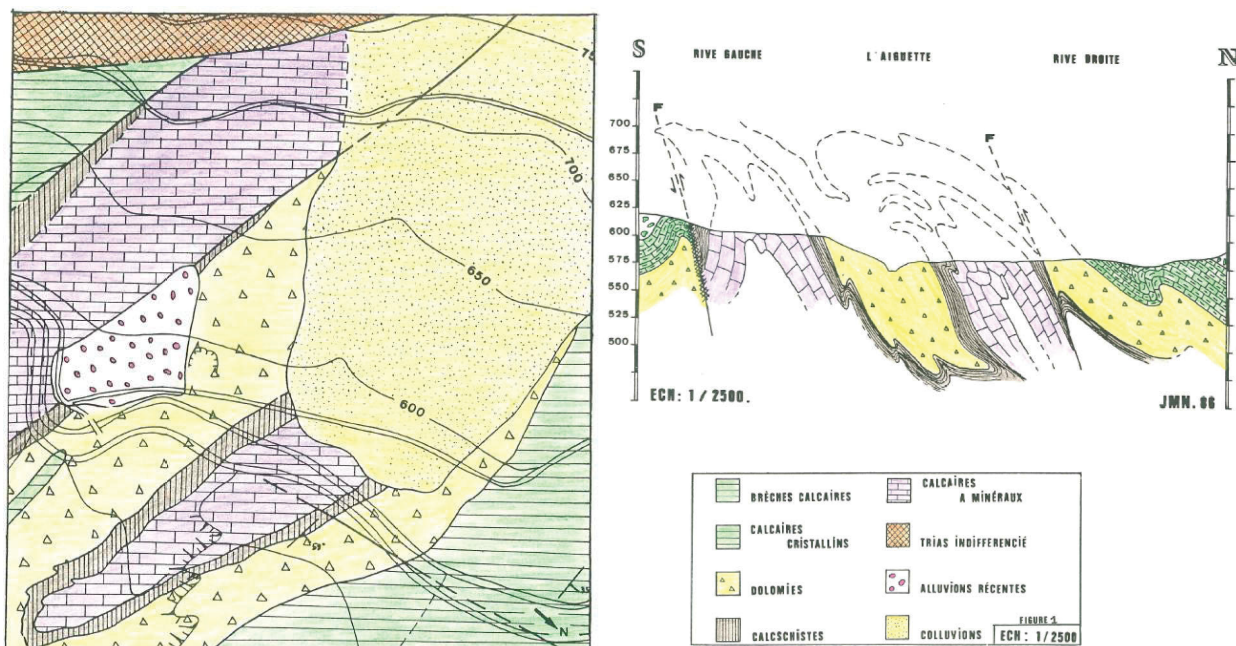


Fig. 11 – a/b/c – Géologie du gisement de dolomies de Ste-Colombe-sur-Guette

Toutes les assises de cette zone ont été soumises au métamorphisme pyrénéen responsable d'une intense recristallisation.

Les dolomies cristallines valorisées correspondent à un horizon d'une quarantaine de mètres de puissance entre des calcschistes noirs du Lias inférieur et des calcaires cristallins, marqué par un fort épaissement lié à une charnière synclinale que recoupe la vallée de l'Aiguette. L'exploitation initiée sur la rive droite se poursuit actuellement en rive gauche.

Du gisement au produit fini...

A l'exception du marbre de Saint-Béat, tous les gisements de carbonates de la région sont exploités à ciel ouvert avec comme étapes principales :

- L'abattage à l'explosif ;
- Le concassage et criblage ;
- Le lavage dans certains cas.

Les produits ainsi obtenus sont ensuite acheminés vers l'unité de broyage pour la fabrication de poudres en voie sèche ou humide en fonction des caractéristiques granulométriques recherchées et des domaines d'applications visés.

Tout au long des procédés industriels, une attention particulière est portée à tout ce qui permet de préserver et/ou d'améliorer la blancheur naturelle des matériaux extraits. L'extraction doit être sélective afin d'éviter les faciès lithologiques colorés présents aux limites du gisement ou sous forme d'inclusions dans sa masse. Le scalpage et le criblage éliminent tout ou partie des fractions fines qui peuvent contenir des produits d'altération superficielle très colorants comme les argiles de décalcification; le lavage est la solution optimale dans certains cas pour éviter ce type de contamination.

Les étapes suivantes, réalisées dans l'unité de traitement, ont pour objectif principal l'obtention de poudres finement divisées avec des caractéristiques granulométriques contrôlées (coupure, fuseau, D50, diamètre moyen) et des propriétés optiques bien définies (blancheur, indice de réfraction, indice de jaune). Elles comprennent :

- Le broyage ;
- La classification ;
- des traitements spécifiques.

Le broyage est réalisé en voie sèche ou humide selon la granulométrie recherchée (optimisation finesse et consommation énergétique) et les applications industrielles visées (livraison en poudre pour les plastiques ou suspension aqueuse pour le papier). La classification à l'aide de tamis et sélecteurs pneumatiques en voie sèche ou d'hydro-cyclones et de centrifugeuses en voie humide a pour but d'extraire et de classer les particules en fonction de leur taille et d'obtenir les distributions granulométriques requises. Des traitements spécifiques sont, dans certains cas, appliqués pour éliminer certaines impuretés minéralogiques et améliorer les propriétés des produits finis ; ils dépendent de la nature des impuretés et des propriétés recherchées. Parmi les plus couramment mis en œuvre : la séparation magnétique et la flottation pour ce qui est des impuretés et l'enrobage pour la modification des propriétés de surface.

Les produits finis sont conditionnés en sac ou big-bag sur palettes ou stockés en silos pour les poudres et citernes agitées pour les slurries (suspensions aqueuses) avant d'être livrés aux industries utilisatrices.

Des applications multiples et variés...

Comme nous l'avons évoqué au tout début de cet article, les carbonates de calcium sont présents à des degrés variés dans de nombreux produits d'usages courants parmi lesquels les papiers, qu'ils soient d'impression ou d'emballage, les peintures et enduits pour la décoration, les plastiques et élastomères présents dans de nombreux objets (huisseries, câblerie, électro-ménager...) sont les plus répandus.

Utilisés dans un premier temps pour remplacer des matières plus nobles et réduire de la sorte les coûts de production, leur rôle comme charge minérale s'étend désormais des procédés d'élaboration aux propriétés d'usage. L'emploi de carbonate de calcium dans toutes ces applications revêt un caractère de plus en plus fonctionnel qui dépend à la fois de ses propriétés naturelles (forme des grains, couleur, densité, pureté minéralogique...) et des traitements appliqués (finesse, distribution granulométrique, surface spécifique, absorption d'huile...)

Un exemple de cette évolution est l'utilisation de plus en plus importante de carbonate de calcium dans le papier en substitution d'autres minéraux comme le kaolin. Leur incorporation dans la masse et/ou dans le couchage a été favorisée au cours des 3 dernières décennies par l'évolution du mode de fabrication du papier (remplacement progressif de la voie acide par la voie alcaline) et les progrès réalisés en matière de broyage fin. Outre une meilleure compatibilité avec les procédés en voie alcaline, ils confèrent au papier: blancheur, opacité, brillance tout en améliorant leur imprimabilité et ceci à moindre coût en comparaison d'autres produits de charge.

Parmi les débouchés les plus importants des carbonates extraits en région Languedoc-Roussillon, figurent les industries des peintures (Figure 12), des enduits, des plastiques et des fertilisants.



Fig. 12 – Peinture, une des principales applications des carbonates languedociens

Dans les peintures et enduits, leur bon niveau de blancheur évite l'usage de pigments plus onéreux comme l'oxyde de titane ; leur finesse et leur faible pouvoir absorbant permettent d'augmenter la quantité de charge sans affecter la viscosité et améliorent de cette façon la rhéologie, la densité, le pouvoir couvrant, l'opacité, l'aspect final et les temps de séchage pour les peintures à dispersion aqueuse.

Pour les plastiques et élastomères, les carbonates sont présents dans les formules de nombreux compounds (mélanges de résines et d'additifs) en tant que charge de masse pour en améliorer les propriétés d'usage comme la résistance thermique, la résistance mécanique (agent de renforcement) et la résistance électrique (gaines électriques). Ils participent aussi à l'aspect et la finition des produits finis (PVC profilés blancs) et leur confèrent certaines qualités comme la stabilité dimensionnelle et la résistance aux UV. Leur taux d'incorporation variable suivant les produits peut atteindre 80% en poids dans certains revêtements de sol.

En conclusion...

La diversité et la richesse en carbonates naturels de la région Languedoc-Roussillon et du bassin méditerranéen dans lequel elle s'inscrit, n'ont pas échappé aux grands opérateurs de la filière industrielle. L'essentiel de la production est assuré par

deux groupes industriels d'envergure internationale : Omya et Imerys qui occupent respectivement la première et la seconde place à l'échelon mondial pour leur production de GCC (Carbonate de Calcium Broyé) et par une société familiale, La Provençale SA bien présente à l'échelon européen.

Remerciements

Des informations et illustrations sur les exploitations de Montpins et Nareda de La Provençale nous ont été aimablement communiquées par Diana Rousselot, à laquelle nous adressons nos remerciements.

Références bibliographiques

BEUN Sébastien, 2009. *Gîtologie, extraction et utilisation des carbonates comme charges minérales*. Hors-série « Mines & Carrières » N°159, mai 2009, pp 45-48.

GONY Jean-Noël, 1998. *Calcaires blancs pour charges*. Revue de l'Industrie minérale « Les Techniques » N°III-IV 98, pp 93-96

GUTIERREZ Thomas, 2009. *La craie: du dépôt à l'application industrielle*. Hors-série « Mines & Carrières » N°159, mai 2009, pp 49-52.

HARBEN Peter W. et KUZVART Milos, 1996. *Carbonates rocks*. In Industrial Minerals, A global geology. pp 81-90. Editions Industrial Minerals Information, Metal bulletin PLC London.

NEGRONI Jean-Michel, 1987. *Identification et analyse des indices dolomitiques de la vallée de l'Aiguette*. Centre d'Etudes et de Recherche, Ecole des Mines d'Alès, Rapport IMG, 47p.

NEGRONI Jean-Michel, 2010. *Les Carbonates blancs*. Fiches techniques détaillées. Guide des mines et carrières 2010, pp 377-381.

PASQUET Jean-François, 1996. *Calcaires blancs pour charges*. Mémento roches et minéraux industriels. Rapport BRGM R 38742. 53p.

ROSKILL, 2012. *Ground and Precipitated Calcium Carbonate: Global Industry Markets and Outlook*. First Edition, 2012, 367p

TEGETHOFF Wolfgang, ROHLEDER Johannes et KROKER Evelyn, 2001. *Calcium Carbonate. From the Cretaceous Period to the 21st Century*. Editions Birkhäuser Verlag. 342p.

Légendes et droits des illustrations

- 1 – Cristaux rhomboédriques de calcite – Source DR
- 2 – Cycle géologique des carbonates – Source DR
- 3 – Bloom saisonnier dans le golfe de Gascogne– Source J. Schmaltz / NASA
- 4 – Barrière récifale favorable à l'accumulation de carbonates – Source DR
- 5 – Exploitation de marbre de Carrare – Source S. Beun / Imerys
- 6 – Blancher en fonction de la nature des carbonates – Source DR
- 7 – Distribution granulométrique et applications – Source DR
- 8 – Localisation des exploitations languedociennes – Source DR et BRGM
- 9 – Carrière de Montpins – Source D. Rousselot / La Provençale
- 10 – Coupe géologique du chaînon de Tautavel et exploitations – Source La Provençale et BRGM
- 11 – a/b/c – Géologie du gisement de dolomies de Ste –Colombe-sur-Guette – Source J.M. Négroni / Imerys
- 12 – Peinture, une des principales applications des carbonates languedociens – Source DR

Forum des associations

Le samedi 22/9/2012

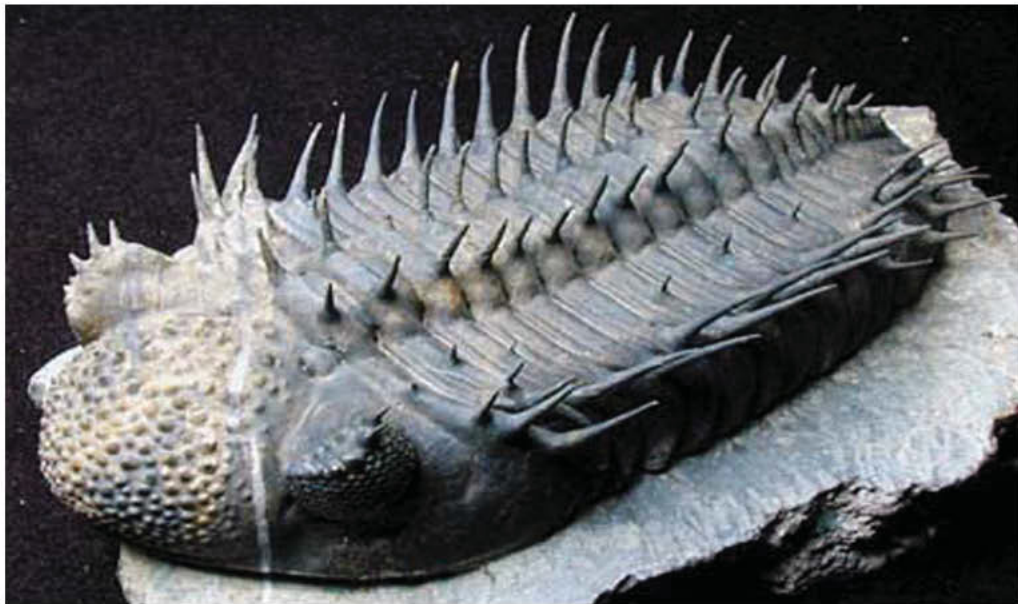


Cette année le stand de l'association était conçu sur le thème :

Les fossiles et l'échelle des temps

Pour ce faire, nous avons réalisé et exposé trois posters illustrant la diversité de la vie au travers des temps :

- Le premier sur quelques fossiles du primaire : trilobites, graptolites et végétaux de la forêt houillère (1 ; 2 ; 3 ; 4)
- Le second sur quelques fossiles du secondaire : gryphées, encrines, ammonites et rudistes (5 ; 6 ; 7 ; 8)
- Le dernier sur le tertiaire et le quaternaire : oursins, plancton, l'éléphant de Durfort et enfin l'Homme et l'ours des cavernes (9 ; 10 ; 11 ; 12)



Trilobites

1

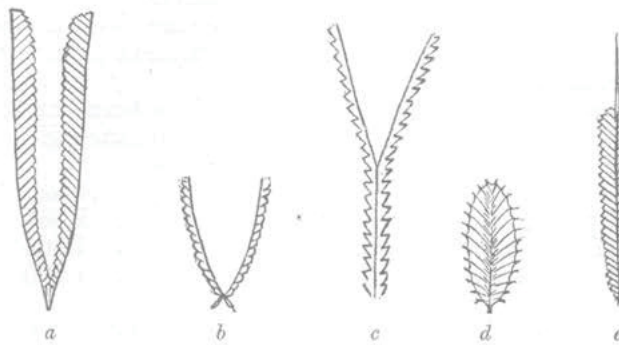


Fig. 9. Ordovician Graptolites.

- a.* *Didymograptus Murchisonii.* *c.* *Dicranograptus ramosus.*
b. *Dicellograptus sextans.* *d.* *Phyllograptus typus.*
e. *Diplograptus folium.*

		Graptolites
Mésozoïque	Tertiaire	
	Crétacé	
	Jurassique	
	Trias	
Paléozoïque	Permien	
	Carbonifère	
	Dévonien	
	Silurien	
	Ordovicien	
Cambrien		

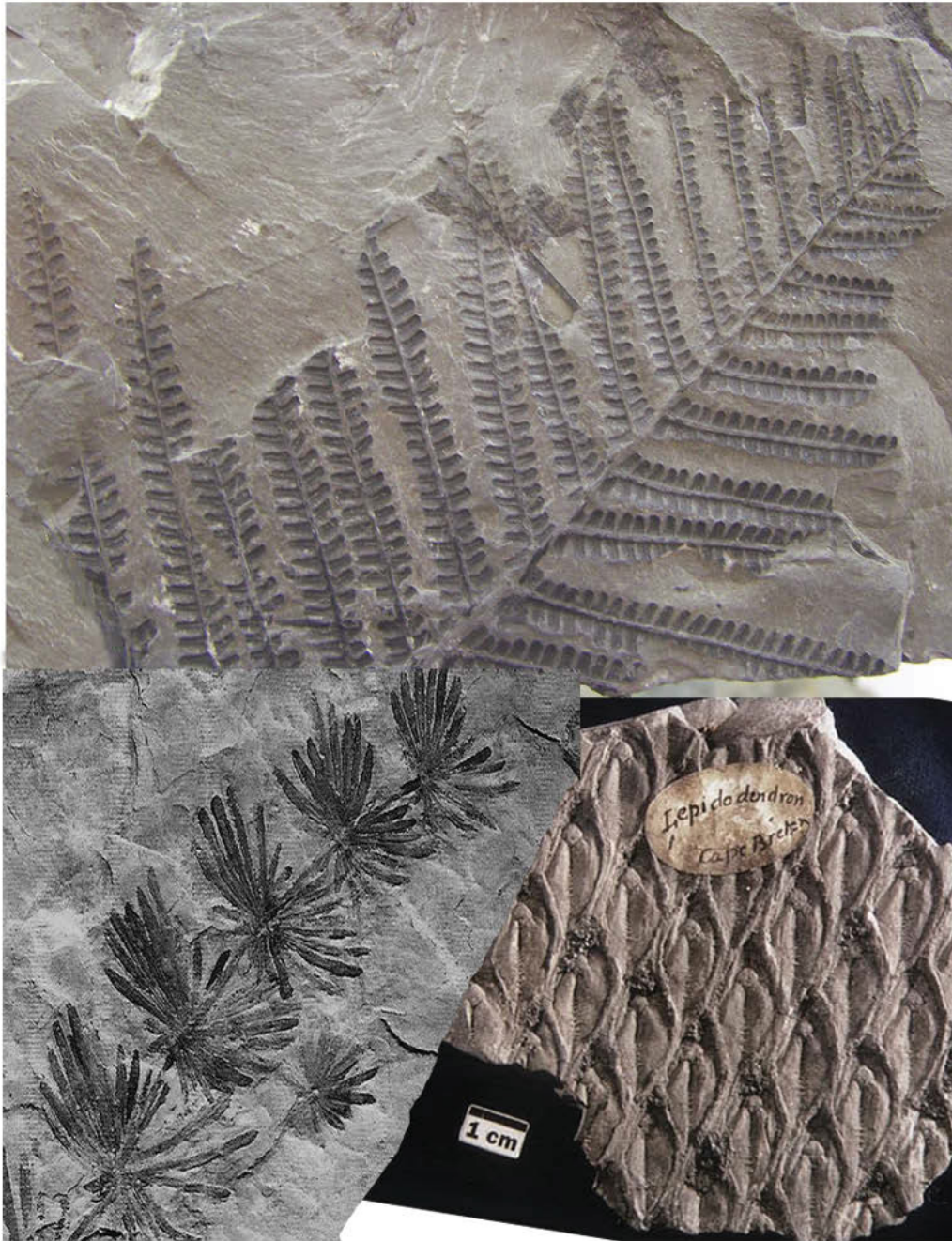
Graptolites

2



La forêt houillère

4



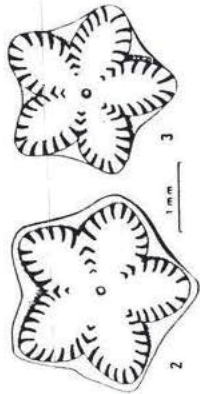
Fossiles de végétaux de la forêt houillère

3



Gryphées

5



Encrines

6



Ammonites

7



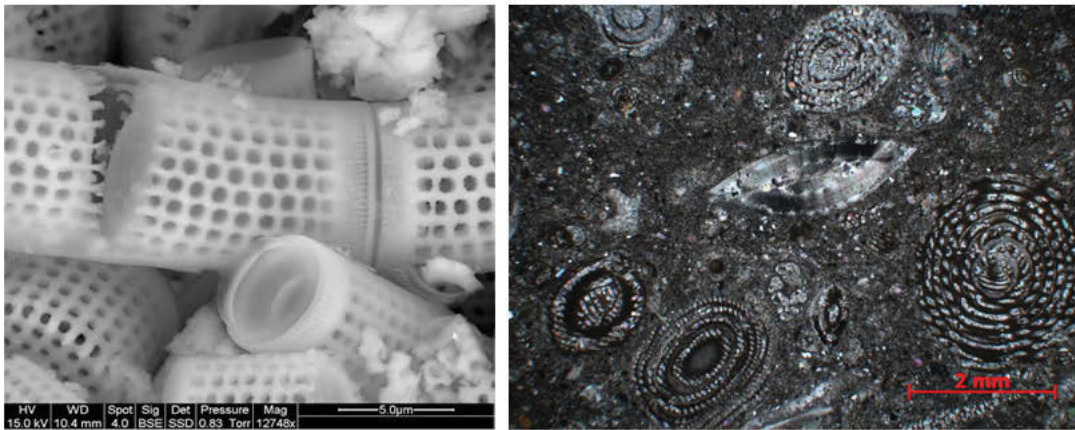
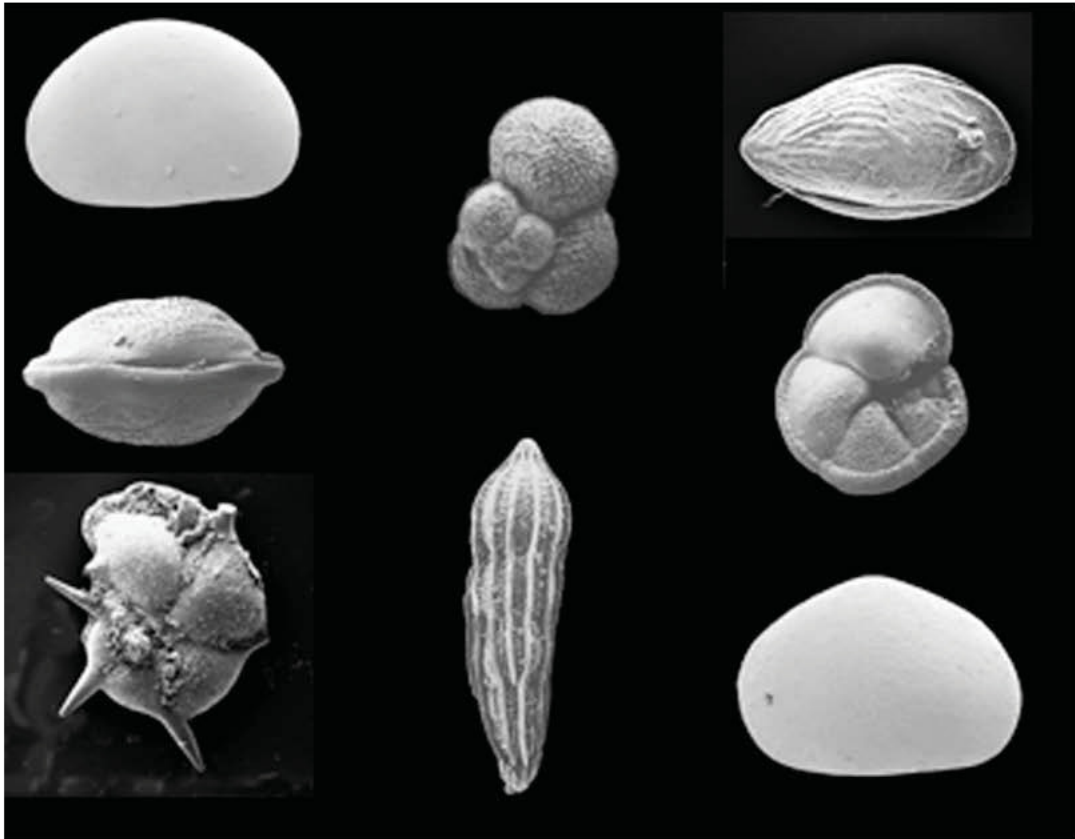
Rudistes

8



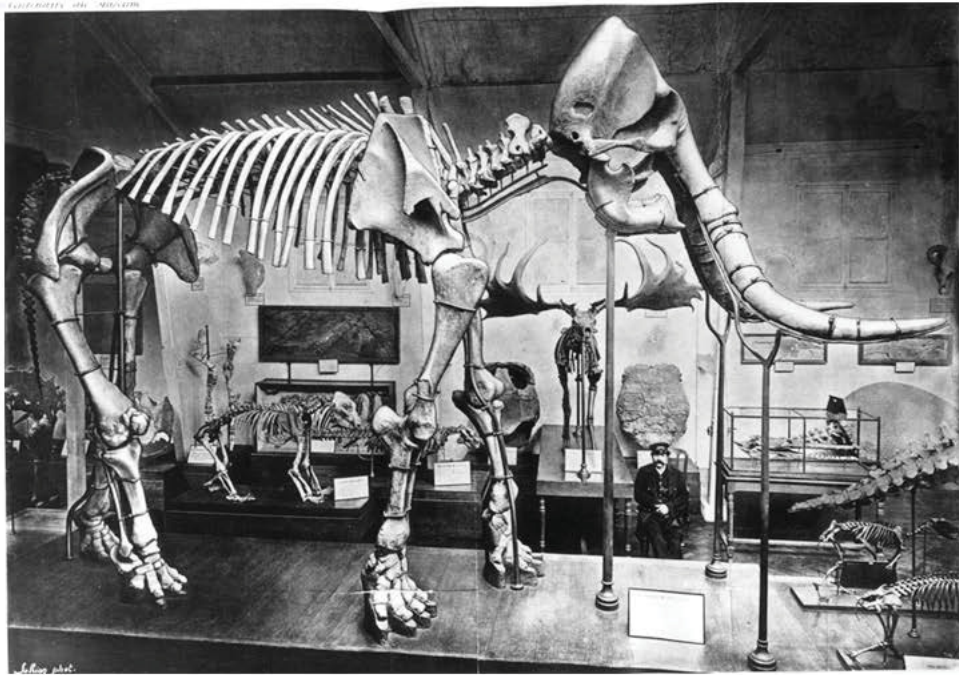
Oursins

9

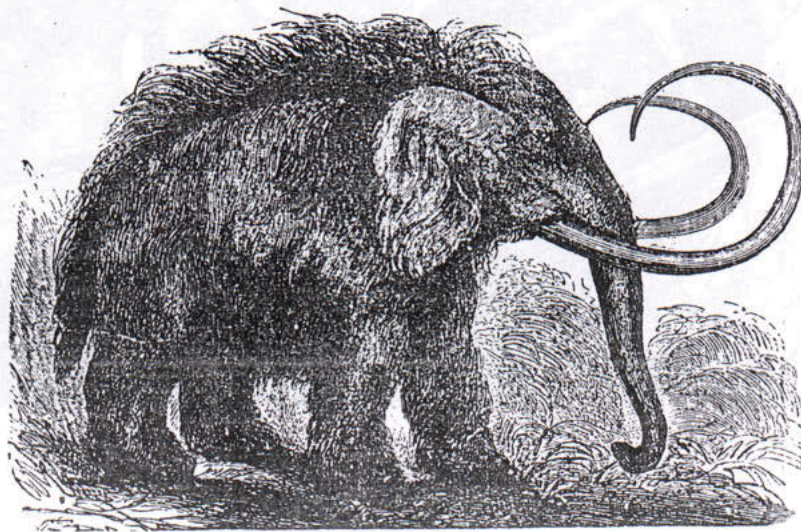


Micro-organismes

10



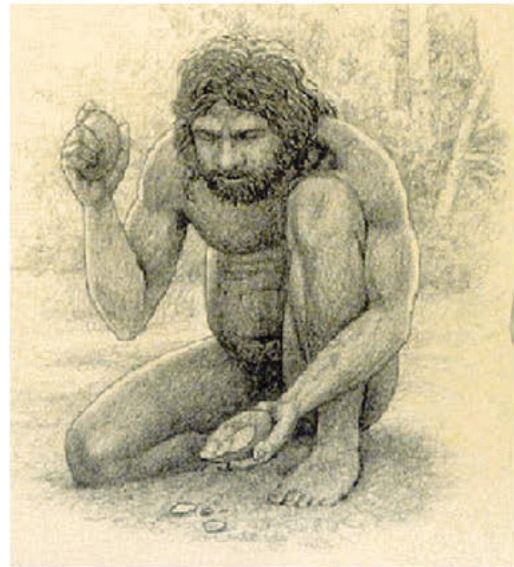
SQUELETTE DE L'ÉLÉPHANT FOSSILE TROUVÉ A DURFORT.



L'ÉLÉPHANT FOSSILE DE DURFORT (RESTAURATION).

Eléphant de Durfort

11



L'homme de Néandertal



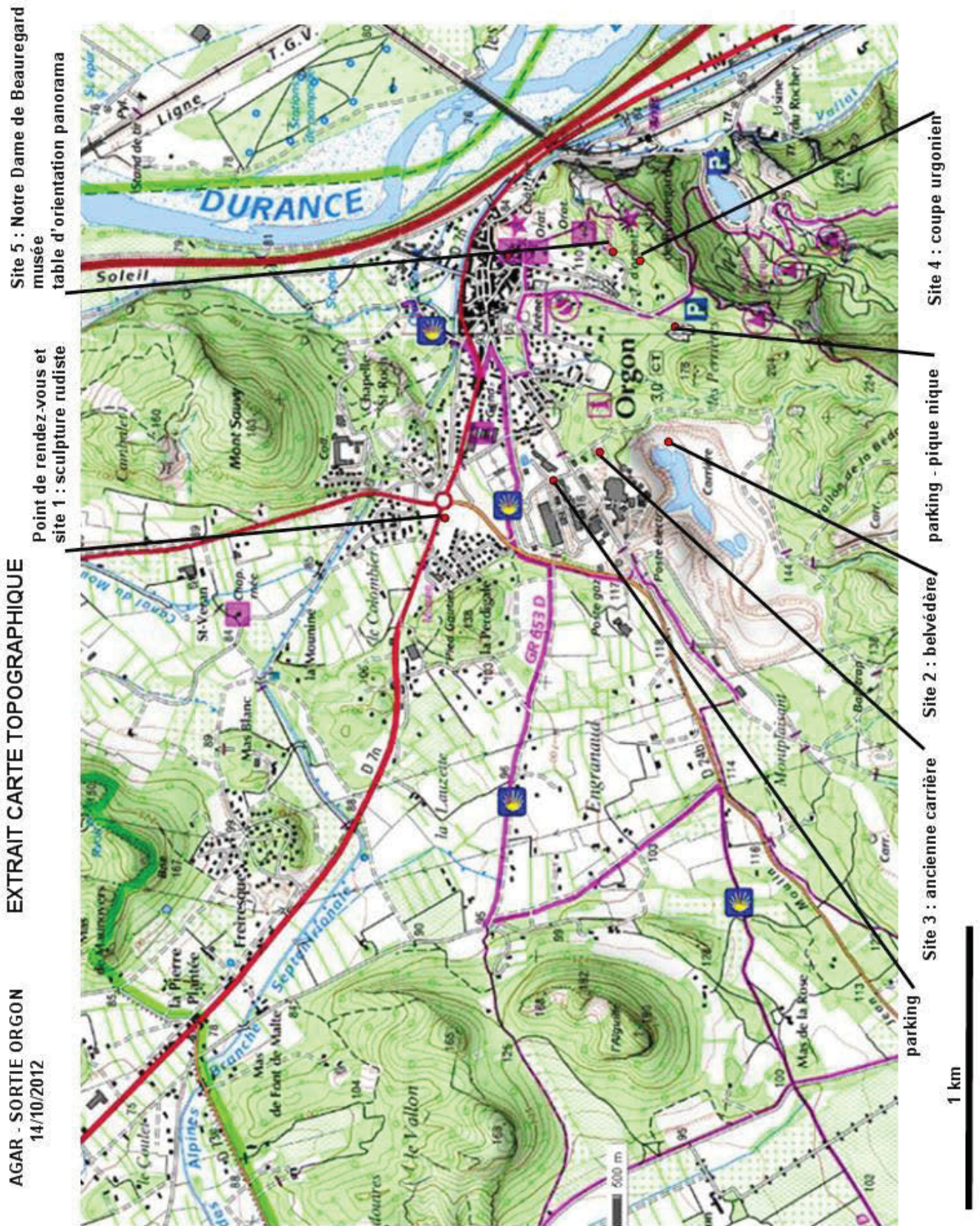
L'ours

L'Homme et l'Ours des cavernes

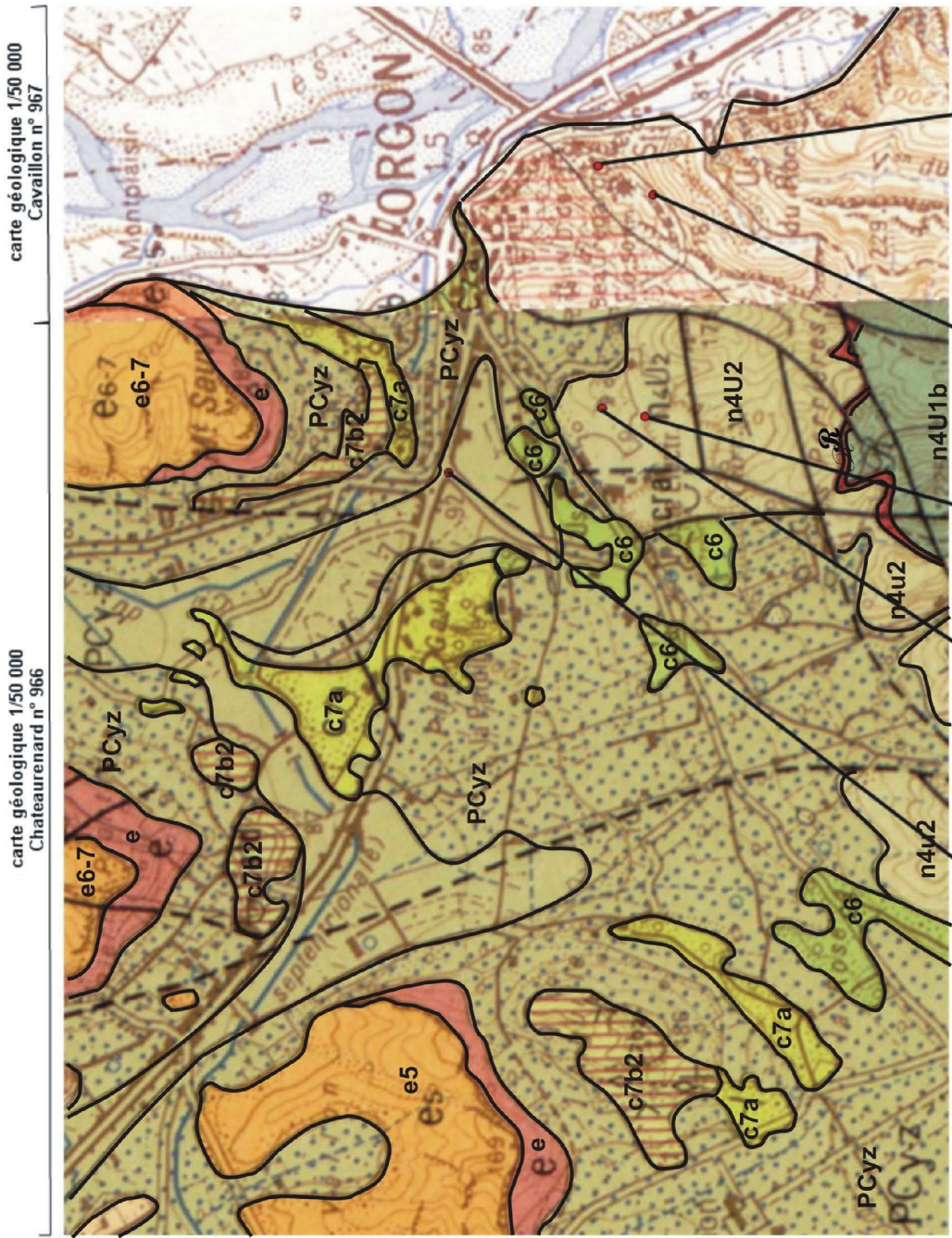
12

Dimanche 14/10/2012 :

l'Urgonien d'Orgon



AGAR - SORTIE ORGON



Légende

- PCyz-z Würm
- e6-7 épanchages de pente
- e5 Bartonien
- e marnes barriolées et calcaire
- c7a Lutétien
- c7b2 calcaires blancs
- c6 Eocène indéterminé
- n4U2 sables et marnes
- n4U1b Bégudien
- n4U1a argilites grès calcaires
- R Rognacien sup.
- calcaires
- calcaires Valdo-Fuvélien
- calcaires à rudistes
- calcaires Urgonien
- calcaires bioclastiques et oolithiques
- calcaires à silix
- couche à madrépores

Site 5 : sculpture rudiste Site 2 : carrière Site 1 : belvédère Site 3 : coupe urgonien Site 4 : table d'orientation panorama musée

ORGON - URGONIEN

La météorologie était encore décourageante et peu ont osé transgresser ses recommandations. Nous avons cependant pu nous retrouver une petite dizaine pour aller visiter ce qui reste un haut lieu de la géologie.

Il fallait bien un jour nous transporter sur ce site proche où a été défini l'Urgonien. Décrit, au milieu du XIX^e, par A. d'Orbigny, comme un étage, avec Orgon comme site typique, l'Urgonien a depuis, après maintes controverses et discussions, perdu ce statut pour devenir un faciès recouvrant le Barrémien et l'Aptien. Ce faciès est caractérisé par des calcaires blancs, massifs, à rudistes et orbitolines, formés à faible profondeur, faisant contre partie aux calcaires marneux à ammonites, contemporains, de dépôt plus profond, du bassin vocontien.



sculpture de Requienia ammonia à l'entrée ouest d'Orgon.

site 1 : le premier arrêt se fera au rond-point, à l'entrée d'Orgon, point de rassemblement avec les personnes arrivant d'autres directions. La société OMYA qui exploite des carrières de calcaire à Orgon même a placé ici une sculpture géante (réalisée en tôle de bronze par Peter Ball,) d'un fossile caractéristique de l'urgonien, un rudiste nommé Requienia ammonia.

site 2 : Après avoir admiré sous toutes ses faces la belle Requienia nous reprenons les voitures pour nous diriger vers l'entrée est de l'usine OMYA où nous garons les voitures puis prenons le "**chemin de l'Urgonien**" lequel, après quelques centaines de mètres, nous mène à un belvédère. Nous sommes heureusement à la

bonne saison car en été, à cause des risques d'incendies, cette zone est interdite d'accès pendant une bonne partie de la journée.



La société OMYA qui exploite les carrières a aménagé ici un belvédère qui les domine. Celles sur la gauche sont abandonnées et réhabilitées, les autres en exploitation, au fond et sur la droite les bâtiments industriels de traitement.

Trois grands panneaux y ont été placés avec les thèmes suivants :

site du belvédère

- un premier explique, avec texte et illustrations, la formation et la nature du calcaire d'Orgon.
- le second, de même conception, explique la méthode d'exploitation et de réhabilitation de la carrière.
- le troisième, tout aussi illustré, présente les différentes applications du calcaire d'Orgon (peintures, plastiques, papier, alimentation, médicaments, etc.).

Quelques blocs du calcaire urgonien exploité ont été disposés ça et là et montrent sa richesse en fossiles divers. C'est un calcaire crayeux, tendre, exceptionnellement blanc et très pur (99,8 % de CaCO_3).



Carrières OMYA d'Orgon

réhabilitées

en exploitation

bâtiments industriels

site 3 : au retour nous nous arrêtons dans une petite carrière abandonnée où OMYA a disposé de gros blocs de ce calcaire crayeux tendre, très riches en rudistes et autres fossiles plus modestes.

Puis nous regagnons les voitures et joignons le petit parking des Pinèdes où nous procéderons au pique nique.

site 4 : après le repas, nous entamons à pied la montée vers le sommet tout en faisant la coupe d'une partie du niveau urgonien, du bas vers le haut.

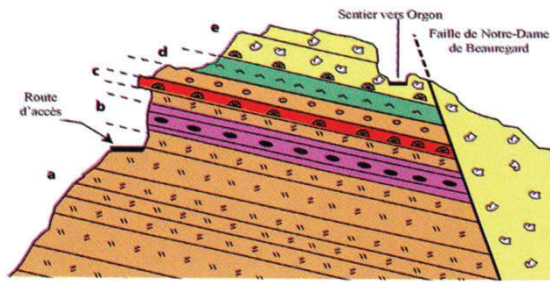


Figure 47. Profil géologique schématisé, sans échelle, de l'unité lithostratigraphique de Notre-Dame de Beauregard montrant la succession des couches :

a - calcarénites du vallon de Mestre.

b - calcaires à silex.

c - couche à coraux et calcarénites encaissantes.

d - couche à orbitolines.

e - calcaires à rudistes avec quelques coraux et des grandes nérinées.

Notez la faille limitant le rebord nord de la colline.

Coupe dans la montée vers Notre Dame de Beauregard – extrait de J.P. Masse



Montée vers Notre Dame de Beauregard recoupant les couches a, b et c de la coupe ci-dessus.

Nous verrons tout à loisir, lors de la montée (comme, au retour, en descendant) la majeure partie des couches de ce profil :

- au départ, dès après le parking, le sommet des calcarénites du vallon de Mestre.

- puis les niveaux à silex et les calcarénites encaissantes avec de belles figures de stratifications obliques.

- les calcaires à coraux.

- nous chercherons vainement le niveau à orbitolines, mais sans conviction car nous hésitions à casser.

- enfin, tout au sommet, les calcaires à rudistes.



Niveau à silex



Stratifications obliques

Orgon - Notre Dame de Beaugard
calcaire bioclastique et pseudo-oolithique



Surfaces polies dans les calcarénites ; nombreux débris organiques et oolithes

site 5 : Nous visiterons ensuite le musée dont la première salle accueille depuis plusieurs mois une exposition centrée sur l'urgonien avec 13 vitrines de roches et fossiles et de nombreux panneaux présentant l'histoire géologique de la région notamment l'urgonien, ses faciès, sa faune, etc. Un collectionneur local a également prêté une riche collection d'ammonites. Le musée est beaucoup plus étendu avec plusieurs salles consacrées à l'histoire plus récente que nous n'aurons que peu de temps pour visiter.

Car il nous faut terminer la visite en montant à la table d'orientation placée au sommet d'où nous aurons une vue panoramique sur les Alpilles, le Lubéron, Cavillon et la vallée de la Durance.



Agariens visitant le musée de l'Urgonien



vue sur le Lubéron, la vallée de la Durance, le lac de Lavau (anciennes carrières) et les rochers de la vallée heureuse

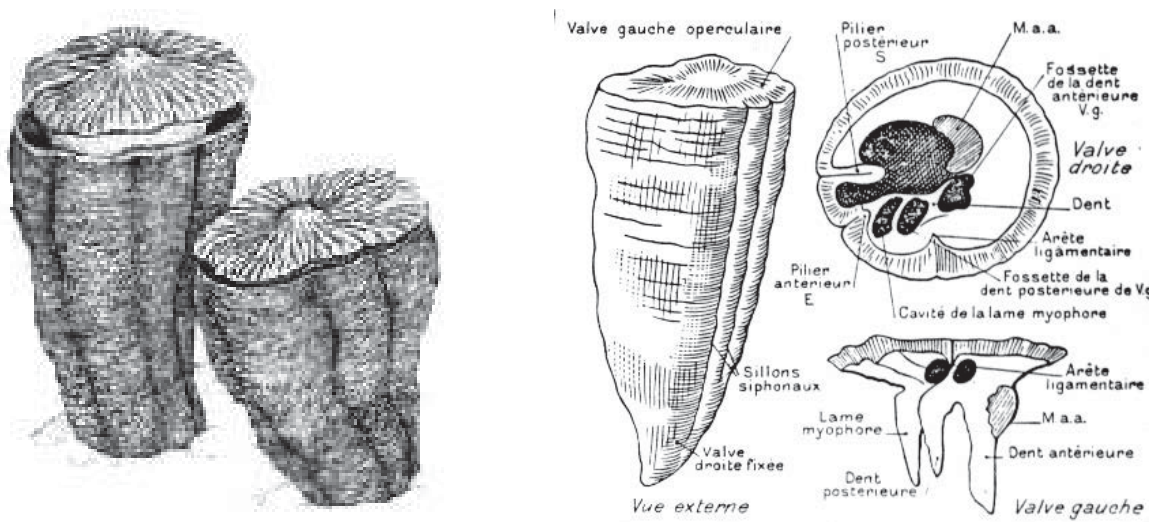
Enfin nous redescendrons vers les voitures en refaisant la même coupe que précédemment mais sous un autre angle et un autre éclairage et complétant ainsi nos observations précédentes.

NB : l'Office de tourisme d'Orgon a récemment publié un opuscule sur la géologie de la région d'Orgon, avec description d'itinéraires et de sites, rédigé par deux géologues Jean-Pierre Masse et Mukerrem Fenerci-Masse.

Les rudistes

Ce sont des mollusques bivalves marins qui vécurent du Jurassique supérieur (Oxfordien) à la fin du Crétacé (Maestrichtien).

Durant leur évolution ils ont acquis une coquille, parfois très épaisse, à valves inégales, l'une très développée et souvent conique, par laquelle ils se fixaient au substratum, la seconde plus ou moins plane formant un opercule.



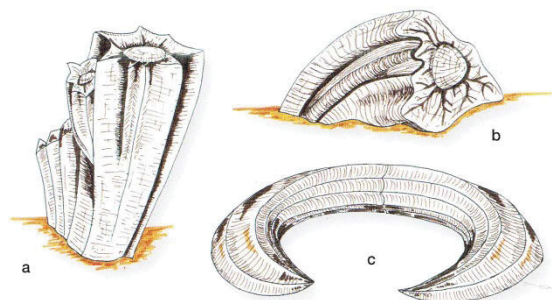
Structure Hippurites (C. Langlois 2006)-

Les paléontologues distinguent trois morphologies :

les *élévateurs* (forme a) dont la valve fixée au substratum, de forme conique ou cylindrique, croissait verticalement, la valve libre étant généralement enroulée ou formant un simple opercule (la commissure est donc presque parallèle au substratum).

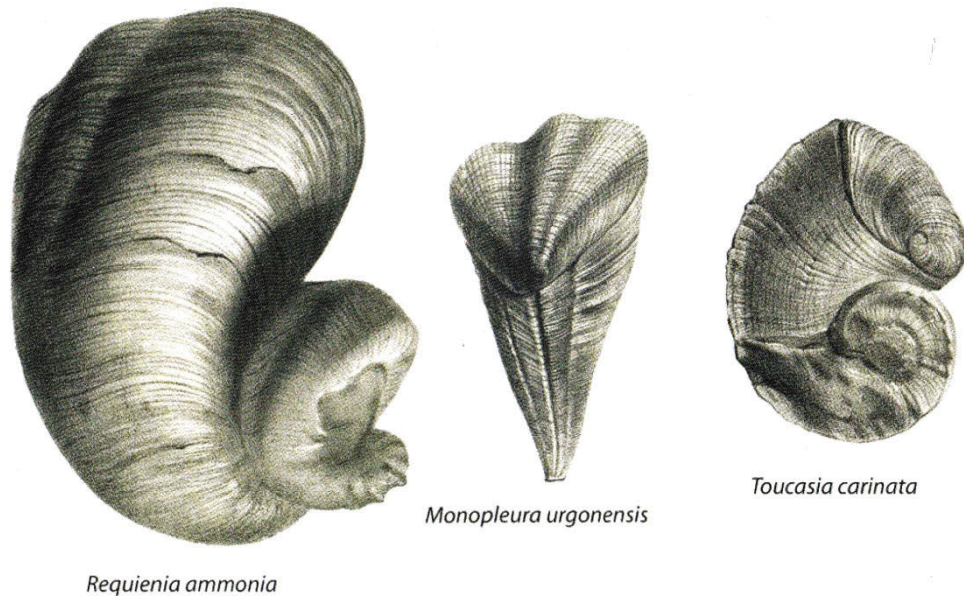
les *encroûtants* (forme b) vivaient de façon solitaire, attachés au substratum par un côté de leur valve fixée (la commissure des valves est modérément inclinée par rapport au fond).

les *gisants* (forme c), souvent en forme de fer à cheval, vivaient posés au fond.



Ce sont des organismes de faciès récifaux, vivant en eaux tropicales, peu profondes, turbides, bien oxygénées. Parfois solitaires, ils formaient surtout des colonies plus ou moins denses, généralement tabulaires pouvant atteindre des longueurs et des hauteurs considérables.

Ils ont vécu plusieurs crises écologiques avant de disparaître totalement à la fin du Crétacé supérieur (Maastrichtien).



Quelques rudistes caractéristiques des niveaux urgoniens.

bibliographie :

Site internet de l'office du tourisme d'Orgon (office-tourisme@orgon.fr).

Le calcaire urgonien. F. Aubert, D. Gesbert, J.P. Masse, M. Fenerci-Masse, P. Lebrun. Revue Fossiles n° 10, 2011.

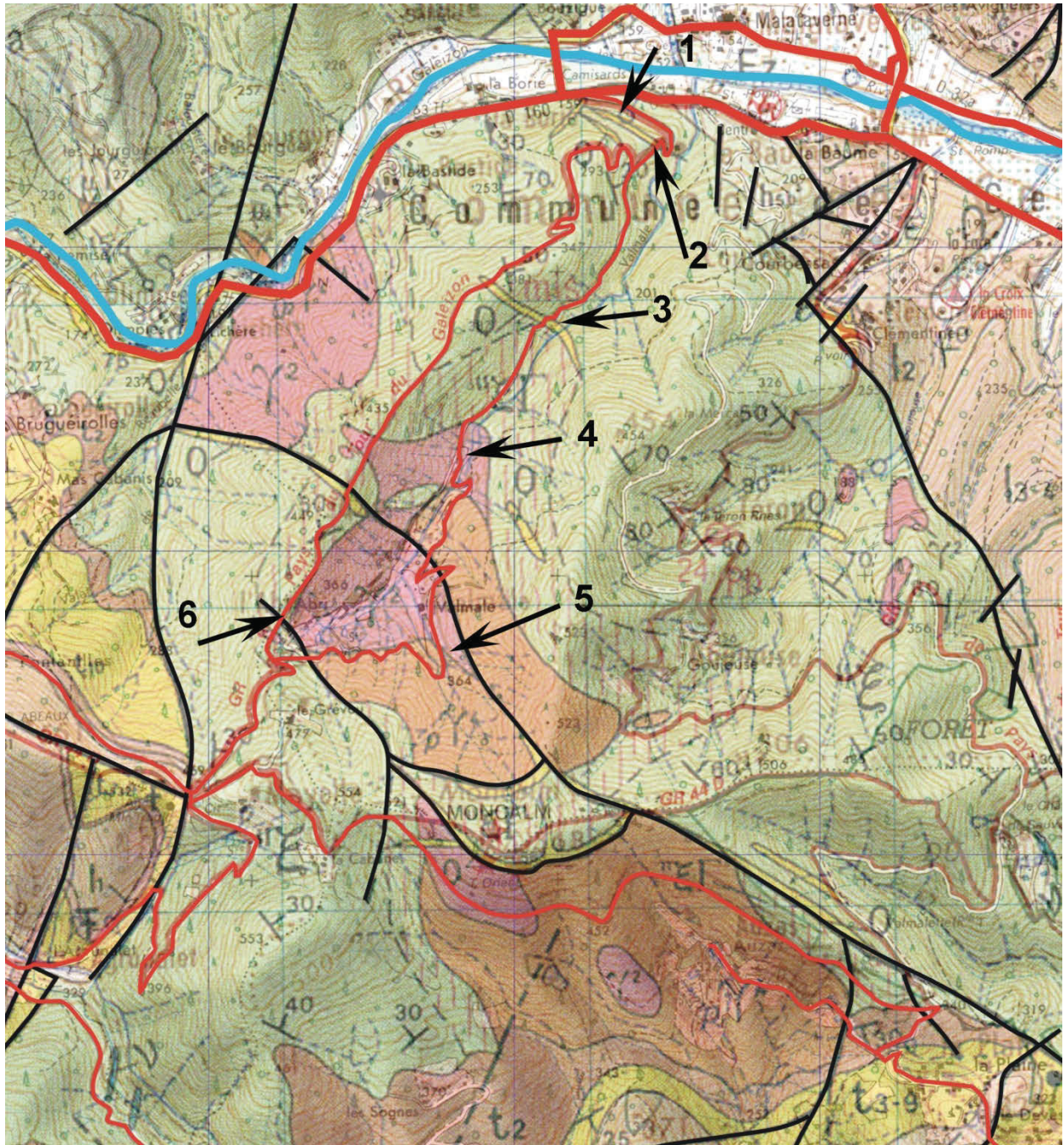
Les rudistes. P. Lebrun. Revue Fossiles n° 10, 2011.

Une extinction dans les mers tropicales de l'ère Secondaire, J. Philip. Pour la Science, dossier spécial La valse des espèces, juillet 2000.

Orgon et la région orientale des Alpilles. J.P. Masse et M. Fenerci-Masse. Office de tourisme Orgon, 2013.

Samedi 3/11/2012 :

Sortie les granites du Montcalm autour de Valmale



Nous sommes tout juste une douzaine en cet après-midi grisailleux un peu triste de novembre. Nous partons sans attendre car les journées sont courtes en cette saison, direction la vallée du Galeizon. Juste avant le pont des Camisards nous prenons la petite route qui mène à Valmale.

Arrêt 1 :

A quelques mètres du carrefour nous faisons un premier arrêt à la source « miraculeuse » !... qui a dit miraculeuse ?



Un magnifique panneau incite au respect des lieux mais ... ! . La source elle-même, située sur une faille qui a fait l'objet d'une exploitation quelques mètres plus haut, montre trois orifices superposés qui semblent indiquer que le niveau de l'eau a du baisser car seul l'orifice inférieur donne un filet d'eau.

Michel Wienin nous en dit un peu plus sur cette source

Source du Pont des Camisards

La « source » du chemin de Valmale à Cendras sort des micaschistes cévenols au fond d'un creux de terrain à droite du chemin, à ~150 m du départ en face le pont des Camisards. Réputée pour la qualité de son eau, de nombreuses personnes de la vallée viennent s'y approvisionner en « eau pure », comprendre douce, non calcaire, en remplissant divers récipients. Elle a fait l'objet de petits aménagements par la commune de Cendras pour en faciliter l'accès et l'utilisation (griffon, petit bassin, banc...), aménagements malheureusement maltraités par certaines personnes. Son débit est très régulier et ne dépasse pas 0,05 l/s.

Il s'agit en fait d'une source artificielle d'origine minière mais l'eau ressortait jadis dans le ruisseau de Valmale : (source du Tétonet) où une « gourgue » (bassin) totalement disparue aujourd'hui était encore visible dans les années 1960. Un double filon quartzo-barytique remplit ce qui semble être une faille conjuguée de la grande

faille de la Croix-des-Vents – Villefort ; on peut y voir une distension sigmoïde liée à son jeu cisailant senestre. L'autre côté du couloir cisailant pourrait correspondre au grand filon de microgranite d'Arbousse –Mas Roux qui se prolonge par le pointement isolé du pont des Camisards associé à une zone broyée au nord du pont. Datation : tardi-hercynien ou Eocène ?

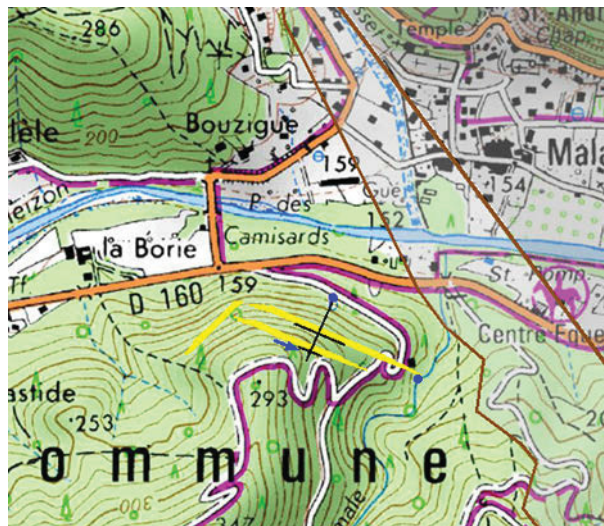
Le filon principal (nord) a été tracé vers 1950 par le BRGGM pour une exploitation potentielle par carrière souterraine. La structure a d'abord été recoupée par 3 ou 4 courtes galeries de recherche dans le secteur de l'affleurement et une suivant la faille à côté de la source du ruisseau (filonnets et blocs emballés seulement). Le traçage proprement dit comporte 3 niveaux horizontaux à -10, -20 et -30 reliés par des descenderies + un puits de 30 m et un TB d'accès perpendiculaire desservant la base de la partie accédée. Vers le sud, ce TB a été prolongé de manière à recouper la 2de branche du filon qui n'a été que reconnue sur quelques mètres mais non tracée car trop faible (~1 m) et arrêté quelques mètres derrière. C'est derrière cette seconde branche qu'il a recoupé une zone broyée drainante, celle qui alimentait la source du ruisseau de Valmale dont il a dévié l'eau vers sa ressortie au bord de la piste de Valmale.

L'exploitation n'a finalement pas été réalisée. La barytine produite a été expédiée vers une usine de l'Hérault, l'entrée du TB a été comblée par du tout venant à la pelle mécanique puis l'érosion et la solifluxion ont fait leur œuvre. Actuellement, l'ensemble des travaux est encore accessible par le haut, en spéléo. Le ruisseau souterrain issu du 2d filon forme un petit lac devant le bouchon du TB et ressort à peu près filtré après avoir traversé la terre ± sableuse. Peu de pollution par le haut car accès difficile : un vieux pneu et un cadavre de chien il y a quelques années.

Sur le plan chimie des eaux, il y a eu des analyses faites à l'Ecole ; pas de problème à priori.

Biblio : un mémoire d'élève que j'avais, que j'ai prêté à Christian Anton, qui ne me l'a pas rendu et ne s'en souvient pas. Tu dois pouvoir trouver ça à la biblio de l'Ecole.

PJ : carte avec filons en jaune (Rem : la distance entre les deux filons est largement surestimée sur ma carte.), traçage en noir, sources en bleu. Passage de la faille de la Croix des vents et limite du crochon houiller en marron.



Arrêt 2 :

Un peu plus haut sur le bord du chemin on repère une masse filonienne quartzreuse montrant quelques traces de barytine. Ce filon a fait l'objet de recherche cf ci-dessous

MALATAVERNE Sx4008

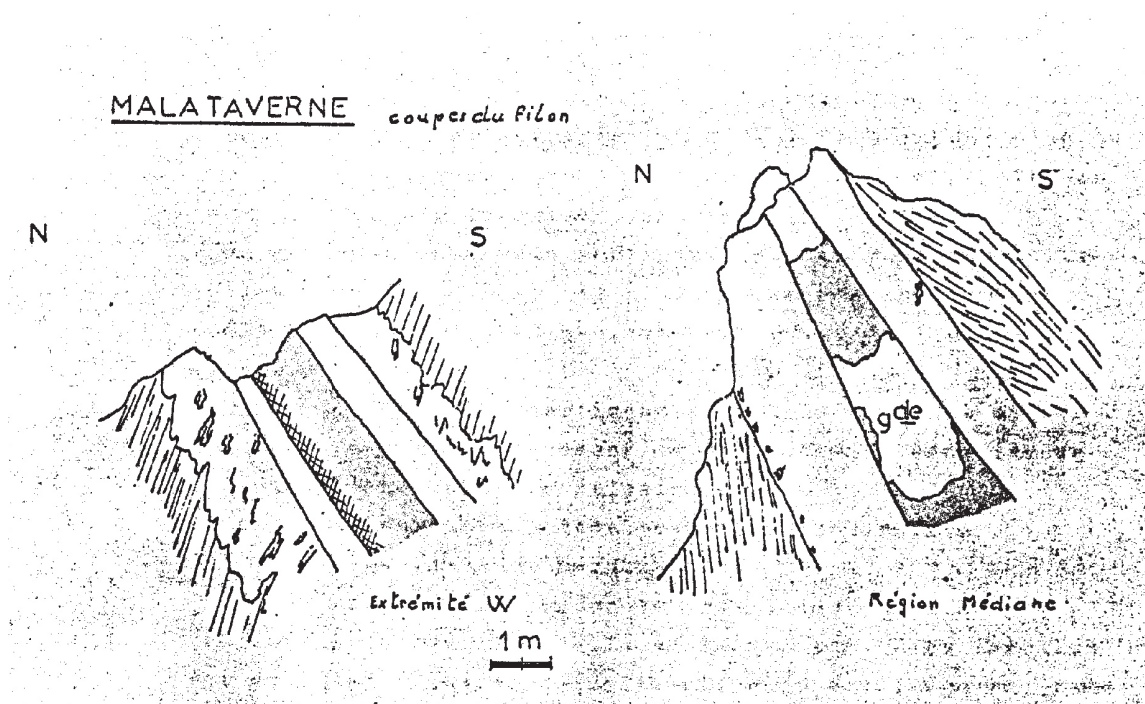
20746

vallée du Galeizon,
en face du pont, à
30m au-dessus de la
route.

Nature : indice à très vieux travaux ; excavations allongées
NE-SW sur une longueur de 500m environ.

Encaissant : schistes épimetamorphiques paléozoïques.

Morphologie, minéralogie :
Filon de direction N100 à quartz, barytine, chalcop-
pyrite, sidérite, galène (à 200g Ag/100kg Pb).
Remarque : une note anonyme sur divers indices du Gard
indique près de Cendras (?) 2 filons de direction
N300 et un filon croiseur, présentant la même minéra-
logie.



Arrêt 3 :

Nous nous y arrêterons en redescendant

Arrêt 4 :

Nous voici arrivés dans du granite. C'est un granite à grain assez fin, avec des cristaux de biotite marqué γ^2 sur la carte géologique.



Granite à biotite en grain fin à moyen γ^2

Localement il est parcouru de filons d'aplite.

Le contact avec les schistes est assez net et, contrairement à ce qu'indique la carte, ne semble pas montrer de métamorphisme de contact. En fait il est probable que la mise en place du granite se soit faite dans des conditions de température qui n'ont pas entraîné de fortes modifications, les minéraux qui marquent le métamorphisme de contact sont sans doute diffus dans les schistes et non visibles à l'œil nu.

Filons dans le granite à biotite



Un peu plus loin juste avant le pont, on passe à du granite porphyrique (à dent de cheval). bien connu dans la région et marqué $p\gamma^4$ sur la carte. Le contact est rapide mais pas très net.



Granite porphyrique pγ⁴

Une discussion s'engage pour savoir comment ces deux granites ont pu s'interpénétrer.

Si l'on en croit la notice de la carte d'Alès, il semble que ce granite soit postérieur (plus jeune) au granite à biotite car on trouve des enclaves de granite à biotite dans ce granite porphyrique.

Arrêt 5 :

Un peu en amont de Valmale nous nous arrêtons pour observer le granite dent de cheval qui abonde dans cette zone.

Certains sont surpris pas une pluie soudaine qui provient en fait d'une fuite dans un tuyau qui longe la route.

On peut observer un petit filon de quartz et une zone comprimée qui montre un début de schistosité.

Arrêt 6 :

A proximité du hameau de l'Abri nous laissons les voitures pour prendre à pied la piste qui longe la crête vers le nord-est. Nous sommes là sur la zone de contact entre le granite à biotite et les schistes métamorphiques. On passe successivement du granite aux schistes et inversement avec parfois des filons à barytine.

Par endroits on observe même un peu de granite porphyrique.



Filon de barytine dans les schistes



Affleurement de granite porphyrique



Agariens observant un contact schiste granite

Arrêt 3 :

Sur le chemin du retour nous faisons un rapide arrêt à l'arrêt 3 qui correspond à un filon de barytine à mispickel mais le mispickel (Arsénosulfure de fer, de formule FeAsS) semble très discret.

Enfin certains, sur une proposition de Michel Wienin, font un arrêt au Pont des Camisards qui permet de voir que le pont repose d'un côté sur le granite à grain fin et de l'autre sur du granite porphyrique (dent de cheval).

Jean-Pierre ROLLEY

Samedi 26 janvier 2013

Assemblée générale

Environ une trentaine d'agariens sont présents dans l'amphithéâtre de l'EMA vers 14h30 pour notre Assemblée générale annuelle.

Les contraintes propres à l'Ecole (notamment la sécurité) imposent un horaire serré.

Suite à l'hospitalisation de notre président, c'est Jean Claude Lahondère – vice-Président – qui préside cette assemblée et qui ouvre la séance sans retard et sans ambages.

Après la présentation des vœux à l'ensemble de la famille agarienne, l'assemblée porte ses pensées à Michel Lahondère (frère de Jean-Claude) et ses proches. En effet ce membre fidèle et apprécié nous a quittés en 2012.

1^{ère} partie] Rapport Moral (Jean Claude Lahondère et Robert Guin)

JC Lahondère présente les informations générales, évènements et l'actualité de l'année :

- la participation de 3 membres de l'AGAR à l'inventaire du patrimoine géologique régional
- La vitalité du site web de l'AGAR avec plus de 4500 visiteurs en 2012
- Les travaux particuliers de Guy Pollet et Michel Wienin
- L'inventaire des échantillons de l'association St Pons patrimoine à St Pons la Calm
- Le tri des échantillons des réserves du Musée de Minéralogie (1 fois par mois le 1^{er} jeudi) avec quelques volontaires ; cette activité se poursuit en 2013.
- La sortie de 2 bulletins : n°(s) 83 et 84
- Les exposés/interventions de membres à des titres divers (Ste Barbe par exemple)
- Un livre sur le faciès Urgonien, écrit par 2 géologues, est disponible ; contacter JP Bouvier pour se le procurer (au prix de 10 euros)
- Quelques informations techniques.....

Le secrétaire de l'AGAR (R Guin) intervient pour rappeler les principales activités de l'année écoulée.

La présentation portera sur :

- Un rappel des sorties 2012
- Les sorties et activités proposées au 1^{er} semestre 2013
- Un rappel de quelques conférences organisées par l'AGAR ou avec participation de ses membres

Sorties réalisées en 2012

En nombre de sorties, le bilan de l'année 2012 est satisfaisant puisque nous maintenons un rythme mensuel et que sur les 10 prévues, 9 se sont réalisées. La participation se maintient à un niveau convenable, soit entre 10 et 20 personnes ; quelques sorties au 1^{er} semestre ont même fait mieux que 20 personnes. On peut regretter le « manque de têtes nouvelles » !

La préparation, la communication de documents pratiques et pédagogiques (itinéraires, cartes, sites caractéristiques, ...) ainsi que le pilotage des sorties, est le plus souvent réalisé par une très petite équipe (le noyau dur de l'AGAR – dont chacun connaît les noms) et occasionnellement avec/par d'autres personnes ; il convient de saluer leur dévouement pour ce travail considérable en temps passé et également pour leur disponibilité.

Les Comptes rendus des sorties figurent dans le bulletin n°84 d'octobre 2012 que vous avez reçu, - sauf celles de l'automne. Il n'y a pas de thème dominant ; chacune est ciblée sur un thème géologique spécifique.

Géographiquement, les déplacements ont balayé « tout azimut » - depuis l'Aigoual jusqu'à la vallée du Chassezac en Ardèche en passant par la vallée du Rhône.

- Samedi 18 février (a.m.) : sortie à St-Sébastien d'Aigrefeuille sur le site d'exploitation de la mine de Carnoulés.
- Dimanche 18 Mars : sortie sur les Communes de Mialet, St-Sébastien d'Aigrefeuille et Boisset-Gaujac sur le thème du cycle des calcaires.
- Dimanche 15 Avril : sortie sur les relations « Crétacé – Tertiaire » dans la région d'Issirac.
- Dimanche 13 Mai : sortie sur la géologie des vallées du Chassezac et de la Borne, en commun avec la Société géologique de l'Ardèche.
- Dimanche 9 juin : sortie dans le secteur du Vigan avec visite de l'exposition « hommes et minéraux » (Musée du Vigan) et recherche des Cipolins de l'Aigoual.
- Samedi 30 juin : sortie dans la partie ouest du mont Lozère / secteur des tourbières des Sagnes ; elle est à vocation plurielle (touristique, géologique, écologique, paysager, hydraulique) et « remplace » le voyage de fin de saison.
- Jeudi 2 août 2012 : sortie organisée par le Parc des Cévennes (animations estivales) et pilotée par Jean-Pierre Rolley; le sujet est « panorama géologique de la Can de l'Hospitalet »
- Dimanche 14 octobre 2012 : sortie dans la région d'Orgon (Vaucluse) pour observation du faciès urgonien.
- Samedi 3 novembre (a.m.) : sortie à Valmale pour l'observation des 2 granites que l'on y rencontre.

En précision à ces l'information : l'annulation de la sortie du 30 septembre au Pic St-Loup (dans l'Hérault) est due au mauvais temps ; plus exactement aux fortes pluies des jours précédents qui rendaient les parcours de terrain délicats sur les parties marneuses et/ou argileuses.

Sorties proposées au 1er semestre 2013

Le programme est le suivant :

- Samedi 16 février (a.m.): Le houiller de la montée de Portes
- Dimanche 24 mars : La transversale du Mont Bouquet et la carrière des Conquettes.
- Dimanche 21 avril : Le Pic St-Loup ; aspects tectoniques et sédimentaires de cette structure.
- Dimanche 12 mai : la géologie de la région de St-Pons-la-Calm (avec l'Association « St-Pons patrimoine »).
- Dimanche 23 juin : Le granite de Rabeyral et la discordance socle-Trias (Villefort).

Il sera complété par :

- Une sortie d'une demi-journée, proposée par Pierre Bérard : en Ardèche du côté du Chassezac, depuis Mazet-Plage jusqu'à la Butte de Toul : karst et paléo-alluvions perchés, à galets fantomisés ; au passage, aperçus hydro-géomorphologiques du secteur de Casteljau.
- Un exposé de Michel Wienin à propos de nouvelles théories sur la création des karsts.
- Une visite de grotte (8 personnes maxi) proposée par Laurent Boulard.

D'autres propositions sont susceptibles de compléter ce programme.

Détail des Manifestations / interventions proposées par l'AGAR ou avec participation active de ses membres en 2012

- Diaporama à l'EMA (les 12 et 19 mars) de Francis Lagarde sur son voyage au Zimbabwe ; entre autres, la géologie du pays a été présentée.
- Conférence à l'EMA (le 25 avril) de JM Negroni « Les carbonates et leurs usages »
- Conférence à Assas dans l'Hérault (le 20 novembre) de JP Rolley « les cailloux dans le monde des hommes »
- Conférence au PCS de Rochebelle (le 4 décembre) dans le cadre des fêtes de la Ste Barbe par JP Rolley « l'exploitation des minerais plombo zincifères » des Cévennes.
- Conférence au PCS de Rochebelle (le 6 décembre) dans le cadre des fêtes de la Ste Barbe par JP Bouvier « le transport de charbon par plans inclinés de la Vernarède à la Haute Levade au 19ième siècle ».

Le public présent sur les conférences « extérieures » atteint un bon niveau - quelques dizaines de personnes ; les échos recueillis sont également très favorables.

Pour mémoire, on rappellera la manifestation dans les locaux de l'EMA du 8 octobre pour le 25ème anniversaire du Musée minéralogique. Quelques agariens ont participé à cette cérémonie.

***Le rapport moral est mis aux voix
Il est adopté à l'unanimité***

2 - Commentaires

a) DEPENSES

- **Assurances** : l'assurance 2012 de la MAIF s'élève à 307,06 €, soit un peu plus qu'en 2011 (6,94 € de plus).
- **Secrétariat** : la somme correspond à l'achat d'un carnet de reçus pour les adhérents.
- **Divers** : apéritif du repas de rentrée et fleurs. Le repas de rentrée a été payé par les participants (voir recette sur la même ligne) mais l'apéritif offert par l'AGAR.
- **Matériel** : aucun achat cette année.
- **Conférence** : ce sont les frais de déplacement de M. G. Naud pour sa conférence.
- **Site web** : le renouvellement a été fait pour une durée de 2 ans en 2011 et donc pas de frais cette année.
- **Abonnements** : ce sont les abonnements 2012 à « Fossiles » (60 €) et à « Le Règne Minéral » (75 €).
- **Adhésions** : à l'AFM (50 €, inchangé) et à l'association « Alès 1901 » (20 €, inchangé).
- **Voyage** :
- **Assemblée générale** : comme chaque année, frais de galettes et de boissons.
- **Prestation PNC** : Les frais de déplacement de M. J-P. Rolley pour sa prestation au Parc National des Cévennes ainsi que l'entrée du groupe au Musée du Vigan n'ont pu être intégrés dans les comptes 2012. Ils sont reportés sur 2013.
- **Banque** : aucun prélèvement de nouveau cette année...

b) RECETTES

Recettes normales

Intérêts : ils s'élèvent à 269,11 €, soit 25,64 € de plus que l'an dernier.

Vente de livres : « Du haut de l'Ermitage » correspondent à cette somme.

Divers : c'est le règlement à l'AGAR du repas de rentrée, hors apéritif, par les participants.

Cotisations : le montant intègre les cotisations en retard de 2011, celles de cette année 2012 ainsi que des adhésions 2013, prises en compte ici, car comme l'an dernier sur le même chèque il y a les cotisations 2012 et 2013.

- les adhérents sont au nombre de 71 (39 individuels et 16 couples).
- pas de cotisation étudiant ou assimilé.
- depuis 2000, le montant des cotisations est resté inchangé : 15 € pour les individuels, 21 € pour les couples et 6 € pour les étudiants.

Recettes exceptionnelles

Ces 200 € correspondent à la prestation de M. Rolley auprès du PNC.

Cotisations 2013

Il est proposé de maintenir la cotisation 2013 aux mêmes tarifs que 2012.

Le rapport financier est mis aux voix
Il est adopté à l'unanimité

3^{ème} partie] Renouveau des membres du Conseil d'Administration élus en 2011

D'après l'article 9 des statuts de l'AGAR, les membres du CA (dont le nombre max est de 21) sont renouvelés par moitié chaque année, lors de l'AG.

Doivent donc être renouvelés cette année 2013, les membres élus en 2011 à savoir :

JP Bouvier - H Lardet - F Martin - P Medda - F Roux - JP Rolley - M Wienin - N Giniel - R Guin.

JC Lahondère précise que :

Pierre Medda est décédé fin 2011

N Giniel et F Roux ne souhaitent pas se représenter

Le nombre d'administrateur (total actuel de 16) est trop élevé pour une petite structure comme l'AGAR ; il peut être réduit sans entrave.

Aucune nouvelle candidature ne s'est déclarée par courrier ou ne se déclare parmi les présents à cette AG.

Mise aux voix des 6 membres se présentant : JP Bouvier - H Lardet - F Martin - JP Rolley - M Wienin - R Guin.

Tous sont réélus à l'unanimité

Pour mémoire ont été élus en 2012 : A Charrière ; JC Lahondère ; D Nectoux ; C Perrier ; G Pollet ; E Touraud ; A Touzillier.

4^{ème} partie] Diaporama/vidéo de Nicole Touzillier sur un voyage de Beijing (Pékin) à Lhassa (Tibet) via le train du toit du monde.

Cette séquence « exotique » nous transporte pendant près d'une heure dans ce pays lointain qu'est la Chine - mais proche par ses performances économiques et ses produits omni présents sur nos éventaires commerciaux.

Le voyage qui s'étale en 19 jours sur plusieurs milliers de km - en autobus (pour partie) et en train (4 jours dont 1 jour via le train du toit du monde) - traverse des contrées reculées maintenant ouvertes au tourisme.

On y mesure encore le poids de la culture bouddhique, par exemple les moulins à prière, les mâts de drapeaux de prière sur les cols des montagnes parmi les plus arides du monde, les peintures tantriques, les mandalas (outils de méditation et de rituels), la ferveur religieuse sur la place de Lhassa : les gémissements (100 000 dans une vie), les rondes autour du temple de Jokhang ... – en contrepoint des piliers des viaducs de la nouvelle ligne de chemin de fer en construction, de bâtiments modernes à Lhassa ... et le caractère étonnamment ouvert et communicatif des Guides.

5^{ème} partie] discussion générale sur des sujets divers se rapportant au fonctionnement et activités de l'AGAR

a) Le constat est fait (depuis quelques années) que l'AGAR est une structure vieillissante ; c'est sans doute une des raisons pour lesquelles le voyage de juin ne recueille plus suffisamment de candidats ; beaucoup sont surpris qu'aucun étudiant de l'EMA n'y participe ! ; comment attirer les jeunes ?

E Touraud pense que les jeunes ne sont plus intéressés par la vie associative ; elle propose de soumettre un questionnaire pour sonder ses étudiants. Ce point sera discuté en détail avant toute action.

On fait remarquer que d'autres groupes (GARA ; Préhistorama de Rousson - pour citer 2 exemples) continuent à faire des voyages

Faut-il remettre d'actualité les voyages de 2 jours ? ; dans la décennie 1990 et même 2000 (tout au moins à ses débuts) de nombreuses sorties de 2 jours, sur un W.E., s'étaient déroulées dans le grand sud avec un réel succès.

Un des facteurs limitant semble être le transport.

JC Lahondère pense que pour ce public, il faut inscrire en priorité la recherche – être chercheur c'est être curieux.

Avec un vote à mains levée, une majorité d'agariens souhaite que le CA se penche sur ce problème, compte tenu de l'aspect scientifique de notre Association.

b) Information sur la proposition de ABC Mines Paris Tech

L'Association des Amis de la Bibliothèque et des Collections de MINES Paris-Tech propose d'ouvrir l'AGAR à leur association ; l'adhésion serait pour une Association comme l'AGAR de 60 euros par an.

Cela permettrait d'avoir une ouverture vers leurs activités et réciproquement.

L'assemblée donne son feu vert pour cette adhésion

On rappelle que Didier Nectoux (membre de notre association) – ancien Conservateur du Musée de minéralogie de l'EMA – a été nommé Conservateur de Musée de l'Ecole des mines de Paris.

c) Date du prochain CA

Aucune date n'est fixée. Ce sera probablement dans la 2^{ème} quinzaine de février.

La séance est levée à 17h00

17h15 – 18h galette des Rois au Cyber espace

Robert GUIN

Conseil d'administration du 28 février

La séance est ouverte à 17h15

Sont présents : F Martin, H Lardet, C Perrier, JP Rolley, JP Bouvier, JC Lahondère, M Wienin, A Touzillier, G Pollet, R Guin

Point 1

Lecture d'une lettre de la maison des Associations « Espace André Chamson » pour participer à l'assemblée générale de l'association « Alès 1901 », le mercredi 20 mars. M Wienin, qui y sera présent, au titre des spéléologues, se propose de représenter l'AGAR. Il pourrait être accompagné au besoin par une autre personne.

Point 2

Election du Bureau

Après appel à candidatures parmi les membres présents du CA, et mises au vote, le nouveau bureau pour 2013 est le suivant :

Président : Jean Pierre Rolley	Vice-président : Jean Claude Lahondère
Secrétaire : Robert Guin	Secrétaire adjointe : Colette Perrier
Trésorier : Guy Pollet	Trésorier adjoint : Jean Pierre Bouvier

Un rappel est fait sur qui a délégation de signature - à ce jour - auprès de la banque : trois personnes ont ce pouvoir : JP Rolley, G Pollet et JP Bouvier.

Point 3

Sorties du 1^{er} semestre

Elles ont été établies fin 2012, présentées en Assemblée générale et diffusées aux agariens par courriel et courrier. Il n'y a pas lieu d'y revenir.

JP Rolley souhaite avancer au Dimanche 16 juin, la sortie prévue le 23 juin. Accord des participants sur cette date.

Point 4

Discussion sur la possibilité / faisabilité d'effectuer – en plus du programme précité au point 3 - une sortie étalée sur 2 jours ; qui en quelque sorte remplacerait le voyage de fin de saison.

L'avantage est de minimiser le coût : en utilisant les voitures personnelles ; en limitant le déplacement à 2 jours.

Les mois les plus appropriés sont : mai, juin, septembre.

Des pistes sont lancées :

- Gorges d'Héric (Hérault)
- Boules de grés de Rosans (Drôme)
- Montagne Noire

Certains font état de l'âge moyen avancé des agariens qui ne permet plus ce genre de sorties et ne cachent pas leur scepticisme sur les chances de succès d'un circuit de 2 jours.

Pour conclure : il est proposé à ceux qui ont des idées (lieu, objet de la visite, mode d'hébergement) de faire des propositions. Sachant que le travail préparatoire est, en temps, équivalent, sinon plus, à la durée du séjour.

Point 5

Organisation par l'AGAR d'une conférence scientifique au 1^{er} semestre 2013.

JP Rolley se propose de contacter un professeur du MNHN (Mr Dewever) pour aborder le thème de l'origine de la vie et par suite de l'évolution des espèces.

La question est posée de la réussite (en terme de nombre d'auditeurs) d'une telle intervention partant du constat que sur Alès il y a beaucoup de manifestations ou conférences organisées en divers lieux (EMA, Capitole, Chamson, Auditorium de Rochebelle, ...) et sur des sujets très divers (culture, science, sociologie, ...).

Les conférences organisées par l'AGAR – assez techniques - ne réunissent en général qu'un nombre limité de participants.

Autres sujets

- A propos de la lithothèque de l'académie du LR, dont les références internet ont été diffusées aux agariens, JP Rolley rappelle que l'AGAR a été un gros pourvoyeur d'informations (textes, photos).

- R Guin pense qu'une étude sur un sujet ciblé pourrait mobiliser des énergies, et remotiver certains agariens.
Des propositions peuvent être faitespar ceux qui en ont.

- Prochain bulletin à paraître (n°85) : il sera « assez léger » car n'y figureront que 2 sorties : l'Urgonien à Orgon (14 octobre 2012) ; les granites de Valmalle (3 novembre 2012)

- Michel Wiennin dit quelques mots sur son travail en cours avec le Parc National des Cévennes.

- Remise de divers courriers à R Guin qui les classera dans le meuble approprié au siège de l'AGAR ; à ce propos, un toilettage sera peut être nécessaire.

La séance est levée à 18h45

Robert Guin

La Rubrique Scientifique

EXPLORATIONS GEOLOGIQUES

Coup d'œil rapide sur les terrains du bassin de St-JEAN-du-GARD
et des principaux gisements métallifères qu'on y rencontre.

Par
MINGAUD (du GARD)

Pharmacien à PARIS, conférencier scientifique, membre de plusieurs
Académies et Sociétés Savantes, etc. ...etc. ...

DEUXIEME EDITION

Augmentée de nouvelles découvertes et de faits nouveaux.

BORDEAUX

Imprimerie nouvelle A. BELLIER et Cie
16, rue Cabirol

1882

INTRODUCTION

Janvier 1882

Mes explorations géologiques dans le département du Gard, mais surtout dans le canton de St-Jean-du-Gard, et ses environs, ont été si fructueuses que j'ai cru devoir les résumer, tant dans l'intérêt de la science que par le sentiment de patriotisme qui m'a toujours guidé.

C'est ce qui m'a engagé à publier ce nouveau travail, extrait de mes recherches (1), dans l'espoir de rendre service aux géologues et dans l'intérêt des industriels attentifs.

En offrant cet opuscule aux amis de la science minéralogique, j'accomplis un devoir, de labeur comme très utile à mon pays et à l'industrie, après mes longues années de recherches.

COUP D'ŒIL GENERAL **de St-JEAN-du-GARD à la naissance du Gardon.** (C'est à dire jusqu'à St-André-de-Valborgne, 25 km.)

Les chaînes de montagnes qui constituent les matériaux des granitoïdes et porphyroïdes du bassin ont attiré l'attention des savants anciens et modernes (2).

Ces montagnes, appartenant exclusivement à l'époque primitive du globe, caractérisent le pays des Cévennes. Elles sont très élevées et généralement d'une forme arrondie.

Les principales de la vallée du Gardon sont :

Au Nord-Ouest : BANIERES et St PIERRE.

Au Nord : le cône d'ARBOUSSE.

Au Nord-Est : les POMMAREDES, le Pic de FALIERE, la FOREST et AUBIGNAC.

Au Sud, au Sud-Ouest et à l'Ouest de St-Jean-du-Gard, on trouve la formation granitoïde et porphyroïde. Les montagnes les plus élevées sont : SALLIEN, le Roc des VEYRES, l'HERMITE, la CADE, CADERLE, le MONT-BRYON.

En remontant la rivière de St-Jean-du-Gard jusqu'à sa source, c'est à dire jusqu'à St-André-de-Valborgne, on traverse des terrains accidentés, une végétation abondante, riches tant ils offrent au minéralogiste un vaste champ d'étude et de découvertes. Ainsi, prenant pour point de départ la route nationale à gauche de BANIERES, avant d'arriver au tunnel, on trouve les premiers chaînons de plusieurs montagnes granitiques et schisteuses, dont les croupes hérissées s'inclinent du Nord au Sud et sont parsemées de nombreux filons métalliques. Tantôt c'est le *fer*, tantôt les *pyrites de fer*, plus loin le *sulfure d'antimoine*, ailleurs le *plomb argentifère*, là-haut le *cuivre pyriteux*, le *grenat*, l'*amphibole verte*, l'*amiante*, les *agates*, de l'*onyx*, etc.

(1) Je mentionne les filons métalliques et les mines qui méritent d'être exploitées, desquelles je revendique les droits d'inventeur depuis 1844, 1850, 1853, 1856, 1875, 1877, 1880 sur différentes mines.

(2) Ouvrage publié en 1863 : Chaptal, Gensane, Beudant, Cuvier, Marcel de Serres, Emilien Dumas, Elie de Beaumont, Combes, Cordier, Thibaut, Dupont, Lans, Parran, Diday, Aiguillon, etc.

Quel spectacle pour l'amateur, quel bonheur pour le naturaliste ! Quelles richesses pour le pays !

Ces montagnes semblent former un cortège à la plus haute d'entre elles : le Mont-Bryon, à sa suite le Farjas et plus loin l'Aigoual. Mais celles qui forment le vallon de St-Jean- du-Gard, sont,

- à gauche, le Roc de Veyres, entièrement composé de granite, qui renferme dans son sein des amas de *minerai de fer, des filons de pyrites de fer, de manganèse, d'allophane, de kaolin, de cuivre pyriteux, de plomb argentifère, de tourmaline, de jaspe, d'améthyste, de quartz cristallisé,*
- à droite, le Pied-de Cote, où l'on trouve des *pyrites de fer, des pyrites de cuivre, du mispickel, de l'amphibole fibreuse, du kaolin et des filons de quartz cristallisé.*

Plus haut, à PAYROLLES, les gneiss, les roches schistoïdes, les phyllades, contiennent des mines importantes de *fer carbonaté spathique et de cuivre pyriteux.*

Les mines sont situées au hameau de la VALMY et traversent les montagnes de l'ESTRECHURE, de SAUMANE, de CAPOU, de St ROMANS, et se prolongent dans la vallée de St-ANDRE au-dessus de MAS VOYER. Plusieurs points d'attaque sont depuis 1881 le champ d'une exploitation sérieuse par une Société Générale des mines de fer spathique du Gard et de la Lozère.

La plus élevée des montagnes du vallon de St-Jean-du-Gard, celle qui s'élanche le plus haut et qui est le résultat de la formation ignée, au front granitique, est le MONT-BRYON, où j'ai découvert de riches filons de *cuivre pyriteux*, dès 1876, époque à laquelle j'ai commencé des travaux concessibles et où j'avais extrait une quantité considérable de minerai. Mais d'habiles spéculateurs aidés par des intrigants que je stigmatise, obtinrent la concession en 1877, au mépris de mes droits, de mes travaux et d'une pétition spontanée signée par presque tous les habitants de St-Jean-du-Gard, ainsi qu'au mépris des droits de propriétaires malgré leur énergique opposition et protestation au ministre, au Conseil d'Etat, au préfet, etc. La vérité ne fut pas écoutée et la concession fut enlevée au profit de mes adversaires et consorts, qui n'avaient ni droit, ni titres, mais étaient protégés.

A droite de PAYROLES, la végétation est florissante. Les pâturages, les mûriers, et les châtaigniers rendent ce séjour délicieux. Vers le haut, ce sont des ravins déchiquetés, dont la nature schisteuse micacée est bonne à l'alimentation de l'arbousier et du châtaignier. Mais, comme je l'ai dit tout à l'heure, cette montagne renferme dans son sein des trésors minéraux, richesse incalculable en *minerai de fer spathique.*

De ce point, on descend sur l'ESTRECHURE, petite cité au bord de la rivière, située dans un charmant vallon ; sa richesse séricicole, ses belles prairies, ses montagnes couvertes d'arbousiers, de châtaigniers et ses mines exploitables, lui assurent un avenir prospère.

De l'ESTRECHURE à SAUMANE jusqu'à St-ANDRE, le parcours est de 12 km environ, c'est une belle départementale. Mais on dirait que les montagnes ont subi, d'une façon beaucoup plus énergique qu'en d'autres endroits, l'action des forces physiques des époques géologiques, tant elles sont sinueuses et déchiquetées. Mais elles recèlent de puissantes mines de fer et autres métaux. Le Gardon roule majestueusement sur le micaschiste doré et argenté. La végétation y

est hâtive, à cause de l'encaissement de la vallée et de la transmission des rayons solaires par les schistes ardoisiers : les montagnes sont embellies par les beaux châtaigniers, les mûriers et les arbousiers qui se multiplient naturellement dans ces terrains primitifs. SAUMANE et St ANDRE sont des pays riches par leurs récoltes séricicoles, leurs filatures de soie et les mines dont on a commencé l'exploitation en 1881.

CHAPITRE I

EXPLORATION DE ST - JEAN - DU - GARD à CADERLES

Après avoir traversé le pont qui se trouve au sud-ouest de St-Jean-du-Gard, on se dirige vers la route de LASALLE, où on rencontre immédiatement le granite porphyroïde à gros cristaux de feldspath.

Arrivé au pont de BRYON, on découvre un gisement de **tourmaline noire**, cristallisée dans le quartz, et des cristaux disséminés dans le granite friable. Sur le même chemin, j'ai aperçu des filons de manganèse terreux, de kaolin, de greisen, de quartz laiteux, de très jolies plaques de mica argenté, quelques échantillons épars de quartz cristallisé.

Enfin, continuant sur la route, toujours dans le terrain granitique, j'ai découvert un filon de **cuivre pyriteux** et de la **malachite fibreuse**. Dans la grande déchirure du MALPAS, des pluies torrentielles avaient mis à nu ce filon cuprifère, à 2 km environ des portes de la ville. Dans une précédente [?], au sommet de la montagne, un filon présentant tous les caractères de celui découvert au Malpas, s'était présenté à mes regards. En observant sa direction, il ne fut pas douteux pour moi que j'avais sous les yeux le prolongement du filon qui prenait naissance au bas de la montagne.

Cependant, notre assertion, basée sur des recherches consciencieuses, mérite néanmoins d'être contrôlée, attendu que, dans cette localité, les filons paraissent avoir subi des modifications extraordinaires : ils y sont si abondants qu'ils s'entrecroisent à l'infini. Ce sont des *filons de pyrite de fer, de quartz, de baryte, de mispickel, de galène, de fer*, mais les *filons cuprifères* s'y trouvent à profusion. Notre étude minéralogique, dans les terrains primitifs, nous fait supposer que tôt ou tard nous arriverons à découvrir la masse-mère de toutes ces ramifications, soit dans les micaschistes de Payrole, où ces roches, par leur texture serrée, ont du infailliblement retenir le métal.

Poursuivant notre course nous avons parcouru le terrain granitique jusqu'à la MALAIGUE où l'on trouve un gros dyke qui sépare le granite du Keuper ; ce dernier est caractérisé par de beaux grès brunâtres qui forment des assises assez nombreuses. Ces grès ont une texture particulière et sont formés de cristaux de quartz dont la forme rappelle celle des feldspaths.

A peu de distance et au-dessus de ce dyke, on trouve aussi des grès dolomitiques plus ou moins chargés de *sulfure de plomb*, et dans lesquels on voit de nombreux et minces filons ou veines de *chaux carbonatée*. On découvre même de beaux échantillons épars de *chaux carbonatée rose et blanche* dans le ruisseau, à côté de la route. Les couches supérieures de ces grès servent à faire des meules de moulin et des pierres de taille pour la construction.

Au sommet de la MALAIGUE, on entre de nouveau dans les granites porphyroïdes, et, non loin de la métairie de M. Théron, appelée la GROSSILLE, on rencontre un mamelon composé de blocs de quartz dont quelques-uns ont la forme d'un parallélogramme, ainsi que des grès micacés.

A quelques mètres de ce mamelon, nous avons fait pratiquer des travaux de mines pour la recherche de minerai de cuivre dont les affleurements avaient attiré notre attention. Tous les filons que nous avons attaqués ont donné du minerai de **cuivre pyriteux** et de **malachite** compacte. Néanmoins, nous engageons les compagnies métallurgiques à poursuivre les recherches vers le penchant de droite de la montagne, dans le ruisseau de Bryon, attendu que nos excursions réitérées dans ces parages nous ont fait découvrir plusieurs échantillons de minerai, dont l'un entre autres, composé de *pyrite de cuivre* et de *carbonate vert de cuivre*, formait un bloc de 22 kg, et, à en juger par sa forme arrondie, il avait dû subir l'action du roulis par les forces des eaux qui l'avaient entraîné dans un long parcours. Quoi qu'il en soit, ce bloc s'est détaché d'un filon voisin de ces parages, qu'une étude ultérieure nous fera probablement découvrir en 1853.[?]

Non loin de la propriété de M. Théron en se dirigeant vers la JONQUIERE, j'ai eu la satisfaction de découvrir plusieurs échantillons de *minerai d'étain*, roulés par les eaux et détachés, sans aucun doute, d'un filon qui descend de la GROSSILLE.

Si un jour nous apprenons que nos amis de la science ont eu le bonheur d'enrichir notre pays de cette importante découverte, nous serons heureux d'y avoir contribué pour une faible part en signalant les lieux qui, par leur constitution géologique, ont mérité notre attention et notre étude pendant plusieurs années.

En se dirigeant vers l'Ouest, on arrive à la campagne nommée la CITADELLE, près de laquelle on trouve un gisement de fraïdonite. Cette roche qui n'est, d'après M. Marcel de Serres, qu'une variété de granite sans quartz, composé seulement de mica, peu chargé de feldspath, s'y trouve en boules concentriques très dures, empilées les unes aux autres. Ces boules, séparées comme des blocs errants, constituent une formation géologique assez considérable. Les plus beaux blocs se trouvent dans le granite friable sur le flanc Sud de la montagne de BRYON.

De ce gisement, on se dirige vers les mines de **cuivre pyriteux** et **carbonaté vert**. En 1875, après des travaux sérieux, je fis une demande de concession qui fut indignement accordée à des favorisés, sous le gouvernement de l'ordre moral !

Ces mines situées au MONT BRYON, non loin de là, on trouvera un jour des richesses considérables, qui assureront au département du Gard et aux bras inoccupés du pays des ressources et une perspective que je suis fier de prédire ! Puissent des hommes sérieux seconder mes recherches et mes efforts pour écraser tous les misérables qui ont trompé mes espérances et ma confiance, et qui m'ont lâchement spolié en 1877.

Sur cette montagne, j'ai exécuté sur divers points des travaux de recherches pour trouver le minerai de cuivre qui a coulé en tous sens, et dont les filons ont de 20 cm d'épaisseur jusqu'à 40 cm. Le quartz et la baryte sont la gangue favorite de ce beau minerai. Ces filons cuprifères sont en grande partie composés de **malachite fibreuse**, de **cuivre panaché et irisé**.

De ce dernier point, j'ai visité un gisement de **plomb sulfuré argentifère**, découvert en 1853. Ce filon est un dyke éruptif, formant une masse énorme, composé de quartz et de baryte : sa texture, son volume et sa position géologique lui donnent une grande importance.

Les roches qui le caractérisent, les minéraux qu'on y découvre, ont mérité de ma part une étude spéciale. Ainsi, comme roches, du granite, du quartz, de la baryte et du talc violet ; comme métaux, du *plomb*, de l'*argent*, de l'*antimoine*, du *cuivre pyriteux* et du *cuivre carbonaté bleu*.

Ce filon a également été l'objet d'une étude spéciale de la part de plusieurs géologues, et notamment de MM. Lans, Thibaud, Dupont, Parran, Dubosc, Merle, etc. M. Lans et M. Marcel de Serres s'accordèrent à dire que tôt ou tard il donnerait naissance à une riche exploitation de cuivre et de plomb argentifère en prenant pour point de départ le gros filon que je découvris en 1854, au quartier de l'ASPARES, non loin de la source minérale du SOUT.

L'étude de ce dyke métallifère m'a prouvé qu'il sépare nettement l'étage du Keuper de la formation granitique. Au sommet de la montagne, sur le plateau de la JONCQUIERE, les blocs erratiques sont très volumineux et occupent un assez grand espace.

Après avoir découvert ce gisement, je fus fort surpris de trouver dans son voisinage une quantité de matériaux provenant d'une ancienne exploitation que les habitants de cette localité avaient soupçonnée. Ils contiennent encore des échantillons ayant subi l'action du feu. En parcourant le ruisseau qui m'[?] a coupé le filon, j'y découvris un bloc de minerai de plomb pesant plus de cent livres et qui figure dans ma collection de blocs de minéraux, provenant de mes travaux de recherches.

En 1853, explorant les mêmes parages, je trouvai dans un ravin deux ouvertures pratiquées par les anciens. Désirant me rendre compte du gîte, je fis commencer des travaux préparatoires. Une tranchée à ciel ouvert fut pratiquée dans le but d'atteindre les limites où je supposais que les anciens s'étaient arrêtés. Je fis jouer[?] la mine par des ouvriers intelligents, guidés par un maître-mineur de l'école d'Alais. On y trouva des instruments de fer nommés pointeroles, ainsi que des poteries et des fragments de bois ayant probablement servi à la charpente de la galerie.

Plus bas, à droite et à gauche du niveau qui coupe le dyke métallifère que les pluies torrentielles ont mis à jour, j'ai constaté l'ouverture de deux autres galeries, l'une au niveau, l'autre à 3 mètres au-dessus du ruisseau. Quoi qu'il en soit, c'est le résultat des recherches de nos pères. Intelligents et habiles, ils avaient tiré tout le parti possible de ce gîte quartzeux *plombo-argentifère*, avec de bien faibles moyens d'exploitation. Le bois et les fours en plein air étaient leurs seules ressources pour fondre le minerai (1).

En suivant la direction de ce filon, à une distance d'environ 300 mètres, j'en découvris un autre le croisant, composé des mêmes éléments, s'inclinant de la MALINE jusqu'au bas du ruisseau du MAYLET : là aussi se trouvent des débris d'anciennes exploitations.

En se dirigeant vers la FABREGUETTE, j'ai également découvert un beau filon de quartz cristallisé, dans la cassure duquel se trouvent des paillettes de cuivre irisé. Je serais tenté de croire que ce filon est la continuation du filon plombé argentifère de la MALINE, dont mes travaux de recherches en 1875 ont démontré l'existence.

Enfin, prenant la gauche de sa direction, j'ai traversé d'autres formations, la montagne de l'ARBOUSSET, entre la MALINE et MARCASSARGUES. Près de ce hameau reparaît le terrain du Keuper, accompagné de lambeaux gypseux, dont le principal, exploité depuis longtemps, se trouve à CROSGAREN. Les autres couches font partie du cirque principal. Près de là, dans un petit ruisseau, on découvre du

calcaire concrétionné chargé de **cristaux de pyrite de fer**. Les bancs de **gypse** de ces parages affectent plusieurs nuances et plusieurs formes cristallines. Comme couleurs, on découvre : le rose, le blanc, le gris, le rouge et le brun. Comme formes, on distingue : le soyeux, le lamellaire, le fibreux, le saccharoïde, le compact et le cristallisé, mais ce dernier se présente rarement aux explorations des minéralogistes, et je crois être seul à posséder des cristaux, que l'on peut voir dans la collection de minéralogie que j'ai donnée à la ville de Nîmes en 1858.

Après cette tournée, on rencontre des collines formées de granite, où j'ai trouvé un beau filon de **baryte sulfatée** schistoïde, sur la route de l'ASTRAU, ainsi qu'un filon de **galène pyriteuse** et de beaux **cristaux de quartz**. Plus bas, dans le ruisseau de RHODE, j'ai visité un beau filon de **baryte sulfatée lamellaire** que je découvris en 1841, et duquel j'ai tiré parti pour préparer du sulfure de baryum et d'autres sels de baryte.

- (1) M. Théron, du MOULINET, m'a assuré que sa famille avait exploité dans le temps un gîte de plomb qui se trouvait au bas de la montagne, et qu'on le fondait sur les lieux. Ce témoignage est du reste corroboré par les nombreuses traces que l'exploitation y a laissées.

CHAPITRE II

EXPLORATION de St-JEAN-du-GARD à St-ANDRE-de-VALBORGNE

Terrains primitifs caractérisés par le granite porphyroïde, le gneiss et le micaschiste. Les granites éruptifs des parages de PIED-de-COTE forment des dykes, puissants et stratifiés. Les plus durs et les plus beaux, chargés de gros cristaux de feldspath et de mica noir, sont à la première tranchée de la route neuve, près de l'ancienne brasserie et dans le lit du GARDON. Après ces granites, viennent des gneiss dont la couleur est tantôt verdâtre, tantôt blanchâtre, quelques-uns sont injectés de *sulfure de fer*, d'autres sont chargés de cristaux du même minerai. Les masses granitiques sont souvent traversées par des dykes de la même formation, à grains très fins, dans lesquels on rencontre de la *tourmaline* et de l'*amphibole* en faisceaux aiguillés. Il existe également dans le même quartier des filons de *kaolin*, de *quartz*, de *pyrite cuivreuse*, de *pyrite de fer*, de *plomb*, de *manganèse* et de *fer hydraté*.(1)

Au hameau de CABRIEROU, j'ai trouvé un filon de **mispickel à texture lamellaire**, d'un bel éclat métallique. Ce gisement se trouve dans le gneiss à la jonction du micaschiste. Je ferai remarquer que non loin de ces parages, dans la formation de cette dernière roche, on trouve le plus beau et le plus riche gisement de **fer carbonaté** qu'il y ait en France.

Les curieux de la nature, les géologues et les ingénieurs des mines qui l'ont visité, en sont restés saisis d'étonnement. Cette mine de fer, d'une richesse incalculable, deviendra un jour le champ d'une vaste exploitation et constituera, dans cette partie des Cévennes, la fortune de la région et celle des capitalistes qui l'exploiteront.

Les filons cuprifères de ces parages suivent de près la couche de fer et sont suffisamment riches pour être exploités.

La mine de fer a été connue des anciens, ainsi que le constatent les débris qui existent sur la montagne de la VALMY. C'est à mon initiative que l'on doit les travaux qui existent depuis 1853 et 1886[?], ainsi que l'exploitation commencée en 1880.

Enfin, après avoir exploré ces terrains si riches et si variés, je suis heureux de signaler à l'attention des industriels cette précieuse mine de *fer spathique* et les autres richesses minérales qui existent dans l'intéressante vallée de St-ANDRE, telles que *cuivre, plomb, antimoine, argent, etc.*

J'invite les amis de l'étude géologique à explorer avec soin les terrains plutoniques qui composent cette zone de richesses minéralogiques si digne d'être connue des savants et surtout des capitalistes qui sont soucieux de leurs intérêts et de l'augmentation des ressources industrielles de leur pays. Car il est honteux pour la France que la fortune publique soit par de pompeuses annonces, que l'épargne sera doublée par les spéculateurs de bourse, dont la plupart, hélas ! ne reposent sur rien ; tandis que les grosses affaires industrielles ont de la peine à se fonder faute de capitaux.[sic]

(1) Voire même [?] la mine de fer de la BAUNETTE et de l'HERMITE actuellement exploitée et découverte en 1844, signalée dans une brochure sur la minéralogie que je publiai en 1844, réimprimée en 1859.

CHAPITRE III

EXPLORATION de St-JEAN-du-GARD à la vallée de FALGUIERE

Par le chemin de ROSE qui conduit à RAVEL et au col de LAMIRAT, on arrive à FALGUIERE après avoir parcouru 3 à 4 km dans le terrain granitique friable, traversé en tous sens par des filons de greisen et de quartz. Parmi les quartz on trouve, on observe diverses variétés. Les quartz rosé, violet, hyalin, cristallisé se trouvent de tous les côtés, soit en cristaux isolés, ou en groupes de cristaux volumineux. D'autre part, on rencontre des filons de quartz amorphe, opaque et laiteux, qui traversent cette zone granitoïde. Non loin de là, en face de RAVEL, les trachytes du col de LAMIRAT offrent des gîtes de beaux cristaux d'albite, d'orthose, d'améthyste, de quartz hyalin, ensuite des filons de greisen, de trapps, de manganèse et de fer hydraté.

Plus loin, à FALGUIERE, la diorite, la hornblende et la pegmatite que l'on trouve au-dessus du hameau ; près de la rivière, un gisement de **plomb argentifère** et de **pyrite de fer cristallisée**, non loin duquel jaillit une source d'eau thermale que je signale à l'attention des médecins (eau magnésienne saline du SOUT).

Je signale aussi les filons métallifères de *manganèse, de pyrite de fer, de blende, de galène argentifère, de mispickel, d'antimoine* et autres substances minérales d'un grand intérêt pour l'industrie et la science, que j'ai découverts dans ces parages depuis 1844.

Je déclare qu'en 1853 – 1855 et 1876, je pris l'initiative de faire des recherches aux affleurements des filons de **plomb argentifère** situés au quartier des POMMAREDES, à BAUMORT et à la FOREST, que mes attaques répondirent amplement à mes prévisions.

Parmi les terrains qui composent cette riante vallée, on rencontre les roches primitives, telles que le granite, le gneiss, le micaschiste ainsi que celles qui leur sont subordonnées, comme le porphyre, le jaspe, la syénite, la hornblende, la mélaphyre, les trapps, l'eurite, l'argilophyre, l'épidote, la barytine, les grès dendriques, et un lambeau composé de cailloux roulés et de silex pyromaque.

Si les terrains plutoniques des Pyrénées et de la Suisse offrent au touriste des moissons abondantes en minéraux, les hautes Cévennes n'ont pas moins été favorisées de la nature, car ces terrains granitoïdes et porphyroïdes présentent tous les éléments de richesse que les amis de science peuvent enregistrer.

Les mines de St Jean du Gard sont classées par les géologues, les métallurgistes et les ingénieurs de l'État, parmi les plus riches de nos départements voisins. Les travaux déjà entrepris dans le but d'en mettre les gîtes en évidence, ont fait connaître de véritables mines de *plomb argentifère*, de *cuivre pyriteux* et de *fer*, qui ont une certaine puissance et qui assurent une riche exploitation. Ces mines ne sont pas ouvertes seulement dans les filons quartzeux ou granitiques comme cela existe généralement, mais de véritables dykes qui traversent les montagnes et où les minerais se présentent en masses abondantes.

Les blocs de minerai que nous avons eu l'honneur d'offrir au Muséum de Lyon, à l'école des maîtres-mineurs d'Alais, au Muséum de Paris, à M. Marcel de Serres à Montpellier, et ceux qui se trouvent dans notre collection de minéralogie, donnée en souvenir à la ville de Nîmes.

CHAPITRE IV

EXPLORATION de St-JEAN-du-GARD à GENERARGUES

En sortant de St-JEAN-du-GARD, à l'Est comme au Sud-Est et au Nord, on trouve les granites en grandes masses appartenant à la variété porphyroïde. Le terrain commence et s'étend considérablement à l'Ouest et au Sud, bien en delà de LASALLE, il se montre ou en dykes puissants ou en grandes masses stratifiées.

Ces granites éruptifs sont aussi parfois traversés par d'autres roches, telles que les trapps que l'on rencontre dans les environs de GENERARGUE, d'ARBOUSSE, de la BIGORRE, de SALIENS, etc. Les porphyres rouges au quartier de FALGUIERE, vers le hameau des CAZALS, les fraidonites, au-dessus de BANIERES à mi-côte de la montagne, et enfin le granite compact dans les environs les plus immédiats de St-JEAN-du-GARD, à la BEAUMETTE, à BASIERE, au PIED de COTE, etc.

En se dirigeant vers le Sud-Est, on traverse une partie du terrain triasique qui n'est, dans cette localité, composé que de deux étapes supérieures, la formation du Keuper et des marnes bigarrées, si sur quelques points de ces terrains on aperçoit des traces de calcaire conchylien ou au calcaire liasique, par exemple : le PONTEIL, ROUVILLE, les FOURNELS, MOUNIES, MASSIES, la BARRAQUE, le PONT de SALENDRE et CORBES. Il ne peut y avoir le moindre doute, puisque l'on voit que ces dernières assises forment l'extrémité de cette création liasique vers ANDUZE, où elle va presque rejoindre la grande chaîne du calcaire oxfordien, qui appartient au même groupe et qui n'en est séparée que par un lambeau de trias et de granite éruptif, au bien nommé les ADAM, près le moulin de la papeterie. Les bancs du Keuper sont composés de grès quartzeux, à grains grossiers ou grauwackes et à

petits grains. Ces derniers sont à peu près les seuls employés dans les constructions, en raison de leur texture compacte et de leur solidité. Leur couleur est le plus généralement blanchâtre, quelquefois ils prennent une légère nuance jaunâtre ou rougeâtre lorsqu'ils sont colorés par le fer. On trouve aussi des couches de grès meulier et de calcaire lithographique près de PONTEIL et aux environs de MARCASSARGUES. Tous ces grès et ces calcaires sont souvent superposés sur les marnes irisées, quoiqu'ils se montrent parfois intercalés entre leurs masses formant plusieurs lits alternatifs.

Parmi les marnes nous trouvons les nuances les plus variées, le bleuâtre, le violet, le vert et le jaune. Les plus belles, celles qui frappent le mieux le naturaliste et le curieux, sont sur la route de St-JEAN-du-GARD à MIALET, sur la route de St-JEAN-du-GARD à ANDUZE. De plus belles encore se trouvent par couches en forme d'arc-en-ciel, aux environs de CROSGAREN, avant l'exploitation de gypse à droite du Gardon, au lieu nommé MONIES, vis à vis les travaux de recherches de houille d'où on a extrait des portions charbonneuses, adhérant au grès du Trias et quelques empreintes de fossiles. Il ne serait pas étonnant de rencontrer une couche de houille qui fût profitable à l'industrie du pays.

En 1853, j'ai soupçonné la présence de la houille et du lignite dans cette localité. M. Marcillac, ingénieur des mines de la compagnie des hauts fourneaux d'Alais, a également trouvé, dans une étude géologique faite avec moi, des empreintes de bois fossile carbonisé dans le ruisseau de PAGES. Des indices de charbon se trouvent aussi sur la montagne voisine. De ces dernières traces, nous avons conclu que le petit bassin de MASSIES était une ramification centrale, placée entre les mines d'ALAIS et celles du VIGAN.

Ces indices se trouvent sur la rive gauche et au niveau du Gardon de St-Jean-du-Gard au-dessous de MASSIES. M. Marcel de Serres, qui a visité les mêmes parages avec nous, a conseillé de pratiquer un sondage près de la route, au point où se montrent les schistes carbonifères.

Les grès du Keuper et les marnes irisées qui les accompagnent, et dans les masses desquelles ils forment parfois des lits alternatifs ou des inclinaisons très variables, au point de former des assises presque horizontales et parallèles, sont dans cette localité les roches prédominantes et à textures plus ou moins fines, tandis que dans d'autres endroits elles ont une inclinaison d'environ 35 degrés et se composent de grains quartzeux très apparents.

En continuant la route, toujours dans la direction du Sud-Est, on rencontre le Lias inférieur, caractérisé par une teinte noirâtre en assises nombreuses d'une assez faible épaisseur, n'ayant guère en moyenne que 50 cm à 1 mètre. Ces lits conservent en général leur parallélisme et sont formés d'une pâte très homogène. Si le Keuper et les marnes irisées sont sans fossiles, il en est de même du quartz qui se trouve dans les bancs de grès, ce qui nous fera désigner sous le nom de grès arénacés ou quadersandstiens.

Enfin, nous avons trouvé dans le Lias de MASSIES, de MOUNIES et de la BARAQUE, des coquilles bivalves, des genres *modiola*, *vénus*, *cytherea*, *nucuta*, *ostrea*, *cardium*, *pecten*, *tellina* ; des univalves, des genres *turritella*, *cerithium*, *hélix* ; et enfin des *echinus*, des *encrinus*, des *madrépores*.

Aux environs de CORBES et auprès du moulin des ADAMS, nous avons abandonné le Lias pour reprendre le Trias, où nous avons visité une galerie pratiquée pour l'exploitation des **pyrites de fer** que l'on expédie à l'usine de la PIZE.

Cette galerie, creusée dans le Keuper, se trouve au-dessous de la route et presque au niveau de la rivière. Immédiatement après ce gisement, la montagne se trouve coupée par un ruisseau, à droite le Keuper, à gauche le granite friable injecté de pyrite et coloré par le fer. Ici, on voit les couches de grès intercalées entre les marnes contournées en zigzag, d'autres décrivent un demi-cercle, et les supérieures, qui sont presque verticales, semblent former un mur de séparation d'avec le granite qui se trouve dans cette localité à l'état de bouleversement, sur lequel sont posés des blocs erratiques plus ou moins volumineux.

Dans ces granites éruptifs, à droite du GARDON, nous avons observé du minerai de **baryte sulfatée**, à peu de distance de ce dernier.

Dans les environs de GENERARGUES, au Nord-Est du village, on exploite de la **galène argentifère**, que M. Dubosc découvrit en 1853 dans les arkoses quartzeuses de ces parages. Cette mine, dont le gisement a plus de 2 mètres d'épaisseur sur une longueur incalculable, promet le plus grand avenir à la compagnie de CARNOULES, et on peut entrevoir, par les travaux préparatoires qu'on vient de faire, que les résultats dépasseront les prévisions de l'inventeur, puisque dans un court espace de temps on a extrait plus de 200 tonnes de minerai. Ces travaux sont actuellement suspendus.

Au PRADINAS, j'ai découvert en 1846 trois gisements métalliques de **plomb**, de **zinc** et de **pyrite** que l'on y a exploité et qu'on exploite encore. En revenant sur le PRADINAS, c'est à dire à l'Ouest, nous avons visité une mine que nous avons soupçonnée en 1864, à laquelle on fait des travaux de recherches pour l'exploitation des **sulfures de plomb**, de **zinc** et de **fer**. Déjà on exploite les **pyrites** avec succès. C'est à l'initiative du directeur de la compagnie de PAILLÈRE, M. A.B. Simon, que nous devons toutes les exploitations de ce genre dans notre arrondissement.

Il existe entre le ROCAN et le PRADINAS, deux filons de trapps, dont l'un a 3 mètres environ d'épaisseur, et l'autre 80 cm. Ces deux filons traversent la montagne et arrivent jusqu'au jour sans y faire le moindre épanchement. C'est là, la localité des blocs erratiques, les plus beaux peut-être qu'on puisse voir. Ils ne le cèdent en rien à ceux du quartier des SALLIENS, de la JONCQUIÈRE, et à ceux du quartier de CARBERLE où ils sont gigantesques.

Du PRADINAS nous nous sommes dirigés sur MIALET, situé à 4 km au Nord-Ouest. On traverse le terrain du Lias qui a les mêmes caractères que celui des environs les plus immédiats de St-Jean-du-Gard, c'est à dire du PONTEIL et de ST-ROMAN, que le passage des eaux a séparé en coupes géologiques.

MIALET, petit pays exploré par les plus célèbres naturalistes, offre des fossiles en très grand nombre et très variés. Ses cavernes à ossements antédiluviens et ses grottes à stalactites ont attiré de tous temps l'attention du monde savant. Cuvier et Beudant ont puisé dans les sombres cavernes de MIALET les débris organiques fossiles qui enrichissent les musées de Montpellier et de Paris.

Les savants de nos jours, MM. Marcel de Serres, Dumas, Parran, Teissier, Dupont, le docteur Miergue et fils, Dubosc, Gervais, Paul de Rouville, Jules Mirial, Magnon, D'homme Fermas, Gaston Pellet et d'autres célèbres scientifiques, ont aussi glané dans les mêmes régions, et ont enrichi la science de nouvelles espèces

de fossiles, que quatre hommes intelligents de la localité s'honorent d'avoir découverts.(1) la caverne de MIALET, appelée grotte du FORT par les habitants de cette commune, prend son entrée à 23 mètres au-dessus du niveau de la rivière. Sa largeur est de 4 mètres, sa hauteur de 7 mètres. Je possède le plan intérieur de cette caverne, qui m'a été offert par Jalabert, instituteur. Comme on le voit, c'est une grande porte cochère arrondie en forme d'arcade, son vestibule et sa voûte se prolongent dans les mêmes proportions jusqu'à 10 mètres de l'entrée, ensuite le passage devient plus étroit à mesure que l'on s'avance dans la caverne. Plus loin, on trouve des espaces plus larges, auxquels on a donné le nom de cimetièrre, à cause des ossements humains, mêlés à ceux des animaux, qu'on y a découverts.

Quoi qu'il en soit, l'intérieur de cette montagne calcaire a été habité par des animaux des époques diluviennes, dont la race du plus grand nombre est éteinte. Plus tard, cette caverne servit de refuge aux hommes, soit au passage de César, lorsqu'ils franchirent les Cévennes pour rejoindre son armée à Lyon, soit aux époques des guerres de religion. Maintenant cette montagne, par son exposition au midi, nourrit des forêts de chênes et d'autres plantes, arbustes et arbrisseaux, d'un très grand intérêt pour l'agriculture, l'industrie et la science, telles sont l'arbusier, le laurier-tin, le buis, l'alisier, le cornouiller, le lierre, le garou, le glaïeul, l'alartène, le lentisque, la sarriette, la salsepareille rude, la lavande, l'aspic, le thym, la digitale, le cyclamen, l'asperge sauvage, le gouet, la buglesse [buglosse ?], l'asphodèle, le petit-houx, la mue, des euphorbes, la scrofulaire, l'ail des victoires, l'immortelle et enfin toute une flore spéciale aux terrains jurassiques de cette délicieuse contrée.

Parmi les terrains sédimentaires, le Trias et le Lias sont ceux qui constituent le tiers environ du canton de St-Jean-du-Gard. Ils sont distribués au Nord-Est, à l'Est et au Sud-Est, et forment la zone des calcaires de MIALET, d'AIGLADINE, de MONTE-SORGUES, du PONTEIL, de ROUVILLE, de MASSIES, de MONIES, de la BARAQUE et de CORBES, ainsi que les grès de LUC, la TRUFFE, de la BASTIDE, des FOURNELS, de MARCASSARGUES, et de la MALAIGUE.

Si les terrains neptuniens nous ont donné la satisfaction d'y découvrir des cavernes renfermant des débris organiques fossiles, des puits, des lacs, entre couche de calcaire, à d'autres titres leur surface nous a fourni des matériaux non moins intéressants au point de vue de l'industrie et des arts, ainsi l'aragonite, le poudingue (marbre), le fer, le plomb, les marnes, la chaux, etc. sont autant de produits exploitables dont nous sommes redevables à cette formation.

De MIALET, on quitte bientôt le Lias, à 2 km environ, et l'on arrive dans les grès du Keuper où se trouvent de belles marnes irisées, pour reprendre les granites qui s'étendent jusqu'à St-JEAN. Ces granites sont désagrégés pour la plupart, et constituent de nombreuses collines chargées de cristaux de feldspath. Elles sont en outre traversées par de nombreux filons de quartz, de jaspe, de greisen, d'amphibole noire, de kaolin, d'euride porphyroïde, de porphyre rouge, d'albite, de mica noir, blanc, doré, ainsi que des filons métallifères, tels que le *fer*, *mispickel*, *manganèse*, *pyrite de fer*, *cuivre pyriteux*, *plomb argentifère*, *baryte sulfatée*, enfin, elles renferment dans leur sein des sources d'eaux minérales.

(1)MM. Jalabert frères, Bruchet et Julien. Septembre 1831.

REFLEXIONS

Les richesses minéralogiques de la France sont grandes. Si elles ne sont pas inconnues, jusqu'à ce jour elles ont été exploitées avec peu de succès. D'où vient que notre pays n'a pas su utiliser des mines que son sol offre en abondance, et d'où vient que la routine s'est obstinée et s'obstine encore à demander à l'étranger des produits indispensables à son industrie nationale ?

Voici les motifs. Dans le midi surtout, l'esprit d'association n'existe pas encore. Chaque propriétaire, d'après ce que lui permettaient les anciennes lois sur cette matière, exploitait les richesses minérales de son sol avec le secours de sa seule intelligence et sa fortune personnelle. Jusque partout, ces entreprises paraissent être des témérités. Des coalitions de familles s'opposaient avec énergie à la continuation des avances qui lui semblaient stériles, elles obtenaient de leur chef qu'il les cessât et qu'il abandonnât les ouvrages déjà commencés. C'était, disait-on, de l'argent jeté dans l'eau, de même qu'on nous l'a dit quand nous avons entrepris nos recherches. Mais qu'importe : l'avenir nous donnera raison, nous en avons la certitude.

Ce mépris pour les entreprises industrielles a duré longtemps, il durerait encore si ces contrées étaient restées dans les mêmes conditions qu'autrefois. En effet, dans nos contrées du midi, du temps de nos pères, les dépenses étaient moindres ; le sol répondait largement à tous les efforts de l'agriculture ; l'industrie séricicole, de plus en plus exploitée, devenait de plus en plus lucrative, et surtout donnait des résultats immédiats.

Mais la vigne a été atteinte par la maladie. Depuis un grand nombre d'années, la gâtine et la muscardine ont trompé les espérances annuelles des éleveurs de vers à soie, non seulement dans les magnaneries où cette industrie s'exploite en grand, mais encore dans le rayon que la ménagère dressait, pour ainsi dire, au coin du foyer de la famille. De plus, partout le luxe a augmenté, partout de nouveaux besoins se sont fait sentir, ils sont devenus despotes, il faut y satisfaire. Nos méridionaux durent compter avec eux-mêmes et avec leurs ressources ; les relations, de plus en plus fréquentes, avec l'étranger donnèrent quelque idée de la puissance de l'association.

Ainsi, dans le Gard, dans la Lozère, dans l'Hérault, dans l'Ardèche et dans les départements voisins, des compagnies sérieuses, puissantes par leurs capitaux, se sont formées pour exploiter les richesses que le sol présente à l'état brut. Elles ont fait au gouvernement leurs demandes de concessions, elles ont donné des avis favorables, et cependant le gouvernement ne s'est pas encore prononcé que pour quelques mines maintenant en exploitation.

Ce retard apporté dans l'obtention des concessions, dû sans doute à des formalités administratives, cause le plus grand préjudice à nos contrées des Cévennes.

Les compagnies qui ont été créées pour l'exploitation des richesses dont le sol est couvert, ont eu, en se formant, un double but : exploiter d'abord des mines qui livreraient à la France des produits qu'elle est encore obligée de demander à l'étranger, et donner de l'ouvrage aux bras inoccupés de ces départements déshérités.

Quel spectacle pour le philosophe ! La richesse est là, et à côté nous ne voyons que misère. Pourquoi cette anomalie ? Parce que les capitaux de l'industrie française vont féconder les riches comtés de l'Angleterre et les provinces de la Russie.

Il n'y a nulle amertume dans la remarque que nous faisons. Nous sommes convaincu que le gouvernement, dont la sagesse est providentielle, connaît l'importance des mines que nous lui recommandons, et qu'il connaît également les misères que nous signalons.

Nous avons la ferme conviction que sa haute sollicitude s'étendra sur les malheureux habitants de nos contrées montagneuses, en autorisant des exploitations qui féconderaient les sources de travail et leur permettraient de nourrir leur famille.

Pour notre part, nous nous estimerions plus que récompensé si nous voyions un pareil résultat, si digne de l'autorité, couronner nos efforts.

Texte recopié d'après une note dactylographiée, retranscription probable du texte original imprimé. Les nombreuses fautes d'orthographe et de frappe ont été corrigées dans la mesure du possible, malgré cela le texte n'est pas toujours intelligible.

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 : 04 66 78 51 85
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