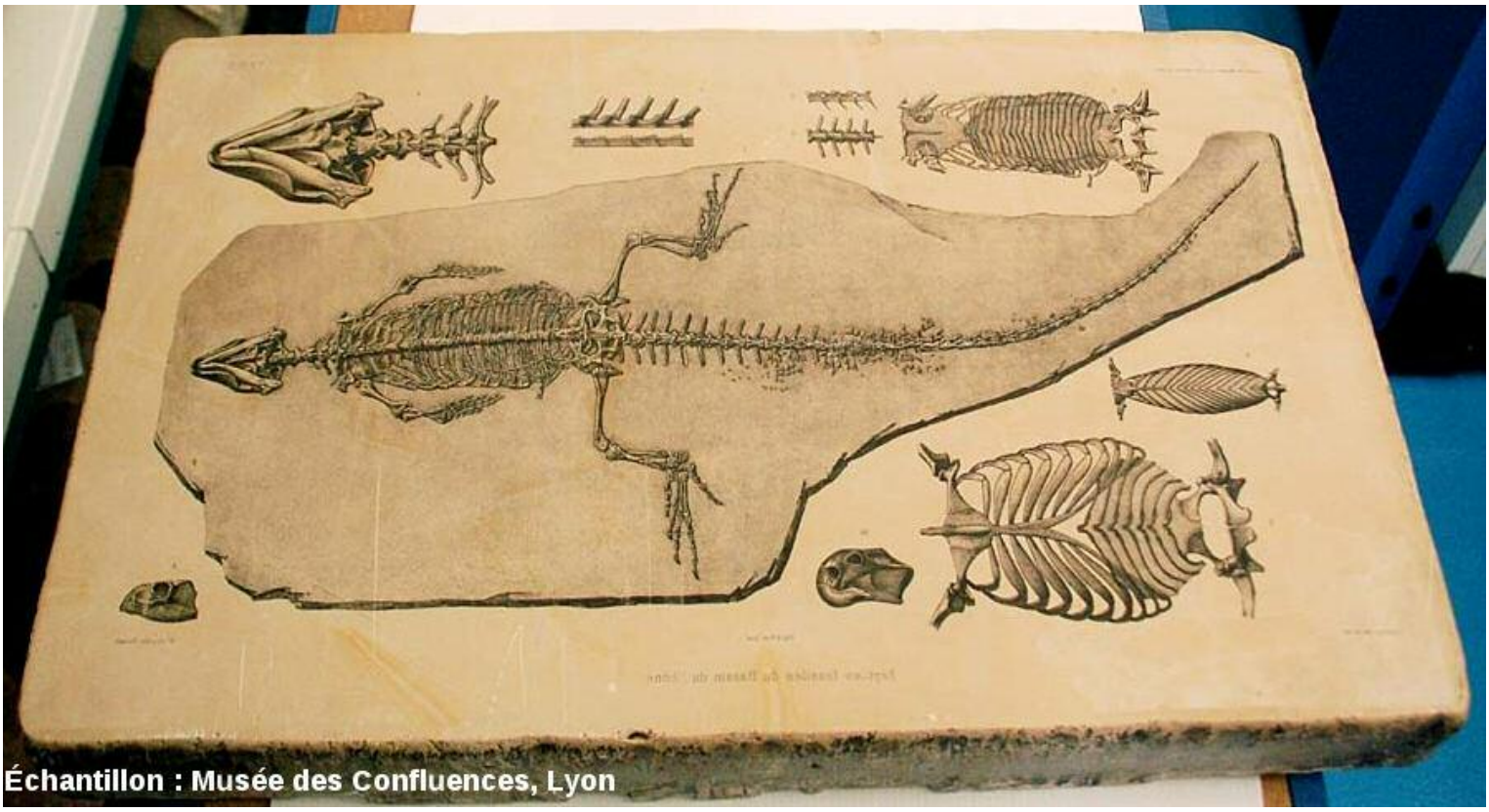
La Spirale de VZ

Val d'Azergues, du 1er janvier 2016 au 31 décembre 2016 **N° 50**

BULLETIN de la SECTION PALEONTOLOGIE du C.E. de l'Usine de Val d'Azergues

31ème année de parution de la Spirale de V.Z.



Pierre lithographique destinée à imprimer des dessins de fossiles du Kimmeridgien de Cerin (Ain).
Photo Pierre THOMAS

Imprimé par nos soins

Édito

50ème numéro ! C'est à peine croyable ! La Spirale n'a cependant pas encore 50 ans. C'est seulement qu'à ses débuts elle réussissait à paraître plusieurs fois par an. Elle était cependant moins belle et moins copieuse. Car copieux, ce 50ème numéro l'est doublement. D'abord parce que la lithographie agrémentant sa page de couverture a été copiée sur : http://planet-terre.ens-lyon.fr/image-de-la-semaine/Img311-2010-04-12.xml. Ce site est une mine d'informations et d'images pour les amateurs de paléontologie. Il propose, entre autres, plus de 20 dossiers au sujet du Kimmeridgien de Cerin. Le choix de cette image est destiné à faire écho à la prochaine exposition de l'Espace Pierres folles, préparée par la Section, concernant ledit gisement de Cerin qui est un haut lieu de la paléontologie.

Cette Spirale est également copieuse par le nombre, l'étendue, la qualité et la quantité de ses articles. Les signatures de Marcel Falque et Jean Arbault sont à présent aussi illustres qu'indispensables. Sont venues se joindre à elles celles de Maurice Saulnier, un récidiviste, et de Michel Gouttenoire qui n'en restera pas là. On n'osait plus espérer l'article de Bernard Moreteau sur le nettoyage des minéraux. On avait tort : le voici. De plus, en la personne d'Abel Prieur c'est un des meilleurs spécialistes français en matière de collections qui nous instruit ici sur ce sujet avec autant d'humour que de méthode, permettant ainsi à ceux qui n'ont pu assister à sa conférence d'en bénéficier pour l'essentiel.

Qui plus est, nous allons avoir la chance cette année de recevoir un numéro spécial, sans équivalent nulle part ailleurs : il s'agit d'une présentation des minéraux du Rhône, dont la diversité et la répartition géographique étonneront plus d'un collectionneur. Nous devons cette publication à Jacques Gastineau, infatigable prospecteur et grand connaisseur du sujet.

Merci à tous nos auteurs ainsi qu'à nos coupeurs de presse, à notre Marc Dupoizat et à notre François Ové. Vive 2017, année fossilifère (souhait).

Jean-Pierre Prandini

Gastéropes... page 3

Isère... page 5

Dombes... page 46

Sommaire de ce numéro 50

Quelques réflexions sur les Gastéropodes de Belmont
par Michel GOUTTENOIRE, ... *page 3*

Je suis l'Isère, 1ère partie : le Nord-Ouest
par Marcel FALQUE, ... *page 5*

Aétites, gogottes et fossiles de la Dombes
par Maurice SAUNIER, ... *page 46*

Des collections pour demain
par Abel PRIEUR, ... *page 49*

Nettoyage des minéraux
par Bernard MORETEAU, ... *page 63*

Sortie dans l'Aube
par Jean ARBAULT, ... *page 68*

Sortie à Orgon
par Jean ARBAULT, ... *page 71*

Bilan de l'année 2016
par Jean ARBAULT, ... *page 74*

Coupures de presse ..... *page 76*

Quelques lithographies : les poissons fossiles de Cerin ..... *page 79*

Photos et illustrations : Claudine DEBYTTERE, Marcel FALQUE, Jacques GASTINEAU, Gilles GUTTY, Jean-Pierre PRANDINI, Marcel FALQUE, Frédéric GAUDRY, Jean et Danièle ARBAULT, Fanette CHAVASSE-RIONDET, Andrée MERMIN, Paul DUFOUR, Marc DUPOIZAT, Jean-Pierre LE PICHON…

Collections... page 49

Nettoyage... page 63

Sorties... page 68

Quelques réflexions sur les gastéropodes de l'Aalénien de Belmont

par Michel GOUTTENOIRE

Sans faire une étude poussée, il apparait que pratiquement tous les gastéropodes de l'Aalénien de Belmont sont des Pleurotomaria (famille des Pleuromariidae). À ma connaissance, après avoir pendant des années traqué le « tortillon » et en avoir ramassé un nombre assez conséquent, je n'en ai trouvé qu'un seul n'appartenant pas à ce genre (photo 1).

Photo 1

Il est intéressant de constater qu'il y a très peu de moules internes, quasiment tous ces fossiles ayant conservé leur coquille (pseudotest), alors que c'est souvent le contraire dans le Toarcien supérieur.

Parmi ces Pleurotomaria, on distingue deux grandes lignées :

- l'une avec tubercules (photo 2), dont une espèce peu courante présentant des tubercules imposants (photo 3) et que l'on retrouve dans le Bajocien de Normandie au niveau des Parkinsonia.

Photo 2

• l'autre parfaitement lisse (photo 4) avec cependant quelques stries sur la coquille.

Photo 3

Dans les deux cas, on peut noter tout une gamme de dévelopement, du « presque plat » au « très pointu », avec, entre les deux, toutes les variations possibles.

Photo 4

On peut noter également que ceux avec tubercules sont, de très loin, les plus fréquents, mais que, curieusement, tous les spécimens de grande taille (à partir d'une dizaine de centimètres) sont à coquille lisse (photo 5). À titre de comparaison, le plus gros « tuberculé » que je possède mesure 8 cm de haut (photo 6).

Photo 5

Photo 6

Ce bref exposé n'ayant aucune prétention scientifique, chacun, en fonction de ses trouvailles, pourra évidemment apporter les précisions ou les rectifications qui s'imposent.

Je suis l'Isère

par Marcel FALQUE

Au Calédonien, il y a 600 MA, dans des mers peu profondes, je faisais partie d'une zone de hauts-fonds, ayant des émersions temporaires. Et cela a duré, duré, pendant des dizaines de MA, au cours desquelles la vie marine ne m'a pas atteinte.

Puis, 300 MA plus tard, le gigantesque plissement hercynien m'a soulevée et placée sur un vaste continent. Là, pendant 60 MA, j'ai vu apparaître d'immenses forêts que pluies et marécages ont transformées en bassins houillers.

Entre -200 et -65 MA, des transgressions marines ont d'abord recouvert mon territoire, bien aplani et érodé. Et, timidement, dans mers et lagunes, la vie a commencé ici. Puis des mers plus chaudes et plus stables vont abriter de nombreux invertébrés. Spongiaires, Echinodermes, Coraux, Mollusques, Poissons vont se côtoyer plus ou moins fraternellement, car on a faim parfois ! Témoins d'un climat tropical, d'importants récifs se sont implantés sur ces fonds marins, tandis que, près des rivages, le sol a frémi sous les pas de gros Reptiles…

De -65 à -5 MA, je réapparais au milieu d'un continent où pénètrent des sillons envahis par la mer, dont l'un, très proche de moi. Il y a environ 50 MA, les compressions de l'écorce terrestre le transformeront en une puissante chaîne montagneuse. Un nouveau sillon, au Nord de celle-ci, va devenir plus tard une nouvelle chaîne de montagnes.

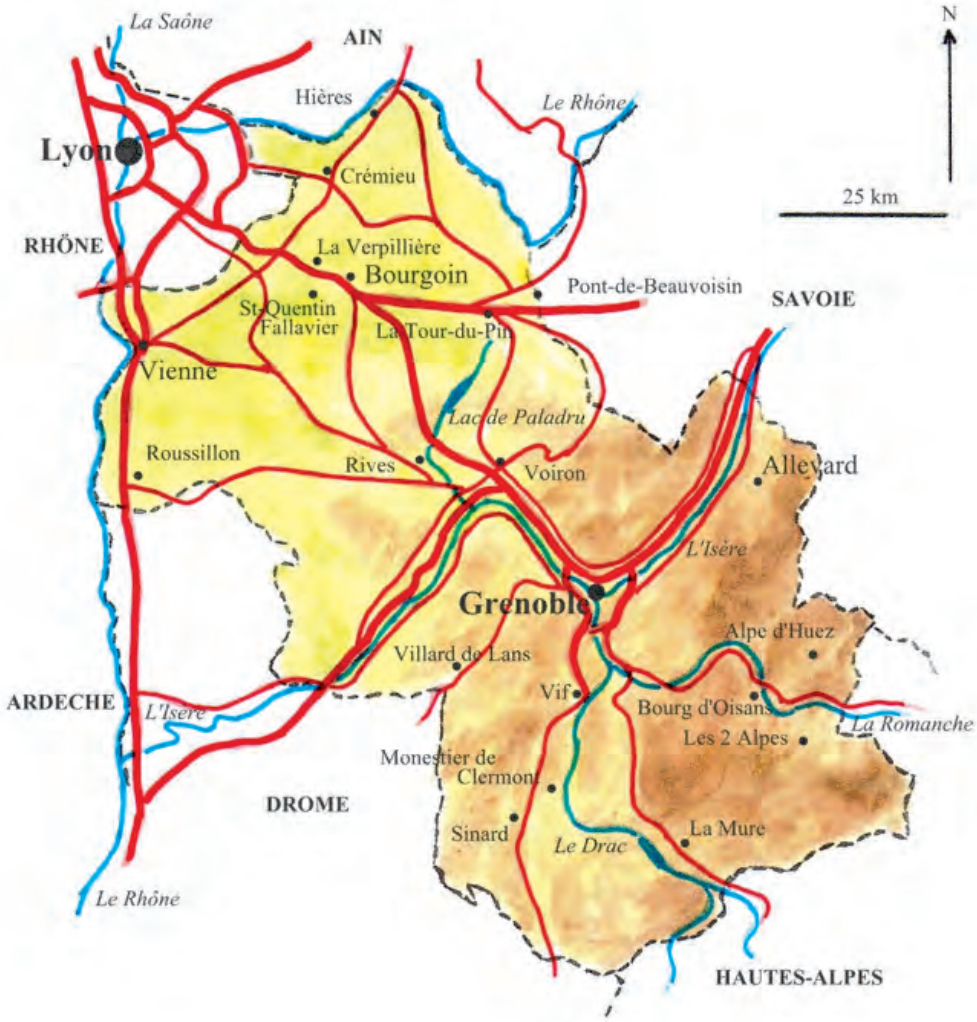
Depuis 5 MA, j'ai subi des climats chauds pendant 3 MA, puis, très, très, très froids avec plusieurs périodes de grandes glaciations dont la dernière, terminée depuis 10 000 ans a duré bien longtemps : 70 000 ans. D'immenses glaciers ont recouvert mes terres, les ont rabotées, ont modifié le fond des vallées. Puis, en fondant peu à peu, ils se sont retirés laissant un sol plat, des lacs, des collines faites de rochers transportés.

Au milieu de cette période, l'homme est apparu. Pour survivre, il a dû lutter contre le froid, les animaux et… ses semblables. Parfois sédentaire, il a construit ses demeures au bord d'un lac, ou sur une colline, laissant derrière lui des traces de son passage. Clans et tribus sont nés, ainsi que rivalités et guerres.

Des hordes barbares ont foulé mon sol. Ensuite, plus civilisés, les Romains se sont installés au bord de mes cours d'eau, bâtissant des villes, exploitant les richesses de mon sous-sol. Puis, d'autres envahisseurs sont venus, et il a fallu attendre Charlemagne pour établir l'ordre.

Après lui, son immense empire a été partagé entre ses trois fils. J'ai été attribué à l'un d'eux, mais à sa mort, chacun de ses deux frères convoitait son territoire. Alors a commencé une longue histoire agitée et confuse. Heureusement, bordé de deux côtés par un grand fleuve impétueux, je n'ai pas été trop touché par ces querelles. Mais, surveiller et se défendre étant nécessaires, villes et villages ont été protégés par de nombreux châteaux-forts dont certains sont encore visibles.

J'ai été un élément d'une province qui, en 1349, a été rattachée à la couronne de France, à condition que l'héritier du trône porte un nom rappelant le sien. Cette province, c'était le Dauphiné, et, après la Révolution Française, j'en suis devenu le principal département.



Les élus de la Première République Française, pour désigner ces départements, ont bien souvent utilisé des termes géographiques. Ainsi, on a appelé mes deux sœurs dauphinoises Drôme et Hautes-Alpes. Peut-être avaient-ils épuisé leur imagination en créant un nouveau calendrier et en modifiant le nom de nombreuses villes commençant par Saint ou Sainte !

Quant à moi, je suis devenue l'Isère, nom de la grande rivière qui me partageait et me partage encore en deux régions différentes. Au Sud-Est, des vallées plus ou moins profondes séparent des massifs montagneux où pointent de hauts sommets alpins. Tandis qu'au Nord-Ouest s'étend une vaste plaine rabotée par les glaciers quaternaires, plaine où s'élèvent au Nord des plateaux calcaires et, à l'Ouest, quelques collines bien plus anciennes.

Pendant longtemps, j'ai été une région de frontière, car c'est seulement en 1860 que ma voisine, la Savoie, a décidé de devenir française. Et les contrebandiers ont dû chercher ailleurs un autre terrain d'activités. Ensuite, j'ai vécu paisiblement jusqu'au milieu du XX^{ème} siècle, dure et triste époque de la Résistance française à l'occupation allemande.

La paix revenue, très rapidement les villes se sont agrandies, les campagnes, elles, se sont dépeuplées… et le Grand Lyon a dévoré le Nord-Ouest de mon domaine. Son appétit s'est calmé depuis. Pourvu que ça dure !

LE NORD-OUEST DE L'ISERE

À sa création, le département de l'Isère couvrait 8 238 km². Actuellement, seuls, 7 341 km² demeurent isérois. Et c'est au Nord-Ouest que se situent ces pertes. Ville tentaculaire, le Grand Lyon a conquis et transformé les zones de plaines proches où le terrain plat facilite déplacements, zones de construction, dont Aérodrome et Grand Stade.

Les villages isérois ont suivi ces modifications. Jadis, au bord des routes, s'élevaient des maisons rustiques en « pisé ». Le pisé, procédé archaïque, consiste à mélanger argile, eau, paille hachée. Puis, à couler le résultat entre des planches, le tasser, le laisser sécher et démouler. Avec pièces de bois en renfort dans les murs, toitures en tuiles, voilà des maisons simples, économiques et rapidement habitables. Près des routes, elles regardaient passer diligences, chevaux, chariots, etc… Et cela sans problème.

Mais, avec le temps, les toitures se détériorent, les infiltrations de pluie affaiblissent les murs, et surtout, les gros camions actuels les percutent quelquefois. Pas très agréable de se réveiller, en pleine nuit, avec le nez d'un camion près de l'oreiller !

Alors, maintenant, béton armé, pierre, moellons, remplacent le pisé. Les villages se sont agrandis et leurs vastes terrains plats, jadis cultivés, accueillent parfois des concentrations de travaux importantes. À côté de la petite gare de Saint-Quentin-Fallavier, s'étale le complexe Parc d'Activités de Chesnes avec ses bâtiments, ses rues, ses voies ferrées…

Le mode de vie a changé. L'agriculture, facilitée par les terres plates – la Planaize, comme l'appelaient les paysans – et bien souvent fertiles, a fortement diminué. L'élevage, fréquemment familial, ne présente guère de grands troupeaux.

Dans certaines villes une activité particulière s'est développée. À Bourgoin-Jallieu, à Pont-de-Chéruy, métallurgie et filatures cohabitent. L'industrie du papier domine à Rives et à Voiron, tandis que les cimenteries règnent vers Montalieu et Trept. Quant aux mines de fer, florissantes naguère, leur exploitation n'est plus qu'un souvenir.

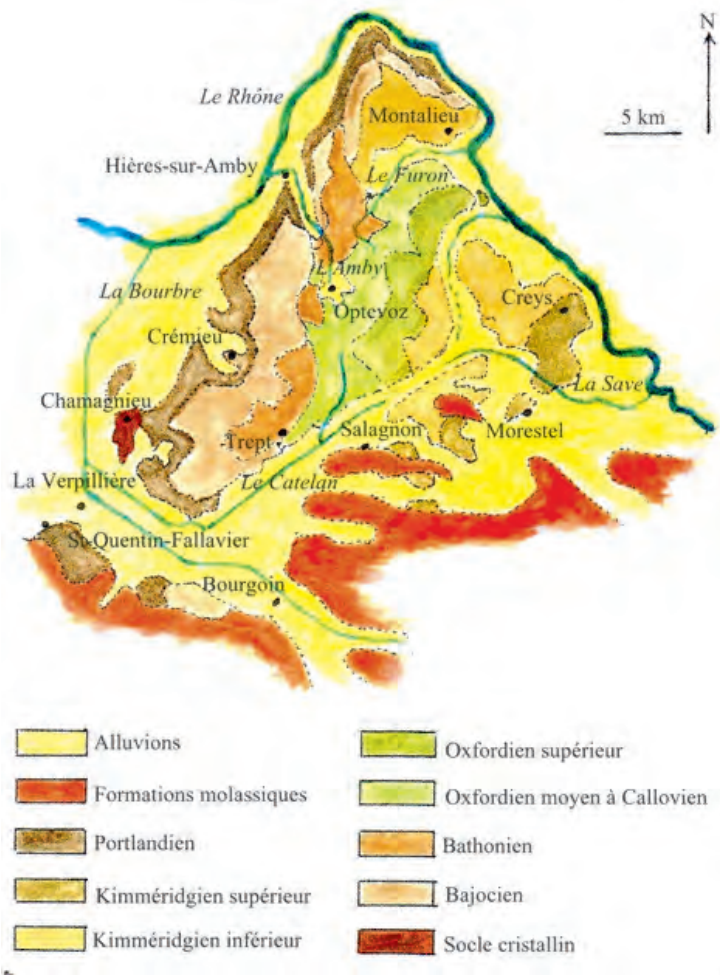
En surface, affleurent surtout des terrains quaternaires avec dépôts fluvio-glaciaires et glaciaires, bordés par les zones d'alluvions du Rhône. Le Jurassique apparaît au Nord dans ce que l'on nomme « Isle Crémieu ». Quelques affleurements bien plus anciens côtoient la ville de Vienne.

Certes, il y a des lieux touristiques comme Crémieu avec ses vieux châteaux et ses Halles, Montluel et son donjon, mais les plus fréquentés et les plus connus sont le Parc Archéologique de Larina vers Hières-sur-Amby et les Grottes de La Balme. Là, il s'agit surtout d'un tourisme de passage, non de séjour. On va voir également les restes d'habitations lacustres au lac de Paladru, car l'homme, apparu après les grandes glaciations, a trouvé dans ces régions un terrain propice à son installation. Plateau escarpé, plan d'eau, lui permettaient de vivre dans une sécurité… relative.

Dans cette région assez complexe, il convient de distinguer surtout plusieurs zones :

- A- au Nord, l'Isle Crémieu et ses carrières
- B- en dessous de cette zone, La Verpillière et les anciennes mines de fer à proximité
- C- à l'Ouest, les environs de Vienne, ville gallo-romaine

A - L'ISLE CREMIEU



Ce nom surprend un peu, car, en général, l'eau entoure une île… Il se justifie, ici, par l'aspect du lieu : un plateau calcaire dominant la vallée du Rhône du haut de ses parois plus ou moins abruptes, comme les falaises d'une île, plongeant dans la mer. De plus, ce plateau est bordé, au Nord, par un méandre anguleux du fleuve. Car, après avoir traversé le Lac Léman, le Rhône prend la direction du Sud-Ouest. Brusquement, s'apercevant qu'il est trop au Sud pour rejoindre la Saône, il remonte au Nord-Ouest… Hélas, il va trop au Nord ! Alors, il redescend à nouveau au Sud-Ouest, formant une pointe, avant de filer, droit à l'Ouest, à son rendez-vous avec la Saône

Ce plateau, c'est la partie méridionale du Jura, apparu après les Alpes. Les plis du Jura s'y continuent, mais, de ce côté du fleuve, les sommets culminent aux environs de 500m. La situation géographique a permis la naissance de villages, de gros bourgs, de villes. La plus importante et la plus connue, c'est Crémieu avec ses beaux restes médiévaux. Malgré son emplacement en bordure de ce plateau, elle lui a quand même donné son nom.

Au Sud de celui-ci, s'étend une région modelée par les glaciers quaternaires. Durant presque 2 MA, des chauds et des froids ont marqué cette longue période. Les quatre glaciations, plus ou moins longues et intenses, ont été séparées par des étapes bien plus chaudes. Alors, tantôt gel, tantôt fonte des neiges et des glaces. Ainsi, le glacier avance, poussant devant lui des déblais arrachés au sol. Il modifie lentement l'aspect des vallées fluviales en V pour leur donner un aspect glaciaire en U. Puis, arrive une période chaude, il fond et se retire, et, les déblais abandonnés forment une moraine derrière laquelle s'étale un sol…assez bien nivelé, avec de petits cours d'eau, des marécages, des petits lacs.

Plus au Sud, les grès calcaires ou argileux formant la « molasse » – roche déjà dure et durcissant encore plus à l'air – ont mieux résisté à l'érosion glaciaire, d'où une zone un peu plus relevée. Après la dernière glaciation, il y a environ 15 000 ans, une moraine retenait un vaste lac, recouvrant la région de Morestel à Salagnon. Avec le temps, l'érosion, etc… la moraine a cédé et le lac a disparu, laissant la place à une zone humide, avec de nombreux étangs où, jadis, l'homme préhistorique a dû pêcher de nombreux poissons !

L'homme actuel exploite activement les dépôts de calcaire laissés par les mers secondaires. Les carrières s'ouvrent, se ferment, se déplacent. Naguère, dans les exploitations abandonnées, des recherches permettaient de découvrir maintes choses, que ce soient de belles calcites ou des fossiles divers : Coraux, Spongiaires, Echinodermes, coquillages divers. Et les chercheurs – spécialistes ou amateurs « éclairés » – étaient généralement bien accueillis par l'exploitant, heureux et fier quand des trouvailles intéressantes attiraient l'attention sur SA carrière. À cette époque, c'était la civilisation des recherches.

Il n'en est plus de même aujourd'hui. Il y a toujours un grand nombre de carrières, où on extrait la pierre à ciment dans l'Oxfordien et le Kimméridgien, la pierre de taille dans le Bathonien et la pierre à chaux et à bâtir dans le Bajocien. Certes, quelques exploitants ouvrent leurs portes à des groupes de chercheurs respectueux des indispensables règles de sécurité. Mais, maintenant, c'est la civilisation du rendement. Les machines arrachent d'énormes quantités de calcaire que de puissants camions transportent vers de grandes cimenteries. On creuse, on produit, on expédie du ciment dans maintes directions. Et ceci en quantité. Comment serait-il possible, avec cette exploitation intensive, qu'Echinodermes et autres petits fossiles soient remarqués ?

Alors, les renseignements, glanés çà et là, sont du domaine du passé. Jadis, on trouvait ceci, ici. Maintenant qu'en reste-t-il ? Les nouvelles carrières, délaissées en fin de production, sont comblées selon les normes actuelles. Il ne faut pas se décourager mais aller voir un peu plus loin. De belles choses vous attendent, peut-être, dans une autre exploitation.

1 – Crémieu et les carrières proches

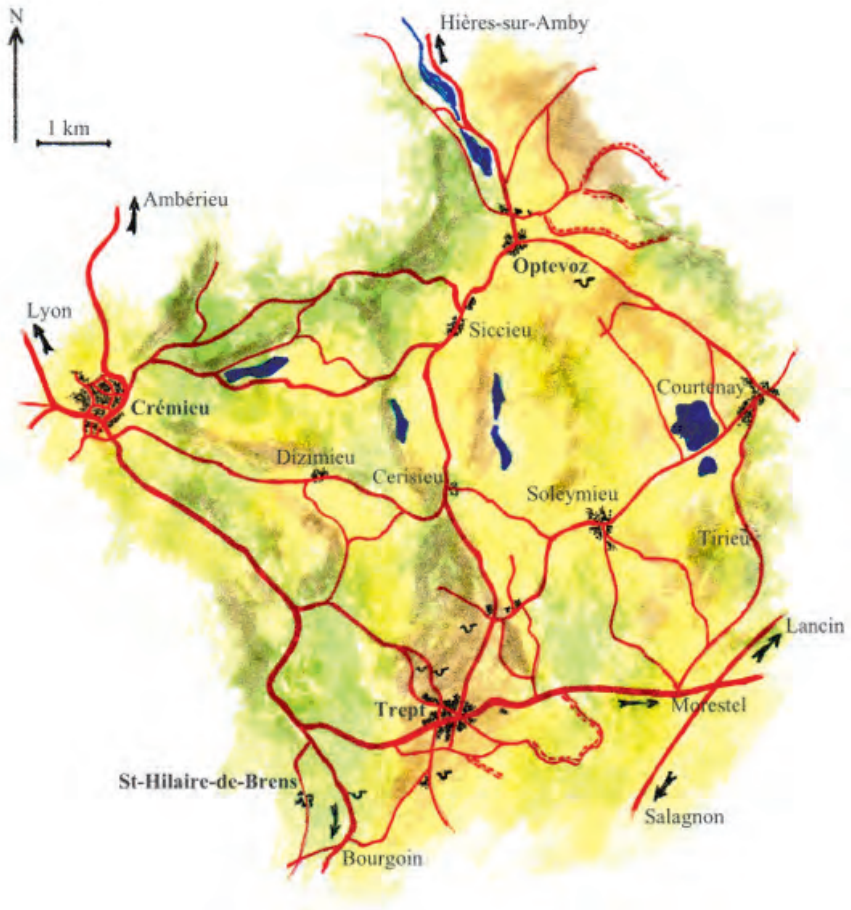
Crémieu

Petite cité, pendant la période trouble et fort agitée ayant suivi la chute de l'Empire Romain, elle est devenue de plus en plus importante au Moyen-Âge. Au milieu du XII^{ème} siècle, un prieuré, abritant des moines Bénédictins, s'y est installé, précédant de quelques dizaines d'années la construction du Château royal des Dauphins.

Dès 1315, la ville devient une sorte de capitale, dans une région commerçante, agricole, et… à peu près calme. Mais, à cette époque, la prudence est reine, et, vers 1434, les remparts d'une vaste enceinte de 2 km de long, avec 9 portes et 14 tours, encerclent le château royal et la vieille ville, qu'animent, fréquemment, les activités dues à un marché couvert : les Halles.

Au XVII^{ème} siècle, plusieurs ordres religieux élèvent ici leurs propres édifices. D'abord les Capucins en 1615, puis les Pénitents Blancs en 1619, les Ursulines en 1632… À la fin de ce siècle, l'Hôpital Notre-Dame et l'église Saint-Jean sont achevés.

Ensuite, la cité commence à décliner malgré les efforts faits pour lui redonner vie. Ainsi, vers 1715, des tanneries vont permettre une industrie régionale du cuir. Puis, le textile arrive et va durer longtemps. Toutefois, cela ne redonne pas à Crémieu son ancienne importance. Maintenant, ses restes architecturaux attirent touristes et artistes, dont Corot. Par contre, la ville n'est guère concernée par l'activité régionale : les carrières.



Le Château des Dauphins

Les Halles de Crémieu

Les carrières proches

Trept

Une faille, située au milieu du village, sépare le plateau bathonien au Nord, d'une zone oxfordienne au Sud. D'où des faunes différentes.

- Au Nord, un site très étendu présentait de nombreux affleurements avec fossiles variés : Pectens, Rhynchonelles, Oursins, Polypiers, petits, bien conservés, car très durs.
- Au Sud, l'Oxfordien montrait des lits de calcaires, tantôt clairs, tantôt gris ou bleus, séparés par des bancs marneux, refuges de rares Ammonites pyriteuses. Mais, surtout, Spongiaires et Coraux formaient de vastes constructions récifales. Et les fours à chaux, très proches, fonctionnaient activement.

Saint-Hilaire-de-Brens

La carrière Giraud, dans le Bathonien, présentait divers aspects :

- en bas, un calcaire un peu oolithique, du Bajocien supérieur avec de rares fossiles
- au centre, le calcaire compact du Bathonien, utilisé pour la pierre de taille
- au sommet, un calcaire marneux, avec de rares fossiles du Callovien

Optevoz

Les carrières se situaient à 1 km à l'Est du village, au Sud de la route menant à Courtenay. Un terrain plat permettait de se garer, près des anciens bâtiments d'une usine désaffectée.

Là, dans l'Argovien, sous-étage placé juste au-dessus de l'Oxfordien, les affleurements marneux livraient de petites Ammonites pyriteuses, des Pectens, des Brachiopodes, des morceaux de Crinoïdes, des pièces détachées d'Étoiles de mer. Intérêt plus scientifique qu'esthétique…

Spongiaire

Parkinsonia 97mm/80mm

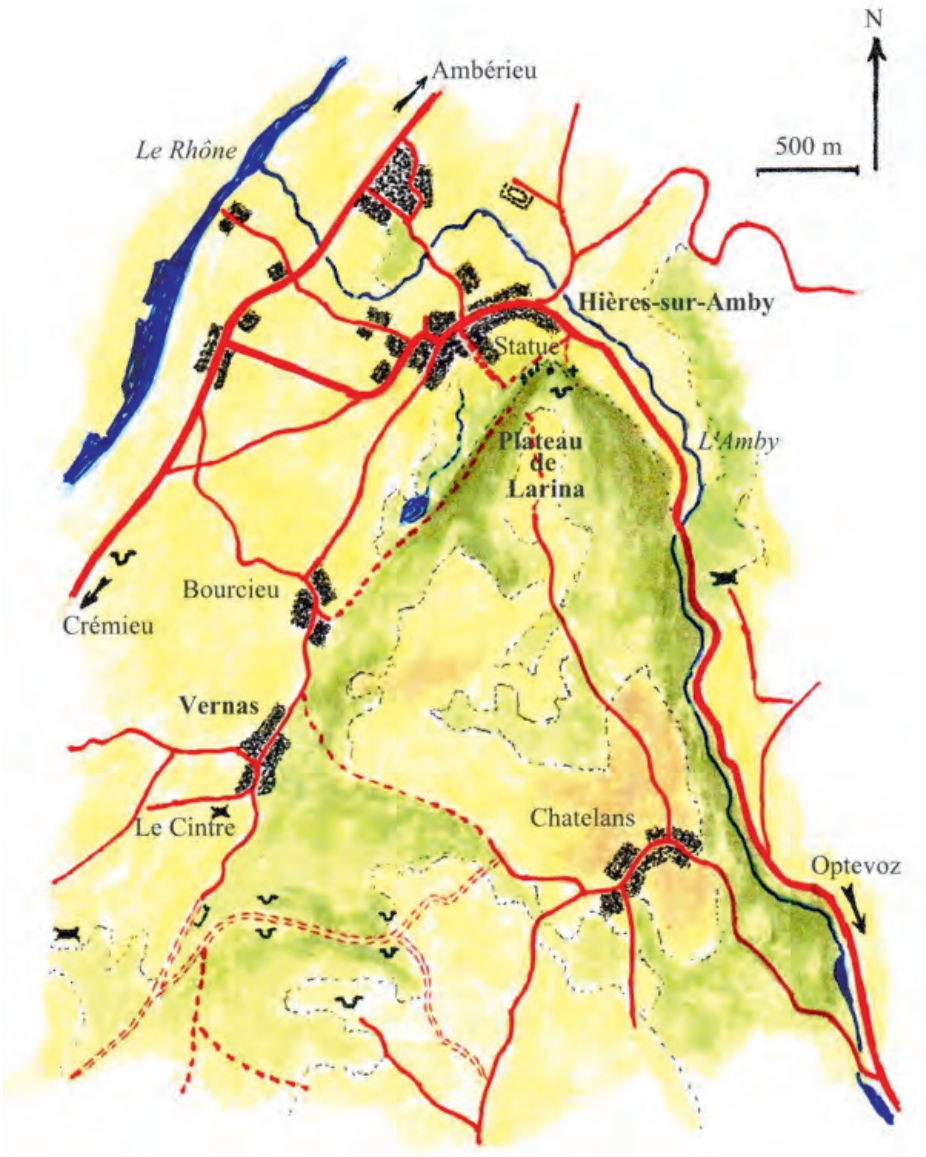
Corail

2 – Au Nord de Crémieu

Le Rhône borde le flanc Ouest de l'Isle Crémieu. Jadis, ses flots impétueux, aux crues rapides et violentes, ont formé une longue plaine d'alluvions au pied des reliefs jurassiques. Plaine que les glaciers quaternaires ont encore plus nivelée, laissant, vers le fleuve, une étendue plate, favorisant la culture et le développement des transports et du commerce.

À l'est de cette zone, s'élèvent des « montagnes » liées au Jura, mais d'une hauteur bien moindre !... Venant du Sud-Est, un cours d'eau, simple ruisseau d'abord et rivière ensuite, l'Amby, divise cette chaîne en deux. Ainsi, le Rhône et l'Amby délimitent une région particulière, en forme de triangle. Là, les hautes falaises d'un plateau calcaire dominent une vallée verdoyante où s'est installée la ville principale : Hières-sur-Amby.

Le tourisme tient une grande place dans l'activité de cette cité, et les quelques carrières, bien exploitées naguère, ne fonctionnent guère. Par contre, le Plateau de Larina, retraçant de nombreux siècles de civilisation, attire les visiteurs, en particulier les archéologues.



Le Plateau de Larina

Il y a 340 MA, au Carbonifère, l'immense continent hercynien, avec ses montagnes, ses volcans, ses vallées, s'étendait sur le territoire français et bien plus loin. Ensuite, pendant 100 MA, changements climatiques, intempéries, incidents géologiques, vont l'éroder énormément, Quand même, quelques socles cristallins, plus ou moins importants, feront de la résistance.

Au début du Trias, vers -235 MA, venant de l'Est, les mers vont progressivement le reconquérir. Et, sous un climat tropical, pendant 60 MA, ces eaux chaudes du Jurassique vont laisser, dans la région, d'importants sédiments calcaires dont les affleurements retracent la transgression. Si l'ancienne zone résistante est présente à Chamagnieu et vers Hières-sur-Amby, le Toarcien apparaît au pied du plateau de Larina. Quant à ce dernier, au sommet, c'est le Bajocien qui le recouvre presque entièrement.

Dès le Secondaire, la dérive des plaques continentales a contribué, ici, à la formation de la chaîne alpine, chaîne qui surgira bien plus tard. Il y a 60 MA, un grand plateau calcaire aurait émergé et se serait brisé, ensuite, selon une ligne de fracture presque Nord-Est / Sud-Ouest. Puis, un lent mouvement de bascule aurait créé un enfoncement d'un côté et une surélévation de l'autre.

Un cours d'eau, l'Amby, creusa son Val dans le massif de l'Isle Crémieu, détachant de ce massif un plateau calcaire, terminé par un promontoire où culmine la « Dent d'Hières ». C'est le Plateau de Larina, dominant la vallée du haut de ses falaises de 180 m !

Ici, les fossiles sont rares. Des Brachiopodes, disparus en majorité à la fin du Primaire, ne restent que Rhynchonelles et Térébratules. Quelques Crinoïdes et Oursins, quelques Bivalves se cachent sous les dalles calcaires. Quant aux Ammonites, il est préférable de chercher dans le Toarcien de Hières-sur-Amby pour en découvrir.

Les 20 hectares du Plateau de Larina constituent un véritable site naturel de défense contre des voisins envieux ou belliqueux. L'homme les a utilisés ainsi, pendant des millénaires et y a laissé de nombreuses traces de son passage.

Dès 3 000 ans avant J-C, les premiers occupants ont dû profiter de la situation. À cette époque, c'était l'âge de la pierre taillée, puis polie. Au VII^{ème} siècle avant J-C a débuté l'âge du bronze, alliage de cuivre et d'étain, mais ces deux minéraux étant rares dans la région, outils et armes en pierre ont dû avoir une longue existence…

L'âge du fer va modifier la vie humaine, car, du fer, venant des mers secondaires, il y en a un peu partout, en quantité et qualité variables, mais utilisable localement. Alors, la plate-forme devient une place forte. D'abruptes parois interdisant l'accès au Nord, il suffisait de se protéger du côté Sud. Ici, de -800 à -52 avant J-C, les Allobroges ont vécu, assez tranquillement.

Pas fous, les Romains, ayant conquis la Gaule, s'y sont installés à leur tour. Peut-être pour surveiller de turbulents Helvètes qui leur causaient, souvent, bien des ennuis. Là, ils vont élever un « oppidum », avec un temple dédié à Mercure, Dieu du Commerce et des Voyageurs, avec des villas, des ateliers, etc... Le tout bien défendu, au Sud, par un rempart de 957 m. Constructions facilitées par l'utilisation d'une carrière très proche, à la pointe de l'éperon rocheux, dont les lits de calcaire fournissaient des moellons et des dalles de 1 à 15 cm d'épaisseur, les « lauzes ».

Chute de l'Empire Romain, et, au IV^{ème} siècle, arrivée des Burgondes. Plus tard, autour d'une villa seigneuriale de 40 m sur 20, s'étendait un vaste domaine mérovingien, où les lauzes recouvraient des demeures en pierre. Evidemment, on avait réutilisé des vestiges gallo-romains. Vraisemblablement, on a vécu, ici, loin des conflits en gardant son indépendance, pratiquant l'élevage, cultivant la vigne et les céréales, travaillant métaux et céramique. Mais, un site bien défendu est souvent bien isolé, et, dès le VIII^{ème} siècle, époque de Charlemagne, l'homme a abandonné son plateau, ses maisons, ses nécropoles aux nombreuses tombes, pour aller vivre dans la vallée bien plus propice au commerce. Exode de la campagne vers la ville !

Le plateau n'a pas été complètement délaissé. La carrière produit des lauzes qui couvraient maints bâtiments dont les Halles de Crémieu. Lourdes, elles exigeaient une charpente très, très solide. Aussi, sur la plupart des toitures, les tuiles les ont remplacées. Mais, il est nécessaire d'entretenir les monuments historiques, et, là, l'emploi des lauzes est obligatoire. Dans ce cas, pourquoi chercher ailleurs ce que l'on a déjà…

Une source, sur le plateau, fournissait l'eau. Moutons, chèvres venaient y paître et, un jour, une jeune bergère serait tombée de la falaise et aurait été sauvée par une intervention divine. D'où la statue de la Vierge, dressée en cet endroit, à la pointe du plateau, rappelant cette légende.

Le site

Musée de Hières-sur-Amby : Vase gallo-romain

Monnaies romaines

Carrières et mine

Carrière de Larina

Pour transporter les calcaires extraits, une seule direction était possible : le Sud, et la route ne devait guère ressembler à une RN ! Maintenant, touristes, archéologues, chercheurs, arrivent en voitures, en cars, depuis le village de Chatelans. Pour admirer le paysage, étudier site et plantes.

Ou bien chercher des fossiles dans les couches successives du calcaire.

- en haut, sur les dalles, Brachiopodes et Pectens, Encrines, radioles d'Oursins
- dessous, dans les marnes séparant les couches de lauzes, Oursins, Encrines et Bivalves
- en bas, dans un calcaire détritique à Polypiers et Encrines, utilisé pour faire des moellons

Carrières de Vernas

Aragonite 182mm/88mm

Une route secondaire, partant de Hières-sur-Amby, se dirige vers Leyrieu et Crémieu. Après avoir traversé le village de Vernas et laissé à l'Ouest le château du Cingle, on arrivait à un long mur de pierres sèches, qu'il convenait de longer pendant 1 km pour arriver à une petite clairière. Et, là, place à la marche à pied…Car il fallait prendre, à l'Est de la route, dans une « épingle à cheveux », un chemin, montant dans le bois, chemin interdit à tout véhicule à moteur. Et, ensuite, le suivre pendant 2 km en négligeant sur la droite, un sentier de promenade.

Sur la gauche de ce chemin, une importante carrière, fossilifère, proposait de gros fossiles à dégager : Pectens et Huîtres. Elle montrait aussi une couche de petits fossiles très serrés. Sur la droite, s'ouvrait une autre carrière, identique mais plus ancienne.

À la sortie du bois, 500 m plus loin, sur la gauche, s'étendait une vaste clairière sans fossiles apparents. Par contre, celle ouverte à droite, exposait plusieurs niveaux, attirant les chercheurs. Des petits fossiles compressés et des Encrines formaient une roche rougeâtre et, plus haut, calcite et aragonite présentaient des formes variées.

La carte IGN indique une carrière proche vers Chatelans et d'autres ont pu naître.

Mine de Hières-sur-Amby

Ici, un gisement de fer toarcien a été brièvement exploité. Près d'une galerie très courte, gisaient quelques déblais, où, la chance aidant, on pouvait trouver de spectaculaires Ammonites.

Pour y arriver, on devait prendre la route d'Optevoz et se garer après la dernière maison. Puis, emprunter, pendant 200 m, un sentier conduisant à la mine, un peu plus haut. Là, examiner les déblais recouverts par la végétation.

Ensuite, il fallait revenir au point de départ et prendre le sentier longeant l'éperon rocheux, ceci jusqu'au chemin carrossable venant du bourg. À quelques mètres, s'étalaient des pierriers livrant Polypiers et autres fossiles.

Hildoceras 47mm/39mm

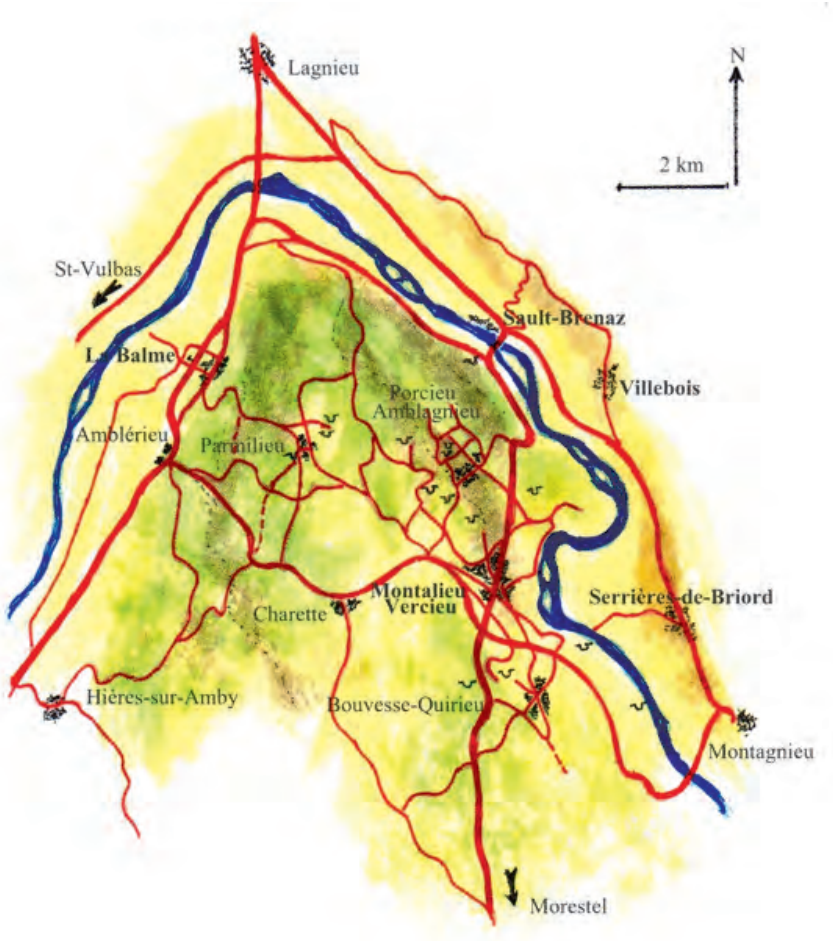
3 – Le Nord de l'Isle Crémieu

Un massif en pointe, plus étendu et moins abrupt que le Plateau de Larina, termine l'Isle Crémieu. De leur altitude maximum de 440 m, les « montagnes » et les plateaux de ce triangle contemplent le Rhône, coulant à leurs pieds. Ici, c'est le domaine du calcaire et de nombreuses carrières l'exploitent. Si l'une cesse son activité, une autre s'ouvre… et ceci, depuis longtemps. Ailleurs, les infiltrations des eaux de pluie ont creusé la roche, créant des grottes dont les plus connues sont celles de La Balme.

Pendant des siècles, le Dauphiné, région frontière, a bien connu dangers et… contrebande. Paix ou conflit, pour vivre, un État a besoin de ressources et lève des impôts. Depuis l'époque romaine, ceux-ci étaient « affermés », c'est-à-dire que leur recouvrement était attribué à des personnes ayant acheté cette charge, leur « Ferme », payant en plus, au vendeur, une somme fixe annuelle et gardant le reste pour eux, se constituant parfois des fortunes considérables. Et ces acheteurs pouvaient revendre partiellement cette charge, dans les mêmes conditions, créant, ainsi, avec le temps, extrêmes divisions et complications.

Sully, ministre de Henri IV, et Colbert, ministre de Louis XIV, réduisirent le nombre de ces charges, en rassemblant, dans de « Grandes Fermes », les taxes semblables : « gabelle » pour le sel, « aides » pour boissons, tabac, « douane » pour les marchandises étrangères. Les employés de ces « Fermiers Généraux » sillonnaient les provinces, et, pour obtenir un bon rendement, récoltaient ces impôts, souvent avec rigueur.

Aussi étaient-ils haïs par le peuple qui, par contre, appréciait les contrebandiers.



Les Grottes de La Balme

Elles s'ouvrent par un porche monumental de 35 m de haut et 28 m de large, où ont été bâties deux chapelles médiévales superposées. Ces grottes sont jeunes : 5 à 2 MA. Le plateau où elles se situent date de la fin du Miocène, soit environ 30 MA. Et c'est seulement, très lentement, que les eaux de pluie s'infiltrent, rongeant la roche, perçant des galeries, créant des concrétions spectaculaires. Action ralentie par les glaciations quaternaires. Mais, en fondant, ces glaciers ont donné naissance à de puissants torrents qui ont élargi les galeries et laissé, dans leurs lits, des « marmites de géants », creux causés par des cailloux entrainés par des eaux très rapides et tourbillonnantes.

Ici, on admire richesse et diversité des phénomènes souterrains. Partant de la Salle de la Grande Coupole aux 40 m de hauteur, labyrinthes et galeries se dirigent vers des lieux variés et permettent d'observer stalactites et stalagmites, draperies accrochées aux parois, et, surtout de petits bassins où le blanc brillant du calcaire contraste avec le bleu de l'eau : les « gours ». En s'écoulant, l'eau laisse constamment un léger dépôt sur leurs bords. Le « barrage » s'élève, et, derrière, la retenue d'eau devient de plus en plus profonde.

Plus loin, des concrétions se reflètent sur les eaux calmes et limpides d'un lac, alimenté par une rivière souterraine, connue seulement sur 3 km. Naguère, des barques y glissaient, chargées de visiteurs. Mais, après un naufrage ayant causé 10 morts, ces promenades ont cessé.

Depuis 1807, elles attirent les visiteurs. Avec de bonnes chaussures, une petite laine car la température varie entre 12 et 15°, et une certaine souplesse… pour affronter des passages étroits, vraiment très étroits !

Entrée

Les Gours

Stalactites

Concrétions

Lac

Quel bonheur pour les hommes de Néendertal de trouver un logement plus confortable qu'un abri sous roche ! Dès l'entrée, une salle spacieuse, bien protégée du vent et de la pluie, les attendait. Et un ruisseau amenait l'eau courante. Aussi ont-ils vécu ici, très, très longtemps. Puis, vers 14 000 ans avant JC, les chasseurs de Cro-Magnon ont, à leur tour, apprécié cet endroit. Silex taillés, os de rennes, bouquetins, aurochs, chevaux, témoignent d'une longue occupation active.

Au Néolithique, 4 000 ans avant JC, les hommes taillaient toujours des silex mais polissaient leurs haches. Plus sédentaires, ils pratiquaient l'élevage, et, dans les grottes, une sépulture collective recevait leurs morts. Vers la fin de l'âge du bronze, ils étaient encore là, laissant d'importants vestiges, dont une nécropole souterraine avec tombes et urnes funéraires. Sachant se construire un abri, ils vont, peu à peu, abandonner les grottes et s'établir dans la plaine.

Les édifices religieux du Moyen-Age laissent supposer un lieu de pèlerinage. Où, plus tard, en 1516, François 1er et sa mère viendront prier. Mais le portrait équestre du Roi n'a été peint qu'en 1882, par un artiste lyonnais payant ainsi son dû à l'aubergiste-gérant des Grottes !

Jadis, ces grottes ont vu danser bien des villageois, lors des fêtes locales. Et, au XVIIIème siècle, elles servirent de repaire au légendaire contrebandier Louis Mandrin.

Né vers Grenoble, en 1725, jeune homme aimable et courageux, il livra d'abord des mulets à l'armée d'Italie en 1748. Puis, après des démêlés avec la Ferme, il rejoint des contrebandiers dont il deviendra le chef. Dirigeant près de 200 hommes, ni brigands, ni assassins, il venait souvent en aide à ceux qui étaient en conflit avec les employés de la Ferme.

Dans les États de Savoie, dépendant du Roi de Sardaigne, et dans les Cantons Suisses, il achetait tabac, coton imprimé, horloges… et entreposait armes et marchandises en Savoie. Ensuite, en s'assurant une sérieuse protection, il organisait des ventes publiques, fort appréciées par la population. S'attaquant aux Fermiers Généraux, il s'attirait le soutien populaire et l'admiration de philosophes comme Voltaire.

Coups, blessures, et morts d'hommes, résultaient des rencontres entre contrebandiers et douaniers. Sa bande, trop puissante, irritait le pouvoir royal et Louis XV envoya une armée pour l'arrêter. Mandrin se réfugia en Savoie, hors de France, mais 500 soldats, déguisés en paysans, pénétrèrent dans le Duché et s'emparèrent de lui.

Les Fermiers Généraux accélérèrent son procès. Malgré l'intervention du Roi de Sardaigne, outré par cette incursion sur ses territoires, Mandrin sera jugé en mai 1755 et roué à Valence.

Ainsi débutera la légende du bandit justicier, luttant contre les taxes de l'Ancien Régime, volant les riches pour donner aux pauvres, et se moquant de la maréchaussée.

Les carrières

Jadis, à l'âge du bronze, les hommes ont laissé à Porcieu-Amblagnieu, armes, outils, et même une enclume. Plus tard, devenus tailleurs de pierre, nombreux et actifs, ils ont permis la construction de cathédrales, monuments, ponts, etc... Ainsi, à Parmilieu, on dénombrait au XIX^{ème} siècle, plus de 30 carrières. De nos jours, il en reste bien peu, et si elles fournissent encore des pierres de taille, elles produisent surtout des blocs pour enrochement, et des graviers pour les routes. L'industrie mécanique a remplacé l'industrie manuelle et la production de ciment constitue l'activité principale de la région.

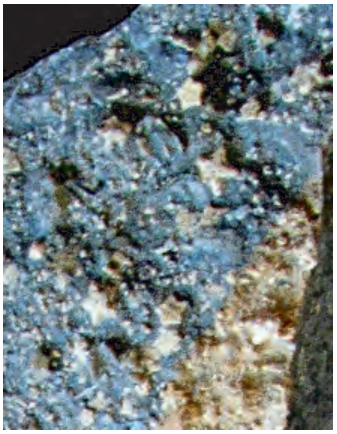
Montalieu

Autour du bourg, l'exploitation du calcaire est intense. Là, en 1922 se sont installées les cimenteries Vicat, à l'époque, les plus belles cimenteries de France. Depuis, Vicat en a dispersé d'autres, en France et à l'étranger : U.S.A., Sénégal, Turquie, Suisse, Égypte, Inde. Ici, cherchant à produire des ciments de haute technicité, elles utilisent, pour alimenter leurs fours, jusqu'à 20 000 tonnes de… pneus usagés par an. Le calcaire extrait est surtout massif, parfois ponctué de pyrite, avec quelques géodes.

Sault-Brenaz

Oui, le village est dans l'Ain, mais la carrière, au niveau du pont, se trouve sur la rive gauche du Rhône, en Isère. Au cours des ans, de très belles calcites, en scalénoèdres pointus, ont attiré les chercheurs. Au-dessus de la carrière, en allant vers l'écluse, Encrines, Polypiers et autres petits fossiles, reposent sur des dalles calcaires, tantôt ocres, tantôt noires.

Calcite de Montalieu
110mm/110mm



Encrines de Sault-Brenaz
88mm/82mm

Calcite de Sault-Brenaz
60mm/48mm

À proximité dans l'Ain

Villebois, où, au XIX^{ème} siècle, on exploitait du minerai de fer aux belles Ammonites toarciennes, et, dans plus de 50 carrières, un calcaire dur, réputé pour sa qualité, le « choin ».

Serrières-de-Briord, où, Drian, en 1847, signale, près du bourg, à Crept, d'abondantes empreintes végétales, dans des masses de tufs calcaires.

Cerin, dont le calcaire lithographique a permis de graver les illustrations de nombreux livres, calcaire renfermant crocodile, poissons, méduse, étoiles de mer… Site protégé, recherches interdites, mais visite du Musée recommandée.

4 – Morestel et ses environs

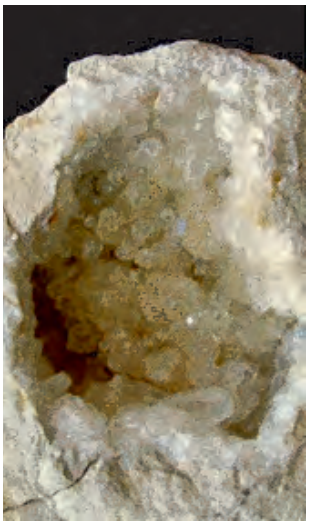
À la fin du Tertiaire, cette région devait être une étendue presque plate, limitée au Nord et à l'Ouest par les plateaux calcaires du Jura, et au Sud par des collines en molasses gréseuses. À l'Est, coulait le Rhône. Et, au Quaternaire, arrivent les glaciers alpins. Ils rabotent les vallées, poussant devant eux, des blocs arrachés à des montagnes lointaines, établissant un barrage avec cette « moraine ». Puis, ils fondent et se retirent. Cela plusieurs fois par glaciation et on en connait plus de 4. Dans chacune d'elles, se succèdent des périodes de réchauffement et des périodes de refroidissement. Ainsi, pour la dernière glaciation de Würm, allant de -80 000 ans à -15 000 ans, les traces alluviales indiquent que les glaciers ont dû s'étendre et se retirer, au moins 12 fois, dans la plaine lyonnaise.

Morestel

À chaque recul du glacier, un lac de retenue s'installe derrière la moraine. Ici, s'est formée une vaste étendue d'eau, derrière un barrage situé aux environs de Salagnon où devaient émerger quelques îles, parties isolées du plateau de l'Isle Crémieu. Quand, avec l'usure du temps, la moraine a cédé, le lac s'est vidé, et, à sa place, s'est installée une zone humide, recouverte d'alluvions, avec étangs, innombrables marais, petits cours d'eau la drainant, comme la Save et l'Huert. Drainage que l'homme a amélioré en creusant des canaux.

L'eau, stagnant ou coulant sur un sol riche, a facilité la végétation. En 1847, Drian, dans « Pétrographie et Minéralogie des environs de Lyon », signale, vers Morestel, des empreintes végétales variées : fougères, conifères, branches, lycopodes, etc…

Les environs de Morestel



66mm/ 40mm

Creys

La centrale nucléaire, construite à Creys-Malville au milieu du XX^{ème} siècle, a fourni, pendant des dizaines d'années, une importante quantité d'énergie à la région et à la France. Devenue vétuste, elle a dû arrêter son fonctionnement en 1998. Le projet, pour son remplacement, n'ayant pas abouti, son démantèlement a été programmé, commencé, et doit se poursuivre jusqu'en 2027.

Naguère, à l'entrée de Creys, sur la gauche de la route venant de Morestel, s'ouvraient de grandes carrières. Le calcaire, dur, recélait quelques Brachiopodes et présentait, rarement, de petites géodes garnies de calcite.

Sermerieu

Petit village, situé à 5 km à l'ouest de Morestel, il possédait de vastes carrières dans le Kimméridgien et proposait d'autres lieux de recherche.

-1- Partant de Sermerieu, en direction de Salagnon, la route longe le château de Saint-Martin. Au Sud de ce château, plusieurs carrières travaillaient un calcaire à grain fin, aux intercalations riches en fossiles : Bivalves divers et Brachiopodes. Puis, se présentait un calcaire en débris, offrant des formes avec un aspect de « chou-fleur », qui seraient des concrétions algaires. Extérieurement, ce n'est pas joli, joli. Mais, à la coupe…

-2- À 1 km au Sud de Sermerieu, dans les carrières de Champorreau, on retrouvait le même calcaire détritique et les mêmes concrétions.

-3- En venant d'Olouise, il convenait de remonter vers le hameau du Martinay. La route entaillait les calcaires fossilifères du Kimméridgien.

- au début, des Ammonites, *Streblites* et *Rasenia* en particulier, se cachaient dans des calcaires gris ou jaunes, ponctués de bleu et de rose.
- plus haut, au niveau d'un rétrécissement, le dépôt devenait plus riche.
- ensuite, se trouvaient d'autres niveaux, gris avec *Perisphinctes*, blancs ou jaunes avec *Aspidoceras* et *Taramelliceras*.
- vers le hameau, dans les passages marneux entre les calcaires, se tenaient de très rares Ammonites, mais surtout des Spongiaires, des Bivalves et des Brachiopodes.

Concrétions 170mm/102mm

B – LA VERPILLIERE

Entre le massif calcaire de l'Isle Crémieu et les collines molassiques au Sud, la grande vallée de Bourgoin - La Verpillière s'étire sur une vingtaine de km pour une largeur de 800 m environ. Les glaciers alpins, qui descendaient à l'Ouest jusqu'aux contreforts du Massif Central, l'ont surcreusée, en accumulant, au fond de cette cuvette, plusieurs mètres de sable, arrachés aux flancs des collines. Ils se sont retirés, il y a 20 000 ans.

Mais ils ont laissé, en certains endroits, d'énormes blocs de glace, enfouis sous des alluvions. Ces blocs, en fondant tardivement, ont amené la formation de lacs, comblés plus tard par des dépôts calcaires. Et, au-dessus, les tourbières sont apparues.

La tourbe… Matière combustible plus ou moins noirâtre selon son âge et ses conditions de formation, elle est constituée par des plantes, surtout des mousses, se développant en surface, mourant vers le bas, et se carbonisant ainsi, à l'abri de l'air. Pour se chauffer, elle ne vaut pas la houille. Pour l'améliorer, il est nécessaire de lui enlever eau et terre.

Alors, on l'extrait au printemps, en la découpant avec une sorte de bêche, le « louchet », en blocs ayant la taille de deux briques. Puis, on la laisse sécher, sur place, pendant tout l'été. Durant des siècles on l'a utilisée et, même au milieu du XX^{ème}, on pouvait encore voir des mottes de tourbe séchant au soleil. Combustible de longue durée et… pas cher !

La faible pente a provoqué un mauvais drainage de cette région, créant, ainsi, une zone fortement marécageuse. De nombreux petits cours d'eau la sillonnaient, en particulier la Bourbre venue des environs du lac de Paladru. Et, au Moyen-Âge, au milieu de ces marais, émergeait un môle calcaire, l'Isle

d'Abeau, entre la Bourbre et le Chéruy, cours d'eau naissant vers Salagnon, canalisé maintenant par le collecteur du Catelan.

Aux temps préhistoriques, l'homme a vécu ici. Mais, si au néolithique, dans des eaux calmes, on trouvait poissons et coquillages, abattre les oiseaux des marais avec des flèches, cela posait un sérieux problème.

Aussi, c'est surtout à l'époque romaine, quand Vienne était une ville importante qu'un effort a été fait pour assainir cette région, construire des villas pour les grands magistrats de la ville, pratiquer agriculture et élevage, et même utiliser le « fer des marais », concrétion jaunâtre de limonite, ceci vers Bourgoin où les eaux de la Bourbre permettaient de laver abondamment ce minerai très impur, avant de le fondre.

Cela n'a pas duré. Après, pendant des siècles, on va laisser le champ libre à la nature pour faire ce qui lui convient. D'autant plus que Savoie et Dauphiné n'étant pas des voisins aux relations courtoises, les conflits vont se succéder, les étendues plates facilitant le déplacement des troupes, et les châteaux-forts ne dominant pas la plaine du haut d'escarpements inaccessibles.

Alors, les manants, vivant sur ces terres, vont les utiliser en pâturage commun, payant au seigneur, une redevance en… avoine. Curieux, mais à cette époque, les chevaux, friands de cette céréale, étaient très nombreux, vraiment très nombreux, que ce soient de paisibles chevaux de labour ou de fougueux destriers emportant les chevaliers vers de rudes combats ou de longues expéditions lointaines.

Les villageois fauchaient aussi les plantes des marais, en particulier le carex, employé d'abord comme litière pour les animaux et, devenu fumier, pour fertiliser les terres. Très abondantes, ces plantes fournissaient fourrage et litière, et des bateaux, remontant le Rhône, les transportaient même jusqu'à Lyon…

En 1668, Louis XIV offre les marais de Bourgoin - La Verpillière au maréchal de Turenne. À la condition qu'il procède à leur assèchement. Mais le vaillant soldat allait se heurter à l'hostilité des communes rurales qui redoutaient la perte de ces lieux de pâturage et aussi celle des prairies de fauchage. Quelques essais auront lieu au début du XVIII^{ème} siècle, sans résultats notoires.

Il faudra attendre Napoléon I^{er} pour que cette opération soit effectuée. En 1807, un décret impérial établit la conduction des travaux. Dès 1809, vers Pont-de-Chéruy, débute le creusement du canal de la Bourbre. Le réseau de canaux sera achevé en 1815. Ensuite, il faudra affecter les terrains récupérés, et cela ne se fera pas sans problèmes !

L'asséchement des marais va améliorer les transports terrestres, et, à la fin du XIX^{ème} siècle, débute l'ère des chemins de fer. Cela anime la vallée, facilite les déplacements, le transport de marchandises lourdes, permet le développement d'industries locales, tissages, métallurgie…

Puis, au début du XX^{ème} siècle, les chemins empierrés deviendront, peu à peu, des routes goudronnées plus confortables.

Les grandes activités industrielles vont rester centrées dans les villes jusqu'aux environs de 1960. À partir de cette date, elles vont émigrer vers les campagnes où des km^2 de terrains plats accueilleront commerces, entreprises, usines, entrepôts. De petits villages se transformeront en gros bourgs, autoroutes et grandes nationales sillonneront la contrée, une intense activité de transit et de stockage surgira et de nouvelles villes naîtront.

Par contre, l'exploitation des mines de fer, trop manuelle, va disparaître

1 – Les Mines de Fer

Au Secondaire, les dépôts des mers se chargent de pellicules détritiques de fer, arrachées aux montagnes par les fleuves. Le brassage constant des courants marins, associé à une certaine activité bactérienne, concentre ces dépôts en des zones précises, dans lesquelles abondent, parfois, des ammonites et autres animaux marins. Abondance due, vraisemblablement, à un milieu de lagunes.

Les marnes déposées, grises vers le bas, récupèrent des « oolithes ferrugineuses » et deviennent des marno-calcaires d'un brun rougeâtre, durs, compacts, véritables minerais de fer. Au XIX^{ème} siècle, leurs couches horizontales, de faible teneur en métal, dépassant très rarement 1 m d'épaisseur, ont été exploitées dans la région.

C'est seulement vers 1834 que seront découverts les gisements du secteur et que seront accordées des concessions, en particulier à Victor Frèrejean qui les récupèrera toutes en quelques années. Puits et galeries seront creusés, mais la faible épaisseur métallifère entrainait un travail pénible et dangereux.

Les mineurs enlevaient le minerai en laissant, par ci, par là, des piliers plus ou moins épais pour soutenir la voûte. La roche était dure et ils ne pouvaient travailler debout que très rarement. De plus, des pompes étaient nécessaires pour évacuer les eaux souterraines. Tout cela pas très conforme aux normes de sécurité actuelles, mais fournissait du travail à des centaines de personnes et permettait d'extraire annuellement jusqu'à 16 000 tonnes de minerai.

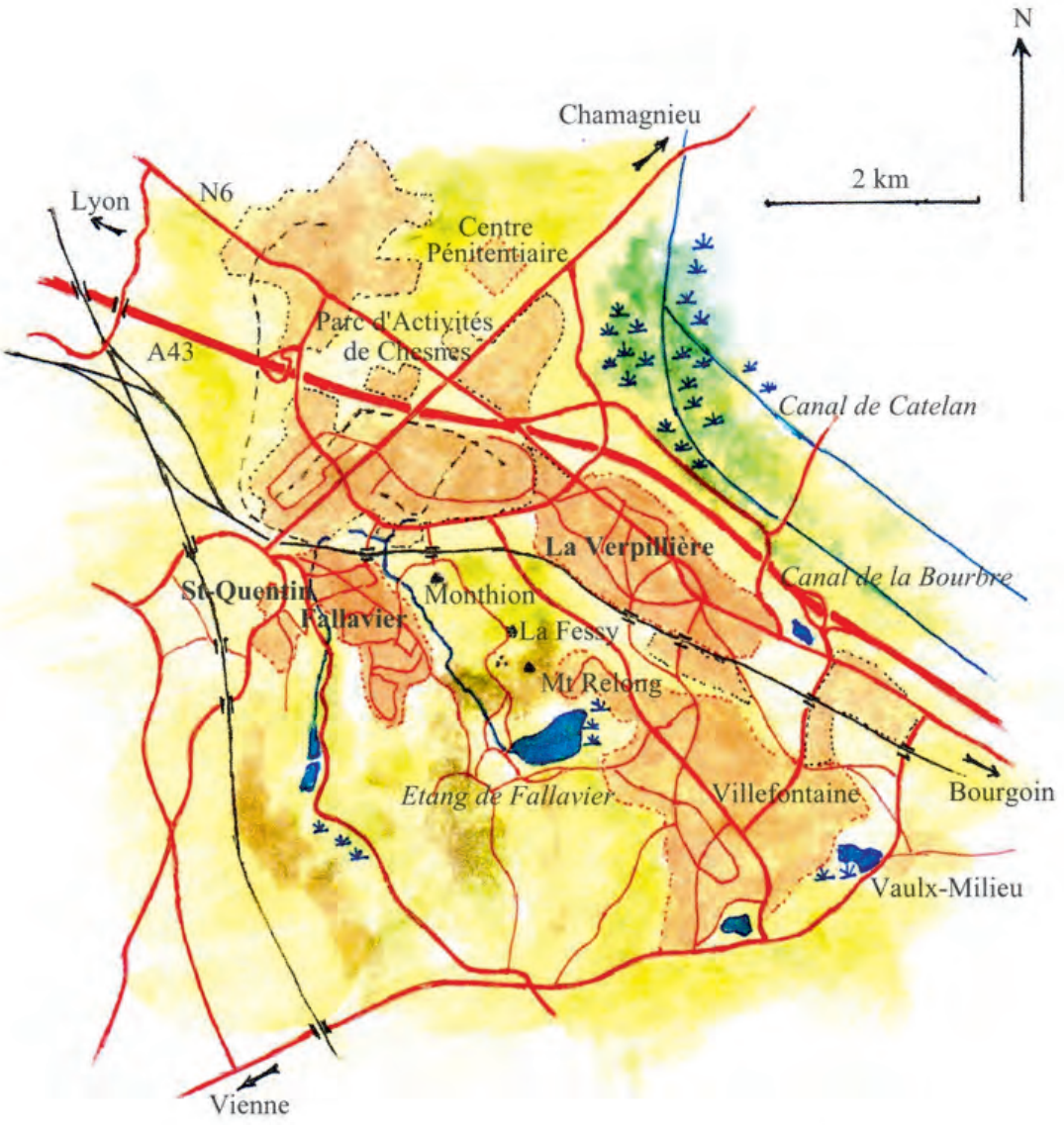
Minerai qu'il fallait transporter, pour traitement, aux Hauts-Fourneaux de Pont-Evêque, à proximité de Vienne. Le chemin de fer ne passant pas en ces lieux, et la demande de création d'une ligne les desservant ayant été refusée, il fallait l'acheminer par des « colliers », charrettes tirées par de robustes chevaux, car le minerai de fer… c'est lourd !

Ensuite, il convenait de le fondre. Jadis, pour avoir du fer, on employait du charbon de bois, facile à obtenir. Quelques essais, en utilisant du vrai charbon, n'avaient fourni que du métal cassant, de médiocre qualité. Toutefois, dès le XIX^{ème} siècle, on commence, dans les villes, à utiliser le gaz d'éclairage, obtenu par distillation de la houille. Et ceci produit des résidus, en particuliers des goudrons et un nouveau combustible : le « coke ».

Une distillation poussée fournit plus de gaz, mais le coke obtenu, trop léger et friable, ne convient pas pour la sidérurgie. Par contre, avec une distillation incomplète, le coke est alors plus lourd et massif et permet l'obtention d'un métal correct. Pour améliorer cette « fonte », on peut ensuite la refondre dans de plus petits hauts-fourneaux…

Les dures conditions de travail, les frais de transport élevés, et la concurrence des industries sidérurgiques de Lorraine, bien plus importantes, vont amener le déclin de ces exploitations, puis leur fermeture en 1888. Les concessions seront réattribuées, en 1921, à la Compagnie des Hauts-Fourneaux de Chasse, vers Givors, qui renoncera à les exploiter en 1933. Depuis, les déblais des anciennes mines font le bonheur des amateurs de fossiles.

Une couche fossilifère analogue a été exploitée, à la même époque, à Villebois, dans l'Ain et là-bas, aussi, les chercheurs ont pu trouver des choses intéressantes. Mais le site le plus recherché, et le plus fouillé, celui qui a fourni les fossiles les plus beaux et les plus variés, est, sans aucun doute, celui de Saint-Quentin-Fallavier, tout près de La Verpillière.



Du haut de ses 371mètres, le Mont Relong dominait les anciennes exploitations. Pour s'en approcher, il convient d'aller au hameau de La Fessy, au Nord de l'Étang de Fallavier. Ce n'est pas très simple, car le petit village de naguère s'est bien transformé depuis 1970 environ.

Une grande autoroute, la A43 coupe presque toutes les routes de jadis. Sans qu'on puisse les emprunter directement… La création d'un parc d'activités, avec une immense possibilité de stockage, une circulation routière intense, cela a certes donné de l'importance à cette zone, et les bourgs et villages se sont énormément agrandis.

Plusieurs itinéraires sont possibles. Toutefois la A43 risque de vous égarer et de vous éloigner fortement du but à atteindre. La N6 paraît préférable, en épluchant, très soigneusement, une carte routière, la meilleure étant la carte Michelin 110 concernant les environs de Lyon, récente, détaillée et… lisible !

Sur la carte ci-dessus, figurent seulement les noms nécessaires. Les lieux d'habitations sont encadrés par un pointillé rouge, le noir situe les entrepôts et les zones industrielles.

2 – Saint-Quentin-Fallavier

Lors de l'exploitation, la découverte de beaux fossiles du Toarcien et de l'Aalénien a enchanté les paléontologues, très actifs à cette époque. Et, naguère, le Musée Guimet abritait une riche collection d'Ammonites. À l'heure actuelle, il ne faut pas rêver, celles que l'on peut trouver en ces lieux, bien fouillés depuis longtemps, sont bien plus petites, mais variées et intéressantes.

Vers 1840, près de la Butte de Monthion, les recherches de minerai de fer étaient autorisées en surface. Ailleurs, il fallait obtenir une concession et creuser, pour trouver des filons très durs, dépassant rarement 50 cm d'épaisseur. Puits et galeries, équipés de pompes pour évacuer l'eau, ont procuré du travail à des dizaines de mineurs jusqu'en 1883.

On a creusé à La Fuly de chaque côté du ruisseau, près de la Maison Forte des Allinges, et aussi vers La Roche dans un minerai moins riche. Mais, surtout, on a creusé au pied du Mont Relong et vers le vieux château de Fallavier, abandonné depuis le XIII^{ème} siècle. On recherchait un minerai de fer assez riche, oolithique, permettant d'obtenir un fer d'excellente qualité.

La couche fossilifère, proche des filons et pauvre en fer, était rejetée et abandonnée sur place. Et ces déblais font le bonheur des collectionneurs, car ils sont beaux et variés, les fossiles de Saint-Quentin-Fallavier !

Vers le château, il était possible, naguère, de se garer en face de l'entrée du mur d'enceinte et de prendre ensuite, à 50 m en contrebas, un petit chemin menant aux haldes.

Près du hameau de La Fessy, un petit chemin descendait jusqu'à un enfourchement dans les bois, et les déblais gisaient à proximité. Puis, en revenant au croisement, un petit sentier remontant au Nord, conduisait à une galerie de mine.

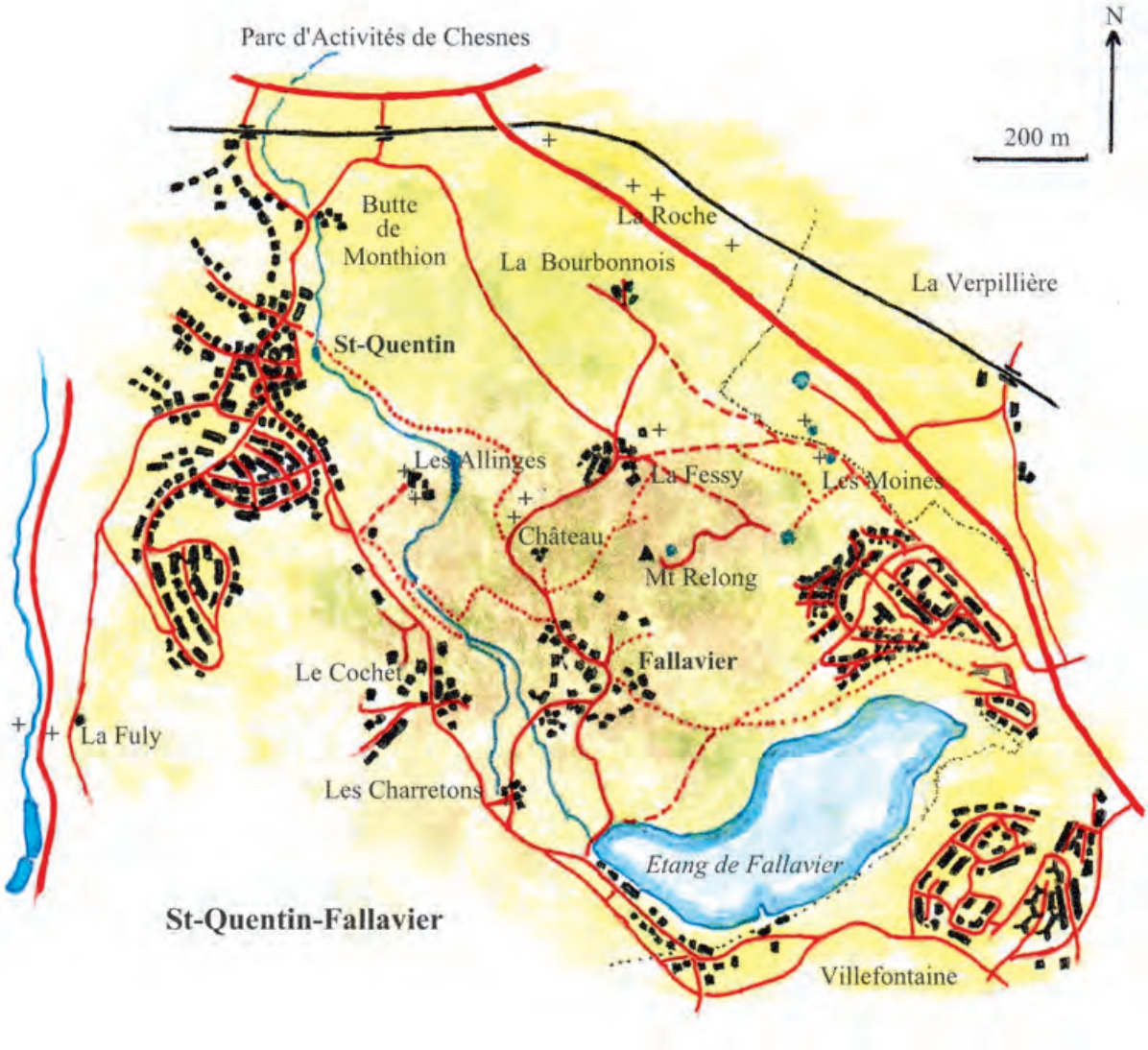
Les importants travaux destinés à améliorer le transit routier, que ce soit vers le Parc d'Activités de Chesnes ou vers la nouvelle route menant directement à Villefontaine, ont montré des traces d'exploitation ancienne, avec galeries et puits inondés, ainsi que des affleurements dans la tranchée de cette nouvelle route.

En général, les galeries sont inaccessibles et dangereuses. Des chercheurs, quelque peu abusifs et pas très futés, ont démoli les piliers laissés par les mineurs, et la voûte se trouve, de ce fait, mal soutenue en maints endroits. Et les vibrations peuvent provoquer un éboulement, car la roche est dure, très dure, et il faut frapper fort, très fort…

Fouiller les déblais en surface, à la lumière du jour, présente moins de risques et peut fournir de bons résultats. Ne pas hésiter à refendre des blocs, même de petite taille, car souvent, ici, à la fossilisation, la coquille a disparu, laissant moule interne et moule externe en parfait état, jusqu'au centre, moules séparés par un espace vide.

D'où, fréquemment, de belles pièces, brutes. Et quel plaisir de voir apparaître, hélas rarement, de belles Ammonites dorées par la chalcopyrite qui les recouvre. À nettoyer ensuite, avec délicatesse, car cette mince pellicule de métal ne dépasse guère ¼ de mm en épaisseur. Laver avec un détergent léger, en évitant les poudres abrasives pouvant en rayer la surface. Elles sont petites mais très belles.

Les calcaires sont parfois noirâtres, mais le plus souvent brun orangé à brun rouge lorsqu'ils se chargent en « oolithes ferrugineuses ». Quand ces derniers s'associent à une couche de minerai de quelques cm d'épaisseur, on a le « Banc des Coquillages » où voisinent des fossiles, parfois très différents. Les dégager et les mettre en valeur, cela demande un peu de patience… Mouiller ce calcaire, pendant un court instant, rend le travail plus facile.



Alors, bonnes recherches dans la végétation, bonnes découvertes, et bon rangement, car, maintenant, il faut identifier vos trouvailles et les ranger !

3 – Les Fossiles

En ce lieu, les fossiles s'échelonnent entre le Toarcien inférieur et l'Aalénien supérieur, soit de -187 MA à -176 MA, ce qui représente une petite durée géologique. Dans une couche fossilifère peu épaisse, quelquefois, les sous-étages se mélangent un peu et demeurent, évidemment, très proches. Ceci s'accentue dans les déblais, car les mineurs, en les rejetant et les laissant sur place, ne les ont pas classés par zones…

En plus, les deux zones les plus représentées appartiennent à deux étages différents voisins : zone à Aalensis pour le Toarcien supérieur et zone à Opalinum pour l'Aalénien inférieur. Et, certains fossiles de ces deux zones montrent des aspects extérieurs vraiment très proches… Les Céphalopodes sont majoritaires, mais voisinent parfois avec d'autres variétés de Mollusques.

Gastéropodes, Bivalves

Assez rares, souvent difficiles à nettoyer pour ôter les oolithes qui les recouvrent plus ou moins et rongent leur coquille, ils ne sont guère recherchés, sauf par les spécialistes. Pourtant, certains sont élégants, curieux, et, à notre époque, des formes, analogues aux leurs, peuplent encore les rivages… Généralement de petite taille, ils peuvent être solitaires, ou, plus fréquemment, associés à d'autres fossiles, donnant un nouvel aspect aux découvertes.

Amberleya, Pleurotomaria, Bivalve, Ammonite
80mm /80mm

Amberleya, Ptycomphaleus
42mm/33mm

Petrochus
25mm/17mm

Discohelix
20mm/17mm

Céphalopodes

Une végétation envahissante et… piquante recouvre les déblais où de nombreuses Ammonites se dissimulent dans des blocs plus ou moins importants. Il y en a parfois de très belles dans de petits blocs. Ne pas les négliger. Elles appartiennent à plusieurs familles dont les plus fréquentes et les mieux représentées sont :

-les Graphoceratidae, les plus courants, présentant de nombreux spécimens. Bien qu'appartenant à des étages différents, *Dumortiera*, *Pleydellia*, *Leioceras*, se côtoient… et se ressemblent beaucoup. L'abondance de certaines variétés a permis d'établir de nombreux genres et espèces. Aux différences parfois subtiles, en particulier pour les *Leioceras*.
-les Lytoceratidae, relativement rares, alors qu'elles abondent dans d'autres sites de la région lyonnaise, montrant d'énormes différences de taille.
-les Dactylioceratidae exhibant leur costulation bien marquée et esthétique, fort recherchées par les amateurs.
-les Hildoceratidae offrant, entre autres, de splendides *Harpoceras* et de beaux *Hildoceras*, très caractéristiques.
-les Hammatoceratidae, peu fréquents, avec de curieuses petites pièces.
-les Phylloceratidae, famille déjà ancienne et qui va se prolonger encore pendant longtemps, avec des exemplaires variés et agréables à regarder.

Le plus souvent, les oolithes n'ont pas endommagé les moules internes des coquilles, ce qui permet d'obtenir des pièces nettes, d'un aspect plaisant. Limiter le sciage aux pièces mineures, le résultat donnant des coupes rarement très satisfaisantes.

Bloc fossilifère du « Banc des Coquillages »
170mm/140mm

Leioceras 44mm/37mm

Leioceras 20mm/16mm

Leioceras 34mm/30mm

Pleydellia 61mm/56mm

Pleydellia 81mm/69mm
et Pleydellia 42mm/34mm

Pleydellia 61mm/56mm

Pleydellia 61mm/56mm

Pleydellia 61mm/56mm

Pseudammatoceras 20mm/19mm

Haugia 45mm/40mm

Phylloceras 42mm/33mm

Catacoeloceras 31mm/27mm

Phylloceras 35mm/26mm

Callyphylloceras 25mm/18mm

Dimensions totales 135mm/119mm
Leioceras doré
Pleydellia,et autres leioceras

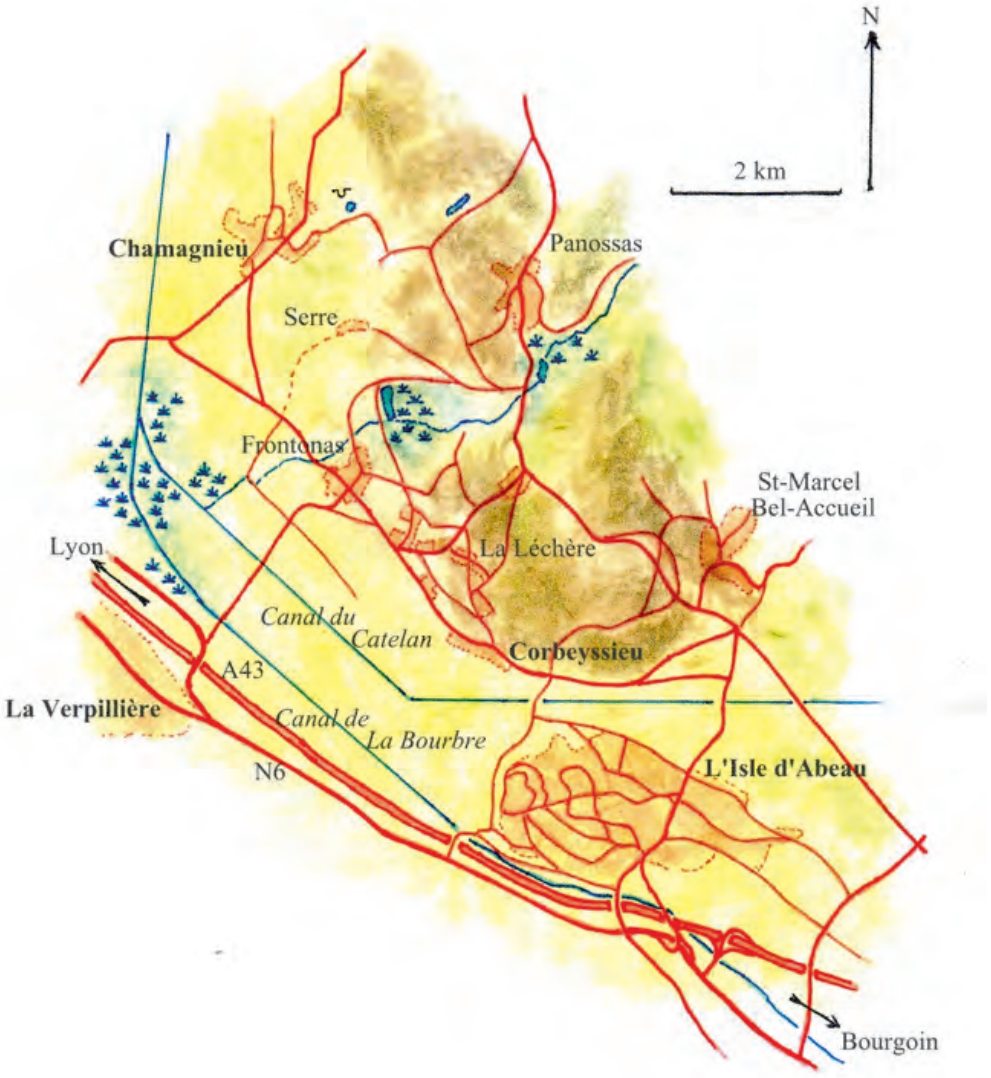
4 – La Verpillière Nord

La région

Au Nord s'élèvent les dernières hauteurs de l'Isle Crémieu. Sur ce relief peu élevé, bois et pâturages dominent, créant un paysage verdoyant, où, dans des dépressions, miroitent quelques étangs. Alimentés par des sources et des eaux de ruissellement, ils vont donner naissance à de petits cours d'eau qui rejoindront les canaux, surtout le Canal de Catelan.

Au Sud, vers Bourgoin et La Verpillière, ces pentes méridionales du plateau de Crémieu s'encastrent dans une zone, jadis très marécageuse, demeurant encore bien humide. Là, coule la Bourbre, née près du lac de Paladru, canalisée en aval de Bourgoin. Elle reçoit les eaux recueillies par le Canal de Catelan, puis se dirige, plein Nord, vers le Rhône, qu'elle rejoint, redevenue rivière non canalisée, à Pont-de-Chéruy.

À l'Ouest, très proche de la limite de l'Isle Crémieu, vers Chamagnieu, les sédiments marins du Secondaire laissent apparaître des roches primaires, surgissant au milieu de dépôts secondaires et tertiaires. Restes d'un ilot, à une quarantaine de km du Massif Central ? Petite partie d'un socle ancien, arrachée au sous-sol par le soulèvement de l'Isle Crémieu ? Ou…



Et l'homme

Pour s'installer, l'homme a su choisir les lieux où la vie lui semblait plus facile. Évitant les régions marécageuses, il a préféré les pentes voisines, près des régions boisées, trouvant ainsi, vers son habitat, eau, poissons, gibier. Cet ancêtre lointain n'a guère laissé de traces.

Par contre, de l'époque gallo-romaine, restent des objets témoignant d'une activité artisanale variée, en particulier à Saint-Marcel-Bel-Accueil. Céramique et poterie ont fourni de nombreux tessons. D'une métallurgie du fer, utilisant le « fer des marais », restent quelques objets usuels.

À la fin de l'Empire Romain, une période d'instabilité a incité de riches propriétaires à enfouir leurs richesses dans le sol, avant de s'enfuir en pensant les récupérer ensuite. Cela n'a pas toujours réussi et ces trésors n'ont souvent été découverts que des siècles plus tard. Ainsi, au Vernay, à Saint-Marcel-Bel-Accueil, l'un d'eux a livré de nombreuses pièces de monnaie romaine et des bijoux. Toutefois, le calme revenu, à leur retour, certains ont pu récupérer leurs biens. Et mener, après, une existence quelque peu sédentaire, pratiquant le commerce, l'agriculture, filant la laine et tissant.

Puis, malgré quelques périodes agitées, la vie s'est écoulée assez calmement, ici, jusqu'au milieu du XIX^{ème} siècle. La découverte des mines de fer à Saint-Quentin-Fallavier va entrainer l'attribution de concessions minières dans des régions voisines. Sur la commune de Panossas, des recherches ont été faites vers le hameau du Serre. De même à Saint-Marcel-Bel-Accueil, au château de Chanille. Ainsi qu'à Corbeyssieu, sur le territoire de Frontonas. Mais, ces divers travaux, non rentables, n'ont eu qu'une brève durée.

Une remarque : ces lieux de recherches se situent près d'une ligne joignant Saint-Quentin-Fallavier à Hières-sur-Amby. Ce qui laisse supposer l'existence d'une bande métallifère s'étendant, sous le plateau de l'Isle Crémieu, entre ces deux cités.

À la même période, l'attribution des terres récupérées sur les « Grands marais » a produit une extension de l'agriculture, mais si on cultive ces endroits, on n'y habite que rarement, car des insectes bruyants et… piquants les peuplent encore. Tandis que, sur les pentes des coteaux, se sont installés des villages aux hameaux regroupant plusieurs demeures. Rares sont les propriétés isolées. Vie rurale, tournée vers l'agriculture et l'élevage, d'une manière plus domestique qu'intensive.

Au XX^{ème} siècle, la croissance des grandes villes, l'augmentation de la population, le déplacement des industries urbaines vers la campagne, tout cela a causé l'expansion de ces villages, plus proches des lieux de travail. Les familles résidentielles ont permis le développement de divers commerces artisanaux. La cuisine locale, les randonnées proposées et des distractions diverses attirent les touristes.

Parmi les activités suggérées et organisées, il en est une, très particulière, à Chamagnieu. L'ancienne carrière, dans du granit, s'est transformée en… site de plongée. Car, les sources qui l'alimentent lui procurent une eau d'excellente qualité, permettant de voir, à une dizaine de mètres, une riche faune aquatique, où se côtoient perches, carpes, écrevisses, etc… évoluant entre des parois où, naguère, brillaient des cristaux de fluorite.

Pour les amateurs de fossiles, le site de Corbeyssieu était très recherché. Maintenant, il est interdit, par suite de travaux abusifs de certains chercheurs.

Corbeyssieu

Très proches, Chanille et Corbeyssieu ont dû être exploités et abandonnés en même temps. Si Chanille est cernée par des murs, le site de Corbeyssieu se trouvait au bord du chemin. Au lieu-dit Corbeyssieu, on prenait la route menant à La Léchère, Massenas… Au premier virage, à 100 m de la bifurcation, la couche fossilifère affleurait, au flanc d'un talus. Et, à son pied, un fossé bien entretenu, permettait l'écoulement des eaux.

Les travaux d'entretien rejetaient des Ammonites et de petits blocs. Ces fossiles, noyés dans une masse d'oolithes, pas attrayants du tout, réservaient au sciage, de belles surprises. Et si leur faible épaisseur nécessitait l'usure d'une face, le résultat était plaisant, à 90%. Parfois, les petits blocs renfermaient des Ammonites spectaculaires.

Des oolithes recouvrent la surface.
Dedans, hématite et goethite noires côtoient marnes et calcaires aux couleurs diverses.

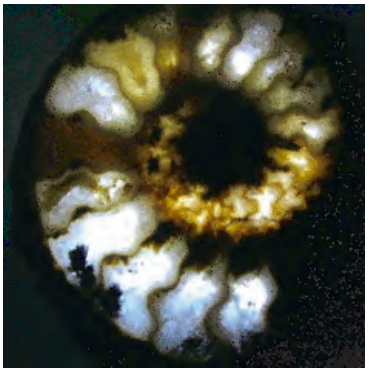
Harpoceras 80mm/65mm
Leioceras 34mm/30mm

Pleydellia 32mm/25mm

Pseudoleioceras 52mm/41mm

70mm/55mm

80mm/70mm



Coupe transparente
en usant les 2 faces
47mm/38mm

67mm/52mm

51mm/40mm

55mm/46mm

RÉGION DE VIENNE

Là, s'étale une vaste plaine où quelques rares collines, dépassant rarement 300 m d'altitude, dominent le paysage, et qui prolonge celle située vers Bourgoin. Une pente très douce aboutit au Rhône et vient se heurter, près de Vienne, aux restes bien plus âgés de vieux massifs au moins primaires.

Naguère, cette plaine, le Viennois, englobait une partie importante, placée dans le « coude » du Rhône, très proche de Lyon. Plaine que le Grand Lyon va récupérer pour s'agrandir, se loger, en transformant de petits villages en zones d'habitation et d'activités. Ici, se trouvent maintenant aéroport, grand stade, raffinerie, usines, immenses entrepôts et commerces. Le tout desservi par de nombreuses routes, voies rapides, autoroutes. Zone industrielle avec un fort trafic routier.

L'Isère a gardé la zone allant du Sud de Chasse-sur-Rhône au département de la Drôme, une région dont le développement démographique et industriel est bien moins important. C'est la « campagne » avec ses vergers, ses champs bien cultivés, ses prairies, ses petits villages aux maisons basses, avec parfois de vieux châteaux à la longue histoire.

Dans les vallées, on voit serpenter ses nombreuses petites rivières, d'aspect paisible et calme, alimentées par la fonte des neiges alpines, d'où des crues violentes et dangereuses. À l'Ouest, le Rhône les accueille. Ainsi, s'établit une plaine fluviale fertile, bordée à l'Est par des « terrasses » peu élevées, datées du Miocène, où les cours d'eau ont laissé des dépôts plus ou moins importants que les grands glaciers quaternaires vont modifier et compléter.

Puis à la fin des glaciations, il y a environ 20 000 ans, de grands mammifères vont venir se repaître dans ces verts pâturages, limités par les eaux tumultueuses du Rhône, en laissant en maints endroits des traces, bien souvent peu spectaculaires, de leur passage. Traces qui ont permis de concevoir la vie animale, telle qu'elle devait être à cette époque.

Et d'imaginer l'Homo sapiens contemplant, avec envie, ces montagnes de viande qu'étaient les mammouths, les chassant avec des armes et des outils bien rudimentaires et consommant très rapidement cette nourriture. Urus et chevaux seront aussi poursuivis et dévorés. Plus tard, l'homme les domestiquera et, durant des millénaires, il les utilisera.

1 – Le Viennois

Dès le milieu du XIX^{ème} siècle, les paléontologues ont recherché les traces de ces géants. Le plus connu, dans la région, c'est le « Mammouth de Choulans », trouvé à Lyon au pied de cette colline, et qui s'expose maintenant au Musée des Confluences.

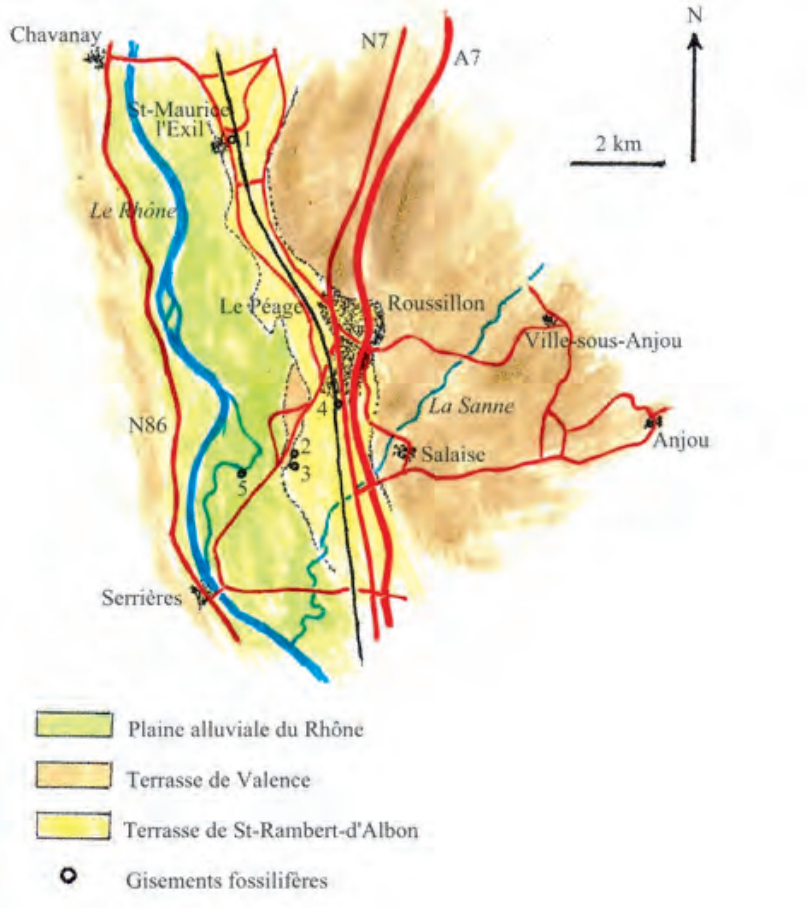
Mais, il n'était pas le seul à fouler ces terres, et en 1847, dans « Minéralogie et Pétralogie des environs de Lyon », Drian signale… 18 gisements d'ossements de mammifères, surtout des mammouths, dans la vallée de la Gère, vers Estrablin, au Plateau de l'Hermitage. Plus récemment, on a découvert dans le lit du Rhône, et dans la tranchée de l'autoroute, vers Chasse, des fragments de défenses, des molaires, des mandibules…

Plusieurs chercheurs ont publié, en 1980, dans le Bulletin de la Société Linnéenne de Lyon, les résultats d'une étude faite à Roussillon, à environ 20 km au Sud de Vienne. Mammouths, Urus, Chevaux de Solutré, ont vécu ici, il y a moins de 20 000 ans, après la dernière glaciation. Les traces de ces mammifères würmiens se situaient :

Terrasse de St-Rambert d'Albon
1-St-Maurice l'Exil
-mandibule d'urus,
- ancêtre de nos bovins
-aimant les prairies ombragées
2-Les Blaches-Sud
-fragments de défenses
-ossements d'urus
3-Les Blaches-Nord
-humérus de cheval
4-Vers le Stade
-molaires de mammouths
-dents de cheval

Plaine alluviale du Rhône
5-Ratissou-Nord
-ossements de chevaux
-troncs de chênes

On peut signaler aussi
d'après Drian en 1847
Anjou et Ville-sous-Anjou
-sur rive gauche de la Sanne
-troncs et racines bien conservés
-dans banc d'argile bleue



Ensuite, Homo sapiens, d'abord pêcheur et chasseur, puis cultivateur, s'est installé sur ces territoires, où la vie semblait relativement facile, avec la protection au Nord et à l'Ouest du Rhône. Toutefois, ces terres fertiles ont connu plusieurs envahisseurs.

Et il y a 2 000 ans, venus du centre de l'Italie, les Romains ont apporté une nouvelle civilisation, transformant le mode de vie des Gaulois, construisant monuments, temples ainsi que vastes et splendides villas, surtout vers leur grande ville : Vienne.

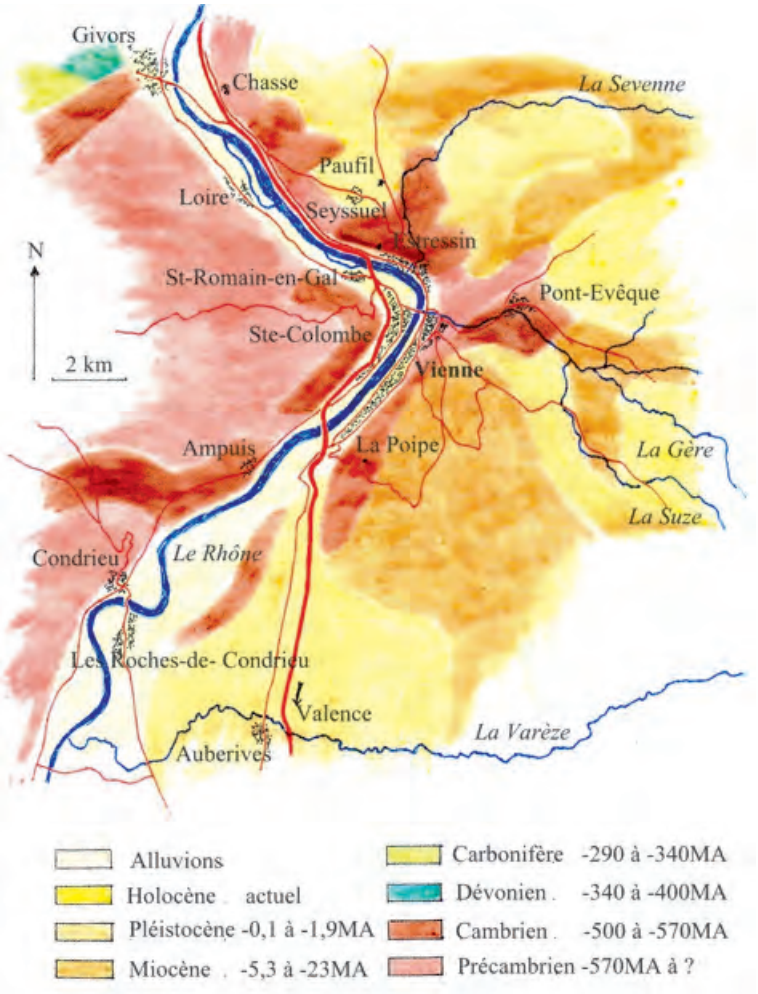
2 – Vienne

Sur un sol géologique très différent de celui du Viennois, les Gaulois avaient installé une petite cité. Des conquérants, les Romains, vont la transformer en une ville très importante, Vienne. Après l'effondrement de leur Empire, elle subira, comme bien d'autres régions, les invasions des Barbares venus du Nord et de l'Est.

Les Burgondes s'établiront ici et constitueront, pendant des siècles, le puissant royaume de Bourgogne. Vienne verra défiler les hordes hongroises, les cavaliers arabes, les armées médiévales, mais son ancienne influence diminuera encore. Elle ne retrouvera une brève importance qu'au XIX^{ème} siècle, avec l'exploitation des mines proches de la cité.

Le socle géologique

De nos jours, Vienne est une ville active, située au bord du Rhône, ville que dominent quelques collines, appelées, ici, des « Monts » ! Mais, si on remonte le cours du temps, on réalise que le Rhône n'a pu exister avant l'apparition des Alpes, au Tertiaire, et que son brutal changement de direction a dû être causé par un obstacle majeur : le Massif Central.



Or, avant la naissance de ce Massif, il existait déjà, dans les mers, une zone de hauts-fonds, allant de la Bretagne à la Bohême, présentant dès le Précambrien quelques émersions temporaires. Au Nord desquelles, pendant des centaines de M.A., sont venus se déposer des sédiments primaires, qui ont créé, au Carbonifère, le bassin houiller de St-Etienne.

Ensuite, les mers secondaires vont laisser leurs dépôts, sur et contre ce socle cristallin.

Puis, le Rhône, dévié de sa course vers l'Ouest par ce « barrage » du Massif Central, va le longer en empruntant des défilés déjà présents. Ainsi, il va isoler la zone rocheuse de Vienne, de celle du Massif du Pilat, à laquelle elle devait appartenir.

Donc, la zone de Vienne est sur un sol très ancien pouvant dater de plus de 600 M.A.

À l'Est de Vienne, les cours d'eau venant des Alpes serpentent dans une vaste plaine, laissant des dépôts tertiaires au Miocène et quaternaires ensuite. Plus récents, ceux datés de l'Holocène, se trouvent à l'Est de Pont-Evêque, et au Sud de Vienne, après le péage sur l'A7.

Et, au bord du Rhône, les alluvions forment une plaine fertile s'élargissant vers le Sud.

Petite histoire de la ville

Sur la rive gauche du Rhône, au pied de cinq petites collines, une puissante tribu gauloise, les Allobroges, installe son principal village. Village dont les Romains s'emparent en 61 av. J-C, s'y établissent et le nomment : Vienne. C'est là que Jules César franchit le Rhône pour conquérir la Gaule. Cette ville attire des marchands romains, venus s'enrichir. Excédés par leurs trafics, les Viennois les expulsent en 44 av. J-C. Ils vont se fixer au confluent Rhône-Saône et fonder Lyon.

Période romaine faste ! Vienne devient rapidement une puissante cité, bien située dans l'Empire romain dont, avec 30 000 habitants, elle est l'un des fleurons. Au I^{er} siècle, l'Empereur Auguste favorise son extension et sa protection. Une enceinte de 7 200 m, renforcée par des tours, enserre le sommet des cinq collines, et, à l'intérieur, sur plus de 200 hectares, se développe une intense activité.

Des aqueducs conduisent l'eau vers les belles maisons de la cité, et aux Thermes. On bâtit le Temple d'Auguste et de Livie, un vaste théâtre accueille les spectateurs qui peuvent, aussi, aller encourager les conducteurs de chars dans un Cirque, dont seul subsiste, aujourd'hui, un obélisque : la Pyramide.

La ville artisanale s'étire le long de la vallée de la Gère, dont les eaux permettent de donner une meilleure « trempe » au fer, produisant des armes et outils plus résistants. Sur la rive droite du fleuve, d'énormes entrepôts voisinent avec de spacieuses « villas » aux riches ornements.

Mais l'Empire romain décline, s'effondre, invasions barbares et autres se succèdent. Les Burgondes occupent le site, voient passer des hordes hongroises. En 730, Vienne doit résister aux Sarrasins. Ne pouvant prendre la ville, ils saccagent les faubourgs, détruisant monuments et églises.

Toutefois, Vienne demeure, pendant des siècles, une importante cité religieuse où les archevêques disposent d'un pouvoir considérable. Lentement, une cathédrale s'élève. Et, sur le Mont Salomon, où se situe actuellement le nouvel hôpital, un château – naguère masqué par la végétation – leur sert de résidence et permet de surveiller la vallée du Rhône et la région Est.

Au XIV^{ème} siècle le pouvoir royal grandit. En 1311, le Roi de France, Philippe IV le Bel, obtient la tenue d'un concile religieux, présidé par le Pape Clément V, concile qui a lieu à Vienne et condamne les Templiers. Peu après, en 1336, Philippe VI de Valois, Roi de France, récupère la rive droite du Rhône et fait ériger, à Ste-Colombe, la Tour des Valois.

Au XV^{ème} siècle, sous Louis XI, Vienne, cité du Roi, voit son influence éclipsée par celle de Lyon. Plus tard, pendant les guerres de religion, Catholiques et Protestants la prennent et se la reprennent. Son déclin va s'accentuer ensuite. En 1652, une violente crue du fleuve détruit le pont de pierre reliant les deux rives, coupant le trafic Est-Ouest. En plus, tous les conflits avec des pays voisins occasionnent de nombreux passages de troupes, logeant chez l'habitant !... D'où, en 1700, un exode des Viennois vers… St-Etienne. Vienne n'est plus une grande ville.

Renouveau au XVIII^{ème} ! Dès 1727 l'industrie drapière occupe des milliers d'ouvriers. Et à partir de 1726, la famille Blumenstein procède à des recherches minières et exploite quelques filons métallifères. Mais les plus importants ne présenteront un intérêt économique qu'après la Révolution Française, au milieu du XIX^{ème} siècle. À la même époque, l'industrie textile croît, utilisant, pour ses métiers, les eaux vives de la Gère, puis la vapeur ! Car le progrès arrive, on change de sources d'énergie et débutent de nouveaux modes de déplacement…

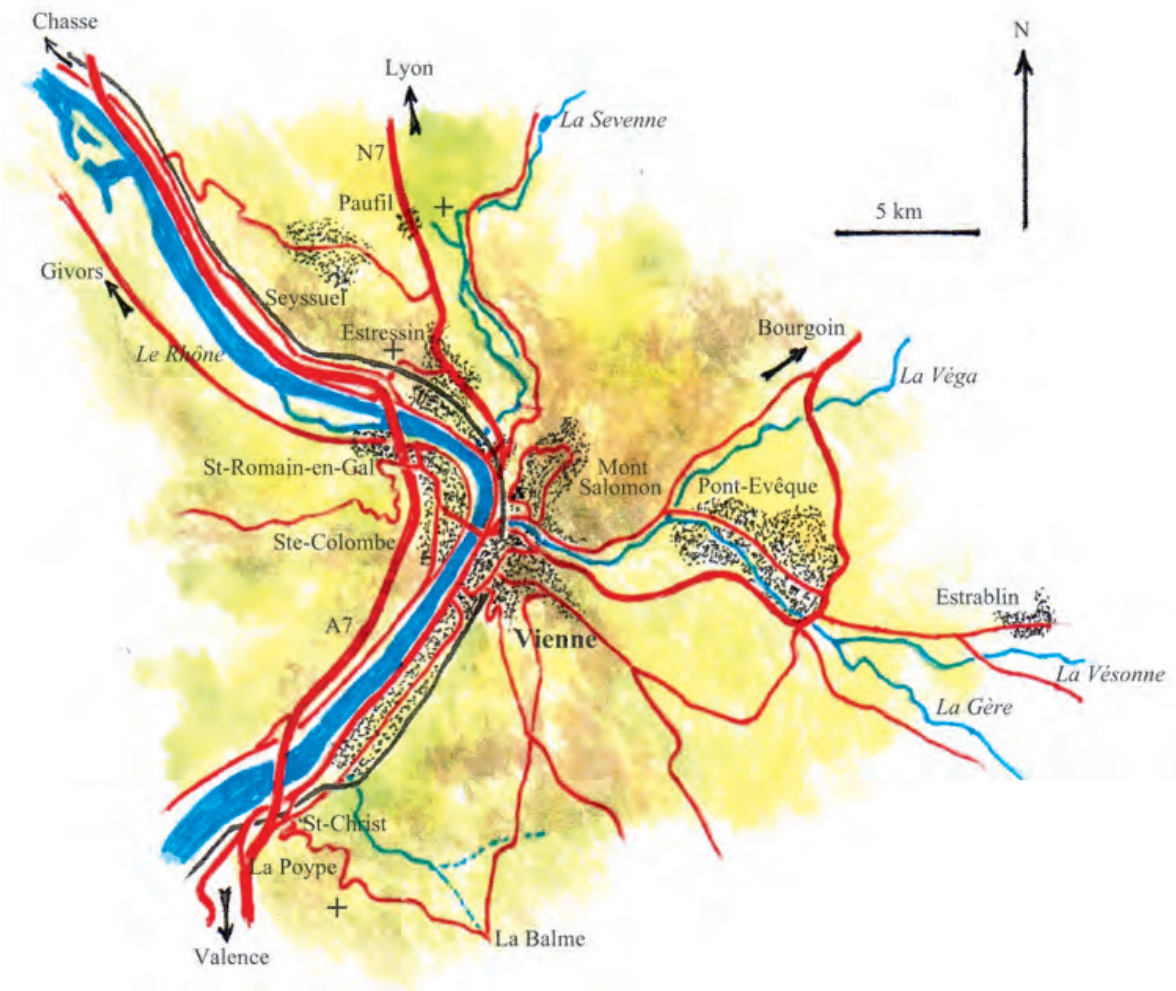
Les filons s'épuisent, les mines ferment. L'industrie textile, devient moins active, finit par disparaître, pour le tissage en 1987, pour les filatures en 1995. Entre temps, la cité prend une vie nouvelle : le pont, construit en 1938, détruit par les Allemands en 1944, est remis en service en 1949. Vienne se transforme en un site de passage. Et cette ville, grâce à son très riche patrimoine artistique et historique, visible dans la ville ou au Musée de Saint-Romain-en Gal, propose des activités touristiques et culturelles variées.

3 – Les filons métallifères

Molasses du Miocène, galets au Pliocène et dépôts des glaciers quaternaires ont recouvert des micaschistes et des gneiss très anciens. Là, dans une gangue composée de quartz, de barytine et de fluorite, reposent des filons renfermant surtout galène et blende, minerais de plomb et de zinc. En 1847, dans « Minéralogie et Pétralogie des environs de Lyon », Drian indique les minéraux pouvant leur être associés. Et, en 1966, « Les filons de la région de Vienne », étude du B.R.G.M., faite par Jacqueson et Meloux, les décrit et les situe.

Ces filons sont restés inexploités pendant bien longtemps. Les Romains, pourtant bien installés à Vienne, semblent les avoir ignorés. Leurs divers successeurs aussi. Ils n'ont été trouvés qu'au début du XVIII^{ème} siècle quand la famille Blumenstein entreprend, de 1726 à 1840, des recherches de galène, plomb argentifère très recherché à cette époque

On a cherché et creusé en maints endroits, au Nord et au Sud de Vienne, en se heurtant à des difficultés causées par des propriétaires terriens locaux. On a même creusé dans la ville, et là, on a rencontré d'importants problèmes d'inondations causées par les crues de la Gère. D'où, Malgré leur intérêt, abandon de ces travaux que des constructions dissimulent maintenant.



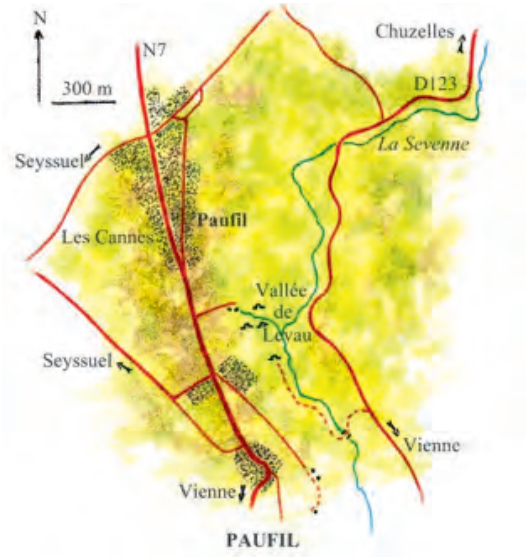
Vers 1980, on pouvait encore trouver quelques restes de ces travaux et recueillir, dans les déblais, des pièces intéressantes. Depuis, c'est une autre histoire ! Car, l'urbanisation en ville et au Nord, la création de routes et autoroutes au Sud, ont effacé les traces de ces haldes.

Au Nord De Vienne

Paufil

Sur la rive droite de la Vallée de Levau où coule la Sevenne, ainsi que sur les escarpements dominant la rivière, affleurait un riche gisement de galène, en gros amas pouvant atteindre plusieurs mètres d'épaisseur. Filon dans des micaschistes, avec gangue de quartz, barytine et fluorite.

Monsieur de Blumenstein ne l'exploitera que de 1729 à 1733, car les propriétaires terriens locaux redoutaient le dépérissement de leurs prairies et la disparition d'une belle fontaine. Son fils reprendra les travaux de 1740 à 1743, aura les mêmes problèmes et verra, en plus, diminuer la richesse en galène, et augmenter la production de blende, peu utilisée. Alors, on ferme.



PAUFIL

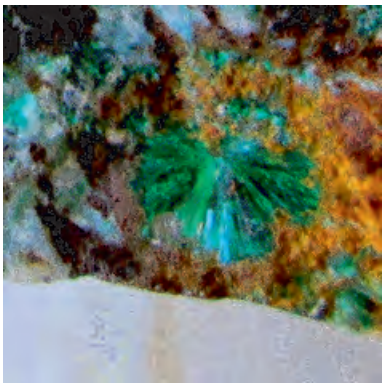
ESTRESSIN

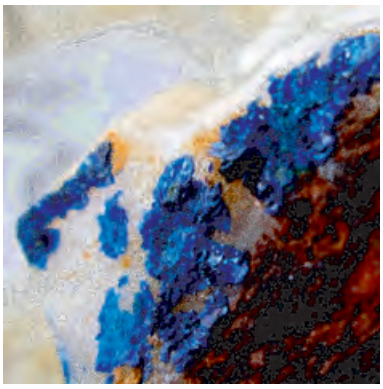
Estressin

De 1750 à 1760, Monsieur de Blumenstein exploite, à Estressin, le très important filon de galène qu'il a découvert. Mais, comme à Paufil, avec les propriétaires proches, les relations ne sont pas très… amicales, et les travaux s'arrêtent.

Dommage, car en 1844, dans « Statistiques de l'Isère », Gueymard parle de la considérable puissance de ce filon, « inscrit dans des micaschistes et composé de plomb supporté par quartz et fluorite ». Et en 1847, Drian, dans son ouvrage sur les environs de Lyon, indique la présence de blende, de fluorite cristallisée, de cuivre carbonaté bleu ou vert, azurite ou malachite.

Pendant de longues années, rien n'est venu troubler la quiétude des lieux. Des recherches, au début du XX^{ème} siècle, laissent supposer que le filon n'est pas totalement épuisé. Mais il demeure abandonné, avec de faibles haldes, peu visibles, recélant, parfois, d'assez jolies petites choses…





Au Sud de Vienne
La Poipe ou La Poype

Minéraux cités par Drian

Barytine
- -cristallisée dans géodes
- -en petites gerbes étoilées

Calcite
- -rhomboèdres dans géodes de quartz
- -prismes sur mamelons de blende
- -dodécaèdres un peu arrondis

Dolomie dans géodes de quartz

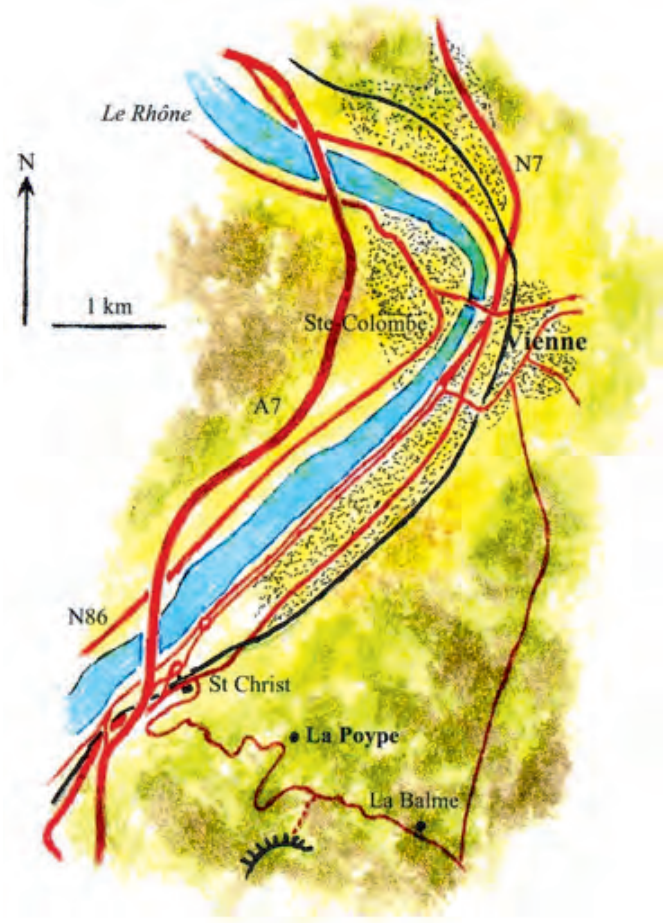
Pyrite disséminée dans quartz calcédoine

Plomb
- - dans filon avec blende et pyrite
- -en cubooctaèdres

Plumbogommite
- -sur pyramides de quartz
- -grains d'aspect gélatineux
- -surtout blancs, jaunes

Smithsonite
- -dans les fissures des filons
- -jamais dans géodes de quartz

Zinc
- -blende masssive
- -cristaux en tétraèdres ou dodécaèdres



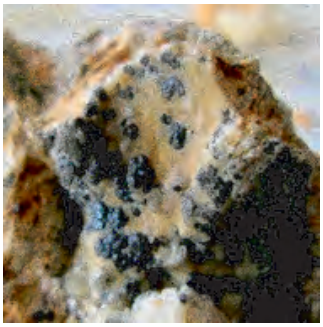
De 1777 à 1840, la famille Blumenstein exploite le site. Seule la galène est recherchée, et la blende s'accumule dans les déblais. Peu à peu la galène devient rare et les travaux cessent. Reste la blende, et plus tard, la galvanisation à chaud, en plongeant le métal à protéger dans un bain de zinc en fusion, va redonner un peu d'activité.

Puis, l'électricité arrive et permet une galvanisation à froid, par électrolyse. Le fer galvanisé, que ce soient seaux, bassines, etc… devient présent dans tous les foyers, jusqu'à l'arrivée du plastique ! Alors, de 1895 à 1908, la mine revit. En plein essor, avec ses galeries sur 9 niveaux reliés par un puits de 190 m, elle va produire 20 000 tonnes de blende et 2 500 tonnes de galène.

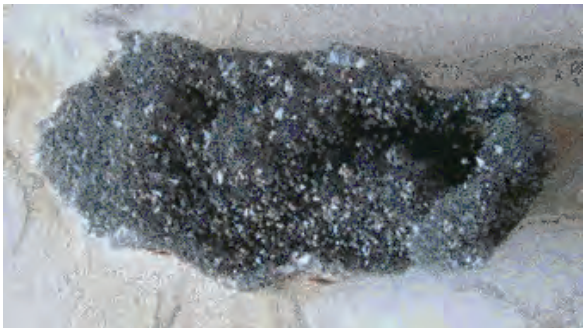
Mais, le filon s'appauvrit et en 1908, il est considéré comme épuisé. C'est la fin des travaux. Seules, restent sur place des haldes, abondantes naguère, qui seront utilisées, vers 1980, pour empierrer les routes. Peut-être en reste-t-il quelques traces…

Pour accéder au site, en venant de Lyon, il vaut mieux ne pas garder l'A7. À Vienne, ne pas longer le Rhône, mais utiliser le prolongement de la N7, longeant la voie du chemin de fer. Avant le passage sous l'A7, à St-Christ, prendre la direction La Balme, sur environ 2 km. Là, sur la droite, un chemin empierré conduit aux haldes.

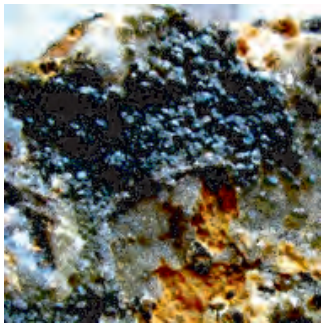
Naguère, elles étaient surtout riches en quartz et en blende, avec des minéraux d'altération du zinc difficiles à identifier, en dehors de la smithsonite. Par contre, certains sont très fluorescents avec des U.V. ondes courtes, mais aussi très difficiles à photographier…



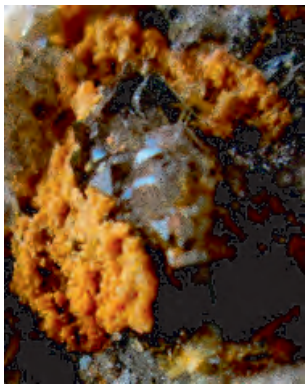
Galène sur Smithsonite
22mm /22mm



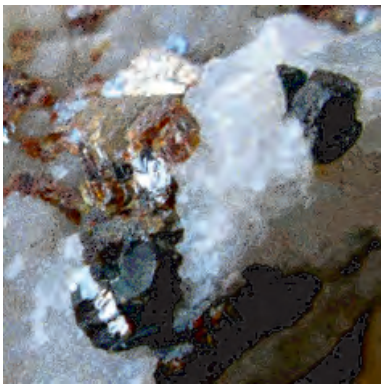
Smithsonite sur Quartz noir
80mm /36mm



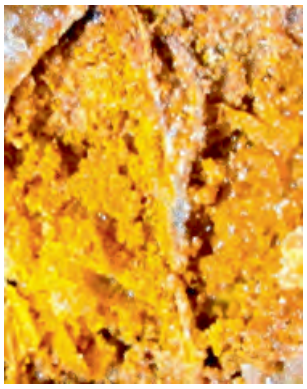
Galène
21mm /21mm



Quartz noir et ?
12mm /16mm



Galène et Blende
15mm /15mm



Plumbogommite ?
17mm /22mm

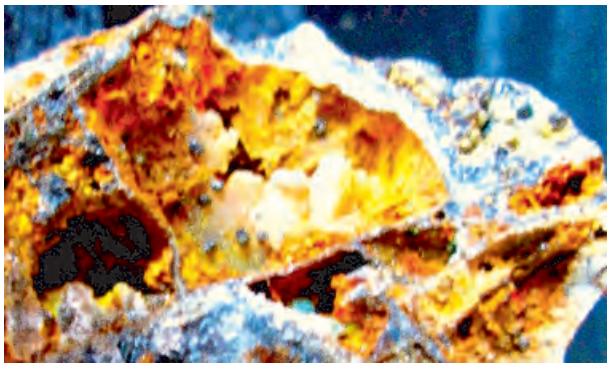
Calcédoine sur Quartz
80mm /42mm

Smihsonite
77mm /43mm

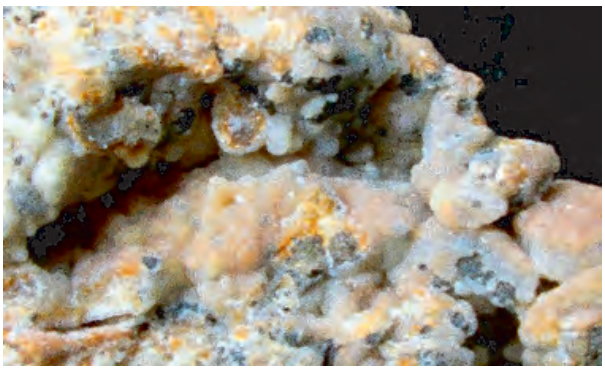
Calcite
16mm /16mm

Dolomie
17mm /17mm

Smihsonite
32mm /32mm



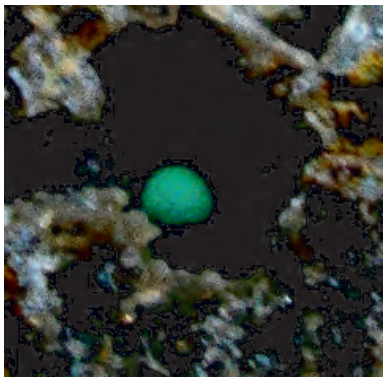
Un mélange…
28mm /16mm



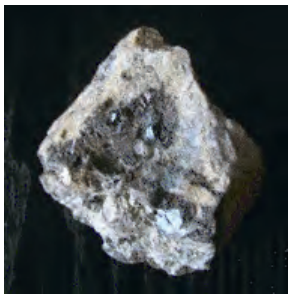
Smithsonite rose et blende miel
35mm /12mm

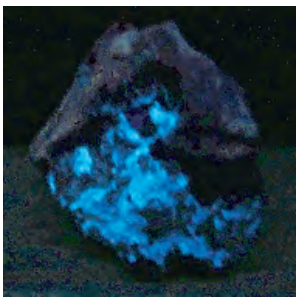
Mixite
16mm/16mm

Linarite
5mm /5mm

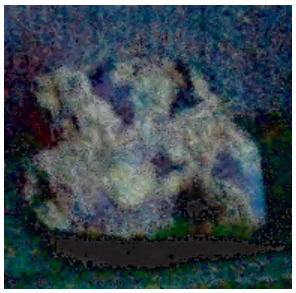


Malachite
8mm /8mm





Blende et quartz 75mm /70mm



Smithsonite 32mm /26mm

Le Nord-Ouest de l'Isère, quelle région accueillante pour l'homme !... Dès la préhistoire, dans des grottes ou sur un plateau surélevé, il a trouvé refuge, chassant et pêchant à proximité. Très tôt, les vastes plaines fertiles lui ont permis cultures et élevage. Et, si pendant des siècles, leur sol plat a facilité invasions et conquêtes, il a aussi favorisé relations et commerce.

Puis, l'homme a diversifié ses efforts, travaillant métaux, cuir, laine, tissus. L'exploitation du sous-sol va, pendant des dizaines d'années, amplifier son activité. Hélas, les mines s'épuisent, et avec la civilisation, les besoins en métaux croissent énormément. Combien d'armées romaines ou médiévales pourrait-on équiper avec le fer nécessaire à la construction d'un porte-avions ou d'un gigantesque paquebot de croisière ?

Maintenant, depuis le milieu du XX^{ème} siècle, une vaste expansion démographique et économique a envahi maints endroits, mais, demeurent encore beaucoup de lieux calmes, où on peut flâner et se reposer.

Aétites, Gogottes et fossiles de la Dombes

par Maurice Saulnier

I - Les sables de Trévoux

Les sables de Trévoux, du Pliocène, recouvrent les marnes d'eau douce pliocènes. Ce sont des sables fluviatiles fins ou grossiers, jaunâtres, à passées de graviers et de galets à lentilles hétérogènes de galets mous et de nodules ferrugineux. Ils témoignent, à la fin du Pliocène, d'un cours ancien de la Saône s'étalant en un vaste bassin correspondant aujourd'hui à la partie occidentale de la Dombes et au val de Saône entre Montmerle au nord et Neuville au sud.

Ces sables affleurent bien entre Jassans et Trévoux derrière un ancien restaurant, l'Auberge du bois, faisant face à ce qui était l'ancienne plage de Villefranche. Ce lieu est maintenant privé et une partie est occupée par un stand de tir. Le faciès est typique et on a pu y trouver des débris de gastéropodes continentaux du Pliocène terminal: *helix chaxi, zonites collongeoni, triptychia terveri, vivi para ventricosa.* Ces sables ont livré une faune de mammifères du Pliocène supérieur (niveau de Montpellier), *mastodonte arvernensis, et rhinocéros leptorhinus.*

II - Les aétites.

La couche ferrugineuse des sables de Trévoux contient, nous l'avons dit plus haut, des nodules qui sont en fait des galets creux constitués d'un peroxyde de fer dont la formule est : Fe3 (OH) 2.

Ils sont appelés aétites, car ils sonnent quand on les secoue près de son oreille, signalant la présence de sable ou d'un caillou à l'intérieur.

Cette curiosité a fait l'objet de la légende des pierres à grelot que, disait-on, les aigles plaçaient dans leur nid et qui pour cela étaient aussi appelées « pierres d'aigle ».

Toutes les aétites ne sonnent pas hélas ! Mais elles ont en plus des origines étonnantes. Elles ont souvent des formes qui intriguent. On découvre alors que certaines sont des insectes fossilisés, et des formes osseuses. Ainsi pourra-t-on trouver en nombre relativement intéressant, des corps vertébraux de mammifères dont la détermination devient extrêmement difficile. Ces corps vertébraux ont des tailles différentes et ne peuvent nous permettre de déterminer s'ils appartiennent à un même animal ou pas, n'ayant pas la possibilité de faire une étude stratigraphique des lieux. De plus, avec de la chance, on trouve des corps médullaires. Nous arrivons ainsi à reconstituer une vertèbre complète où ne manquent plus que les arrêtes usées par le temps et dispa-

rues. Ces traces d'ossements nous incitent à nous demander si ces aétites pourraient être de formation plus récente. On signale en effet la présence d'aétites dans le Villafranchien (quaternaire) qui semble reposer en concordance sur les sables de Trévoux[1], Villafranchien dans lequel ont justement été retrouvés des ossements de mammifères (voir plus loin).

Les aétites ne sont pas exclusivement présentes dans la Dombes . On va en trouver à Corcelles en Beaujolais et en d'autres endroits en France comme au Cap de la Chèvre dans la presqu'île de Crozon. Un voisinage étonnant avec des roches d'âge primaire (paléozoïque) et la présence de bombes sous-marines dé plus de 500 millions d'années, les dolérites.

III- **Les gogottes de la Dombes**

Elles sont des concrétions gréseuses alliant quartz et calcite, minéraux qui dans le cas présent se retrouvent normalement dans les sables de Trévoux.

Les tailles et les formes sont multiples. Elles sont souvent anthropomorphes et peuvent faire l'objet de statuettes, de décor en tableaux. Elles offrent une grande diversité. Bien sûr, les gogottes de la Dombes n'ont pas la prétention de rivaliser avec les célèbres gogottes de Fontainebleau, dont les sables fins et blancs s'allient pour créer les magnifiques cristaux. Ceux-ci, dits « calcites de Bellecroix » ont fait l'objet d'un timbre-poste avec trois autres espèces minérales françaises les sperkises (pyrites) du cap Blanc-Nez (Pas de Calais), les fluorines du Beix (Puy de Dôme) et les cristaux de quartz de La Gardette au dessus de Bourg d'Oisans (Isère).

Les gogottes de la Dombes n'ont pas de prétentions. Elles existent et proposent leurs formes curieuses.

IV- **Les traces animales : des dents**

Des alluvions fluviatiles villafranchiennes, donc quaternaires, « semblent reposer en concordance sur les sables de Trévoux »[1]. Une belle moraine peut s'observer près de la route de Trévoux à Bourg en Bresse et Beauregard. Elle atteint encore 20 à 30 m de haut sur une largeur de près d'un kilomètre. S'il a été possible de découvrir des ossements, ils sont rares et très érodés la plupart du temps, au point qu'on ne peut reconnaître l'os entrevu. Des morceaux d'os plus gros que le poing laissent présager des animaux de grande taille ayant vécu là lors des dernières glaciations en notre région du val de Saône.

On y a trouvé une partie de mâchoire de mammouth très belle.

Une molaire de mastodonte a été récoltée par moi, reste révélateur de cet ancêtre du mammouth dont les défenses, à l'inverse de celles de l'éléphant, se recourbaient vers l'arrière, permettant à l'animal de fouir le sol et d'arracher racines et souches.

Il a aussi été récolté une dent d'ours. Le plus étonnant, ce fut de trouver une molaire de rhinocéros laineux. Il a suffi alors de la cueillir dans la paroi d'une sablière exploitée.

Les hirondelles de rivage qui furent fréquentes dans les parois de sables le long de la Saône, ont disparu. La dernière colonie de ces charmantes hirondelles se trouvait le long de la rivière d'Ain, entre Pont d'Ain et Priay. On ne la voyait qu'en se déplaçant en Kayak ou en canoë. Mais ici, cette découverte était un cadeau de ces volatiles qui creusaient une profonde galerie de plus d'un mètre pour pondre et couver leurs œufs. Cette molaire de rhinocéros laineux les a gênés dans le creusement et s'est retrouvée à l'entrée, prête à tomber. Il suffisait d'arriver au bon moment.

L'identification de ces trouvailles et de leur niveau semble confirmée par la note du BRGM[1] : « Hormis les lentilles argileuses fossilifères probablement remaniées d'un niveau antérieur, les cailloutis et sables ferrugineux (attribués au Villafranchien) n'ont livré que peu de fossiles. On cite un Mastodonte indéterminé et *Rhinoceros leptorhinus* Cuvier. »

Dirai-je que tout ceci est loin ? Oui. On n'a plus droit d'exploiter les sables fins de Trévoux qu'on retrouvait près de Jassans et de Reyrieux. Seules des fondations de maisons bâties actuellement permettent de trouver des traces de ce qui vient d'être dit. Une demande d'accès très momentanée peut être envisagée.

D'autres trouvailles potentielles, témoins d'un moment de la vie de la terre en notre région frontière beaujolaise, versant terres d' « empi » face aux terres d' « en Ryau », sont dorénavant en sommeil jusqu'au jour où...

1 – Pour plus d'informations sur la géologie de la région Villefranche-Trévoux :
http://ficheinfoterre.brgm.fr/Notices/0674N.pdf

Des collections pour demain

par Abel Prieur
182 Rue Francis de Pressensé
69100 Villeurbanne (abelprieur@yahoo.fr)

Tous les musées, et de très nombreuses Universités ou Institutions (Instituts, Écoles, Muséums, Musées, etc.) et même des particuliers conservent des collections. Si l'on se réfère à Internet et à certains sites bien connus, il parait évident qu'au 21ème siècle tout peut devenir collection…et donc peut s'échanger ou se vendre. On en est même arrivé à nommer toutes ces collections : ainsi un collectionneur d'enveloppes de morceaux de sucre devient un glycophiliste si les sachets ou enveloppes sont pleins, ou un périglycophiliste s'ils sont vides. L'amoureux fou de cerfs volants devient un lucanophiliste et celui qui a la passion des fossiles devient tout simplement un paléontologiste, mot auquel le langage actuel préfère le terme de paléontologue. Tout se collectionne : les sables (arénophilie), les poissons d'avril (avrilopiscicophilie), les burettes d'huile (buirophilie), les cloches (campanophilie), les casse-tête (céphaloclastophilie), les boîtes de sardine (clupeidophilie), les pigeons voyageurs (colombophilie). Bref si certaines collections peuvent être intéressantes ou présenter un minimum d'intérêt, certaines comme celles des cordes de pendus (schoïnopentaxophilie) ou du papier toilette (latriopapirophilie) ou des trèfles à quatre feuilles (ultratrifoliophilie) ou des cure dents (la dentiscalpie), des sacs à vomi non utilisés (Émétoaérosagophilie), ne présentent à mes yeux aucun intérêt. Collectionner implique autant de qualités que très probablement de défauts. Je ne m'étendrai donc pas ici sur les motivations philosophiques et/ou psychologiques et/ou psychanalytiques profondes qui poussent ou conduisent un certain nombre de gens à constituer une ou plusieurs collections.

Pour qui et pour quoi faire des collections, telles pourraient être les questions à se poser. Mais que sont en vérité les collections ? Quel rôle jouent-elles ? Arboretums, jardins botanique, zoos, musées de site, musées et muséums, collections universitaires, grandes écoles et d'instituts, tels sont les lieux de conservation des collections qui recensent en ce début de siècle, au niveau national plus de 10 000 musées. Au cours de cette présentation nous essaierons de donner une définition de ce qu'est une collection, puis nous évoquerons le contexte historique des collections, puis les grands thèmes qui les composent, leur hétérogénéité et nous terminerons cet exposé par l'intérêt des collections en examinant le rôle des collections dans la recherche, l'enseignement et la diffusion des connaissance

I – Mais qu'appelle-t-on collection ?

Du latin « collectio », action de réunir, ce qui est réuni, et terme de médecine en latin impérial, dérivé du supin « colligere » : collecte (Bailly M. et Prieur A. 2012). La collection est selon Oresme en 1361, une réunion. Selon la définition donnée par le Petit Larousse une « collection est un recueil d'objets qui ont du rapport ». Tandis que pour le Petit Robert, la collection est une « réunion d'objets (accumulation, amas, ensemble, groupe, réunion) ou une réunion d'objets ayant un intérêt esthétique, scientifique, historique ou une valeur provenant de leur rareté, ou un recueil d'ouvrages, ou un ensemble de modèles présentés, ou une poche de liquide (sang ou pus) collecté dans une cavité de l'organisme. ».

Dans son ouvrage « Le géant, la licorne et la tulipe », Antoine Schnapper (1988) définit une collection comme « un ensemble d'objets naturels ou artificiels, maintenus temporairement ou définitivement hors du circuit d'activités économiques, soumis à une protection spéciale dans un lieu clos aménagé à cet effet et exposés au regard ». Selon cet auteur, cette définition est trop générale car elle n'inclut pas l'intention de départ, comme ce fut le cas pour le « Trésor de Saint-Denis » qui ne deviendra une collection qu'après la Renaissance. Elle est aussi trop restrictive car elle exclut les collections privées (tableaux, numismatique, etc.). Enfin, à cette définition, il faudrait ajouter l'ensemble des objets transmis par héritage, donc des notions comme le patrimoine ou l'Histoire de la vie des hommes. Selon le « Macquarie Dictionary », une collection est définie comme un ensemble d'objets, de spécimens, d'ouvrages, etc. regroupés tous ensemble. On définira donc une collection comme un groupement d'objets réunis autour d'un ou plusieurs thèmes plus ou moins précis, ceux-ci pouvant concerner des domaines très divers tels que la rareté, l'esthétique, la valeur en fonction de la rareté de l'objet, l'origine, l'âge, le collecteur, le groupe zoologique, etc.. Ainsi, pour l'Histoire Naturelle on traitera comme collection un ensemble de bivalves, ou les bivalves actuels ou bien encore les Vénéridés (bivalves) de l'actuel de Méditerranée ou les coquillages de la collection d'Untel. Pour la peinture, l'ensemble de l'œuvre de Rembrandt, la période rose ou la période bleue de Picasso ou l'École de Barbizon seront considérés comme des collections à part entière.

II – Historique

Si nous considérons uniquement les collections d'Histoire naturelle, on peut distinguer plusieurs époques :

- des XV^{ème} -XVI^{ème} siècles à la fin du XVIII^{ème} siècle

  C'est l'époque des cabinets de curiosités, cabinets où s'entassent toutes sortes de spécimens souvent sans lien entre eux. Ce goût pour les curiosités naturelles se manifeste principalement chez les princes tels Gaston d'Orléans (1608-1660) et les apothicaires. D'une manière générale, ce sont plutôt des capharnaüms, des bric à brac d'objets entreposés là pour des intérêts très variés. Il y régnait une prodigieuse hétérogénéité. Des objets aussi grands que des crocodiles côtoyaient de très petites médailles de l'Antiquité et les coquillages ou papillons étaient présentés avec des arrangements décoratifs. C'est ainsi que se mêlent dans ces cabinets encyclopédiques des vélins de plantes et d'oiseaux, des tableaux, des sculptures antiques, des droguiers dans lesquels s'accumulent toutes sortes de plantes sèches, de bois, de racines, de fruits exotiques, d'écorces, de fleurs. On y retrouve les objets les plus fréquemment collectionnés : la pierre de Judée considérée comme une olive pétrifiée (en fait un échinoderme blastoïde appartenant au genre *Pentremites*), des hérissons (les oursins), le corail qui croît grâce à l'existence d'un levain et dont la poudre ou teinture constitue un excellent cordial, la pierre d'aigle ou aétite surnommée la pierre enceinte car cette géode conserve en son sein une pierre ou du sable qui fait du bruit quand on la secoue, les glossopètres (fig. 1) ou pierres figurées (en fait des restes d'organismes fossiles, ayant la plupart du temps une forme triangulaire et dont la ressemblance avec des dents de requin (dent de Carcharodon) fut relevée dès le XVI^{ème} siècle, les cornes d'Ammon pour les ammonites, les bézoards (calculs que l'on trouve dans le corps de certains animaux) et qui constituaient de souverains antidotes contre les poisons d'origine végétale, la rose de Jéricho originaire très probablement d'Arabie et qui est une plante proche de la violette utilisée pour aider les femmes enceintes à accoucher en stimulant leur imagination. En fait ces cabinets se partageaient entre le Naturalia et l'Artificialia.

  Peu ou pas de classification (souvent celle qui apparait, sépare les Minéraux des Animaux et des Végétaux et pour chaque groupe se contente d'un classement alphabétique), pas de rangement et encore très rarement un inventaire.

Fig. 1 : Les Glossopètres. Ce sont en réalité des dents de requins appartenant à l'espèce *Carcharodon megalodon* (collection de Géologie UCBL, Photo N. Podevigne).

• du début des années 1800 à 1940

Au début du XIX^{ème} siècle, la création de sociétés savantes va être parfois à l'origine de la naissance des Musées d'Histoire naturelle de province. Pour des raisons de compréhension et pour montrer l'évolution d'une discipline, je prendrai comme exemple les collections de géologie et particulièrement celles de Paléontologie.

Si l'on considère la Géologie et en particulier la Paléontologie, au cours de cette longue période, cette science est purement descriptive. On décrit les espèces trouvées pour établir une taxonomie. On compare les espèces entre elles. On publie tout le matériel issu d'un même gisement, on affine les descriptions en utilisant de plus en plus de caractères pour nommer un fossile : des *corpus* ou de grandes monographies très nombreuses sont publiées concernant des groupes animaux ou végétaux ou bien encore la faune ou la flore de tout un gisement. À cette époque les moyens d'investigations sur le terrain et en laboratoire sont rudimentaires. Le paléontologue de cette époque est avant tout un géologue. Jusque vers les années 1940 les collections seront et resteront uniquement locales ou régionales, mais elles renferment aussi tout le matériel issu de gisements répartis sur le territoire national collecté lors d'excursions ou de Congrès ou échangé avec des collègues d'autres laboratoires. Il en est de même de nombreux gisements étrangers qui viennent enrichir les collections et proviennent généralement d'échanges avec des chercheurs d'organismes étrangers.

• de 1940 à 1965

La géologie va se différencier en plusieurs branches avec pour chacune des spécialistes (ex : Stratigraphie, Minéralogie, Pétrographie, Tectonique, etc.) et le paléontologue va devenir un spécialiste soit des Vertébrés, soit des Invertébrés. Il ne sera donc plus un généraliste. C'est l'époque où se créent les dernières grandes chaires de Paléontologie (Orsay avec Jean Roger au milieu des années 1960) de Vertébrés ou d'Invertébrés en France. Les collections vont alors s'enrichir selon ce choix avec la participation des chercheurs spécialistes de tel ou tel groupe végétal ou animal (ex : Ammonites, Bryozoaires, Bivalves, Equidés, Carnivores, Ptéridophytes, etc.). On assiste au début du développement des moyens et des champs d'investigation qui va se poursuivre et s'accélérer pendant la période suivante (loupes et microscopes perfectionnés, microscope électronique à balayage, informatique, photographie, moulages et utilisation d'autres sciences telles les mathématiques, la physique, la chimie, les statistiques, etc.). De 1940 à 1965 l'enrichissement des collections lyonnaises va se poursuivre aussi bien en ce qui concerne les vertébrés que les invertébrés tandis que stagnent les collections de paléobotanique. Selon les institutions, les collections vont continuer leur croissance par les apports des chercheurs et cela en fonction de leurs différents

centres d'intérêt. Il parait évident que les collections de Paléobotanique ne pourront croître s'il n'y pas de chercheurs associés à ces collections.

• de 1965 à 2000

La spécialisation va s'accentuer et de nouvelles voies de recherche apparaissent (ex. : évolution, dynamique des populations, paléophysiologie, paléoécologie, paléogéographie, paléoéthologie, paléoichtyologie, etc.) qui nécessitent le recrutement de spécialistes. Au cours de cette période, la croissance des collections se fait de manière très marquée dans les groupes zoologiques pour lesquels existent des spécialistes locaux (ammonites du jurassique, Bryozoaires du Crétacé, Rhinocerotidae du Pléistocène, etc.). Ajoutons à cela que des institutions de plus en plus nombreuses acceptent de ne plus avoir d'enseignement et de recherche en paléontologie et délaissent leurs collections. Dans un souci de sauvegarde de cette richesse et de ce potentiel considérable d'informations que représentent les collections, les collections de géologie de l'Université de Lyon accueilleront les collections de l'Université de Clermont-Ferrand en 1972 et celles de l'École des Mines de Paris en 1978, ce qui permettra un enrichissement considérable de tous les groupes animaux et végétaux dans une collection lyonnaise déjà très riche car tous les chercheurs du laboratoire, depuis sa création vers 1840-1845 avaient déposé tous les spécimens qu'ils avaient récoltés, étudiés, publiés et étiquetés. Ils trouvaient ce dépôt normal parce qu'ils bénéficiaient des crédits du laboratoire pour effectuer les récoltes sur le terrain et la recherche sur le matériel issu des collectes.

• de 2001 à maintenant

Nous sommes entrés dans une phase d'hyperspécialisation, le nombre de paléontologues a considérablement chuté (dans certaines institutions ou Université, la Paléontologie est une discipline disparue). On utilise maintenant le matériel pour des analyses de type géochimiques. Ces études permettent de connaître les paléo températures à une époque précise de l'Histoire de la vie et de la Terre pour un endroit bien précis, mais aussi avec le développement des nouvelles technologies, on peut penser que la décade qui vient verra le développement des études sur l'ADN et le collagène fossiles (études qui ont déjà commencé) car il faut de moins en moins de matière pour une analyse.

Malheureusement cette hyperspécialisation, si elle offre un avers très intéressant et intellectuellement très motivant, le revers est plutôt triste car cela aboutit à une perte de la valorisation des collections, à l'abandon de certaines disciplines jugées ringardes, dépassées, faisant partie des sciences de « grand papa » (ex : systématique, stratigraphie, etc.), et qui contraint maintenant ces hyper-spécialistes de très haut niveau à contacter les amateurs pour déterminer le matériel sur lequel ils veulent travailler. De même cette époque de tous les progrès va voir se développer Internet et le tout numérique. La tendance actuelle qui se développe de manière fulgurante et très dommageable est de croire que tout existe sur Internet et que la recherche ne se fait plus avec des objets en mains mais derrière un ordinateur. De même, la photographie en 3D tend de plus en plus à remplacer le moulage. Mais jamais une image, aussi sophistiquée soit-elle, aussi animée soit-elle ne remplacera un objet réel ou sa copie physique.

III – Quels sont les grands thèmes de collections ?

Qu'elles soient conservées dans des musées, des universités ou par des particuliers, les collections concernent : la peinture, la sculpture, l'architecture, les sciences, la préhistoire, l'archéologie, la vie quotidienne (écomusées), etc. Il suffit de consulter par exemple un manuel sur l'inventaire des musées de France pour se rendre compte rapidement du nombre important de thèmes de collections.

En Histoire naturelle, les collections se caractérisent aussi par leur disparité : elles sont constituées par la zoologie, la botanique, la minéralogie, la paléontologie (A. Prieur et J. Thomas 2004). Les collec-

tions d'aéronautique sont constituées d'avions, de ballons, de fusées, d'hélicoptères, de moteurs, de maquettes, de porcelaines, de timbres, etc.

Mais elles sont aussi hétérogènes : ainsi en zoologie, par exemple, existent les invertébrés et les vertébrés, ces derniers se différenciant en poissons, amphibiens, reptiles, oiseaux et mammifères, ces derniers regroupant des familles et sous-familles telles les Hyaenidae, les Bovidae, les Bovinae, etc.

Il existe en fait plusieurs types de collections (fig. 2) :

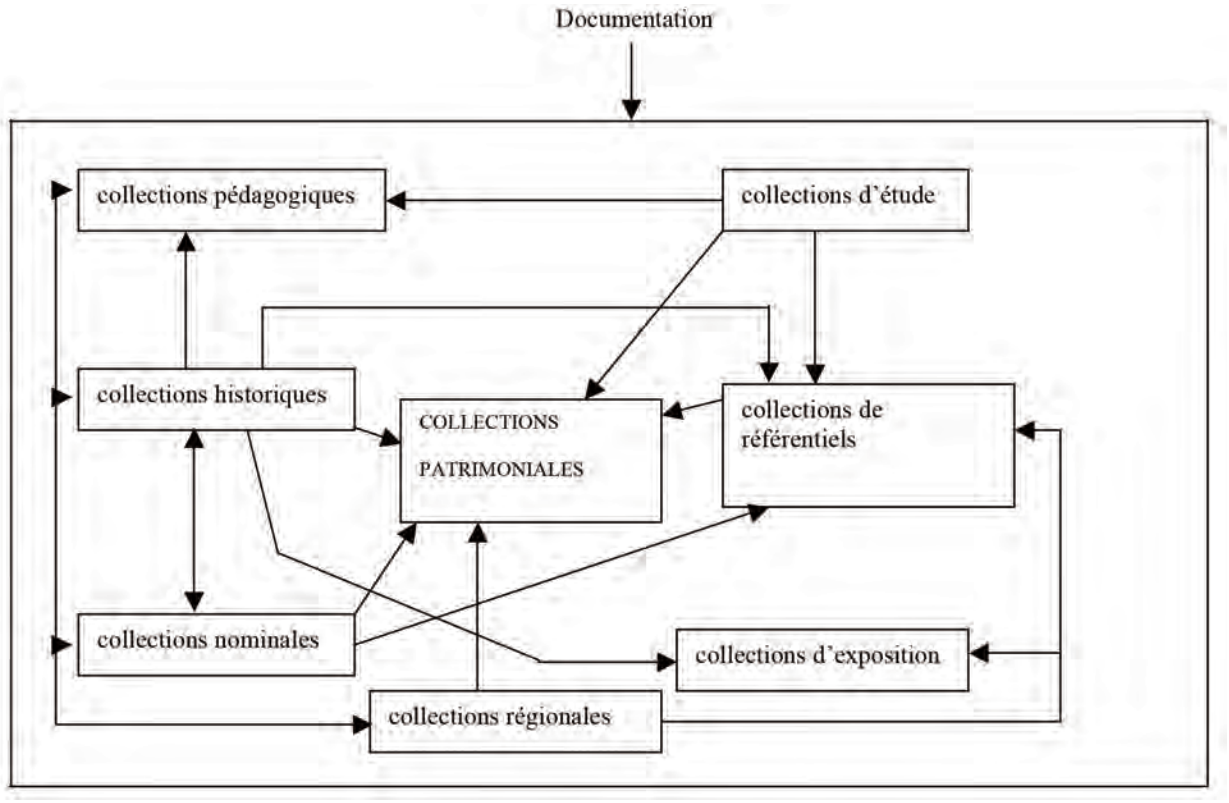


Fig. 2 : Les grands types de collections et les relations entre eux

1) Le matériel et la collection dits « d'étude »

Elle est composée du matériel collecté sur le terrain par un chercheur ou un amateur ou par le prélèvement de certains spécimens dans une ou plusieurs collections patrimoniales.

Dans un établissement de recherche, les objets sont regroupés par les chercheurs, les scientifiques ou les enseignants à des fins d'étude, pour la réalisation de travaux, de publications scientifiques, souvent dans un souci d'amélioration des techniques existantes et sont constitués pour des besoins souvent immédiats ; ils sont donc vulnérables et en permanence menacés de destruction ou de disparition. Les échantillons peuvent être désignés comme des « choses » ou « objets utiles » qui peuvent être manipulés, abîmés ou détruits : les collections pédagogiques, archives, didactiques et de recherche ou encore certaines collections d'agrément constituées de spécimens modestes, communs ou courants, en font partie. Ces objets peuvent alors être considérés comme des consommables généralement renouvelables. Ce sont des spécimens utiles, souvent universitaires et menacés.

Les objets d'étude pourront éventuellement faire l'objet d'un tri et d'une sélection à l'issue desquels les échantillons retenus pourront, après un temps de réflexion correspondant à celui de l'étude ou à la concertation avec d'autres institutions de recherche et de conservation, passer au second statut d'un objet et intégrer une collection intermédiaire dite « d'étude » dans laquelle on va retrouver l'ensemble des objets ayant servi aux travaux de recherche sur le sujet. L'intention de l'utilisation et de l'acquisition a donc une grande importance pour le matériel d'étude car il déterminera la thématique d'étude qu'il intègrera.

La collection d'étude est donc plus un concept qu'une collection en elle-même puisqu'elle ne trouvera parfois son existence que dans l'esprit : constitueront la collection d'étude du chercheur les éléments de collections patrimoniales qui une fois étudiés retourneront dans leurs collections d'origine, ceux qu'il a lui-même acquis et ceux devenus absent puisque détruits ; on comprend mieux alors un autre aspect de l'utilité des moulages.

À l'issue de cette phase, une décision devra être prise quant au devenir de cette collection « d'étude ». Présente-t-elle un intérêt justifiant sa conservation sans limitation de temps et donc son entrée en collection ? Doit-elle faire l'objet d'un tri afin que seuls les spécimens de référence (types et figurés) soient conservés ou doit-on la considérer et donc la conserver dans son ensemble

2) La collection référentielle (types et figurés)

Les objets qui sont publiés dans des ouvrages doivent être isolés du reste de la collection et soumis à des règles strictes de conservation (valorisation, protection, etc.). Par exemple, en paléontologie, tous les spécimens ayant été utilisés pour décrire de nouvelles espèces (types), ou ayant fournies des informations complémentaires sur une espèce déjà connue (figurés) sont décrits, photographiés et publiés dans des ouvrages scientifiques. Ils sont les référentiels, les mètres étalons de la Paléontologie, on les appelle les « Types et Figurés » (fig.3).

Fig. 3 : exemple de spécimens à statut de type (étiquette à bord rouge) ou à statut de figuré (étiquette à bord vert) (collection de Géologie UCBL, Photo N. Podevigne).

Ces spécimens sont déposés dans une collection publique, dont le nom et la localisation sont précisés et conservés dans une salle à part. Ils sont soumis à une protection spéciale dans un lieu clos et non exposés au regard. En outre ils bénéficient d'une valorisation au niveau international.

3) La collection pédagogique

Elle est destinée à l'enseignement, à la formation des étudiants. Souvent cette collection a une durée de vie limitée. Ce matériel peut également servir pour la pédagogie auprès du grand public et des scolaires lors d'animations. En général, les objets constituant la collection pédagogique sont des doublons, des exemplaires en nombre, des moulages. Il est dommage de voir aujourd'hui certains établissements scolaires qui possèdent des collections pédagogiques ne plus les utiliser et les laisser se dégrader dans des armoires souvent inadaptées à de bonnes conditions de conservation ; il est dommage que les enseignants qui sont dans ces établissements scolaires n'utilisent plus ces collections pédagogiques qui sont souvent plus parlantes et captivantes pour les élèves que de simples images photographiques ou en trois dimensions présentées sur un écran ou un polycopié.

4) La collection de vulgarisation

Elle regroupe tous les objets destinés aux expositions, c'est-à-dire à la vulgarisation scientifique à destination du grand public. Il s'agit parfois d'objets sans grand intérêt pour la recherche mais possédant un aspect esthétique leur conférant un attrait indéniable pour la mise en scénographie ou encore des moulages servant de vecteur pédagogique, de communication et de diffusion aussi bien pour la recherche scientifique que lors d'exposition.

5) La collection archive

Elle comprend :

- des collections historiques qui retracent par exemple l'évolution d'une science,
- des collections nominales regroupant tous les objets collectionnés par un auteur ou un collecteur,
- des collections régionales conservant tous les objets se rapportant à un thème plus ou moins précis sur une région donnée.

6) La collection patrimoniale

Toutes ces collections sont en fait des collections patrimoniales et possèdent des interrelations : des objets d'une collection historique pourront faire partie de collections nominales et/ou régionales, et/ou pédagogiques, et/ou d'exposition… Nous pourrons trouver des objets d'une collection nominale dans des collections référentielles, et/ou régionales, et/ou historiques, et/ou pédagogiques, etc.. Le fait que ce soit des collections patrimoniales ne veut pas dire que ces collections sont mortes. Le patrimoine, du latin *patrimonium*, de pater, père est l'ensemble des biens hérités de ses ascendants ; c'est l'ensemble des biens de famille. Le patrimoine est également l'héritage commun d'une collectivité, d'un groupe d'humain selon le dictionnaire Larousse. Si l'on compare les collections patrimoniales au patrimoine génétique (le génome), dans les deux cas, cela veut dire qu'ils sont hérités de nos aïeux : de nos pères et de nos mères. Nous sommes l'exemple vivant que notre patrimoine génétique s'exprime ; pour les collections patrimoniales, c'est quasiment la même chose : une collection patrimoniale est une part de notre héritage commun que nous devons conserver et entretenir afin de le garder vivant.

Une collection patrimoniale est donc une collection vivante dont l'avenir est incertain et fragile si nous nous en désintéressons. Le bien patrimonial doit être reconnu collectivement et entretenu collectivement.

7) La documentation

Elle se compose d'objets ou documents qui sont gardés car ils contribuent à la connaissance des collections mais n'ont pas forcément vocation à être conservés ou exposés pour eux-mêmes. La liste d'exemples qui suit se veut indicative et non limitative, exhaustive : la documentation peut se composer de livres, de manuscrits, de cartes postales, de cartes géologiques, de photographies, de carnets de notes de terrain, mais aussi de documents techniques relatifs aux machines, de fonds d'archives, de maquettes, de moulages (important quand l'original est voué à la destruction comme les moulages des sols archéologiques ou des ossements [A. Prieur, 2004] ou traces fossiles qui deviennent des « originaux » dès la destruction du sol [fig. 4]), etc.

Le rôle d'un conservateur en charge de la gestion d'une collection

Fig. 4 : Exemple d'un moulage se sol dans le lœss durci (Villafranchien) de Montrebut, Commune de Saint-Vallier (Drôme) (Photo A. Prieur).

est tout d'abord la transmission d'un patrimoine le mieux valorisé possible, cette valorisation passant obligatoirement par l'inventaire informatisé. Pour y parvenir, deux étapes préalables, successives et indispensables seront envisagées : le classement et le rangement.

IV – Pourquoi conserver ?

Cette question va nous amener à examiner le rôle de conservatoire des collections aussi bien pour la recherche que pour l'éducation, pour la biodiversité, pour la Nature, pour les techniques muséographiques

1) Les collections, conservatoire pour la recherche

Depuis plusieurs décennies, les récoltes sur le terrain que ce soit en botanique, en zoologie ou en sciences de la terre ont été à l'origine de travaux de recherche fondamentale très importants. Après étude, ces collections sont venues grossir celles déjà conservées et constituent un potentiel d'informations incomparable pour les scientifiques qui aujourd'hui étudient à nouveau du matériel issu d'anciennes collections pour effectuer des recherches de plus en plus performantes, de plus en plus pointues utilisant les derniers progrès de la technologie. Ces collections offrent un éventail considérable de la biodiversité actuelle et passée et de très nombreux spécimens ont été utilisés pour définir les nouvelles espèces (ce sont les types) ou pour compléter des notions sur les espèces déjà existantes (ce sont les figurés). Ces référentiels - types et figurés – sont en fait les mètres étalons de sciences telles la botanique, la zoologie et la paléontologie et répondent aux normes et aux exigences des Codes Internationaux de Nomenclature zoologique et botanique. Ces référentiels constituent de ce fait une véritable banque de données à la disposition de toute la communauté scientifique nationale et internationale. Ainsi fut élaborée vers la fin de 1986 la banque TYFIPAL, banque nationale des spécimens types ou figurés en Paléontologie. Dans cette banque, tous les descripteurs de chaque spécimen sont regroupés autour de 8 thèmes : la systématique (genre et/ou sous-genre, espèce et sous-espèce, classification), l'âge, la provenance (pays, département ou région, localité, lieudit), le statut, l'état, la bibliographie (auteur, date, titre, périodique, page planche, figure) le rangement et une zone libre permettant d'ajouter tout commentaire ou toute information complémentaire sur le spécimen décrit. Cette banque a évolué au cours du temps, et grâce aux nouvelles technologies, il a pu être possible de coupler l'image des spécimens avec leurs descripteurs, apportant ainsi un complément souhaité d'information pour la recherche. Depuis 2 ou 3 ans, cette banque nommée maintenant TRANSTYFIPAL est accessible sur le réseau Internet.

Exemples de découvertes scientifiques faites à partir d'objets de collections :

* L'abondant matériel (bijoux, outils) collecté lors des fouilles de la Grotte du renne à Arcy-sur-Cure (datée de -40 000 ans) a permis d'entretenir pendant des dizaines d'années une polémique pour savoir quels étaient les auteurs de ces objets, l'homme moderne ou l'homme de Neandertal ? En fait ce matériel est constitué principalement de restes et de fragments généralement pas plus gros qu'un ongle. Sur ces fragments ont été utilisées de nouvelles techniques d'analyse moléculaire avec un spectromètre de masse. Ces techniques ont permis de mettre en évidence de l'ADN fossile, mais aussi des protéines fossiles appartenant au collagène mettant ainsi en évidence l'existence sur place d'une lignée néandertalienne.

* Depuis près de 15 ans maintenant se développent des études de géochimie permettant en utilisant les fossiles de vertébrés ou d'invertébrés de connaître les paléo-températures de l'eau (de mer ou d'eau douce) pendant la vie de l'animal. Ce type d'étude ou une fois encore on utilise un spectromètre de masse n'exige pas des quantités énormes de matériel. Par contre de petits trous de la taille d'une épingle vont apparaître dans le spécimen.

2) Les collections, conservatoire pour l'éducation.

L'éducation comprend ici à deux facettes :

■ l'une concernant directement l'enseignement des différentes sciences de l'Histoire Naturelle. Nombreuses sont les collections – au moins pour celles universitaires – qui, à leur début, ont servi pendant des années comme collections d'enseignement avant de devenir des collections de recherche. Encore de nos jours, malgré les progrès considérables et la force et la pression importantes des multimédia, il ne paraît pas pensable d'enseigner la zoologie, la botanique ou la paléontologie sans présenter, et mettre entre les mains des étudiants des spécimens originaux (ou leurs copies pour les spécimens les plus rares ou fragiles) leur permettant d'assimiler les connaissances enseignées. C'est bien là le rôle que jouent les travaux pratiques permettant aux étudiants de manipuler un matériel renouvelable, issu des collections

Trois exemples vont nous permettre de comprendre comment on peut montrer aux étudiants à regarder un spécimen :

a) Le Rhinocéros fossile du Pliocène inférieur de Millas dans les Pyrénées-Orientales (fig. 5).

Il présente un squelette à demi complet. Le crâne et la mandibule sont présents, les membres antérieurs sont complets et la colonne vertébrale et la cage thoracique apparaissent sur ce fossile. En fait il s'agit d'un animal mort au bord d'une rivière. Il s'est décomposé là et un moment plus tard, la crue de la rivière l'a emporté et il s'est cassé au seul endroit ou il n'ya plus que des vertèbres, c'est-à-dire entre la cage thoracique et le bassin. Ces deux parties du squelette ont continué leur course indépendamment et apparemment, seule la partie antérieure a été conservée.

Fig. 5 : Rhinocéros fossile du Pliocène inférieur de Millas dans les Pyrénées-Orientales (collection de Géologie UCBL, Photo R. Hope).

b) Le Paléotherium du Ludien de Mormoiron dans le Vaucluse (fig. 6).

Vers les années 1920, les carriers exploitant les gypses de Mormoiron, dans le Vaucluse trouvèrent en avançant dans le front de taille un squelette qu'ils donnèrent à l'Université de Lyon 1. Cette découverte se fit sur deux années. Le squelette complet fut dégagé en laboratoire et nécessita un an de travail. Les scientifiques le baptisèrent alors *Paleotherium magnum* (de *Paleo* : vieux, *therium :* la bête et *magnum* : grand), en fait la « vieille bête grande ». Pendant longtemps on imagina que cet animal aurait pu être un

ancêtre du cheval, mais des études très approfondies du squelette et des dents ont montré qu'il s'agissait d'un ancêtre du Tapir actuel. La position du crâne par rapport au reste du corps induit que cet animal est mort étouffé lors de son enlisement dans la vasière. Dans un reflexe de survie, l'animal a projeté sa tête en arrière pour prendre une inspiration. Il n'a pu probablement pas le faire car sa poitrine devait être déjà fortement compressée et il est tombé dans la vase et a été immédiatement enfoui. Tous les os sont en connexion et cela implique que le squelette est dans la position exacte au moment de la mort.

Fig. 6 : Paléothérium du Ludien de Mormoiron (Vaucluse) (collection de Géologie UCBL, Photo J Deroire).

c) L'omoplate gravée de Mammouth (fig. 7).

Les fouilles du site archéologique de la Colombière près de Poncin, dans l'Ain par Mayet et Pissot, vers 1910-1915 permirent la découverte de galets généralement gravés sur les deux faces et de deux fragments d'ossements de Mammouth, l'un un fémur, l'autre une omoplate. L'omoplate de mammouth présente des gravures identifiables, telles la crinière d'un cheval, un bois de cervidé et un homme barbu vu de profil, la main tendue en direction de deux courbes, lesquelles avaient laissé imaginer que cette gravure aurait pu être une représentation d'un accouchement. Le développement de l'image numérique a permis de montrer qu'il n'en était rien, et qu'en fait l'une de ces courbes appartenait à un autre animal, un ours.

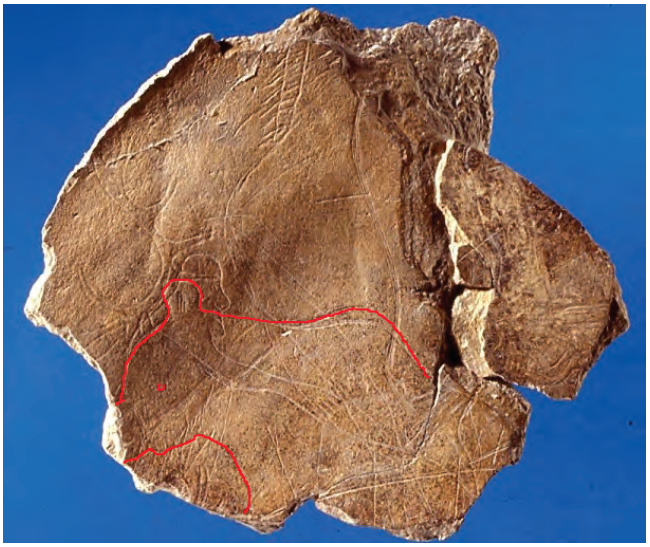


Fig.7 : Omoplate gravée de Mammouth datée du Magdalénien (environ 13 000 ans) provenant du site de la Colombière près de Poncin (Ain) (collection de Géologie UCBL, Photo N. Podevigne).

■ l'autre correspond à un besoin de diffusion des connaissances auprès d'un large public. Les spécimens les plus jolis, les plus esthétiques ou les plus spectaculaires vont servir de support pour illustrer un thème ou un propos lors d'expositions thématiques. Ils vont permettre alors de faire passer très simplement un message, et là encore, il sera possible d'exposer des spécimens originaux ou des copies parfaites au regard des visiteurs pour leur faire découvrir la réalité du monde de l'Histoire Naturelle.

3) Les collections, conservatoires d'espèces disparues ou en voie de disparition.

Nombreuses sont les espèces animales et végétales sauvegardées grâce à la conservation dans les jardins botaniques, les arboretums, les parcs zoologiques, les réserves naturelles qui représentent de véritables conservatoires de la biodiversité (citons par exemple le loup d'Arabie, le Condor de Californie, le bison d'Europe, le cheval de Przewalski pour les animaux et le Franklinia latamaha ou le Tecophilea cyanocrocus pour les plantes). Il n'est pas rare que des collections importantes d'histoire naturelle de musées ou d'universités conservent des spécimens maintenant disparus. Ces spécimens présentent alors une valeur historique, culturelle et scientifique importante. Ils sont les témoins d'espèces qui ont existé, et qui sont en voie de disparition ou ont disparu pour des causes diverses, généralement liées à l'activité humaine.

Fig. 8 : Reconstitution du Dronte ou Dodo de l'Île Maurice.

Le Dodo, ou Dronte de l'Île Maurice (fig. 8) était un énorme oiseau aptère, à régime frugivore et pesait environ une vingtaine de kg ; il disparut vers 1860, ses populations ayant été décimées par les navigateurs, mais aussi par suite de l'introduction sur cette île de singes et de rats. Malgré les progrès de la génétique, il ne sera jamais possible de recréer à l'identique une espèce disparue, les manipulations génétiques, même les plus perfectionnées ne peuvent que créer des espèces proches de celles qui existaient auparavant. Les spécimens en collection offrent l'avantage de pouvoir fournir des informations sur l'anatomie, la physiologie, l'éthologie, l'environnement, etc. de l'espèce disparue et, si le spécimen conservé vient, par malheur à être détruit, la perte d'information sera considérable et irrémédiable.

4) Les collections, conservatoires régionaux de la Nature.

À l'origine, la majorité des collections fut élaborée à partir de récoltes locales. Les collectionneurs et les scientifiques prenaient un soin minutieux à noter pour chaque récolte un maximum d'informations, dont la localisation précise. La disparition de sites de récoltes due souvent à des modifications du paysage rural ou une urbanisation grandissante, conduit à considérer le matériel qui en est issu comme extrêmement important. Ces collections se révèlent alors une source irremplaçable pour diverses études des peuplements d'une région (écologie, environnement, évolution, etc.).

5) Les collections, conservatoires des techniques muséographiques.

Pratiquement tous les organismes ont accumulé parallèlement aux collections toute une documentation iconographique (dessins, peintures, lithogravures, etc.), des lames minces, des coupes histologiques, des moulages en cire ou en plâtre, etc. qui offrent la possibilité de retracer l'histoire et l'évolution des sciences et techniques. L'apparition puis le développement fulgurant de l'informatique se concrétise par de la mise en place progressive de nouvelles technologies de plus en plus sophistiquées, rapides et esthétiques. Ainsi, par exemple, l'image numérique se substitue assez fréquemment à l'image argentique, le dessin classique à celui assisté par ordinateur, le moulage en 3 dimensions, en plein essor et d'une fidélité remarquable, alliant informatique, laser et machine outil devient le moteur d'un futur développement des techniques de moulage, mais aussi de la recherche particulièrement en morphométrie.

Le moulage de très grands spécimens peut se révéler très intéressant pour dupliquer un original conservé dans un Musée. Ainsi l'Ichtyosaure (fig. 9) conservé au Musée de la Mine de Saint-Pierre-la-Palud a été moulé et dupliqué (Prieur A. et Rulleau L. 2008).

Fig.9 : le moulage de l'Ichtyosaure présenté au Musée des Pierres Folles (Photo T. Contucci).

La copie est allée rejoindre le musée des Pierres Folles permettant ainsi au visiteur de ce musée de profiter de l'information sur place. Cette copie étant d'une fidélité remarquable (précision de quelques microns), la patine étant très proche de la réalité, il parait quasiment impossible pour une visiteur de se rendre compte qu'il s'agit d'une copie en résine et non d'un original, à moins d'en avoir été informé au préalable.

Au cours des fouilles sur le terrain par les scientifiques, il arrive souvent qu'ils fassent appel aux techniques de moulages pour copier un sol, une piste de dinosaure ou bien un sol couvert d'ossements (fig. 10). Généralement après moulage, si besoin est il y aura prélèvements des restes fossiles et ensuite la surface disparaîtra pour mettre à jour la couche inférieure. Le moule et la copie deviennent alors les seuls témoins d'une couche à un instant *t*, et comme nous l'avons dit précédemment, la copie prend alors valeur de référentiel et devra être conservée dans une institution publique.

Fig. 10 : Moulage d'une surface du Tithonien couverte d'empreintes de pas de Ptérosaures à Crayssac (Lot) (Photo A. Prieur).

Au début du siècle dernier, les moulages en cire ou en papier mâché étaient assez courants et permettaient lors des enseignements une diffusion aisée et efficace des connaissances auprès des étudiants. Ainsi en Botanique existaient des copies de fruits (fig. 11) ou de fleurs de grande taille parfaitement démontables présentées lors des cours en amphithéâtre permettant aux étudiants d'en connaître très rapidement tous les composants.

Fig.11 : Moulages en papier mâché d'une cerise montrant les différentes parties qui la constitue (collection des Herbiers UCBL, Photo M. Thiébaut).

6) Les collections, conservatoires de la muséologie.

Depuis plusieurs années, la restructuration et la réhabilitation des muséums ont conduit à abandonner la volonté de montrer, d'exposer toutes les collections conservées. Cette pratique courante de la fin du XIX^{ème} siècle jusqu'au milieu du siècle dernier se voulait exhaustive, mais aboutissait quasiment toujours à une présentation surchargée et généralement lassante pour le public. Seuls les visiteurs initiés

pouvaient trouver dans ces présentations des informations complémentaires à leur savoir, à leurs centres d'intérêt. À l'heure actuelle, l'histoire naturelle est présentée sous forme d'expositions temporaires ou permanentes, sous forme de thèmes plus ou moins précis, avec peu d'objets, mais des objets démonstratifs et en parfaite adéquation avec les thèmes présentés. Le reste des collections, c'est à dire la majeure partie est alors stockée dans des réserves et en constitue en quelque sorte un vivier du savoir pour de futures expositions. Il est normal qu'un conservateur désire un musée moderne digne du XXI^{ème} siècle, mais ne serait-il pas souhaitable de conserver un musée avec une présentation du début du XX^{ème} siècle qui permettrait aux futures générations de comprendre l'histoire de la muséologie.

V – Conclusion

D'une manière générale, les collections, de quelque nature qu'elles soient représentent un formidable patrimoine doté d'un potentiel d'informations et de connaissances considérable qui, si elles ne sont pas encore exprimées, le seront très probablement dans les années qui viennent. Les collections placées dans les réserves apparaissent en état de dormance et c'est la recherche scientifique avec ses progrès ultra rapides qui les réveillent et les réveillera encore. De nombreuses sciences avec leur essor incroyable dans le domaine des nouvelles technologies sont interconnectées (ex : la physique, la chimie, la biochimie, les mathématiques, l'environnement, la géologie, la paléontologie, la zoologie, la botanique) pour obtenir des résultats sur des programmes de recherches très souvent internationaux et de plus en plus sophistiqués, de plus en plus ambitieux. Déjà de nouvelles études pointent : ainsi il fallait l'équivalent d'une pièce de 1 euro de sang pour faire une analyse d'ADN vers la fin des années 1980. Aujourd'hui quelques traces suffisent … et dans quelques années on utilisera seulement des microtraces de matière. Suite à la découverte du bébé Mammouth en Sibérie au début des années 2010, on a tout de suite cherché à savoir si ce fossile présentait des restes d'ADN utilisable. Comme la réponse était positive, tout de suite des équipes de chercheurs un peu partout dans le monde se sont mises au travail dans l'espoir de pouvoir cloner ce mammouth. Plus près de nous, les études sur les protéines, telles le collagène vont permettre d'affiner la notion d'espèce et de passer du stade des hypothèses au stade des certitudes.

Les collections d'Histoire naturelle constituent un véritable réservoir de la biodiversité pour la recherche fondamentale. Parmi les espèces qui ont peuplé ou qui peuplent la surface de la Terre et les océans, une grande majorité n'est pas encore connue, et pour celles qui le sont déjà, leurs référentiels sont conservés dans les collections et constituent la source même de la connaissance et de sa diffusion auprès des futures générations. Que serait l'Histoire naturelle sans ses collections à une époque ou l'on tend à faire croire que l'informatique et les multimédia peuvent tout remplacer ? Rien ne peut remplacer l'objet de collection. Les collections appartiennent au patrimoine de l'Humanité, elles sont nécessaires, elles doivent être vivantes, de plus en plus dynamiques et attractives pour conserver et même accroître leur influence auprès des jeunes générations. D'ailleurs l'État à très bien compris cette importance du patrimoine et un récolement décennal national a été décidé en 2002. En 2014, plus de 1 200 musées avaient inventorié plus de 120 millions d'objets. Ce récolement continue, et l'on pense que tous les musées seront en mesure de terminer prochainement ce récolement.

Bibliographie

Bailly M., Prieur A., Robert E. (2012) : *Du matériel d'étude à la collection*. Journal de l'APF (Association Paléontologique Française), 59 : 17-30.

Prieur A. (2004) : *Moulages de sols du Pléistocène ancien : l'exemple de Montrebut, commune de Saint-Vallier (Drôme)*. Géobios, MS n° 26, vol. 37, p.S77-S80, 4 fig.

Prieur A. et Rulleau L. (2008) : *Moulage d'un Ichthyosaure géant*. La Lettre de l'OCIM, n° 115, p. 31-38

Prieur A. & Thomas J. (2004). *Gestion pratique des Collections*. CNRS Formation, Manuel. 93 p. (inédit)

Schnapper A. (1988) : *Le Géant, la licorne et la Tulipe*. Collections Françaises au XVII^{ème} siècle. Flammarion édit., 413 p.

Le nettoyage des minéraux

par Bernard Moreteau

La plupart d'entre nous nettoient leurs minéraux selon leur propre recette et de façon un peu empirique qui fonctionne sûrement très bien.

Cet article a pour objectif d'apporter quelques éléments scientifiques

I) Ce qu'il faut savoir

• Le nom du minéral et les éléments qu'il contient donc la formule chimique

La formule chimique renseigne sur les produits à utiliser pour le nettoyage et les impuretés à éliminer

• La dureté du minéral

- un minéral dur ne risque pas d'être rayé par brossage ou autre action mécanique.
- un minéral tendre risque d'être rayé par grattage, brossage.

Échelle de Mohs de dureté de 1 à 10 du plus tendre au plus dur :

1 : talc – 2 : gypse – 3 : calcite – 4 : fluorine – 5 : apatite – 6 : orthose – 7 : quartz – 8 : topaze, béryl – 9 : corindon – 10 : diamant.

• La solubilité dans l'eau

La plupart des minéraux sont insolubles dans l'eau sinon ils n'existeraient pas sur Terre, mais une fois extrait des entrailles de la Terre, les minéraux subissent l'action de la vapeur d'eau contenue dans l'air et selon leur solubilité certains peuvent être altérés à la longue.

Les minéraux contenant des sels alcalins c'est-à-dire contenant du potassium ou du sodium sont solubles dans l'eau.

Exemples : la hallite ou sel gemme qui n'est autre que le sel de cuisine (chlorure de sodium) est soluble dans l'eau. Une chessylite laissée dehors un temps assez long est altérée par l'action de la vapeur d'eau de l'air.

II) Les méthodes de nettoyage

Il existe deux méthodes de nettoyage : la méthode mécanique et la méthode chimique

1) Méthode mécanique : brossage, grattage, passage au pistolet…

Les outils : brosse tendre, brosse dure, brosse à dents, lame de rasoir, outils de dentiste, pistolet (on trouve dans le commerce des pistolets à peinture, il suffit de changer la buse et demander une buse pour l'eau), cuve à ultrasons pour les plus argentés, diverses bassines ne craignant pas les acides, des bidons d'alcool de pharmacien font bien l'affaire.

2) Méthode chimique

a) Quelques notions

• **le PH.** Le PH est nombre de 1 à 10 qui renseigne sur le caractère acide ou le caractère basique d'une espèce chimique. L'eau est une substance chimique neutre, c'est à dire ni acide ni basique.

- PH eau = 7
- pour un acide PH < 7
- pour une base PH > 7

• **Solution**

On appelle solution toute substance dissoute dans l'eau :

- solution acide : un acide dissout dans l'eau.
- solution basique : une base dissoute dans l'eau.
- solution neutre : ni acide, ni basique, l'eau est une solution neutre.
- solution tampon : solution qui ajoutée à un acide ou une base ne modifie pas le PH.

b) Les acides utilisées pour nettoyer les minéraux :

Acide chlorhydrique le plus fréquemment utilisé.
Acide éthanoïque ou vinaigre.
Acide méthanoïque : à utiliser avec précaution, provoque des brûlures.
Acide oxalique : se présente sous forme de poudre blanche à dissoudre dans l'eau.
Acide phosphorique (liquide)

Le mélange *acide phosphorique* et *acide oxalique* permet d'éliminer les traces jaunâtres sur les minéraux qui ont été passés au préalable à l'*acide chlorhydrique* : une cuillère à soupe d'*acide oxalique* et un demi verre d'*acide phosphorique* dans 5 litres d'eau, laisser la pièce plusieurs jours, la retirer puis passage au pistolet ou à l'eau du robinet.

Acide fluorhydrique : le plus dangereux des acides, il est donc à proscrire. Il est dangereux par inhalation (il provoque des brûlures irrémédiables dans les poumons), dangereux par contact (il attaque la peau et les os en rongeant petit à petit). On peut l'utiliser avec précaution sous hotte aspirante et munie de gants pour produits dangereux.

c) Autres produits :

Ammoniaque.
Eau oxygénée.
Dithionite, plus précisément dithionite de sodium ou encore hydrosulfite de sodium ($Na_2S_2O_4$). C'est un sel de sodium (au même titre que le sel de cuisine), très fréquemment utilisé en chimie pour ses propriétés réductrices. Souvent les minéraux sont recouverts de rouille, il s'agit de l'hydroxyde de fer III insoluble dans l'eau (sinon la rouille ne serait pas présente). On utilise alors le *dithionite de sodium* qui transforme les ions ferrique fer III (Fe^{3+}) en ions ferreux fer II (Fe^{2+}), lesquels donnent une couleur verte à la solution et peuvent être éliminés par lavage et rinçage. Ce n'est pas fini !

Le *dithionite de sodium* en solution dans l'eau forme l'ion hydrogénosulfite HSO_3 qui confère un caractère acide à la solution, pour éviter cela on ajoute au *dithionite de sodium* un mélange tampon formé de *bicarbonate de sodium* et de *citrate de sodium*.

Je vous propose le mode d'emploi suivant :

- Dans un litre d'eau froide (le dithionite n'aime pas l'eau chaude, dans celle-ci il se décompose en hydrogénosulfate et se dissout mal), disssoudre 30 ou 35 grammes de dithionite agiter jusqu'à dissolution complète (la solubilité du dithionite est de 225 grammes par litre d'eau)

- Ajouter ensuite un mélange tampon formé de 25 grammes de bicarbonate de sodium (appelé improprement bicarbonate de soude) et 60 grammes de citrate de sodium.
- Agiter pour dissoudre le tout, introduire le minéral à nettoyer, laisser 24 heures, (on peut observer une couleur verdâtre), sortir le minéral, et le rincer abondamment sous l'eau.

Pour 2 litres d'eau, 5 litres, 10 litres… multiplier par autant les masses de dithionite et de mélange tampon.

Le dithionite seul peut être utilisé sur de nombreux minéraux propres pour redonner de l'éclat et de la brillance. Le dithionite par dissolution dans l'eau dégage une odeur fétide un peu d'œuf pourri due à la présence de soufre.

d) Règles de sécurité

D'une manière générale mettre toujours des gants, lunettes de protection pour éviter les projections, éventuellement un masque lorsque l'on fait des traitements chimiques. Dans le cas où on utilise un acide, il faut toujours verser l'acide dans l'eau lentement et en agitant, et non pas l'inverse, pour éviter les projections.

e) Méthodes propres à chaque minéral :

Aragonite : carbonate de calcium $CaCO_3$.

Lavage à l'eau, pistolet, pour enlever la terre, l'argile et autres dépôts. Un bref passage à l'acide chlorhydrique fortement dilué, quelques secondes seulement.

L'acide chlorhydrique attaque l'ion carbonate et le transforme en dioxyde de carbone CO_2. Si on laisse l'aragonite dans l'acide chlorhydrique elle va disparaitre. Sortir la pièce, rincer abondamment et passage au dithionite sans le tampon pour donner de l'éclat et de la brillance. On peut éviter le passage au chlorhydrique et faire uniquement un passage au dithionite.

Autunite : oxyde d'uranium associé à du calcium et du phosphate $Ca(UO_2)$, $(PO_4)_2$, $(H_2O)_{10}$.

Forte réaction au rayonnement ultraviolet. Dégage un rayonnement alpha et doit être conservé dans une boîte en plomb. Pas de traitement particulier, lavage à l'eau, un bain d'acide chlorhydrique mais pas d'acide nitrique. L'autunite est soluble dans l'acide nitrique, rincer et mettre dans la boite en plomb. L'échantillon disparaît alors à votre regard mais votre vie n'est pas menacée.

Barytine : sulfate de baryum $BaSO_4$

Passage à l'eau, insoluble dans les acides, passage au chlorhydrique ou au dithionite.

Calcite : carbonate de calcium $CaCO_3$

Comme pour l'aragonite. Dithionite seul sans le tampon convient bien.

Célestine : sulfate de strontium $SrSO_4$.

Comme pour la barytine.

Chlorite : formule chimique complexe qui peut varier d'un minéral à l'autre.

Souvent la chlorite recouvre des minéraux (quartz) ou se trouve à l'intérieur du minéral. Si la chlorite recouvre un quartz en léger dépôt, on peut l'enlever par brossage à l'eau ou acide chlorhydrique.

Si le dépôt est important on peut difficilement l'enlever, la chlorite fait alors partie du minéral.

Cuprite : oxyde de cuivre Cu_2O

Lavage à l'alcool ou à l'acétone, de préférence à l'eau. Le cuivre réagit avec les acides, en particulier l'acide nitrique dissout le cuivre. Eviter le traitements aux acides et à l'ammoniaque.

Fluorine : fluorure de calcium CaF_2

Lavage à l'eau, traitement inefficace aux acides sauf acide fluorhydrique. Dithionite sans tampon pour donner de l'éclat.

Si la fluorine est recouverte d'un léger dépôt de silice on peut enlever ce dépôt par grattage avec un petit outil avec précaution car la fluorine est un minéral tendre et facile à rayer.

Galène : sulfure de plomb PbS_2

Lavage à l'eau et produit pour l'argenterie. S'il y a des traces de calcite sur la galène, on peut les enlever avec de l'acide éthanoïque ou du vinaigre.

Pyrite : sulfure de fer FeS_2

La pyrite s'oxyde facilement et devient terne au contact de l'air. Pour une pyrite oxydée : bref passage à l'acide chlorhydrique (le fer est attaqué par les acides) quelques secondes, surveiller qu'il n'y ait pas d'effervescence, rincer abondamment, éventuellement neutraliser par l'ammoniaque.

Traitements possibles pour protéger la pyrite de l'humidité de l'air : appliquer un vernis incolore transparent, ou ma popote qui consiste à dissoudre des grains blanc de polystyrène ou copeaux blanc de polystyrène dans du trichloréthylène, passer au pinceau sur la pyrite ou plonger la pyrite dans le bain (ne pas utiliser des grains jaunes qui vont colorer la pièce). Mais il faut bien doser le trichloréthylène car il peut se former un film blanc qui enlève de l'éclat. Une autre solution pour garder l'éclat des pyrites : le produit à vitre. La pyrite de Navajun se conserve bien dans le temps.

Marcasite : sulfure de fer FeS_2

Comme pour la pyrite. La marcasite, de par sa cristallisation en petits amas globuleux rayonnés, présente de nombreuses petites fentes dans lesquelles l'humidité de l'air pénètre. La marcasite s'altère alors et peut tomber en poussière en dégageant une odeur soufrée. Ne pas placer une marcasite à côté d'une pyrite, la pyrite sera altérée par les vapeurs soufrées de la marcasite.

Fossiles pyriteux.

Comme pour la pyrite et la marcasite.

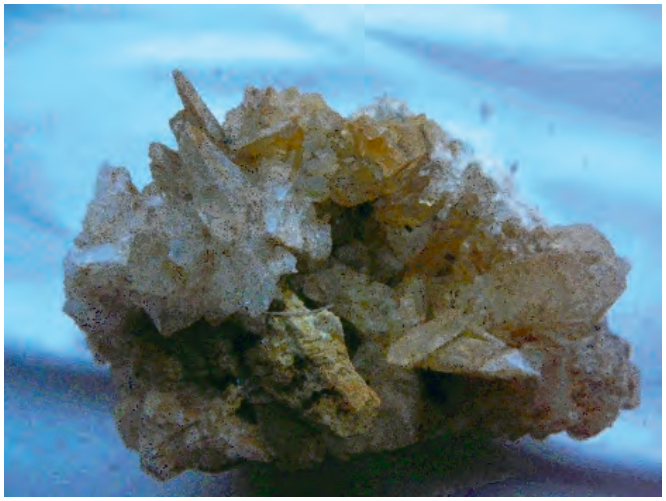
Préhnite : $2(SiO_2)$, Al_2O_3, $2(CaO)$, H_2O.

Délicat à nettoyer, s'il y a des incrustations ferrugineuses essayer l'acide chlorhydrique mais risque de blanchiment.

Quartz : oxyde silicium SiO_2

Traitement au pistolet pour enlever la terre, l'argile, petites incrustations. Le quartz supporte très bien les traitements aux acides. Passage au chlorhydrique, lavage à l'eau. Il reste souvent des traces jaunes, on peut alors procéder de deux façons : placer le quartz dans le mélange acide oxalique et acide phosphorique, laisser plusieurs jours (à chaud l'action est plus rapide) ou placer le quartz dans le dithionite avec le tampon (à froid) : les traces jaunes disparaissent, le quartz ressort brillant. Si le quartz est recouvert de chlorite, voir ci-dessus

Quartz après passage au chlorhydrique, on observe des traces jaunes d'oxyde de fer



Ensuite le même quartz passé au dithionite avec le tampon,
les traces jaunes ont disparu les cristaux retrouvent une belle brillance

Je souhaite que cet article vous ait apporté quelques éclaircissements, j'ai testé tout ce qui est présenté dans l'article... mais parfois le résultat n'est pas celui que l'on aurait souhaité :

Quartz avant traitement

et

Quartz après traitement...

Le traitement a dû être trop violent !
(L'auteur ne veut pas être tenu pour responsable en cas de traitement inefficace ou problème de sécurité).

Sortie dans l'Aube (10) les 8 et 9 octobre 2016

par Jean ARBAULT

Cette sortie nous a été proposée et organisée par l'Association Géologique Auboise dont Philippe BOUAULT, adhérent à la Section Géo-Paléo, est également membre.

Rendez-vous était fixé à 14h15 sur le parking à côté de l'église de Coussegrey, à quelques km au nord de Tonnerre.

Le trajet pour arriver depuis Lyon étant de l'ordre de 3h, chacun avait prévu le pique-nique afin d'arriver et au final, nous nous sommes retrouvés à pique-niquer sur un emplacement prévu à cet effet, près d'une rive du Serin, charmante rivière prenant sa source près d'Avallon, à une dizaine de km de notre lieu de rendez-vous. Les 4 lyonnais s'étaient regroupés dans 2 voitures, Patrice venant du sud étant seul dans sa voiture. Le couple Jean et Danièle se sont arrêtés les premiers, Patrice a suivi une dizaine de minutes après, puis dans l'ordre, Jean-Marc et Jean-Pierre puis François et Gustavo ! Jean-Pierre et Anne étaient partis la veille pour découvrir la région et ses richesses viticoles et nous ont rejoints au lieu de rendez-vous à Coussegrey.

À 14h, nos accompagnateurs sont sur place et après les salutations d'usage, René Jaffré de l'AGA, nous explique, carte à l'appui, la géologie du département de l'Aube ; géologiquement, ce département est placé sur le bord sud-est de la « pile d'assiettes » que constitue la succession des étages Jurassiques, Crétacés et Tertiaires du Bassin Parisien.

La carrière de Coussegrey est ouverte dans l'étage Portlandien, dernier étage du Jurassique supérieur, nouvellement appelé Tithonien (151/145,5 millions d'années). Cette carrière ou plutôt ces 2 carrières sont impressionnantes par leurs tailles, avec des fronts de taille de plus de 20 m de hauteur.

C'est une alternance de bancs calcaires durs séparés par des lits plus marneux. Ces calcaires n'ont aucune utilité comme pierre à bâtir car ils sont très gélifs et sensibles à l'eau ; ils sont utilisés uniquement comme granulats après concassage.

On accède au plancher de la carrière par une piste dont la rampe est importante ; les niveaux supérieurs de couleur beige sont très pauvres en faune : quelques moules internes de gastéropodes et de bivalves de type *Pina*.

Les niveaux inférieurs, de couleur grisâtre à noire, plus marneux, ont permis de récolter plusieurs exemplaires de *Gravesia* dont une de plus de 40 kg qu'il a fallu aller chercher en voiture ! Patrice était content de sa récolte, sa voiture un peu moins !

L'après-midi se termine par une dégustation des fromages locaux dont le fameux « Chaource » et du « Chèvre » de Coussegrey arrosés par du cidre produit localement dans le pays d'Othe (géologiquement constitué d'argiles de décalcification reposant sur de la craie turonienne). Merci à M^me^ JAFFRÉ qui a préparé ce sympathique quatre-heure ! Nos accompagnateurs nous offrent quelques *Gravesia* et autres fossiles que nous ne récoltons pas dans notre lyonnais.

Nous partons en direction de notre hôtel à Chaource après nous êtres donné rendez-vous le lendemain à Racines, sur un affleurement de craie cénomanienne.

Les 10 participants à cette sortie se retrouvent à l'hôtel à Chaource pour un bon repas et une nuit de repos.

Le 9 au matin, après un petit-déjeuner copieux malgré l'absence de pain due à un oubli de livraison du boulanger local, nous nous retrouvons par un temps frais, voire froid, avec un léger brouillard sur la route en direction d'Auxerre pour atteindre le village de Racines à la limite des départements de l'Aube et de l'Yonne.

René Jaffré accompagné de Patrick Bret ressort la carte géologique de l'Aube pour nous situer le village de Racines, implanté sur le Cénomanien (100,5 / 93,9 millions d'années).

Le site visité est une ancienne carrière de petite taille par rapport à celle visitée la veille, creusée dans la craie du Cénomanien inférieur. Le front de taille est de l'ordre de 2 à 3 m de haut. La craie légèrement silicifiée, se débite en « plaquettes » dans lesquelles de nombreux fossiles ont été récoltés : ammonites du type *Schloenbachia*, *Mantelliceras*, *Turrilites*, nautiles, mollusques de type *Inocérames*, oursins de type *Holaster*, des dents de requin et de poissons et enfin une paire de splendides pinces de crustacés ! C'était la première fois que René Jaffré observait une telle trouvaille dans le Cénomanien local.

Tous les participants ont soigneusement empaqueté leurs trouvailles, car dans cette craie, les fossiles sont fragiles et ce ne sont souvent que des moules internes.

À midi, l'ensemble de l'équipe se retrouve au soleil sur la place du village de Racines pour boire un dernier verre avant de repartir sur Lyon.

En conclusion, un excellent week-end qui nous a permis de découvrir des niveaux géologiques que l'on ne retrouve pas dans le Lyonnais, avec des accompagnateurs compétents et sympathiques ; merci à eux pour le temps passé à nous faire découvrir la géologie locale.

Participants :

Section Géo-Paléo :

Jean et Danièle Arbault, Philippe Bouault (également membre de l'AGA), Jean-Pierre et Anne Clocher, Jean-Marc Dupuis, François Faille, Jean-Pierre Milliot, Gustavo Pierangelini et Patrice Tromparent.

Association Géologique Auboise :

Samedi 8 octobre : M. et M^{me} Jaffré René, Patrick Bret, Jean-Marie Verrier et Gérard Pierre.

Dimanche 9 octobre : René Jaffré et Patrick Bret.

Nota : Pour la détermination des fossiles récoltés voici quelques titres d'ouvrages édités par l'AGA :

- *Fiches d'aide à la détermination des ammonites jurassiques et crétacées*. Tomes 1, 2 et 3.
- *La géologie du département de l'Aube*.
- *La craie et ses fossiles*.
- *Inocérames.*

Voir également le site Internet de l'AGA : www.assogeolaube.fr

La *Gravesia* ramenée par Patrice
(la chaussure de taille 44 au dessus donne l'échelle !)

Carrière de Coussegrey dans le Tithonien. La grosse *Gravesia* a été trouvée dans le plan d'eau. Chaque palier fait environ 20 m de hauteur.

Affleurements de Cénomanien inférieur de Racine

Après l'effort, le réconfort !

Sortie dans la carrière OMYA d'Orgon
Samedi 19 novembre 2016

par Jean ARBAULT

Nous avions rendez-vous entre 7h30 et 7h45 devant les grilles de l'usine OMYA à Orgon ou le chef de carrière devait nous expliquer les règles de sécurité à respecter ainsi que le déroulement de la matinée. Une erreur de GPS (due sans doute à une erreur humaine de programmation !) nous a conduit à une mauvaise adresse et après un radioguidage par Patrick Tromparent, nous avons enfin rejoint le groupe qui commençait à s'impatienter.

Nous étions une quinzaine dont 8 de la Section Géo-Paléo.

Gros avantage : nous accédons au site en voiture et il n'y a plus qu'à charger les blocs dans les coffres !

La carrière visitée (carrière du Défonds d'environ 25 hectares) est celle mise en exploitation il y a une petite dizaine d'années ; la carrière « historique » exploitée depuis plus de 50 ans (carrière des Perrières-Montplaisan d'environ 45 hectares) est en fin d'exploitation et en cours de réaménagement.

Sont extraits de cette carrière environ 600 000 tonnes/ an de calcaires très purs (99,98% de Ca CO3) destinés à faire de la poudre ou farine de carbonate de calcium pour les industries papetière, agro-alimentaire, chimique… La société OMYA est le leader mondial de la poudre de Ca CO3 très fine (inférieure à 1 voire 0,5 micron).

La côte supérieure de la carrière est à 140 m ; la carrière est exploitée par paliers de 15 m de hauteur ; à l'heure actuelle un deuxième pallier est en cours de creusement et l'exploitation pourra se poursuivre jusqu'à la cote 82 m. L'autorisation d'exploitation a été renouvelée en 2014 pour 30 ans.

Les calcaires exploités sont du type « calcarénites », c'est-à-dire formés par l'accumulation de grains de sable (arena) de nature calcaire. Ainsi, les sables coralliens actuels sont des « calcarénites » en formation.

Les calcaires d'Orgon montrent une alternance de gros bancs très clairs et de petits bancs plus beiges ou jaunâtres. Le pendage est de 15° vers le N/NW.

Cette formation, d'une centaine de mètres d'épaisseur, est à l'origine de l'étage Urgonien défini en 1850 par d'ORBIGNY. Comme il est d'usage à cette époque, un étage était défini par des faunes référencées à une localité ; de fait, à cette époque, la faune Urgonienne comprenait deux ensembles distincts : une faune de rudistes provenant d'Orgon et une faune d'ammonites provenant de Barrême. Le nom d'Urgonien était basé sur la seule localité d'Orgon. Les paléontologues de la deuxième partie du XIX^{ème} siècle ont montré que les formations dénommées « Urgoniennes » pouvaient être d'âges différents selon leur position géographique ; ainsi le vocable Urgonien va donc perdre sa signification originale et ne sera plus considéré comme un étage, mais comme un faciès particulier, calcaire, contenant des rudistes dont l'âge est principalement Aptien ou Barrémien. Les calcaires exploités à Orgon sont datés du Barrémien supérieur.

Vue de la carrière où l'on distingue les 2 paliers en cours d'exploitation et le pendage des couches en direction du N-NW.

La faune récoltée ce jour est constituée majoritairement de lamellibranches du type rudiste, des genres *Requienia* et *Toucasia*, de petits gastéropodes et de grandes *Nérinées*.

En fin de matinée, notre guide nous a montré et distribué quelques exemplaires des fossiles caractéristiques de cette formation dont un gros gastéropode (*Harpagodes*), quelques nérinées et un bel oursin que l'on ne rencontre pas dans les niveaux exploités actuellement.

Après un délicieux repas pris dans les environs, nous nous retrouvons à 5 pour visiter le nouveau musée « Urgonia » installé dans l'ancienne prison de la ville et superbement aménagé. Ce musée, dont l'entrée est gratuite, présente l'ensemble de la géologie locale et les faunes associées, l'archéologie locale et une exposition ornithologique consacrée aux espèces protégées prises en compte par le programme Life des Alpilles.

Le conservateur et initiateur de ce musée, Fabrice AUBERT, a participé à l'édition d'un petit ouvrage vendu au musée « *Orgon et la région orientale des Alpilles. Itinéraires, sites et paysages géologiques* ».

Participants à cette sortie :

Patrice TROMPARENT (initiateur de la sortie), Cathy et Jean-Pierre MILLIOT, Henri BENOIT, Jacques GAILLARD, Bernard MORETEAU et Danièle et Jean ARBAULT.

Vue de la rampe d'accès au premier palier d'exploitation où sont stockés les blocs fossilifères prêts à être exploités. La photo est prise d'une plateforme formant un belvédère, aménagé par la société OMYA.

Grande *Nérinée*.

Requienia ammonia

Bilan de l'année 2016 de la section Géo-Paléo

par Jean ARBAULT

Comme chaque année et pour respecter la tradition, l'Assemblée Générale a inauguré cette 37ème année d'existence de la Section Géo-Paléo. Suite à cette Assemblée, un Comité d'Animation exceptionnel a permis d'établir une liste de 10 thèmes de réflexion d'importances inégales mais où chaque membre de la Section pouvait apporter ses compétences. À partir de cette liste, une enquête a été lancée auprès de tous les membres pour connaître leurs disponibilités et leurs compétences.

L'analyse de cette enquête montre que certains membres ne prennent même pas la peine de répondre alors que les doyens de la Section (âgés de plus de 80 ans) répondent !

Le premier constat porte sur la disponibilité : plus les membres habitent loin, moins ils sont disponibles ; ce qui paraît une évidence et nous avait conduit à refuser l'inscription de membres habitant à plus de 50 km. Mais ce constat doit être nuancé ; en effet, certains membres résidant parfois très loin nous apportent une aide à l'organisation de sorties ou sur la recherche de documents. Ce que l'on peut regretter c'est que certains membres éloignés de la carrière sont disponibles pour les fouilles en carrière le samedi matin mais indisponibles pour le reste !

Les 3 thèmes arrivés en tête de ce sondage sont : les connaissances de la carrière avec une large majorité, suivies du Soutien à l'Espace Pierres Folles puis de l'Évolution de la collection de référence. Les autres thèmes recueillent à peu près les mêmes nombres de suffrages.

Certaines actions sont déjà bien engagées, telles que celle du soutien à l'Espace Pierres Folles et l'évolution de la collection de référence. Une première concrétisation sera la mise en place de la prochaine exposition 2017 au musée consacrée au site de Cerin dans l'Ain. D'autres actions ont débuté comme le rafraichissement de la coupe de référence et l'évolution de la collection de référence ; à ce sujet, on ne peut que regretter que la visite du musée que Louis RULLEAU a organisée le 4 juin pour expliquer son organisation et sa finalité n'ait pas attiré plus de membres de la Section. Il en est de même pour la conférence donnée par Abel PRIEUR le 15 octobre dernier à l'occasion de la journée mondiale des fossiles ; il n'y avait que 22 membres de la Section et quelques membres de l'Espace Pierres Folles.

- 13 sorties en carrière ont été organisées dont 5 avec invités, conformément au planning établi en début d'année. Nous avons accueilli 6 clubs extérieurs, dont les effectifs ne dépassaient pas 15 personnes, excepté pour le club des PTT où on comptait 21 personnes.
  Le nombre de membres de la Section participant à ces sorties a varié de 17 (05/03/2016 – temps correct sans vent mais terrain très attachant !) à 40 (19/03/2016 – temps splendide, bon terrain et 11 invités).

- La sortie en Allemagne prévue pour le grand week-end de l'Ascension a été annulée et reportée à 2017 du fait que certaines carrières n'étaient pas accessibles à cette date.

- 2 sorties ont été organisées à l'extérieur avec une petite dizaine de participants ; l'une dans l'Aube organisée par P. Bouault et l'AGA sur un week-end, l'autre sur une journée, à Orgon dans Les Bouches du Rhône organisée par Patrice Tromparent et le Responsable de la carrière OMYA.

- La sortie en Haute-Saône pour la recherche de fossiles de l'Oxfordien dans les chailles prévue début septembre a été annulée au dernier moment ; en effet, la sécheresse sévissant en cette fin d'été a entrainé un report à une date indéterminée de la date des labours.

- Enfin, quelques membres de la Section ont participé à la journée de recherche sur le terril de Chessy le 2 octobre.

- 4 réunions du Comité d'Animation se sont tenues (22/04/2016 – 01/07/2016 – 15/10/2016 – 17/12/2016). Au cours de ces Comités l'avenir et l'évolution de la Section Géo-Paléo ont longuement été envisagés et nous en reparlerons plus longuement lors de la prochaine Assemblée Générale.

- De nombreuses réunions des groupes de travail, notamment pour celui de l'évolution des rapports avec l'Espace Pierres Folles, se sont tenues et Jean-Pierre Clocher, vous fera un point précis lors de l'Assemblée Générale de janvier.

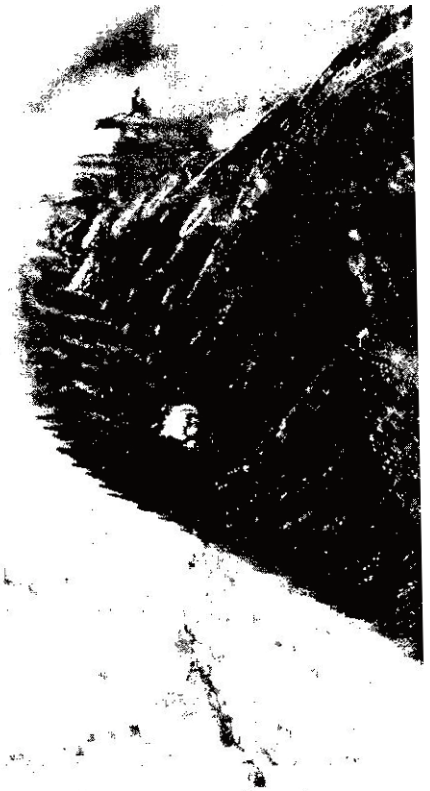
- Une seule séance de sciage a eu lieu le 2 avril ; d'autres séances étaient prévues mais ont dû être annulées du fait de l'absence de responsable du sciage !

Pour conclure, un bilan positif surtout pour ce qui concerne l'avenir de la Section Géo-Paléo ! Dans deux ans nous fêterons les quarante ans de la Section Géo-Paléo et il nous faudra réfléchir dès maintenant sur la façon de marquer dignement cet événement.

Le Comité d'Animation du 1er juillet en pleine cogitation !

Poils, plumes, écailles, une origine commune

C'est un ancêtre reptilien qui a légué ces gènes capables de tout faire.



Deux ailes presque complètes de deux oisillo

JEAN-LUC NOTHIAS jlnothias@lefigaro.fr

Figaro 30/06/16

EMBRYOLOGIE *« La plupart des mammifères, des oiseaux et des reptiles sont aisément reconnaissables à leurs poils, leurs plumes et leurs écailles. »* Nicolas Di-Poï et Michel Milinkovitch ménagent leurs effets. Car ces chercheurs, travaillant à l'université de Genève, viennent de montrer que tous ces appendices épidermiques des animaux actuels proviennent d'un ancêtre évolutif commun (travaux publiés dans la revue *Science Advances*). Les archives fossiles étant « pauvres » en la matière - conserver au fil de millions d'années poils ou plumes n'est pas simple -, la controverse fait rage depuis des décennies. Qu'il y ait une origine commune entre poils et plumes, pourquoi pas, s'ils ont été « inventés » indépendamment. Mais une relation « familiale » avec les écailles de reptiles, pas question. Pourtant, cette attitude n'est plus de mise.

Nos Suisses se sont dit que l'histoire de ces appendices pouvait être cachée dans l'embryogénèse, c'est-à-dire la façon dont la machinerie génétique va diriger la fabrication de ces décorations épidermiques. Pour leur expérience, ils n'ont pas mégoté : explorations des tissus au niveau moléculaire, biochimique et génétique pendant tous les stades du développement de l'embryon, mise en jeu de nombreux organismes de la classe des amniotes (oiseaux, mammifères, lézards, serpents, tortues...). Et, cerise sur le gâteau, des entretiens poussés avec un « juge de paix », le dragon barbu. Ce lézard, qui vit en Australie, existe sous trois formes : celle que l'on trouve le plus couramment dans la nature avec des écailles de taille normale ; celle qui porte une mutation naturelle lui faisant de petites écailles ; enfin celle qui porte deux copies de la mutation et qui est nue. C'est l'étude de cette mutation, portant sur un gène présent chez les mammifères et les oiseaux, et perturbant la croissance de leurs appendices cutanés, qui va résoudre l'énigme.

Les mammouths, très laineux pour mieux se protéger du froid, ont laissé la place aux éléphants, imberbes ou presque

Lors du développement de l'embryon, les appendices cutanés se développent à partir de cellules placées en colonne, les placodes. À l'intérieur de ces cellules, certains gènes bien particuliers vont s'exprimer. Ils ont des instructions pour laisser éclore des poils (ou pas), des plumes ou des écailles, ou les deux. On croyait que les reptiles n'avaient pas de placodes pour leurs écailles. Le lézard barbu a démontré le contraire. *« Nous avons à présent identifié plusieurs nouvelles signatures moléculaires identiques entre le développement du poil, de la plume et de l'écaille, mais nous avons également découvert l'existence de la même placode anatomique que chez l'oiseau ou le mammifère »*, assure Michel Milinkovitch. *« Ces trois appendices cutanés, malgré leurs formes finales très différentes, sont bel et bien issus de la modification des écailles présentes chez leur ancêtre reptilien commun. »* On dit qu'une écaille cache trois poils. Mais combien de plumes ? Et comment un même coffre à gènes a-t-il pu donner des résultats si différents ?

De plus, le système est plastique et est capable de s'adapter aux variations conjoncturelles au cours du temps, dues aux besoins de chaque espèce. Les mammouths, très laineux pour mieux se protéger du froid, ont laissé la place aux éléphants, imberbes ou presque des chaudes savanes africaines ou indiennes. Les poules ont des plumes mais aussi des écailles sur leurs pattes. Est-ce pour cela qu'il y a des femmes à barbe ou des hommes à écailles ? ■

Le mystère de l'étrange monstre marin de Tully est résolu

Cinquante-huit ans après sa découverte, les paléontologues ont déterminé que « Tullimonstrum gregarium » était rattaché aux actuelles lamproies.

CYRILLE VANLERBERGHE

PALÉONTOLOGIE Les responsables des effets spéciaux de films de science-fiction n'oseraient même pas imaginer une créature aussi bizarre que le monstre découvert en 1958 par le paléontologue amateur Francis Tully. Avec son étrange bec denté au bout d'une longue trompe, des yeux placés de part et d'autre du corps comme des rétroviseurs, *Tullimonstrum gregarium* a embarrassé les spécialistes pendant des décennies en résistant à toutes les tentatives de classification dans le grand arbre de l'évolution.

Avec une longueur maximale d'une trentaine de centimètres, l'animal qui vivait il y a 300 millions d'années dans les mers peu profondes de l'actuel état de l'Illinois, a longtemps été considéré comme un (grand) ver ou un mollusque atypique.

« Fossile officiel » de l'Illinois

En étudiant les fossiles aux rayons X avec un synchrotron, des chercheurs de l'université de Yale et du Muséum de New York ont réussi à déterminer que l'animal avait des branchies et une tige rigide (la notochorde) qui soutenait l'ensemble du corps. Il s'agissait donc d'un vertébré.

L'analyse montre également que son bec était orné de petites dents dures et que la « trompe » n'était pas souple, mais articulée en trois endroits. Des caractéristiques très particulières mais que les scientifiques ont tout de même rattachées à la famille des lamproies, une forme très primitive de vertébrés.

Le monstre de Tully devait probablement se propulser en ondulant, comme une anguille, même si ses nageoires assez développées lui permettaient peut-être aussi de nager en battant la queue. « *Il avait de grands yeux et beaucoup de dents, c'était donc probablement un prédateur* », résume Victoria McCoy, principal auteur de l'étude dans la revue *Nature* (université de Yale).

À ce jour, les monstres de Tully n'ont été retrouvés que dans des sédiments de l'Illinois, pendant une période très courte du carbonifère il y a entre 307 et 309 millions d'années, 70 millions d'années avant les premiers dinosaures. Ils ne semblent donc qu'un accident de l'évolution qui a tourné court lors de l'assèchement rapide des mers de la région avec la montée des terrains durant la formation des Appalaches. Plus de 2000 fossiles de *Tullimonstrum* ont été retrouvés, et son caractère unique lui a permis de devenir en 1989 le « fossile officiel » de l'État d'Illinois. ■

Longtemps considéré comme un ver, le monstre de Tully est désormais classé parmi les vertébrés. SEAN MCMAHON/YALE UNIVERSITY

Le Figaro du 19.03

Brèves « piochées » sur le web...

■ **Paléontologie : la découverte d'un dinosaure qui perdait ses dents pourrait expliquer pourquoi les oiseaux ont un bec.**

Le *limusaurus inextricabilis*, un dinosaure qui perdait ses dents, a été découvert par des chercheurs. Il s'agit d'une trouvaille importante, car elle pourrait apporter un nouvel éclairage sur l'évolution du bec dont étaient pourvus de nombreuses espèces de dinosaures.
http://www.lenouvelliste.ch/articles/monde/paleontologie-la-decouverte-d-un-dinosaure-qui-perdait-ses-dents-pourrait-expliquer-pourquoi-les-oiseaux-ont-un-bec-616201

■ **L'homme de Néandertal était bien cannibale.**

Dans les grottes de Goyet, sur le territoire de la Belgique actuelle, l'homme de Néandertal ne se contentait pas de chevaux ou de rennes pour s'alimenter mais il pratiquait aussi le cannibalisme, révèle une nouvelle étude internationale. Corps dépecés, os fracturés pour en consommer la moelle... Les preuves sont là.
http://www.sciencesetavenir.fr/sciences/l-homme-de-neandertal-etait-bien-cannibale_109332

■ **Un crâne d'un animal à la terrible morsure précise l'évolution des marsupiaux.**

L'étude de ce crâne datant du Crétacé a permis aux chercheurs de retracer la phylogénie et l'évolution des marsupiaux. Cette espèce posséderait également la plus forte morsure jamais enregistrée chez les mammifères modernes.

http://www.sciencesetavenir.fr/archeo-paleo/paleontologie/un-crane-d-un-animal-a-la-terrible-morsure-precise-l-evolution-des-marsupiaux_109237

■ **L'opossum de Cuvier qui n'en était pas un.**

Fossile emblématique du Muséum de Paris, le petit marsupial découvert à Montmartre en 1804 a livré de nouveaux secrets.

Sa découverte date du temps où les couches de calcaire et de gypse de Montmartre fournissent encore le célèbre plâtre de Paris. En cette année 1804, des ouvriers découvrent dans une pierre de gypse le squelette fossile d'un petit quadrupède presque entier, dont n'émergent à l'air libre que quelques dents. Le fossile arrive entre les mains de Georges Cuvier. Son préparateur scinde habilement la pierre en deux: un fossile de squelette apparaît, qui montre les vestiges d'os pelviens caractéristiques des marsupiaux. Le crâne reste, lui, coincé dans sa gangue rocheuse.

http://www.lefigaro.fr/sciences/2016/12/26/01008-20161226ARTFIG00163-l-opossum-de-cuvier-qui-n-en-etait-pas-un.php

■ **Fossile : un oiseau à dents découvert dans l'Arctique canadien**

Les restes d'un oiseau d'une espèce jusque-là inconnue, datant du Crétacé supérieur, ont été retrouvés en région arctique. Ils montrent que ces animaux étaient déjà assez diversifiés et l'étude du milieu environnant indique qu'il faisait alors vraiment chaud en ces hautes latitudes.

http://www.futura-sciences.com/planete/actualites/paleontologie-fossile-oiseau-dents-decouvert-arctique-canadien-65642/

Sur le même thème (pour un public de connaisseurs anglophones) :

■ **A Large Ornithurine Bird (*Tingmiatornis arctica*) from the Turonian High Arctic: Climatic and Evolutionary Implications**

http://www.nature.com/articles/srep38876#f1

■ **Publication par l'American Journal of Sciences sur les plus vieux fossiles du Gabon**

Libreville, le 20 décembre 2016 - Le Président de la République, Ali Bongo Ondimba, salue l'importante avancée scientifique induite par les derniers travaux sur le Francevillien réalisés par l'équipe du Professeur Abderrazak El Albani (Université de Poitiers).

Depuis le lancement des campagnes de fouille, en 2010, le bassin fossilifère du Francevillien s'est révélé d'une extraordinaire richesse. Cette nouvelle publication confirme le bien-fondé de cette passionnante aventure scientifique de portée internationale. L'étude qui vient d'être publiée par l'American Journal of Sciences – la plus ancienne revue scientifique des Etats-Unis – met en évidence la genèse des plus anciens gisements terrestres d'uranium.

https://blogs.mediapart.fr/amdb/blog/211216/publication-par-l-american-journal-sciences-sur-les-plus-vieux-fossiles-du-gabon

■ **Le squelette d'un dinosaure adjugé à 1,128 millions d'euros**

En décembre 2016, le fossile d'un dinosaure a été vendu aux enchères à Lyon, dans l'ancienne gare des Brotteaux. La vente a été organisée par la maison Auguttes. Le spécimen provient de Formation Morrisson, aux États-Unis. C'est la deuxième fois que le squelette d'un grand reptile carnivore est commercialisé en Europe. Il a rapporté 1,128 millions d'euros au vendeur.

http://www.fredzone.org/le-squelette-dun-dinosaure-vendu-a-1128-millions-deuros-dec-022

Quelques lithographies : les poissons de Cerin

Ces planches proviennent du portfolio « *Atlas – Description des poissons fossiles provenant des gisements coraliens du Bugey* » (Victor Thiollière – 1873 ; atlas de 20 planches accompagné d'une notice de 92 pages par A. Falsan et E. Dumortier – 1873). Publication de Dédale Éditions.

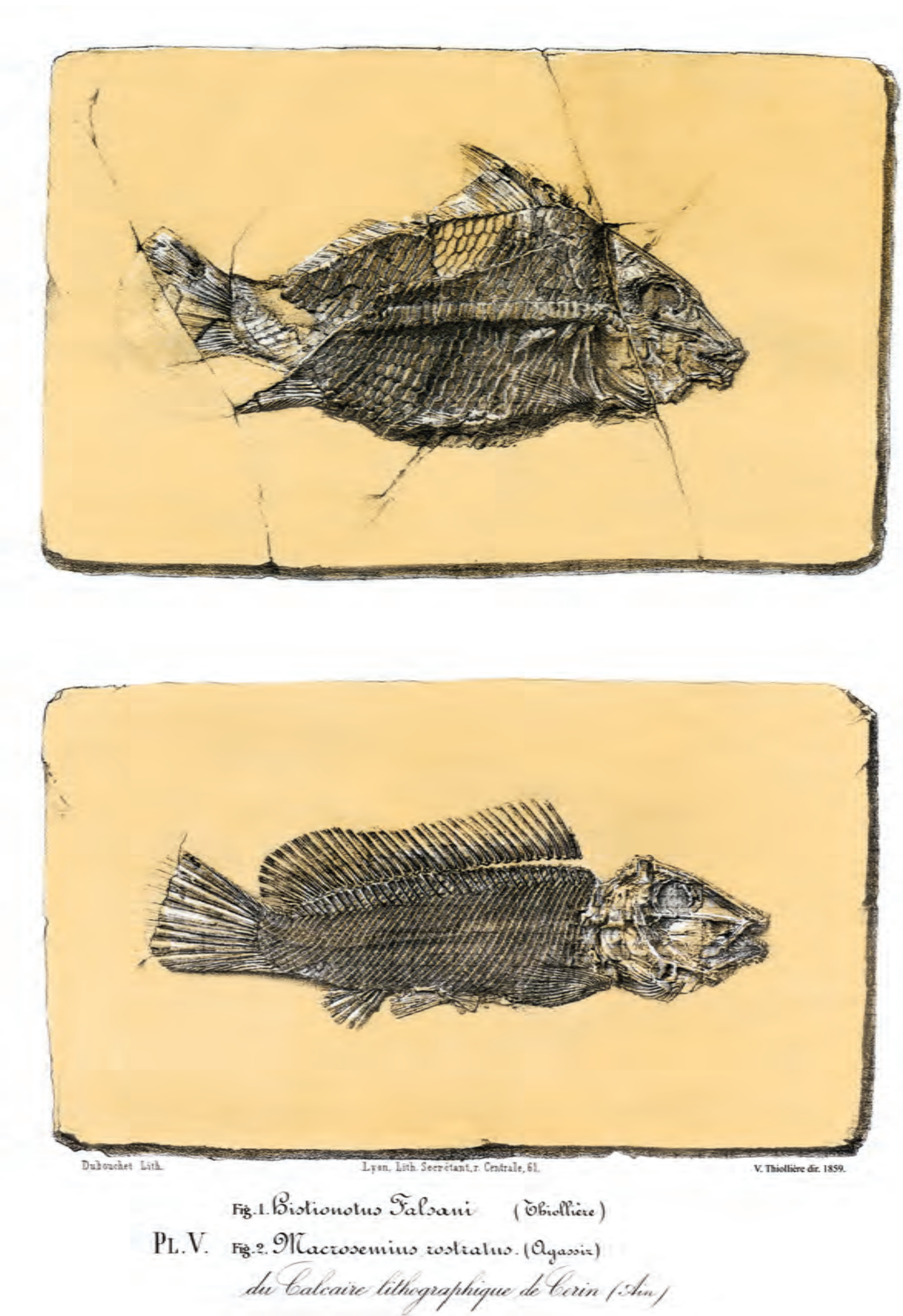
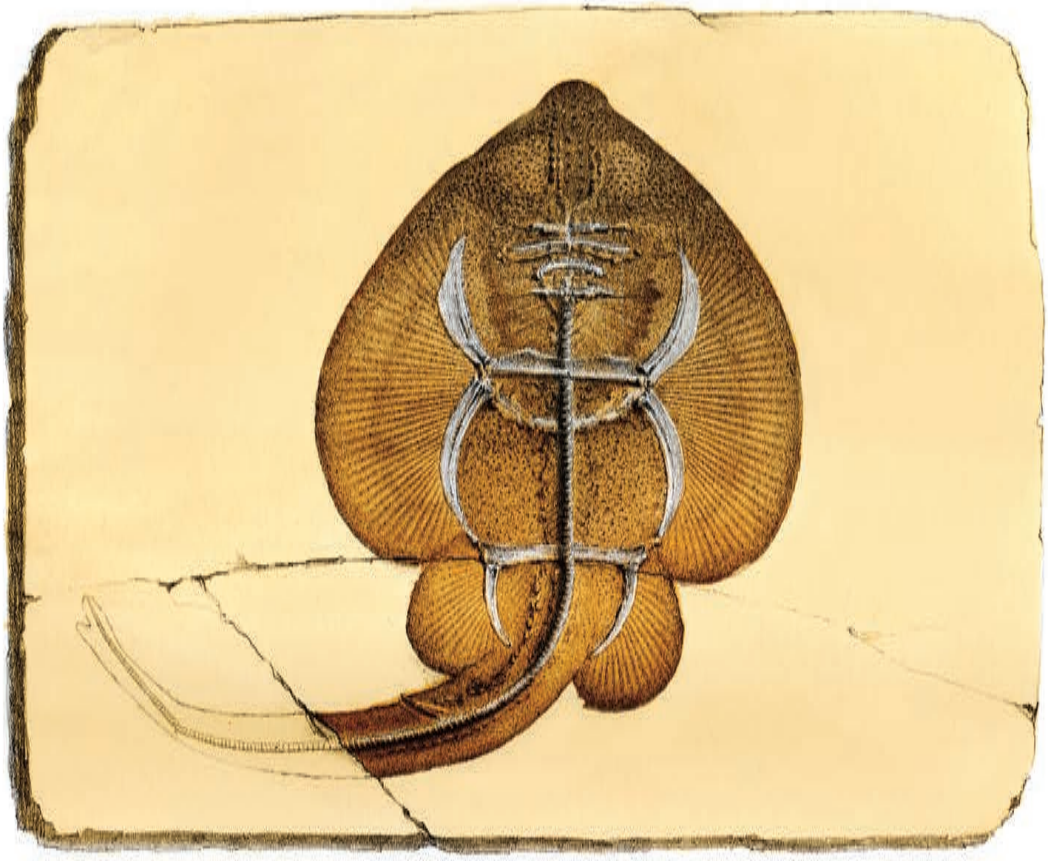
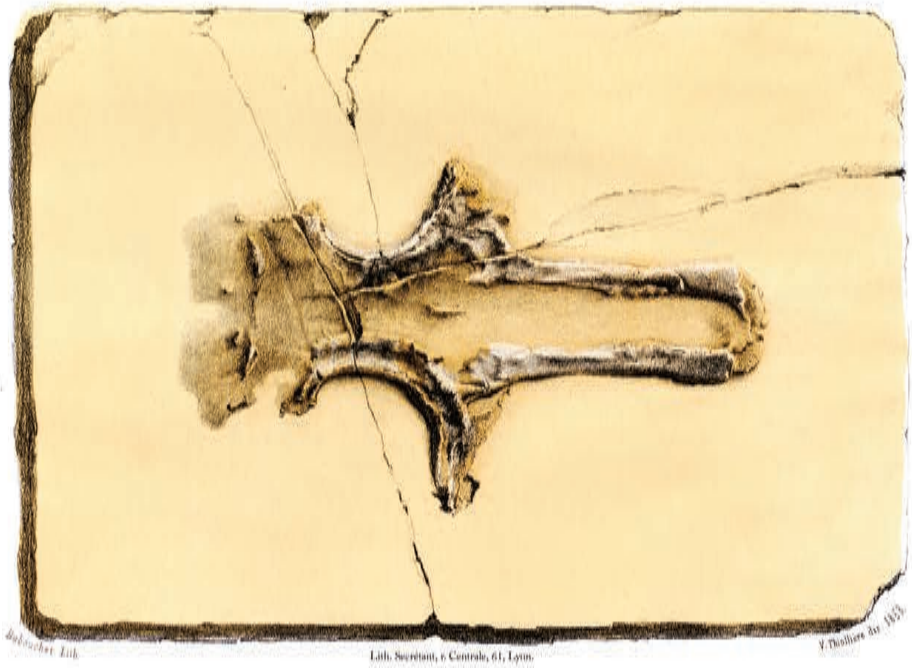


Fig. 1 Caturus segusianus. (Thiollière)





Lith. Secrétant, r. Centrale, 61, Lyon.

Fig 1. Belemnobatis Sismondæ, *jeune*. (Thiollière)

PL. I. Fig 2. Rhinobatis ? *cartilage crânien du Calcaire lithographique de Cerin.* (Ain)