



Val d'Azergues, du 1^{er} janvier au 31 décembre 2018 **N° 52**

**Bulletin de la Section Paléontologique de l'Usine Lafarge-Val d'Azergues et de
l'Association Géologique et Paléontologique de la Carrière Lafarge de
Belmont d'Azergues**

33^{ème} année de parution de la Spirale de V.Z.



Trois *Ctenostreon* (bivalve), un *Plannamatoceras* et quatre *Leioceras*
Belmont, Rhône. Niveau : Aalénien inférieur. Bloc : 26 cm.

Édito

Nous allons fêter cette année le 40^{ème} anniversaire de la Section Géo-Paléo, club de paléontologie assez remarquable pour qu'un article lui ait été consacré dans un numéro de la revue *Minéraux et Fossiles* en 1987. C'est une chaleureuse histoire que nous aurons à évoquer à cette occasion, et qui nous laisse de riches souvenirs : Interclubs, expositions, découverte et préparation de l'*Ichtyosaure*, développement d'un projet de musée qui a pris forme sur le site de Pierres Folles, joyeuses et fructueuses sorties en car...

N'oublions pas dans cette liste la Journée Internationales des Fossiles que nous sommes seuls à célébrer dans un vaste périmètre depuis trois ans, avec pourtant la participation d'intervenants de grande qualité comme en témoigne le compte rendu que nous en faisons dans ces pages, où par ailleurs Jean ARBAULT fait le bilan des activités de l'année écoulée. Le contexte a quelque peu changé en quarante ans et surtout ces dernières années : il devient à présent nécessaire de préserver l'identité de notre Association et la spécificité de ce qu'elle représente, devant la création d'un Géoparc aux exigences impérieuses, voire impérialistes. De surcroît, la volonté des élus locaux et régionaux de régenter l'évolution de l'Espace Pierres Folles dans une perspective plus touristique rend d'autant plus urgente la nécessité de veiller à la préservation de l'irremplaçable collection de référence qui doit tout à notre générosité et à la compétence de certains d'entre nous. Devant le risque lié à une pléthore de Décideurs, il serait dommage de voir la paléontologie disparaître dans les sous-sols d'une culture au sens très élargi du terme. Heureusement, nous pouvons compter sur le solide soutien de l'entreprise Lafarge, et nous lui en sommes reconnaissants.

Dans ce numéro de la Spirale, nous retrouvons des rédacteurs fidèles. Jean ARBAULT, notre très actif secrétaire, est notre chroniqueur annuel. Louis RULLEAU n'a jamais manqué d'apporter une irremplaçable contribution au développement de nos connaissances en matière de paléontologie, et depuis quelques années Marcel FALQUE nous fait visiter en détails des régions riches en trésors paléontologiques et minéralogiques.

On ne soulignera jamais trop les compétences exceptionnelles dont nous font bénéficier ces auteurs et le travail dont ces articles sont les fruits. Rappelons à ceux, improbables, qui l'ignoraient encore, que sans Louis la Section-Association n'aurait jamais pu acquérir la crédibilité scientifique dont elle bénéficie (et, soit dit en passant, que sans Louis le Musée des Pierres Folles n'aurait jamais existé). Les connaissances encyclopédiques et la richesse des archives de Marcel ruissellent dans des



Dufrenoyia... page 28



Gypse... page 30



Tripneustes... page 31

articles dont on ne saurait ignorer pour autant le travail qu'ils requièrent. Nous précisons simplement que son présent article est le résultat de plus de 500 heures de travail : environ 10 heures pour chaque carte, une trentaine d'heures pour certains dessins...

Nous ne demandons pas à tous les rédacteurs potentiels d'en faire autant. Mais il y aura toujours de la place pour ceux qui seront passés à l'action.

Bonne année à tous.

Jean-Pierre PRANDINI

Sommaire de ce numéro 52

Éditorial

par Jean-Pierre PRANDINI, page 3

Entre Rhône et Durance

par Marcel FALQUE, page 5

Bilan 2018

par Jean ARBAULT, page 48

Journée Internationale des Fossiles 2018 en Beaujolais page 50

Histoire de la géologie dans la région lyonnaise

par Louis RULLEAU, page 53

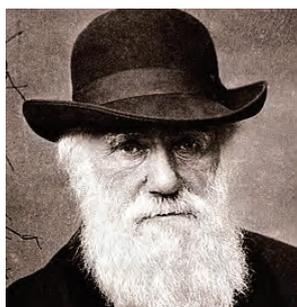
Les pierres à images

par Jean-Pierre PRANDINI, page 64

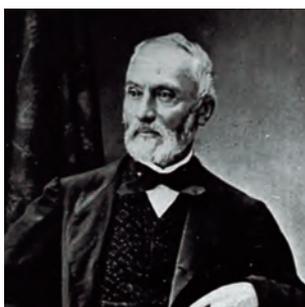
Revue de presse

article de M. CAHEN paru en 1987 dans *Minéraux et Fossiles*, page 74

Revue de presse, suite page 77



Charles Darwin... page 50



Eugène Dumortier... page 59



Grès... page 68

Entre Rhône et Durance

par Marcel FALQUE

Au Sud du Département de l'Isère, s'étend une vaste région que limite le Rhône à l'Ouest, tandis qu'au Sud et à l'Est, coule la Durance, un de ses affluents. Ces deux cours d'eau forment, autour d'elle, de véritables frontières naturelles.

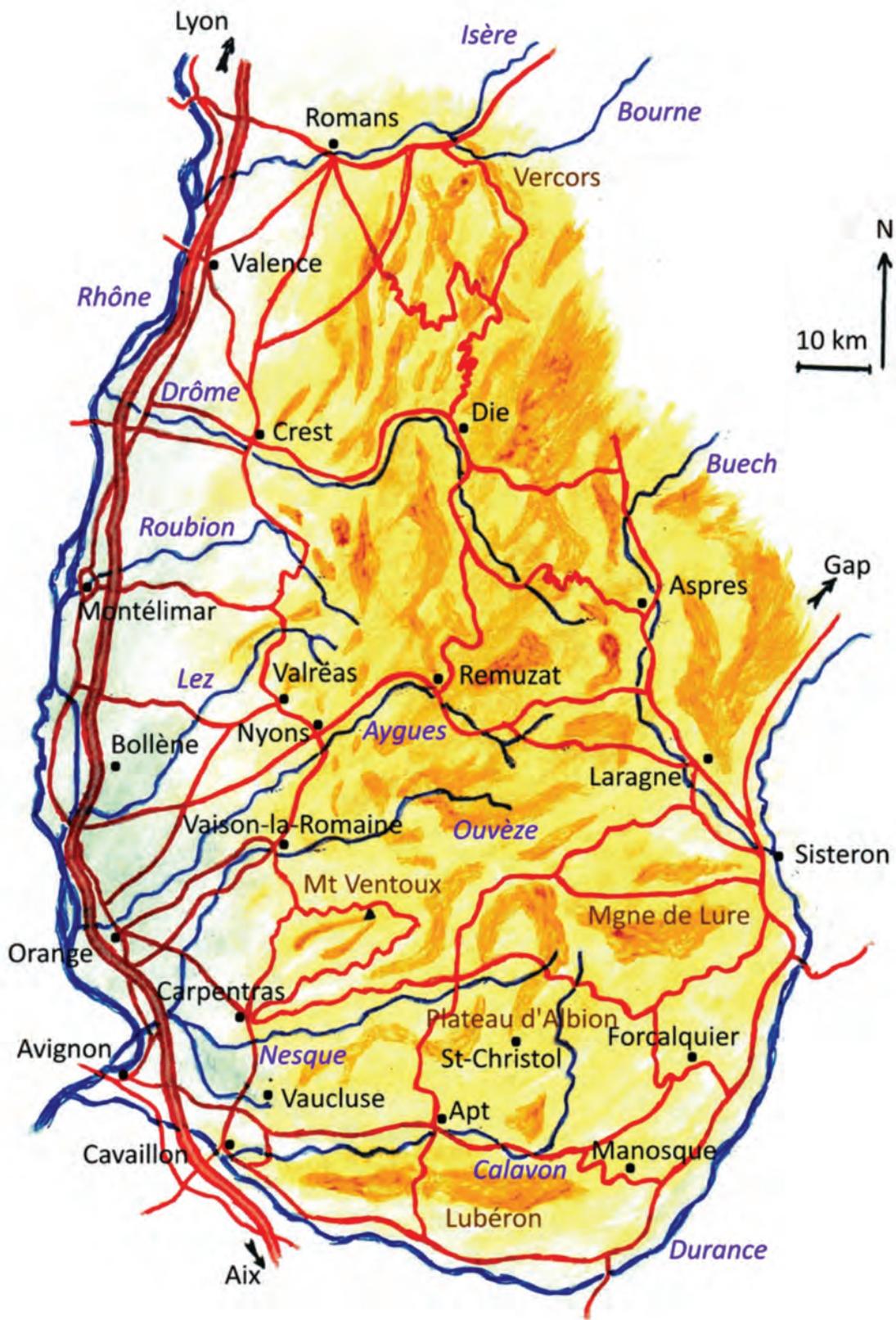
Le plissement alpin en a relevé l'Est, sans créer de très hautes montagnes. Dans la partie Nord, se termine le Vercors avec ses routes sinueuses, ses rivières aux gorges encaissées et spectaculaires, et un relief assez accidenté. Plus au Sud, quelques sommets approchent les 2 000 m d'altitude, comme la Montagne de Lure, près de Sisteron. Ou, encore, le Mont Ventoux, qui, du haut de ses 1 909 m, domine les plaines voisines et attend... les coureurs du Tour de France !



Vers le Rhône, s'étale une vaste plaine fertile, bordée par ce fleuve impétueux. Fleuve difficile à franchir, et ceci pendant des siècles, les ponts étant très rares, et les crues violentes ne leur laissant espérer qu'une brève existence. Quant à la hauteur de ces crues, il suffit d'aller, en face d'Avignon, à Villeneuve-lès-Avignon, pour en voir les marques, au XIX^e siècle. Le Rhône devait avoir, à ce niveau, plusieurs kilomètres de large...

Alors, imaginez ce que cela devait être, aux temps des Gaulois, des Romains, de Charlemagne, des Rois de France... Car c'est seulement après la Seconde Guerre Mondiale que le Rhône a été « domestiqué ». Quant à la Durance, enfant terrible des Alpes, elle aussi très difficile à franchir, ses abondantes alluvions sont venues s'ajouter à celles des cours d'eau venant des Alpes et du Massif Central. Alluvions, qui, en Méditerranée seront rejetées, par les courants marins, sur la côte du Languedoc. Isolant ainsi, au milieu des terres, d'anciens ports maritimes. Comme Aigues-Mortes qui vit partir, au XIII^e siècle, les Croisades dirigées par le Roi de France, le futur Saint-Louis.

Deux départements, Drôme et Vaucluse constituent la majeure partie de cette région. Mais quelques dizaines de km², à l'Ouest de la Durance, appartiennent aux Alpes-de-Haute-Provence. Pourquoi n'ont-ils pas été intégrés au Vaucluse, lors du remplacement des anciennes provinces par les départements. Mystère administratif !



Au début du Primaire, des mers peu profondes recouvrent la région. Mais, au Carbonifère, entre -340 et -290 MA, la surrection des chaînes hercyniennes modifie, bien souvent, la disposition des terres émergées et des bassins où s'accumulent des sédiments. Peu à peu, les continents s'étendent et les mers se réduisent. Ici, pas de fossiles primaires, animaux ou végétaux. Ce qui laisse supposer une terre émergée, situation qui va durer jusqu'à la fin du Permien, il y a 235 MA, époque où d'intenses éruptions volcaniques vont anéantir 90 % des formes de vie.

Au Secondaire, grand changement. La dérive des continents commence. Et, entre la Laurasia au Nord et le Gondwana au Sud, s'étale une vaste mer : la Téthys. Venant de l'Est des transgressions marines, aux variations importantes et fréquentes, modifient le paysage où le climat tropical facilite le retour de la vie. Près des anciens massifs primaires, dans des mers peu profondes, se déposent des sédiments plus ou moins fossilifères.

Entre -235 et -135 MA, au Trias et au Jurassique, les mers régressent et l'aspect général de la région ne change guère. Riches mais rares, leurs dépôts livrent d'excellents fossiles très recherchés.

Au Crétacé inférieur, entre -135 et -100 MA, une mer « alpine » accentue ses dépôts vers Apt et Gargas dans le Vaucluse, Nyons dans la Drôme. Et proches sont les affleurements de Digne et de Barême, à l'Est de la Durance, dans les Alpes-de-Haute-Provence. Dans des eaux chaudes et peu profondes, les espèces se multiplient et se renouvellent.

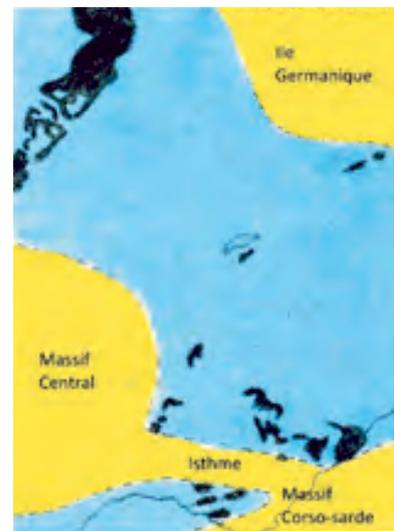
Au Crétacé supérieur, entre -100 et -65 MA, au Sud, un massif corso-sarde s'étire jusqu'en Espagne. Un isthme le relie au Massif Central. Recouvrant la plus grande partie de ce qui est, de nos jours, l'Europe du Nord, la Mer de la Craie remonte vers la Grande-Bretagne. Elle régresse ensuite et les eaux se refroidissent. Puis de nombreuses formes de vie disparaîtront avec les Dinosaures...



Jurassique supérieur



Crétacé inférieur

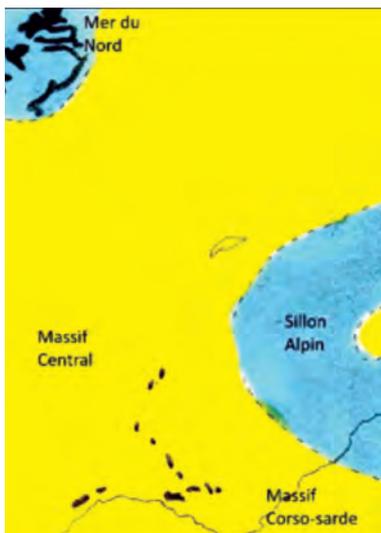


Crétacé supérieur

Les terrains d'âge secondaire sont surtout présents à l'Est et au Nord de la région, ainsi qu'au Sud dans le Lubéron. Ailleurs, dominant Tertiaire et Quaternaire, avec, évidemment, de très importants dépôts d'alluvions, arrachés au sol par les torrents alpins.

Au début du Tertiaire, au Paléocène, de -65 à -54 MA, et à l'Éocène, de -54 à -35 MA, règne un climat tropical. Transgressions et régressions marines s'étendent sur de grandes distances, malgré leurs faibles amplitudes. Relief peu élevé où la vie reprend.

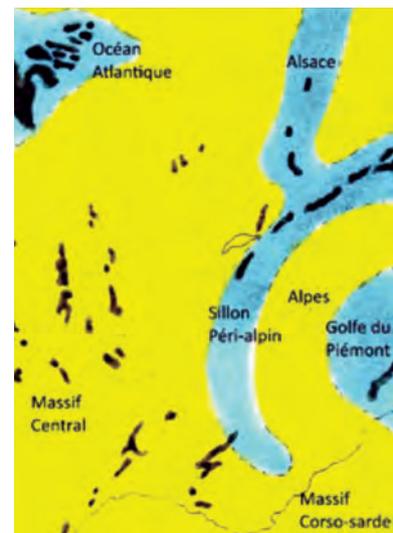
De -35 à -23 MA, place à l'Oligocène. Les Alpes apparaissent. Et, alors, se creusent des fossés d'effondrement. Comme celui d'Alsace qui va se raccorder à un « Sillon périalpin », à l'Ouest des Alpes. Restent aussi, bras de mer, bassins, lacs, lagunes, où se multiplient Poissons, Mollusques, etc... Sur terre, le climat soit sec, soit humide, amène l'essor des plantes à fleurs et à graines.



Paléocène



Éocène



Oligocène

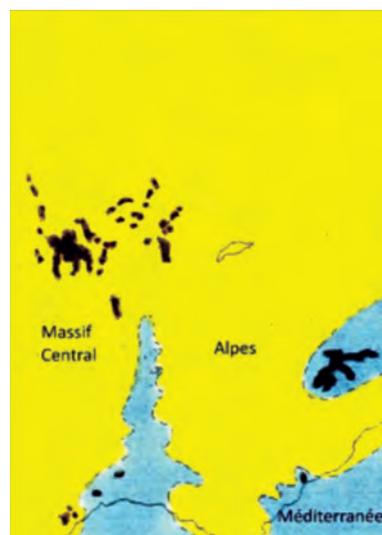
Plus tard, au Miocène, de -23 à -5,3 MA, le « Sillon périalpin » sépare Massif Central et Alpes. Au pied des massifs, la molasse s'entasse. Mammifères, Poissons, Invertébrés, se renouvellent. Sous un climat chaud et humide, la flore est proche de celle de l'Oligocène.

Puis, au Pliocène, de -5,3 à -1,9 MA, la mer Méditerranée remonte jusqu'à Lyon. Mais peu à peu, d'abondants sédiments détritiques vont combler ce « Fossé Rhodanien ». Quant au climat, chaud au début, il devient variable.

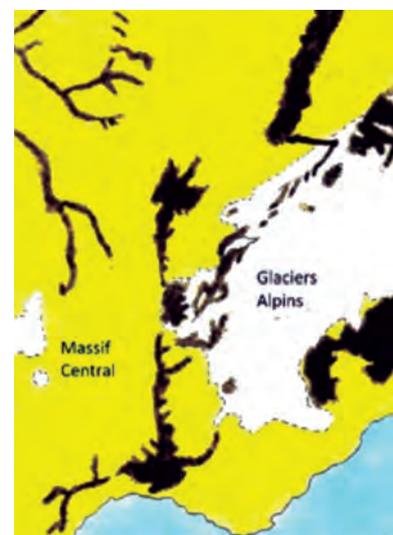
Au Quaternaire, c'est le Pléistocène, qui, en 2 MA environ, va connaître de longues rigueurs glaciaires. Avec quelques périodes de réchauffement provoquant la fonte des glaces... et amenant ainsi beaucoup d'alluvions !



Miocène

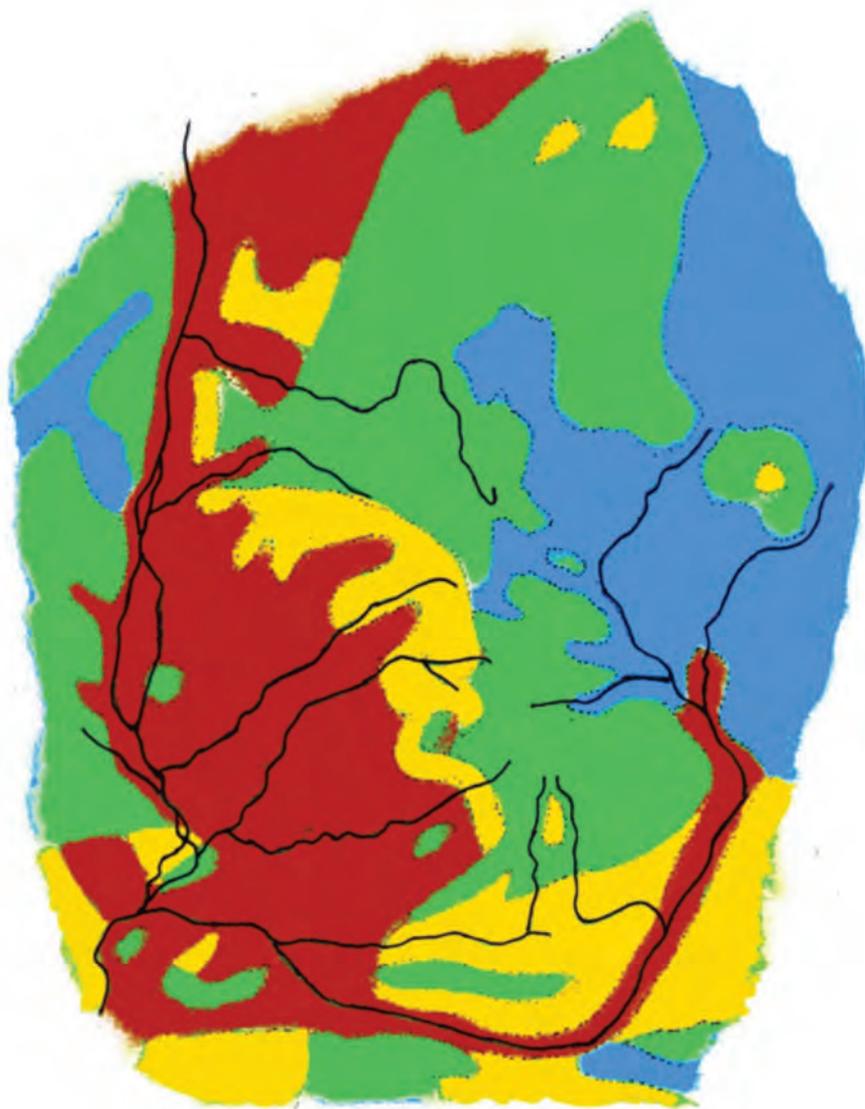


Pliocène



Pléistocène

Les renseignements indiqués sur les cartes précédentes, en version « colorisée », proviennent de de l'ouvrage *Fossiles de France*, par Jean-Claude Fischer, Masson, 1980. La carte géologique générale, simplifiée, permet de mieux situer les zones où les riches alluvions tertiaires et quaternaires favorisent la pratique de l'agriculture, et celles, nées au Secondaire, rehaussées au Tertiaire, où domine l'élevage.



Ici, la géologie commande, dirige et soutient les activités de l'homme. Mais l'histoire de celui-ci, à des périodes différentes, a connu bien des événements. Dans les temps très anciens, l'homme préhistorique a dû habiter dans ces régions. Toutefois, les riches plaines alluviales, fréquemment inondées, ne se prêtent guère à la conservation des traces de son existence.

Ensuite maints envahisseurs ont dû les fouler et les effacer. Entre autres, légions romaines, troupes d'Hannibal, général de Carthage, ville située près de l'actuelle Tunis, troupes luttant contre la puissance de Rome, avec hommes, chevaux, machines de guerre et... éléphants ! Puis, les hordes barbares, les Huns, les Arabes, ont précédé les longues luttes entre le Royaume de France et l'Empire allemand, la région étant, à cette époque, possession germanique.

Sans négliger les marchands, payant un droit de passage, un « péage », pour traverser les terres d'un seigneur. Marchands empruntant cette voie facile, remontant de la Méditerranée vers le Nord. Voie devenue encore bien plus fréquentée de nos jours, avec les voies ferrées du XIX^e siècle et... les autoroutes du XX^e.

ERE QUATERNAIRE

Holocène	Actuel		0,01
Pléistocène	Tyrrhénien	Villafranchien sup.	1,9
	Sicilien	} Villafranchien moyen	
	Calabrien		

ERE TERTIAIRE

NEOGENE

Pliocène	Plaisancien Rédonien	} Villafranchien inférieur	5,3
Miocène	Supérieur (Messinien...)		25
	Moyen (Helvétien...)		
	Inférieur (Burdigalien...)		

PALEOGENE

Oligocène	Chattien Stampien		35
Eocène	Bartonien		54
	Lutétien Yprésien		
Paléocène	Thanétien		65
	Damien		

FIN DE L'ERE SECONDAIRE

CRETACE SUPERIEUR

Maestrichtien	Rognacien, Bégudien, Furélien et Valdennien	} Sénonien	100
Campanien	Santonien, Coniacien Angoumien Lisérien		
Emschérien			
Turonien Cénomaniens			

CRETACE INFÉRIEUR

Albien	Vraconien Albien moyen et inférieur	} Urgonien	135
Aptien	Clansayésien Gargasien Bédoulien		
	Barrémien		
Hauterivien Valanginien Berriasien			

L'HOMME

Ces terres accueillantes ont transformé les chasseurs nomades primitifs en cultivateurs et éleveurs sédentaires. Puis sont venus les Celtes, et, parmi eux, maintes tribus gauloises, avec leurs rivalités et leurs conflits. Mais la conquête romaine va apaiser et enrichir le territoire. Des villes vont naître, telles Vaison et surtout Orange avec son Arc de Triomphe et son Théâtre. Des organisations régionales, dirigées par des « comtes », administrent le pays en suivant les volontés romaines.



Chute de l'Empire romain. Les Barbares envahissent la Gaule. Francs au Nord, Burgondes à l'Est du Rhône et de la Saône. Le christianisme prend son essor. Clovis, Roi des Francs, devient Louis, Roi chrétien. Il va agrandir son domaine... et ses successeurs tenteront de l'imiter. Mais, trop de Rois médiocres ! Et le pouvoir passe aux mains d'un seigneur, dont le fils, Charlemagne, règnera sur un vaste Empire qu'il gèrera fort bien

Administration, finances, sont toujours dirigées par un « comte ». Charlemagne ajoute de nouveaux comtés, et pour protéger son territoire, il crée des régions frontalières, les « marches », sous le contrôle d'un « marquis ». Période de stabilité, de paix, où s'élèvent cathédrales, abbayes, églises. Où, dans les monastères, on développe art, savoir. Hélas, cela ne va pas durer. Car, après sa mort, ses 3 fils se partagent son Empire, en l'an 843. Peu après, décède celui qui régnait sur les terres situées au centre... Et ses 2 frères convoitent cet héritage ! Ainsi, Rhône et Saône vont former une frontière séparant l'Empire germanique, à l'Est, du Royaume de France, à l'Ouest.

Période de troubles. Invasions des Normands. Le pouvoir royal faiblit et les successeurs de Charlemagne ne peuvent faire face. Alors, en 987, les seigneurs élisent un nouveau Roi, Hugues Capet, le premier de la longue dynastie des Capétiens. Toutefois, ducs, marquis, comtes, sont souvent plus riches et plus puissants que les Rois. Pendant des siècles, ceux-ci devront lutter pour agrandir leur royaume et imposer leur pouvoir. Tandis que l'influence des Papes, résidant à Rome, grandit. Certes, à cette époque, la religion guide et soutient le peuple, accablé par impôts, guerres, pillages, famines, épidémies... Mais il faut suivre les directives des Papes.

Qui disposent de 2 armes redoutables. « Excommunication », d'abord. Le plus souvent personnelle, elle prive un individu des cérémonies religieuses, des sacrements, que ce soit de son vivant ou après sa mort. « Interdit » vient ensuite. Local ou général, il prive la population de toute une région des cérémonies religieuses, les églises doivent fermer. Plus de sacrements, ni baptême, ni mariage. Et, pour les morts, plus de sépulture religieuse. Devant cela, on cède. Et on a, alors, des Rois qui veulent régner sur leurs domaines. Et des Papes qui veulent leur imposer leurs volontés...

Fin du XIII^e siècle. Philippe IV le Bel règne sur une France qu'il a déjà bien agrandie, par mariages, héritages et guerres coûteuses. Pour financer celles-ci, il décide d'imposer les biens de l'Eglise et des ordres religieux. D'où conflit avec les Templiers, riche ordre de moines-soldats, héros des Croisades. D'où conflit avec le Pape, Boniface VIII, qui n'apprécie pas du tout cette décision.

Et qui décide d'excommunier ceux qui obéiront aux ordres du Roi, pour collecter ces impôts. Le Roi, lui, se présente comme le défenseur d'un pouvoir national et obtient le soutien du peuple. En 1303, en Italie, à Anagni, une entrevue est organisée entre Boniface VIII et l'envoyé de Philippe le Bel, un légiste, Nogaret, soutenu par Colonna, un Italien n'approuvant pas l'attitude du Pape. Mais la discussion dégénère, le Pape est insulté, voire frappé. Agé et déjà malade, traumatisé par l'événement il décède peu après. Alors, il faut élire un nouveau Pape...

Or, pendant des siècles, les papes ont été choisis, en majorité, parmi des cardinaux italiens. Philippe le Bel soutient un candidat français qui, élu en 1305, prend le nom de Clément V. Il siège d'abord à Rome. Puis, le peuple romain lui montrant trop d'hostilité, il vient s'installer, en 1309, en Provence, à Avignon. Ville qui devient le siège de la Papauté. Certes située sur une rive du Rhône, mais communiquant facilement avec la France, sur l'autre rive, par le Pont St-Bénézet, construit de 1171 à 1185, pont dont les arches résisteront aux crues du fleuve jusqu'au milieu du XVII^e siècle.

L'entente entre Clément V, dirigeant la religion, et Philippe le Bel, régnant sur son domaine, va provoquer la disparition d'un ordre trop puissant, les Templiers. Accusés d'hérésie, condamnés, ils succombent sous les coups de leurs adversaires ou dans les flammes des bûchers. Et, pendant 70 ans, les successeurs de Clément V vont demeurer à Avignon. La ville prospère, s'enrichit de nouvelles constructions : Palais pour les Papes, édifices religieux, hôtels particuliers... En 1348, séduit par le site, le Pape Clément VI achète, à la Comtesse de Provence, le territoire d'Avignon qui devient, ainsi, une propriété des Papes.



Le règne d'un Pape ne dure guère, et, en 1378, il faut en élire un nouveau. Les religieux italiens élisent un Pape italien qui s'installe à Rome. Mécontents, les autres cardinaux en élisent un autre, Clément VII, qui va demeurer à Avignon. D'où 2 Papes ! Et cela va durer 30 ans, jusqu'en 1409, où un troisième Pape est élu et siège à Pise. C'est trop, beaucoup trop ! Alors, en 1415, un concile, réuni à Constance, annule toutes ces élections. Et un nouveau Pape, Martin V, élu en 1417, regagne Rome et s'y installe. Définitivement. Avignon, qui a gardé « ses » Papes pendant un siècle, les a perdus. Mais va rester propriété pontificale, en terre française, pendant longtemps encore.

Ville proche d'Avignon, Orange a connu une histoire différente. Le comté, créé par Rome - ou par Charlemagne - sera géré, pendant des siècles, par des familles provençales. Mais, en 1393, dot d'une héritière épousant le comte de Châlon, il devient bourguignon. Car, à cette époque, Bourgogne et Provence, terres n'appartenant pas au Roi de France, occupent la zone située à l'Est de la Saône et du Rhône. Puis, par héritage, en 1530, ce comté échoit à une branche de la famille princière et allemande de Nassau. Qui prend le nom d'Orange-Nassau et va régner et règne encore aux Pays-Bas.

Guerres de religion. Orange constitue une enclave protestante étrangère dans un royaume de France catholique. Pour en assurer la sécurité, en 1622, son prince allemand y édifie une forteresse. Plus tard, cela ne va pas plaire à Louis XIV !... Et, en 1660, les armées françaises reprennent la ville, la forteresse

est détruite, la région est occupée. Mais c'est seulement en 1713 que ce comté deviendra possession française et sera incorporé au Dauphiné.

En 1790, lors de la Révolution française, les départements remplacent les provinces. Avec des noms liés, souvent, à la géographie. Ainsi, au Nord le département de la Drôme doit son nom à la rivière le traversant. Tandis qu'au Sud, celui du Vaucluse tire le sien d'une très importante résurgence d'eaux souterraines, « la Fontaine de Vaucluse », sise près du village du même nom. Si ces départements diffèrent à l'Est, par contre, à l'Ouest, en bordure du Rhône, ils se ressemblent beaucoup.

En Drôme, 3 régions. Au Nord, le Vercors montre des montagnes boisées, de verdoyantes prairies, des cours d'eau encaissés dans d'étroites vallées. Région d'élevage où l'utilisation des peaux d'animaux a favorisé la création de tanneries et d'industries liées au travail du cuir, gants, et surtout chaussures à Romans et à Crest.

Au Sud, dans les montagnes sèches et arides, sous un climat plus chaud, l'élevage n'est plus le même. Moutons et chèvres dominant. Quant aux habitants de certaines régions, dans les Baronnies, ils ont utilisé les abondantes « pierres sèches », issues des champs, pour se construire des maisons rustiques, nées d'une tradition ancestrale, les « bories ». Et, dans le Diois, les vignes donnent un vin bien connu, la Clairette de Die.

Enfin, près du Rhône, c'est la plaine fertile où on cultive vigne, amandier, primeurs, etc... et où est né le fameux nougat de Montélimar. Dans la vallée, depuis le milieu du XX^e siècle, des centrales nucléaires produisent l'électricité alimentant de nombreux foyers français. Et dont les eaux, réchauffées après avoir refroidi les réacteurs, ont amené un nouvel élevage, assez particulier, dans les « fermes à crocodiles ».



Département bizarre, le Vaucluse comprend avec les anciens Etats du Pape, une partie de la Provence vers Apt et un peu de Dauphiné. L'évêché indépendant du Tricastin voit Bollène devenir cité vauclusienne alors que Grignan, Pierrelatte, St-Paul-les-3 Châteaux sont villes drômoises. En plus, le département est scindé en 2, car, au Nord, une bande de terrain de la Drôme, le long de l'Aygues, sépare la partie du Vaucluse, vers Valréas, du reste du département.

Les fertiles plaines alluviales permettent de riches cultures, comme la vigne avec Côtes-du-Rhône, Châteauneuf-du-Pape... Comme encore l'olivier et surtout les primeurs vers Avignon et Caumont. Dans les montagnes sèches de l'Est, des champs de lavande alimentent quelques distilleries locales. Vers Apt, c'est la zone des carrières d'ocre, argile très fine et friable, teintée par divers oxydes,

surtout ceux du fer et du manganèse. Ocre utilisée en peinture extérieure, ce qui donne des villages aux teintes vives et variées comme Gordes et Roussillon.

Les touristes ont bien d'autres centres d'intérêt !... Orange et Vaison-la-Romaine pour les uns, Avignon avec ses remparts, son pont, son Palais des Papes, ses festivals, pour d'autres. Certains apprécient le calme de la Fontaine de Vaucluse, ou les promenades dans les belles forêts de cèdres du Lubéron. Et, sur les pentes du Ventoux, le Tour de France attire de nombreux spectateurs.



Au milieu du XIX^e siècle, 2 productions de la région ont connu de sérieux problèmes. D'abord, la vigne. Venu d'Amérique, un insecte, le Phylloxera, a ravagé les vignes de France. Il a fallu replanter, en utilisant des ceps américains plus résistants, sur lesquels on a greffé des anciens plants français, donnant meilleure récolte et meilleurs vins. Période très dure pour les viticulteurs !

Et la soie. Recherchée, mais très chère, car venue de Chine par de longs transports terrestres ou maritimes. D'où l'idée de la produire dans la vallée du Rhône, pour les tisserands lyonnais. Dans des « magnaneries » on élevait des « vers à soie », chenilles d'un papillon, le Bombyx du mûrier, vivant près de ces arbres. Elles se nourrissaient exclusivement de leurs feuilles. Puis, en produisant un très long fil de soie, elles s'enfermaient dans un « cocon ». Qu'il fallait ébouillanter ensuite, pour éviter la destruction du fil, quand la métamorphose achevée, le papillon voulait regagner l'air libre. Après, on dévidait le fil. Elevage souvent familial qui fut très prospère.

Mais, vers 1850, une maladie a frappé ces élevages. On ne connaissait rien, à cette époque, sur les microbes. Lutte vaine, décourageante. Et, en plus, le percement du Canal de Suez, entre 1859 et 1869, a réduit énormément les frais de transport. Ce sera la fin des « magnaneries ».



DRÔME

Jadis, le Département de la Drôme faisait partie de la Province du Dauphiné. Très proche, au Nord du Département de l'Isère, d'évidentes similitudes entre eux sont assez fréquentes. Toutefois, si la Drôme est moins contrastée que l'Isère, elle montre, quand même, trois aspects nettement différents.

Les chaînes subalpines du Nord

Ici, se prolonge le massif isérois du Vercors. La séparation entre les deux départements, Isère et Drôme, est simplement administrative, car rien ne la justifie, que ce soit au point de vue géologique, au point de vue géographique, au point de vue humain. Montagnes, vallées, cours d'eau, nature du sol, population, présentent les mêmes caractéristiques. Et pendant la Seconde Guerre Mondiale, la répression allemande envers les « maquisards » et leurs sympathisants a été la même. Avec des hauts-lieux de la Résistance retraçant des événements identiques.

Géologiquement, les calcaires « urgoniens » de la fin du Crétacé inférieur, forment des plis parallèles entre eux, orientés vers le Nord. Certains d'entre eux sont, peut-être, nés au Paléocène, au début du Tertiaire, mais leur édification, elle, s'est surtout réalisée à la fin du Tertiaire, pendant le Miocène et le Pliocène, au cours de phases d'activité tectonique.

Les chaînes subalpines du Sud

Au Crétacé inférieur, la mer recouvrait la région et s'étalait entre le bloc continental Corso-Sarde et le bloc continental Nord-Atlantique où s'élevait le Massif Central. Au Sud, entre -100 MA et -80 MA, se creuse une « fosse vocontienne », où s'accumulent des dépôts marneux, argileux, avec un peu de pyrite. Plus ou moins profonde, présentant sur ses bords quelques sites fossilifères, elle disparaîtra, à la limite entre Crétacé et Tertiaire, pendant le début de l'Éocène, et sera remplacée par un domaine terrestre.

Au Crétacé supérieur, débutent dans certains secteurs, des mouvements précédant les grands plissements alpins. Des « chaînes vocontiennes », où sont situés actuellement, au Nord, Dévoluy et Diois, au Sud, les Baronnies, apparaissent. Puis, au début du Tertiaire, au Paléocène et à l'Éocène, la mer se retire, transgressant sur une partie des terres. À l'Oligocène, arrivent plusieurs phases très intenses de plissements, où la « couverture » glisse, où les « chaînes vocontiennes » deviennent plus élevées. Le calme revient ensuite, jusqu'au Pliocène, marquant la fin du Tertiaire, où arrive une grande période de mouvements alpins. Là, les plissements s'accroissent, les zones périphériques s'affaissent et deviennent des plaines.

Terrains fluvio-glaciaires vers le Rhône

Le Pliocène marque la fin du Tertiaire et, dès le Pléistocène, où commence le Quaternaire, arrivent des alluvions très abondantes, qui vont combler le sillon rhodanien et recouvrir les anciens terrains du sol primitif. Climat favorable et végétation vont attirer de nombreux animaux, dont, hélas, il ne reste que peu de traces. Bien souvent effacées par l'érosion, dissimulées sous des dépôts divers, ou anéanties par la main de l'homme.

Car, évidemment, c'est dans cette zone que se concentre la population. Et les anciennes traces de vie ne résistent pas à une urbanisation intense, déjà commencée depuis bien des siècles, et, de nos jours, se poursuivant de plus en plus activement dans des zones agréables, au sol plus riche, et offrant des possibilités de déplacements très variées.

A - LES RECHERCHES

Dans ce département, rien à espérer des plaines alluviales consacrées à l'agriculture. Mines et carrières sont très rares. Il faut se rabattre sur les abondantes collines de marnes, parfois proches d'affleurements calcaires où se dissimulent quelques ammonites, mais, surtout, des nodules à septaria.

Septaria

À l'origine, « septaria » désigne un genre de mollusques marins gastéropodes, genre encore présent dans les mers indo-pacifiques. Au Jurassique supérieur, la région actuelle des Baronnies et du Diois dis-

paraissait sous 4 000 m d'eau. Un peu moins à la fin du Crétacé : seulement 3 000 m ! Dans cette « fosse vocontienne », les restes d'animaux morts et de végétaux se déposaient sur la vase très fine des fonds marins. Où des bactéries, n'ayant pas besoin d'air, les attendaient... Ensuite, la décomposition de ces restes donnait de l'ammoniaque, qui, combinée à l'eau de mer, provoquait la formation de nodules calcaires, plus ou moins compacts et étanches, propices à l'élaboration de silice pure, du quartz.

Les dépôts marins continuaient, la pression sur les nodules augmentait, les compactant et les rendant plus étanches. Les bactéries mouraient, le nodule cessait de croître. D'où leurs tailles variées, de quelques centimètres à un mètre, selon durée et conditions de vie. Au centre du nodule, les matières solides s'aggloméraient en laissant, entre elles, des « fentes de retrait », parfois visibles sur la surface de nodules compactés et déshydratés.

Puis, événements tectoniques, disparition de la « fosse vocontienne » lors de la formation des Alpes. Et les très fortes poussées latérales, ainsi créées, vont provoquer de nouvelles fractures de ces nodules, permettant l'entrée de solutions plus ou moins minéralisées. D'où la présence, non seulement de cristaux de quartz, mais aussi de dolomite, d'ankérite, de sidérite, de pyrite, de marcassite, de barytine, de célestine, de goethite, d'hématite, de gypse...

Fossiles

Bien plus rares. Vers le confluent Rhône-Drôme, à Livron, en relatant une excursion avec des membres de la Société Géologique et Minéralogique de Bretagne, F. Roman décrit, dans le bulletin de cette Société, le seul gîte fossilifère sur la rive gauche du Rhône. Mais ceci, c'était en... 1929 !

Gîte situé près du bourg. Il fallait gravir la pente menant du pont de Livron au cimetière et prendre ensuite la route plongeant vers l'Est. On trouvait successivement *Toxaster*, puis *Hoplites* à la hauteur du cimetière, avec de grands spécimens scellés dans les murs. Plus haut, terrains alliant marnes et calcaires à *Desmoceras*, suivis d'une zone hauterivienne à *Parahoplites*. Enfin, de minces bandes blanchâtres recélaient une faune assez riche du Barrémien inférieur : *Pulchella*, *Holdodiscus*, *Phylloceras*... Qu'en reste-t-il, actuellement, avec l'intense urbanisation de cette région ?

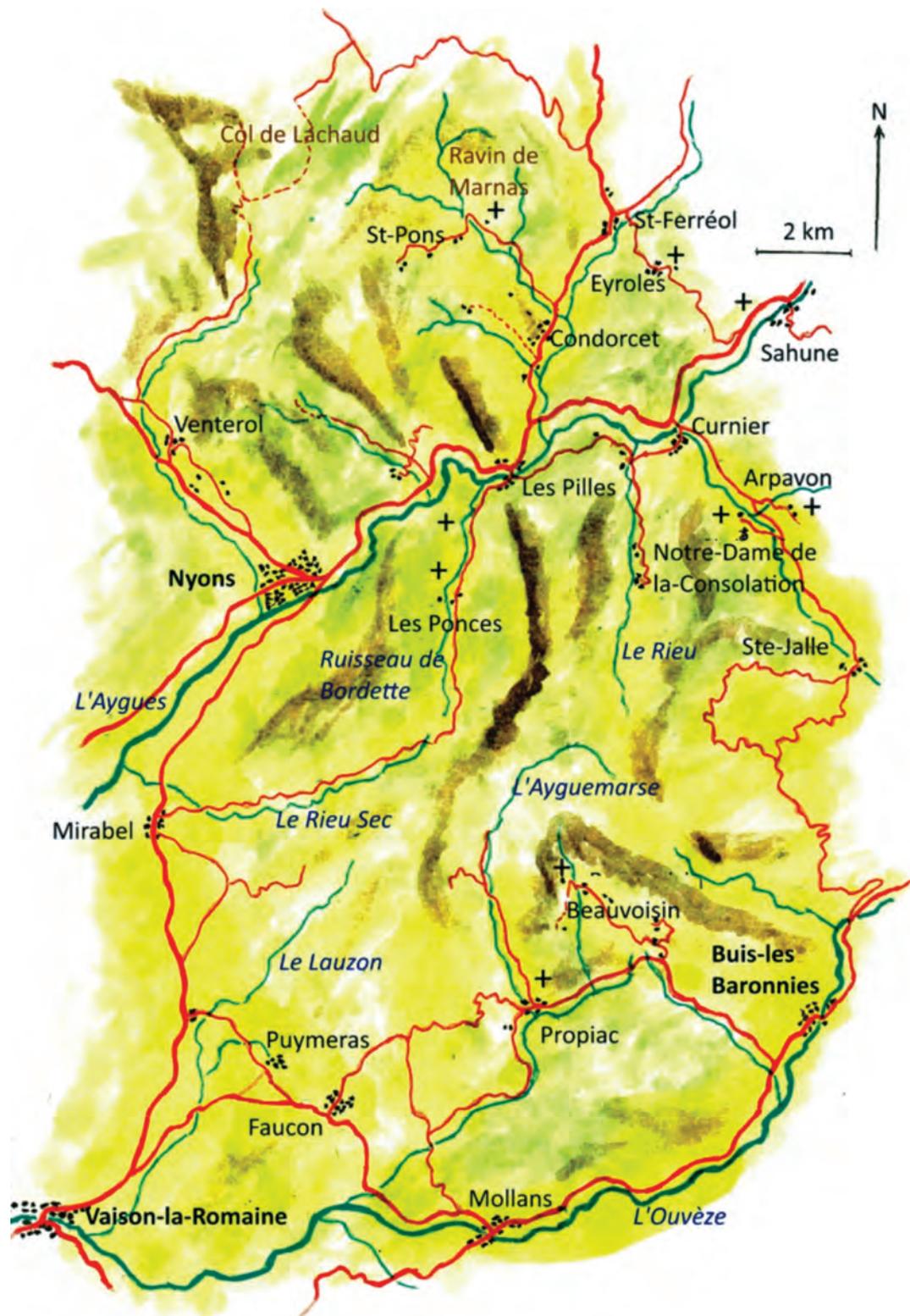
Ammonites et fossiles divers existent en plusieurs endroits, datant de divers étages. Parfois proches des gîtes à *septaria*, parfois éloignés. On peut trouver, très rarement, de petites ammonites à l'intérieur de petites *septaria*. Mais il ne faut pas espérer de splendides échantillons. Sinon, la déception vous guette !

Les Sites

On peut les regrouper sur deux zones. La première, à l'Est de Nyons, propose non seulement des nodules à *septaria* aux environs de Condorcet, mais aussi des Ammonites, au Nord-Ouest de Buis-les-Baronnies. La seconde, près des Hautes-Alpes, offre de beaux nodules vers Remuzat et au Col de Pré-Guittar.

B - NYONS-EST

Le mot masculin « *septaria* » concerne un mollusque marin. En géologie, selon les auteurs, il devient masculin ou féminin, variable ou invariable ? Alors, autant utiliser « nodule à *septaria* » ! En général, nodules et ammonites cohabitent rarement. Les marnes les accueillent en des lieux parfois proches. Ce qui demande attention et...bonnes chaussures, car il faut chercher, chercher... Tout n'est pas exploré et répertorié.



■ *Vers Nyons*

Les Pilles

À quelques kilomètres de Nyons, au Nord-Est, ce village peut servir de point de départ pour accéder à divers sites, proches, dissimulant nodules à septaria ou ammonites. Ainsi, dans le lit du Ruisseau des Bordettes, en allant vers Les Ponces, reposent des nodules à septaria contenant du quartz. Remonter le lit du ruisseau en regardant attentivement...

Un peu plus loin, apparaît le village de Curnier. Au Sud-Est, la route descend vers Sainte-Jalle en passant près d'Arpavon. À l'Est du hameau, une petite falaise recèle quelques ammonites, des Criocé-ratidées du Barrémien. Qui sont également présentes, de l'autre côté de la route, à proximité de Notre-Dame de la Consolation.

Plus au Nord, vers Sahune, des marnes noires cachent aussi des nodules. Et, à 6 km de ce petit bourg, sur la route de Saint-Ferréol, à Eyroles, ammonites et autres fossiles gisent dans les marnes. Mais le site le plus recherché c'est...

Condorcet

Là, il faut traverser le bourg et prendre la route menant à Saint-Pons, route qui longe le Ravin de Marnas. Ceci, jusqu'à un petit pont précédant un virage. Parking possible ? Puis, ensuite, dans le prolongement de ce pont, suivre, à pied, pendant 50 m environ, un sentier conduisant à un champ. Le longer et gagner le ravin. Pendant 800 m, on chemine entre des falaises marneuses intéressantes. Le secteur le plus riche en nodules se situe à 50 m environ de la fin du canyon.

Les nodules présentent non seulement des quartz de 2 à 6 mm, mais aussi calcite, ankérite, célestine... Celle-ci en cristaux isolés ou en bouquets de 1 à 5 cm de large sur plusieurs centimètres de long. Et, à côté, reposent de petites ammonites de 1 à 2 cm. Quant à la célestine, elle est aussi signalée, près de Condorcet, au Ravin du Rouet.



Calcite, ankérite, dolomite dans septaria : 150/120 mm

■ *Buis-les-Baronnies*

Plus au Sud, vers Buis-les-Baronnies, où les « bories » ne sont pas rares et demandent une petite visite, deux sites, proches et différents, proposent leurs richesses.

Propiac : les nodules

Propiac se situe sur la route reliant Buis-les-Baronnies à Vaison-la-Romaine. Partant du bourg, la D347 remonte vers le Nord-Ouest. La suivre pendant environ 1 km. Sur sa droite, débouche un chemin menant à un verger. Le site à nodules se trouve à l'Est de celui-ci. Il convient de contourner ce verger et

de descendre dans un petit ravin. Le remonter jusqu'à un enfourchement, vers des arbres. En face, se cachent des nodules à septaria, montrant des cristaux de célestine, parfois en arborescences très fragiles. Autres cristaux : quartz, dolomite, ankérite...

Beauvoisin : les fossiles

La description de ce site, étudié en 1977 par J.P. Rousseau, de l'Université Claude Bernard, a paru dans les Nouvelles Archives du Museum d'Histoire Naturelle de Lyon. Les fossiles, datés de l'Oxfordien inférieur et de l'Oxfordien moyen, offrent maintes variétés d'ammonites, en particulier des Périssphinctes. Peltoceras, Sowerbyceras, Cardioceras, Oppélidés, Pachycératidés sont fréquents. Mais pratiquement invisibles, car entièrement conservés dans des nodules bruns, carbonatés, d'une dureté extrême, dont l'élaboration serait due à des algues bleues et à des bactéries.

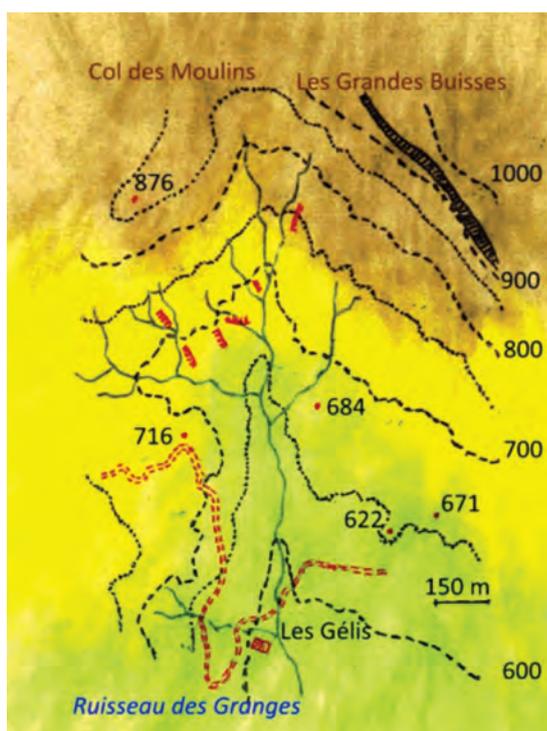
Les principaux affleurements se trouvent sur les petits affluents, en rive droite, du Ruisseau des Granges, coulant en contrebas de la Ferme des Gélis. Là, ces céphalopodes abondent, dans des concrétions calcaires plus ou moins volumineuses, des « biohermes » ; ou dans des nodules ovoïdes, dispersés dans les marnes. La faune est riche, mais la « mise à jour » des fossiles est difficile... Il faut d'abord chauffer fortement ces nodules, de la façon la plus homogène possible, au-dessus d'un brûleur à gaz. Et les plonger après, brutalement, dans de l'eau froide. Le choc thermique va accentuer la zone de discontinuité entre la gangue sédimentaire et le fossile.



65/55 mm



65/60 mm



C - VERS LES HAUTES-ALPES

Bien examiner, sur les marnes abondantes, les fossés de ruissellement des eaux de pluie. Les indices aperçus permettent de localiser des lieux propices aux recherches. Lieux semblant proches. À vol d'oiseau !... Car, sur le terrain, leur accès demande de longs détours, le relief ne facilitant pas la circulation. Des routes, rares, étroites, sinueuses, dangereuses, plus ou moins bien entretenues, vous attendent, dans une région peu habitée. Prudence.



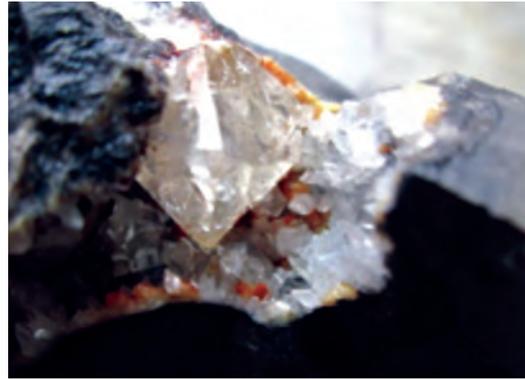
■ *La Motte-Chalançon*

Près du bourg

Suivre, sur 2,5 km, la route allant à La Charce, longeant l'Oule. Sur la gauche, un chemin conduit à une maison, puis tourne vers l'Est. Au Nord de ce virage, remonter un ravin en tirant un peu sur la droite. Ici, les nodules à septaria offrent calcite, dolomite, ankérite, pyrite, et quartz.



Calcite et pyrite : 60 /40 mm



Quartz et calcite : 60/40 mm

La Charce

Au Nord, direction Establet, panneau « La Charce », traverser le ruisseau et quelques ammonites sont là. À l'Est, près d'une vieille cabane en bois, un petit pont franchit le ruisseau de Pommerol, souvent à sec. En remonter le lit jusqu'à une sorte de mur de 1,50 m de haut. Au-dessus, les roches livrent des ammonites déroulées, des Pachycératidées. Bien examiner les éboulis.

Cornillac

Au Sud, sur les pentes marneuses de Cornillon, se trouvent quelques nodules. À 2 km, une route étroite, dangereuse, mène à Cornillac et se poursuit jusqu'à L'Adret. Là, au-dessus d'une bergerie abandonnée, au bord du sentier, la falaise calcaire cache des ammonites.

Col de Pré-Guittar

À l'Ouest, en partant de Cornillon, prendre la route de Bouvières. Au carrefour avec celle venant de Villeperdrix, des ammonites pyriteuses ornent les marnes. Plus loin, c'est le Col de Pré-Guittar. Dans un ancien virage, brillent de petites pyrites octaédriques. En dessous, dans le ravin, gisent des nodules. Les refendre, et de fines aiguilles de barytine, très brillantes, apparaissent. Puis, à 1 400 m du col, Parking sur la droite. Beaux nodules, dans les ravins, de l'autre côté de la route



54/43 mm



148/134 mm



62/36 m

■ *Remuzat*

Au Sud de la Motte-Chalançon, dans les marnes près de Remuzat, se dissimulent des nodules à septaria, que ce soit près du village, ou sur les routes allant vers le Sud.

Les Blaches

Au départ de Rémuzat, la route longeant l'Aygues se dirige vers les Hautes-Alpes. Sur la droite, ne pas prendre celle allant au Sud, mais continuer pendant 1 km environ. Sur la gauche, c'est la ferme des Blaches. Naguère, le propriétaire, collectionneur lui aussi, autorisait les recherches sur ses terrains marneux, à une centaine de mètres, de l'autre côté de la route. Marnes dures, nécessitant un matériel robuste, pour extraire des nodules recélant des cristaux de quartz brillants, ayant, parfois, 2 cm. Qu'en est-il maintenant ? Il semblerait, qu'après son décès, toute recherche soit actuellement interdite.



158/97 mm

De petites routes sinueuses relient l'Aygues, au Nord, à l'Ouvèze, au Sud. Elles traversent des régions peu habitées, où quelques trouvailles sont possibles.

Col de Soubeyrand

Au sommet du col, dans un virage, les bancs de pierre d'un parking attendent l'arrivée des chercheurs. À qui, le vent, souvent violent et froid, suggère d'utiliser des vêtements... chauds. Pour aller chercher, dans le petit ravin, près d'une boucle de la route, des nodules à septaria renfermant calcite, dolomite, quartz,...

Col de Peyruergues

Plus au Sud, dépasser La Bâtie-Verdun et s'arrêter au Col de Peyruergues. Sur la droite, un petit sentier permet d'accéder à un ravin, allant vers la montagne. Ici, peu de débris, le gîte se situant bien plus loin. Plus intéressant : remonter à la route, la traverser, et, en face, emprunter un chemin se dirigeant vers des « terres jaunes ». Là, se terrent de nombreux nodules aux cristaux de quartz clairs et limpides, ainsi que des microcristaux de calcite très fluorescente.

St-Auban-sur-Ouvèze

Quelques ammonites pyriteuses ont été signalées au croisement de la route longeant l'Ouvèze et de celle venant de Rémuzat, à 20 m du carrefour ? Faible distance, faible récolte !

VAUCLUSE

Vaucluse ! Région où deux chaînes montagneuses parallèles, orientées Est-Ouest, enserrant une longue zone de plaines où émergent, de ci, de là, quelques collines peu élevées.

Au Nord

Vers l'Ouest, s'achèvent les « Chaînes vocontiennes » des Baronies drômoises. Au Sud de Vaison-la-Romaine, s'élèvent les « Dentelles de Montmirail », avec leurs crêtes découpées dans les calcaires du Crétacé inférieur, et leurs marnes recélant des Ammonites (Crioceras, Leopoldia...). Plus au Sud, les 1 912 m du Mont Ventoux dominant une chaîne ébauchée au Crétacé, et fortement affectée, à l'Oligocène et ensuite, par des mouvements tectoniques. Elle se poursuit à l'Est, dans la Montagne de Lure. Et se continue, au Sud, par les calcaires du Plateau du Vaucluse, qui descendent, en pente douce, vers la plaine centrale où coule le Calavon ou Coulon (après Apt).

La plaine centrale

Longue plaine alluviale, où subsistent quelques anciens reliefs, elle étire ses 70 kilomètres d'Avignon à Manosque. Au début du Crétacé supérieur, la mer la recouvre, puis se retire. Des terres émergent, bordées vers Apt par des marnes et des sables arrachés au Massif Central. Puis, les sables dissimulent tout, l'érosion éolienne les attaque, et de fines particules, transportées par le vent, vont former des gisements d'ocre.

À l'Éocène, dans un paysage de deltas et de lacs, se déposent alluvions, argiles sableuses, marnes, gypse. À l'Oligocène, le plissement alpin va provoquer un léger enfoncement du pays d'Apt, et permettre une transgression marine. Les lagunes se multiplient, et, favorisée par un climat tropical, une active vie terrestre se développe. Vie que retrace, à Viens, une dalle aux nombreuses empreintes de Mammifères, avec des ancêtres de Rhinocéros. Pour terminer, les dépôts fossilifères du Miocène vont précéder les abondantes alluvions quaternaires très, très étendues.

Le Lubéron

Entre -160 et -120 MA, c'est le domaine des vastes mers secondaires qui déposent marnes, calcaires, fossiles. Puis, vers -100 MA, un plissement relève légèrement le sol et, lentement, les terres apparaissent. Au début du Tertiaire, il y a 50 MA, à l'Oligocène, le Lubéron s'ébauche, dans une zone presque plate. Et la vie s'installe dans des sortes de « savanes africaines ».

20 MA plus tard, toujours à l'Oligocène, s'étalent de grands lacs laguno-saumâtres que de nombreux poissons fréquentent. Tandis que, sur terre, se déplacent maints Mammifères. Et, si dans les argiles, les ancêtres des Rhinocéros ont laissé des empreintes nettes, bien d'autres, imprécises, ne peuvent autoriser une attribution particulière.

Au Miocène, pendant plus de 10 MA, les mers reviennent, recouvrant les terres. Puis très lentement le Lubéron se dresse, les sédiments jadis immergés deviennent montagnes, crêtes... Sur les flancs Nord et Sud, les dépôts marins apportent de nouveaux fossiles. Enfin, il y a 6 MA, le Lubéron achève sa croissance et se présente en deux massifs distincts. D'une part, à l'Ouest, le Petit Lubéron, avec ses calcaires blancs du Crétacé inférieur. D'autre part, à l'Est, le Grand Lubéron, où dominant des calcaires plus anciens, plus sombres.

Réserves naturelles, vastes forêts, que sépare la Combe de Lourmarin où se situe la seule route autorisée dans ce Massif. Car les routes forestières sont, bien souvent, interdites. Restent les sentiers et les G.R., mais il faut marcher et les pentes sont raides !

A – LES RECHERCHES

Sol primaire absent. Alluvions quaternaires recouvrant une grande surface réservée à la culture, mais pas aux recherches. Terres jurassiques non représentées. Restent quelques enclaves du Crétacé, plus ou moins importantes, enchâssées dans des terrains tertiaires, bouleversés, surtout à l'Oligocène, par le plissement alpin.

Là, pendant des MA, s'est développée une faune très variée, aquatique et terrestre, faune appréciant un climat tropical, tantôt sec, tantôt humide. Si, au Nord d'Apt, le Crétacé a laissé quelques Ammonites, les calcaires, déposés par mers et lacs tertiaires, ont bien conservé Poissons, Insectes, Bivalves, Gastéropodes, Crustacés, Végétaux. Et, près des lacs, dans les terres argileuses, se sont imprimés les pattes et les sabots de nombreux Mammifères.

Ammonites

Vers Apt, de petites ammonites pyriteuses, souvent très belles, vous attendent dans des marnes noires, tendres, ravinées par les eaux de pluie. Qui ne sont pas toutes fossilifères... Ne pas piocher, travail inutile et néfaste. Les pluies découvrent partiellement ou totalement les fossiles, puis elles les entraînent dans des rigoles et, en bas de la pente, dans un mini-fossé d'écoulement. C'est là qu'il faut regarder... Quand leur présence est découverte, remonter la pente en examinant les rigoles d'écoulement des eaux. Tenir compte de l'exposition au soleil et prospecter surtout les versants bien exposés. Matériel très réduit : sac en plastique et objet pointu pour finir d'extraire les fossiles.

Après récolte, bien laver, laisser sécher, éliminer celles montrant trop de parties marneuses, dont la conservation est très aléatoire. Pour conserver les autres, certains les plongent dans de l'huile de lin, mais leur présentation, en bocal, manque d'esthétisme ! Si on veut les voir, les exposer, on peut passer une mince couche d'huile, essuyer pour ôter les excès et la répartir. Cela va les protéger et les rendre brillantes. Opération à renouveler tous les 2 ou 3 ans. Résultats satisfaisants, même au bout de dizaines d'années.

Poissons

Jadis, ici, ils ont parcouru de longues distances. Les sites retraçant leur histoire ne sont pas rares. Explorés, étudiés, fréquentés, et souvent... interdits. Atteinte à la propriété privée, vandalisme. Ou Parc national. En général, les fossiles, de petite taille, sont « compressés » dans un calcaire blanc, très finement lité en couches millimétriques. Parfois, au-dessus, de plus grands spécimens logent dans un calcaire plus teinté, plus compact, plus résistant.

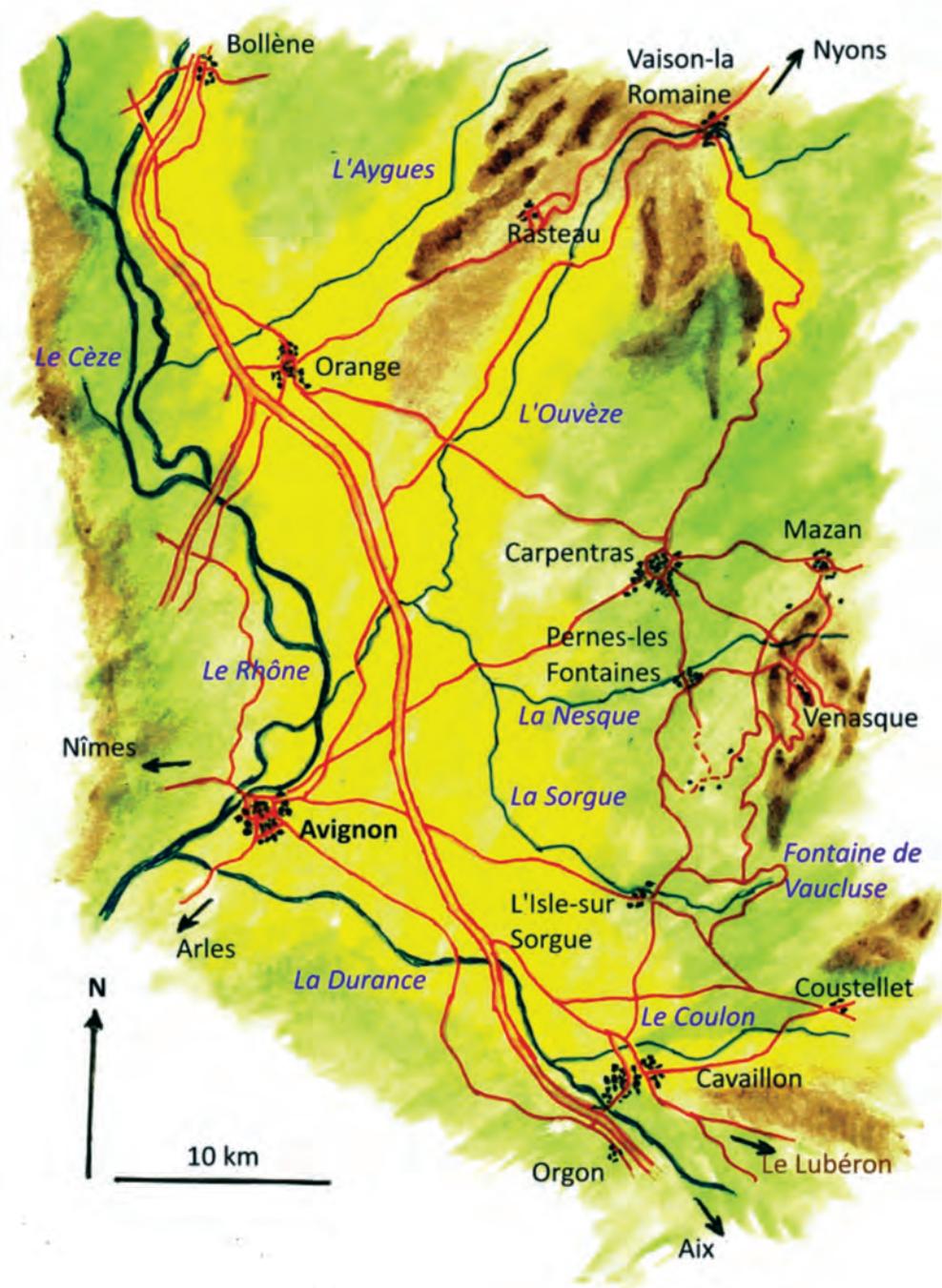
Surtout ne pas tenter de les dégager complètement sur place. Au sol, les nombreux débris exposent le résultat. Dégager soigneusement des plaques de 3 à 4 cm d'épaisseur, les emballer. Et, à la maison, au calme, avec des outils plus légers, les cliver. Résultats quelquefois encourageants et... déblais abondants ! Risques de casse importants. Et les minces plaques peuvent facilement se briser quand on les déplace. Alors, pour réduire les ennuis possibles, les renforcer avec un carton souple. À ne pas coller avec une colle ultra rapide ne permettant point la moindre correction.

Autres fossiles

Aux pieds du Lubéron, les dépôts du Miocène recèlent des fossiles connus, mais parfois très beaux : Bivalves, Gastéropodes, Oursins... Sur le flanc Nord, ils reposent dans un calcaire blanc, assez fragile. Au Sud, dans des couches différentes, plus dures, ils diffèrent quelque peu. Ailleurs, des Crustacés ont été signalés. Et les Mammifères ont laissé leurs traces ou leurs ossements dans certains endroits.

B – VERS LE RHÔNE

Dans ces plaines alluviales, on peut facilement trouver de bonnes bouteilles de bons vins, mais la recherche de minéraux et de fossiles est loin d'être aussi prolifique !... Au Sud, à quelques kilomètres de Cavailon, la carrière de Coustellet offrait des Bivalves : Requiena, Toucasia... Bien plus faciles à découvrir, dans les carrières d'Orgon, très proches, sur l'autre rive de la Durance, dans le département des Bouches-du-Rhône !... Plus au Nord, à Mazan, on exploitait la « pierre à plâtre », le gypse. Près d'elles, la cité de Vénasque fut, au Moyen-Age, un très important centre politique et religieux. D'où le nom de Comtat Venaissin, donné aux Etats du Pape, dès le XVI^e siècle



Au cours du temps

Il y a environ 30 M.A., à l'Oligocène, la surrection des Alpes a créé, devant ces montagnes, un « fossé périalpin », limité à l'Ouest par le Massif Central. Peu à peu, au cours du temps, ce sillon a disparu, comblé par les alluvions arrachées, aux pentes alpines, par de nombreux cours d'eau et torrents, aux eaux impétueuses. Avec crues et décrues, amenant la superposition des dépôts. Les premiers sédiments sont recouverts par les seconds, ceux-ci par les troisièmes, etc... Cela, époque par époque, pendant des M.A.

Ces fertiles alluvions ont favorisé la végétation. Dans les temps très anciens, plantes et eau ont dû attirer maints animaux, en particulier des mammifères herbivores et... carnivores ! Dans les plaines, leurs traces ont disparu, effacées par les inondations causées par les débordements, souvent violents et plus ou moins étendus, des cours d'eau. Elles auraient pu subsister sur les rares collines peu élevées de la région.

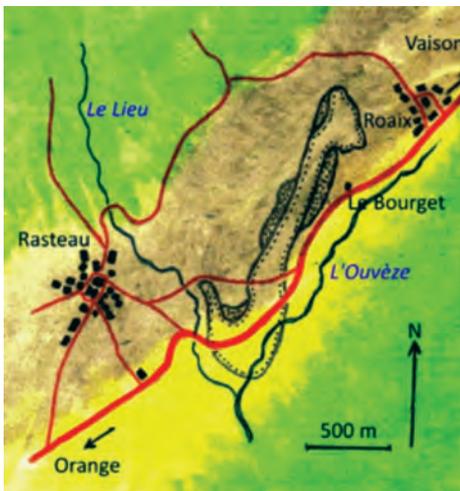
Région épargnée par les glaciations quaternaires, où l'homme primitif a pu s'installer, trouvant eau et gibier à proximité, construisant de rustiques habitations que les eaux ont emportées. Ceci, pendant des millénaires. Puis, sur ces terres riches, il a étendu ses activités « nourricières ». Très, très longtemps. Sans rechercher minéraux et fossiles qui ont dû faire face à de très mauvaises conditions de survie !... Et l'homme, cultivateur, a reçu l'aide de...

La Fontaine de Vaucluse

Sur les 150 000 ha formant plateaux et montagnes de l'Est, surgis au Crétacé, les eaux de pluie ont creusé de nombreux avens, en particulier vers Saint-Christol et, un peu plus au Nord, au Plateau d'Albion, qui fut, de 1971 à 1996, la base des missiles sol-sol de la force nucléaire française. Ces eaux forment un vaste réseau souterrain, difficile à imaginer.

Elles ressortent, près du village de Vaucluse, créant la plus célèbre et la plus importante source de France : la Fontaine de Vaucluse. Elles s'accumulent dans un gouffre d'une profondeur de 51 mètres, situé au pied d'un rocher blanchâtre. Avant de s'écouler, en surface, avec en moyenne un très fort débit, pour alimenter la Sorgue, rivière arrosant la partie centrale de la région. En partant de Cavaillon, c'est un agréable détour de 10 km environ, que l'on peut agrémenter en rejoignant l'Isle-sur-Sorgue, où tournent encore les vieilles et grandes roues de moulins à eau. Pour les touristes! Pour les chercheurs, un site propose quelques fossiles.

Rasteau : végétaux



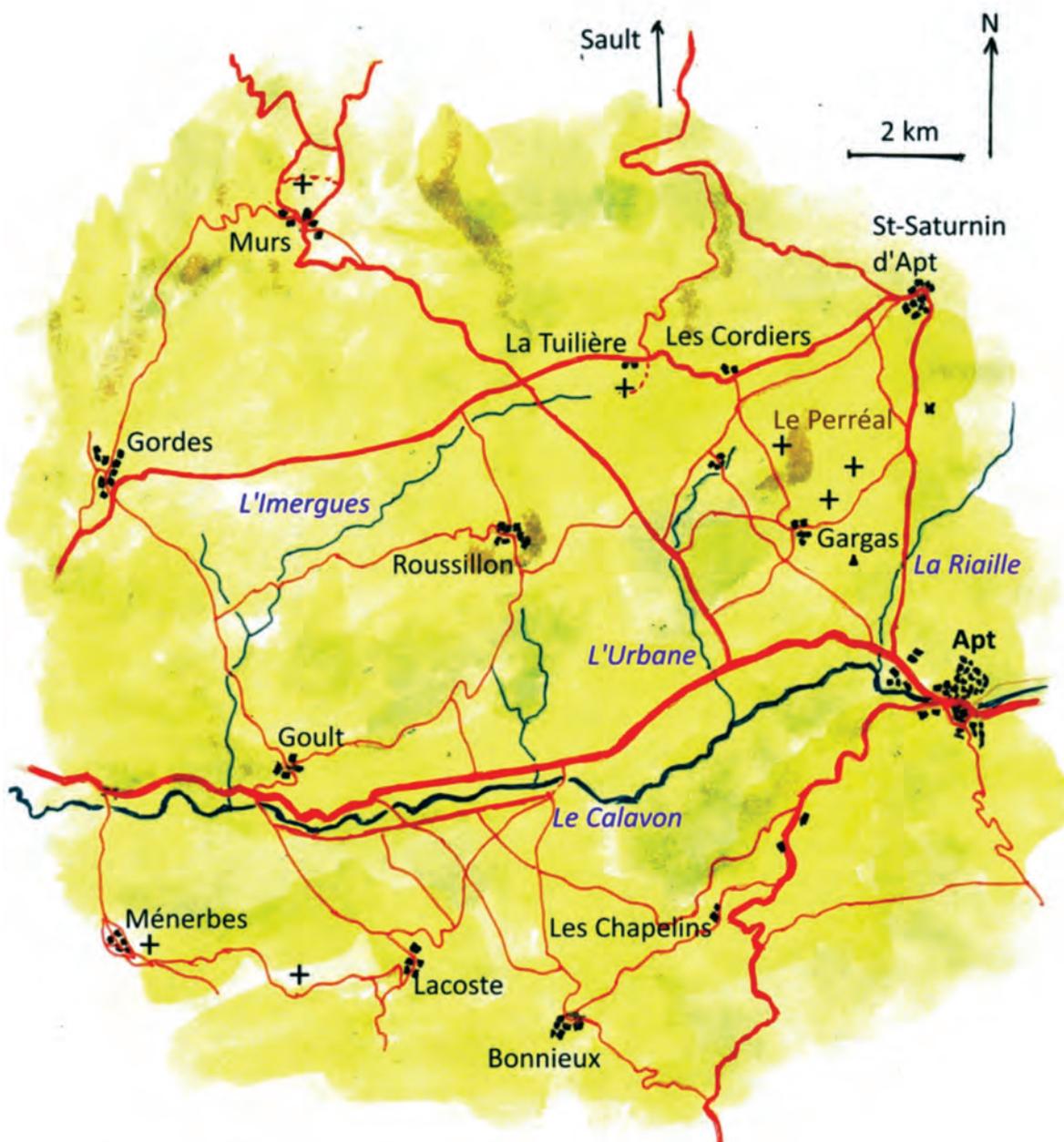
À proximité de Vaison-la-Romaine, une cité touristique et archéologique par excellence, les environs de Rasteau présentent de belles empreintes de feuilles variées, retraçant la présence, en ces lieux, de plantes à fleurs, des Dicotylédones. Elles se trouvent dans des formations argileuses, bordées en certains endroits par des sables. Elles sont plus belles, à 1 m de profondeur en-dessous de ce niveau.

Le site s'étend sur environ 1 500 m, au Nord de la route allant à Vaison-la-Romaine, à l'Est du ruisseau le Lieu, se jetant dans l'Ouvèze. Les végétaux fossiles, ce n'est pas très courant... Bien plus rares que les Ammonites...

C – APT-OUEST

Apt ! Point de départ pour excursions et recherches, que ce soit à l'Ouest, région fertile en général, ou à l'Est, plus près des Alpes. Au Nord, les faibles pentes, bordant l'immense Plateau de Vaucluse, offrent un paysage où dominent bois et forêts. En allant vers le Sud, s'étale une vaste plaine alluviale où court une petite rivière qui s'appelle, jusqu'à Apt, le Calavon. Après Apt, au choix, c'est Calavon ou Coulon. Puis, en arrivant vers Cavaillon, plus de choix : c'est le Coulon...

La zone Sud de cette plaine vient butter contre les flancs de la Montagne du Lubéron, avec des pentes douces jusqu'à la crête. De l'autre côté, c'est bien plus raide !... Et, encore, c'est seulement, ici, le Petit Lubéron. Car, plus à l'Est, s'élèvent des sommets nettement plus élevés. Zone presque déserte, aux forêts majestueuses, où routes, maisons forestières, hameaux, sont très rares. Touristes, vous aurez beaux paysages et calme. Mais, en cas d'ennui, ne comptez pas sur une aide locale...



■ *Au Nord du Calavon*

Murs : les Poissons

Le long périple des poissons semble s'arrêter ici, et on retrouve leurs restes près du village. Un chemin de terre relie les 2 routes allant vers le Nord et longe un petit bois, où affleurent maints gîtes fossilifères, dans un calcaire presque pourri, se clivant facilement avec couteau ou spatule. C'est agréable de trouver des poissons fossiles, mais, ici, surgissent quelques problèmes. D'abord, des petites mouches agressives n'hésitent pas à infliger, aux intrus, de douloureuses piqûres provoquant des enflures spectaculaires. Ensuite, conserver ces fossiles et les transporter, cela s'avère difficile. Les plaques, très minces, s'incurvent, puis s'enroulent. Et... adieu, fossile.

La Tuilière : les Ammonites

Dans le hameau, en face de la route menant à Sault, un chemin de terre se dirige vers le Sud. Le suivre pendant 100 m, et à droite, des marnes offrent de belles ammonites pyriteuses, dans l'Aptien, surtout de *Dufrenoyia*... Pour les trouver, aller en bas des pentes, chercher dans rigoles et fossés. Si des indices montrent leur présence, remonter les versants en regardant très attentivement. Les pluies ont dégagé, partiellement ou totalement, les fossiles. Ils sont restés en place, et on peut facilement les récupérer. Évidemment, ils sont plus visibles après une pluie... sérieuse, mais, alors, l'utilisation de bottes est chaudement conseillée !



Dufrenoyia : 31/25 mm



Phyllopachyceras : 23/19 mm



Dufrenoyia : 25/19 mm



Aconoceras : 31/23 mm



Cheloniceras : 18/15 mm

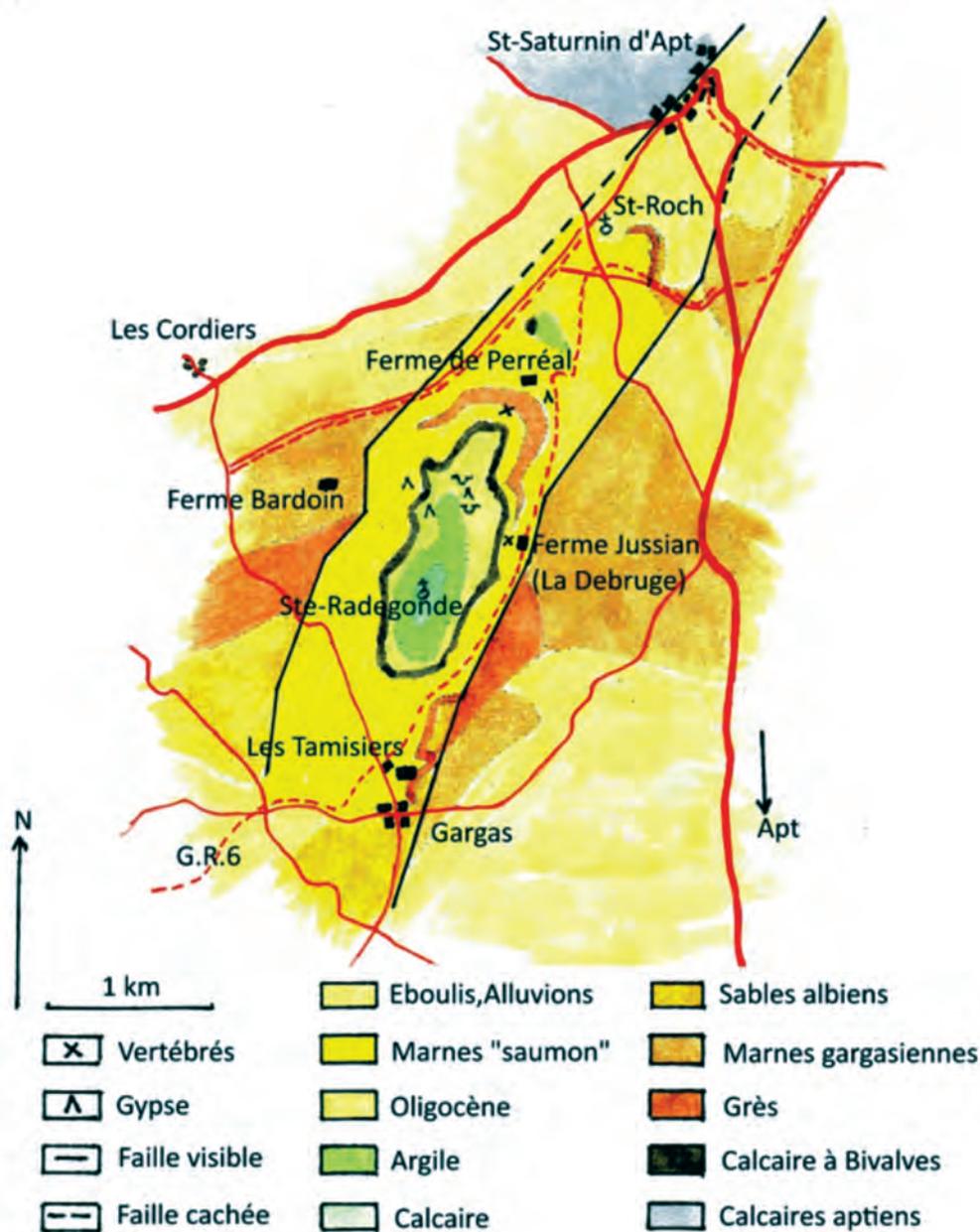


Valdedorsella : 28/23 mm

En général, les ammonites entièrement pyriteuses sont rares. La majeure partie présente des parties marneuses, plus ou moins étendues, les fragilisant. Ne pas oublier de bien les laver, de les laisser sécher assez longuement. Puis, éliminer celles où la marne est trop importante. Ensuite, les traiter convenablement. En remerciement, elles se conserveront bien et vous présenteront, pendant longtemps, leur belle couleur brun sombre, un peu cuivrée.

Gargas : Fossiles et Gypse

À 5 km, au Nord-Ouest d'Apt, se situe Gargas. Ici, les maisons présentent un éventail de couleurs chaudes, dues aux diverses teintes de l'ocre d'une petite carrière proche du bourg. Agréable à voir... Mais, ce qui attire les chercheurs, c'est la Colline du Perréal. Site étudié en 1971, paru dans « La Géologie du Pays d'Apt », pour le B.R.G.M., par Ed. Roch.



Les Fossiles

Sur cette colline, deux gisements mondialement connus, l'un à l'Ouest de la ferme Jussian, la Debruge, l'autre au Sud-ouest de celle de Perréal, ont fourni, depuis leur découverte vers 1850, de nombreux ossements fossilisés, dont aucune pièce n'a été « roulée ». Ils se trouvaient dans une couche de lignite, posée sur du grès, surmontée par un calcaire à Bivalves d'eau douce. Très bien conservés, d'un noir ébène brillant, ils retracent l'existence d'une faune riche et variée.

Malgré leur faible intensité, transgressions et régressions marines de l'Éocène créaient, au bord de mer, des lagunes. Dans l'arrière-pays se formaient des lacs d'eau douce. Où, sous un climat tropical, venaient boire Herbivores (Paleotherium, Anchilophus, Xiphodon, Tapirus...), Carnivores (Hyaenodon...), Rongeurs (Adelomys...), Insectivores (Saturnina...), et également des Marsupiaux (Peratherium...), et... des Primates (Adamis, Microchaerus...).

Le Gypse

Aussi tendre que le soufre, ce sulfate de calcium existe dans de très nombreux gisements sédimentaires, liés au Permien et au Trias, puis à l'Éocène et à l'Oligocène. Il forme des plaquettes, des cristaux fins et fragiles, des « fers de lance », des agrégats fibreux ou concrétionnés en « roses », des masses compactes. Beaucoup deviendront plâtre.

Éocène, période de sédimentation variable, où alternent sables, calcaires, marnes, argiles, grès, lignite. Et gypse qui se dissout dans les eaux des rivières qui l'emportent jusqu'à des lacs peu profonds. L'eau s'évapore, le gypse renaît. Parfois, certaines masses de bonne qualité, sont nommées « albâtre » et d'habiles sculpteurs en font des œuvres d'art.

Au Perréal, le gypse est là, sur toute la colline. En dehors des carrières d'exploitation, on le retrouve en « Roses des sables » cristallisées, dans des marnes « saumon », argiles sableuses à considérer comme « alluvions deltaïques fines ». Pour accéder aux lieux de recherche, prendre, sur 500 à 600 m, la route des Cordiers. À droite, le premier chemin conduit à une ferme : le propriétaire autorisait les recherches. De là, un petit sentier mène au sommet, et dans les « ravines » gisent les « Roses ». Brun-jaune à l'Ouest, elles sont plus fines et verdâtres à l'Est. Mais la fine argile qui les englobe a pénétré profondément entre les « pétales ». Elle partira, peu à peu, à chaque lavage. Et cela peut durer pendant des années !



220/200 mm



150/130 mm



50/35 mm



80/70 mm



100/70 mm

■ *Au Sud du Calavon*

Les Chapelins : Poissons

Au Sud-Ouest d'Apt, à 5 km environ, le hameau des Chapelins présentait, du côté Est, des escarpements blancs, entre les routes allant l'une à Lourmarin et l'autre à Bonnieux. Naguère, à mi-pente, quelques poissons y reposaient. Depuis longtemps ! Site interdit.

Le petit Lubéron : Tourisme naguère

De Bonnieux, emprunter sur 1 km, vers le Sud-Est, la route de Lourmarin. De là, part celle, un peu sinueuse du Petit Lubéron. Elle se dirige d'abord vers le Sud pendant 2 petits kilomètres, puis oblique vers l'Ouest en direction de Cavaillon. Elle longe Forêt Domaniale, Massif des Cèdres, combes et vallées d'un côté. De l'autre, se dressent de petits sommets aux 700 m d'altitude. Elle vous conduisait, au terme d'un parcours calme et agréable, d'une trentaine de kilomètres, à Cavaillon.

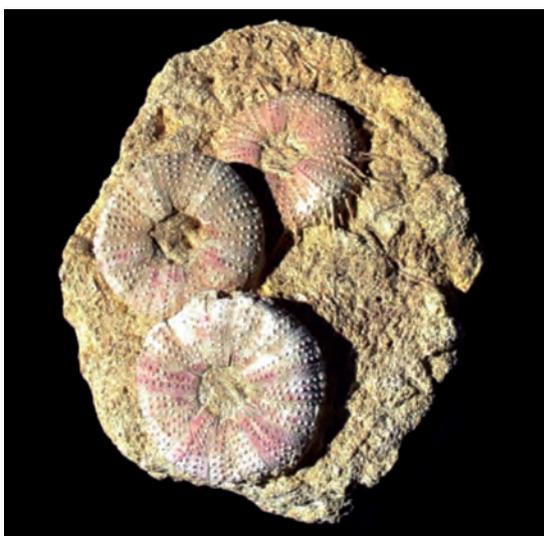
Ménerbes : Gastéropodes

De Cavaillon, rejoindre, à Coustellet, la route d'Apt et la suivre pendant 5 km. Ici, la D103 vous emmènera à Ménerbes, aux rues étroites et tortueuses. Traverser le village, négliger les routes menant à Bonnieux et prendre celle de Lacoste. Près d'un ancien couvent, l'érosion a dégagé des Gastéropodes. Et, le bourg suivant, très proche, s'appelle...

Lacoste : Pectens et Oursins

En face de l'ancien couvent, de l'autre côté de la route, les carrières des Baquis, dans leurs calcaires blancs du Miocène inférieur, ont livré et livrent encore de splendides fossiles. Ils forment de magnifiques associations, où Pectens blancs côtoient Oursins teintés partiellement en rose plus ou moins foncé. Associations qui ont fait la joie de nombreux collectionneurs. Fossiles, certes, mais d'une conservation souvent exceptionnelle.

Depuis l'entrée, plusieurs chemins mènent aux carrières dont certaines, abandonnées, sont devenues stand de tir ou lieux de recherches. Traces d'anciennes exploitations, elles peuvent receler de belles découvertes, dans les blocs détachés du sommet et gisant sur le sol. Examiner et espérer !



Tripneustes planus ; 280 x 220 mm



Solaster sp., *Tripneustes planus* et *Plagiobrissus imbricatus*.
Diamètre du *Solaster* : 175 mm



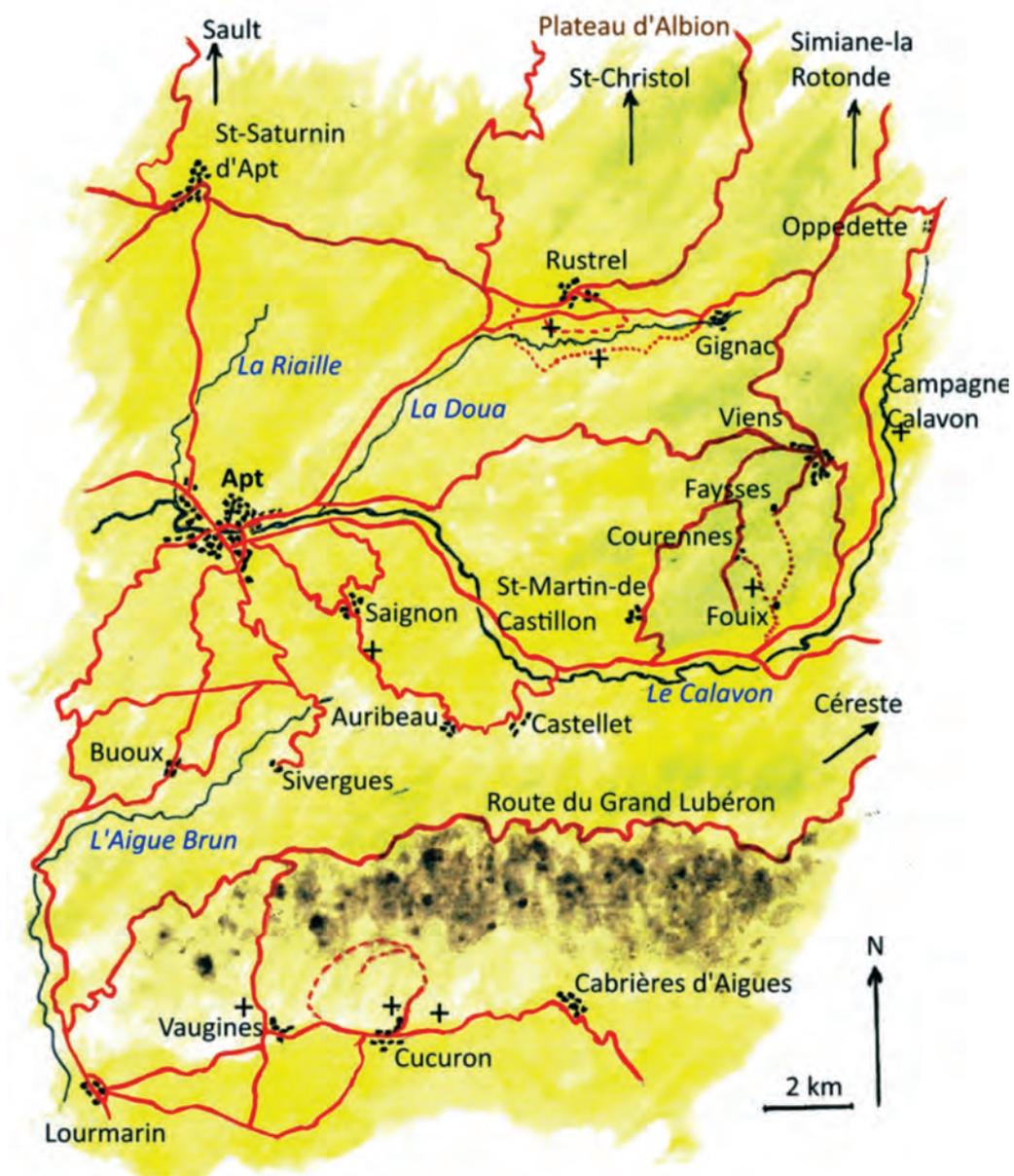
Gigantopecten restitutensis et *Clypeaster intermedius*

Les dimensions courantes des Pectens sont proches de 15 cm en moyenne, et le diamètre des Oursins frôle les 9cm. Avec tous nos remerciements à Jean-Pierre Prandini qui nous fait bénéficier de splendides photographies de sa « modeste » collection...

D – APT-EST

Plaine alluviale au centre, collines et montagnes au Nord et au Sud. Tout à fait au Nord, à une altitude de 1 000 m, c'est le Plateau du Vaucluse, avec ses étendues arides et ses avens, surtout vers Saint-Christol. Plus bas, bois et forêts recouvrent des pentes assez raides où serpentent d'étroites routes qui rejoignent les plaines où coule le Calavon. Plaines étroites à l'Est, et bien plus larges aux environs d'Apt.

Ces plaines s'achèvent en bas de la chaîne du Grand Lubéron dont les sommets dépassent parfois une hauteur de 1 000 m. Avant d'emprunter les routes qui le sillonnent, il faut bien vérifier le lieu où elles permettent d'arriver. Car, bien souvent, elles desservent de minuscules hameaux, et, ensuite, deviennent d'étroits sentiers... Sur le flanc Sud, elles descendent vers les plaines de la Durance, avec des pentes plus accentuées, autant de virages et... encore moins d'habitants !



■ *Au Nord du Calavon*

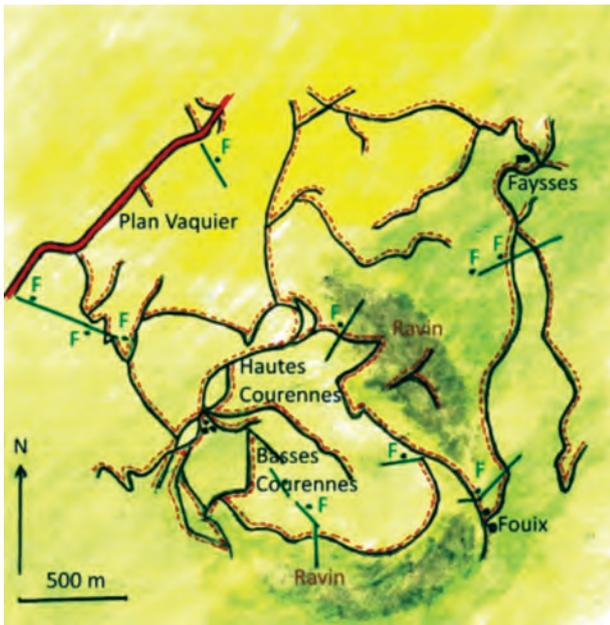
Rustrel : l'Ocre

Proches des villages, des carrières d'ocre ont permis de donner, aux maisons, des couleurs variées et chaudes. Ce sont de petites carrières. À Rustrel, c'est très différent. Là, les formations d'ocre, datées de l'Albien, s'étendent, au Sud du bourg, sur les flancs d'une colline, sur... 20 km de long et 6 à 8 km de large ! On appelle ce site le Colorado de Rustrel, et, au point de vue des couleurs, il mérite bien ce nom.

L'ocre, tendre, a subi, au cours du temps, bien des intempéries. Qui l'ont façonnée en petits ravins entre des collines, avec des teintes variées, allant d'un blanc à peine jauni à un brun-violet. Des arbres apportent une note de vert. Vers le haut, un G.R. propose une longue promenade jusqu'à Gignac, où, naguère, on a retrouvé, sur une pente orientée au Sud, des empreintes d'Hipparion, un Mammifère du Tertiaire. Un chemin de terre, au Sud de la route, fournit un trajet plus court, au milieu d'un remarquable éventail de couleurs.

L'ocre, extraite par lavage, arrive dans des bacs de décantation. Puis, séchage au soleil par évaporation naturelle. Ensuite, découpage en briquettes et, à nouveau, le soleil finit le travail. Après, départ pour des destinations diverses. Pour la région, c'est une importante richesse naturelle. Pour vous, un conseil : utilisez de petits sacs en plastique pour recueillir des échantillons de couleurs différentes. À la maison, stocker ceux-ci dans de petits pots en verre, bien clos. Mélangées avec colle, ciment blanc, etc... ces poudres vous permettront de réparer, convenablement, bien des fossiles.





Courennes : Crabes

Dans l'étude sur « Les Crustacés décapodes du Burdigalien de Courennes », parue en 1971, dans les « Annales de Paléontologie », Michel Philippe et Sylvie Secretan, du Museum d'Histoire Naturelle de Lyon, indiquent les résultats de leurs recherches, depuis 1963, dans des sables détritiques montrant des intercalations de grès. Des céphalothorax, des pinces, des pattes appartenant à des espèces différentes: *Porturus*, *Pagurus*, *Minippe*, *Callionassa*...

Les sites intéressants étaient situés entre les fermes de Faysses et de Fouix. À 150 m au Nord de celle de Fouix, à 500 m au Sud de celle de Faysses, et de part et d'autre du chemin les reliant. Des morceaux, des morceaux... Mais un crabe entier peut vous attendre.

Campagne-Calavon : Poissons

Naguère, vers St-Saturnin d'Apt, au bord des chemins, des tas plus ou moins importants de plaques calcaires blanchâtres étaient fréquents. Et, dans la journée, le bruit d'objets frappant la roche troublait la paix de la campagne. Que cherchait-on ? Simplement des fossiles de poissons. Ils n'étaient pas rares dans la région. Campagne-Calavon, plus accessible, attirait maints chercheurs !

Pour y accéder, il fallait remonter, pendant 6,3 km depuis son départ sur la N100, la route allant vers Banon, dans les Hautes-Alpes. Route côtoyant le Calavon, petit cours d'eau, en été. Puis, s'arrêter vers la Chapelle St-Ferréol, après un virage. Sur le côté gauche de la route, un petit hangar offrait, devant lui, la possibilité de se garer. À gauche, un pré en pente menait à des terres cultivées.



Dapalis macrurus : 198/97 mm

On devait descendre jusqu'à la rivière, franchir les restes d'un ancien petit barrage, suivre un sentier contournant les plantations, sur environ 200 m, pour arriver au gîte : deux terrasses assez plates. Celle du bas présentait un calcaire blanc, en couches très minces. Au-dessus : calcaire teinté en bistre et plus compact. Là, un matériel léger suffisait : petit piochon, journaux, sacs...

Dans les couches fragiles et millimétriques du bas, se dissimulaient, compressés, écrasés, de petits

poissons du genre *Dapalis*. Les dégager complètement sur place provoquait des dégâts. Il était préférable de détacher des plaques de 3 à 4 cm d'épaisseur, de les emballer soigneusement dans des journaux, et de les emporter à domicile, pour les cliver avec des outils appropriés. Résultats parfois encourageants et déblais abondants. Ensuite, fossiles fragiles et transport délicat.

Dans des calcaires du haut, les couches superposées restaient très minces. Parfois plus gros, des *Dapalis*, en meilleur état, étaient scellés à la roche. Là aussi, dégager des plaques et les cliver à domicile. Si le fossile se scindait en deux, on obtenait une moitié bien fossilisée, et, à côté, la complétant, une contre-empreinte assez nette. Pas merveilleux, mais plaisant quand même.



Dapalis minutus : 114/58 mm

■ *Au Sud du Calavon*

Saignon : Mammifères et...

Au Miocène inférieur, les terres émergées des Alpes, du Massif Central et du Massif Corso-Sarde scindaient la Mer Thétys en deux parties. La première, à l'Est, c'est maintenant un gros morceau de l'Europe Centrale. L'autre, à l'Ouest, entre Massif Central et Corse, remontait vers le Nord par le sillon péri-alpin, et s'élargissait en s'étendant jusqu'à la région de Digne. Les terrains découverts, en bord de mer, se couvraient de lacs, de marécages, près desquels la boue a gardé les empreintes des pattes de maints Mammifères.

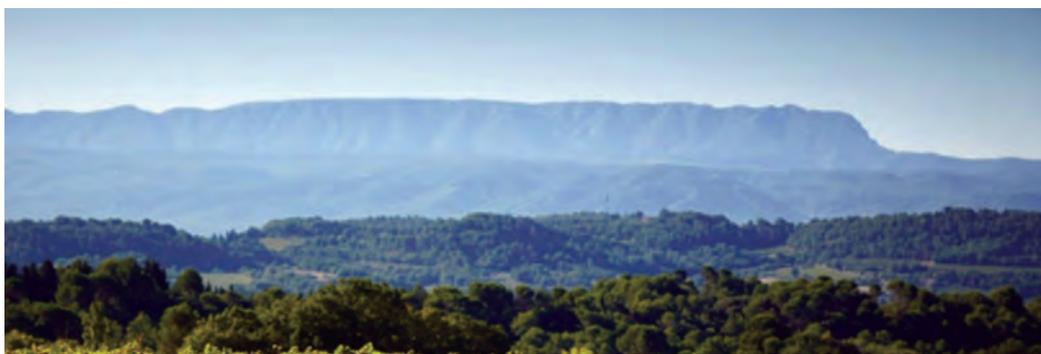
Et, à Saignon, petit village situé à 5 km au Sud-Est d'Apt, on les a retrouvées, dans une petite carrière, sur une surface de 100 m², au lieu-dit Le Carlet. Les eaux douces attiraient des petits Rhinocéros, des Chevrotains que guettaient Hyènes et Tigres. Tandis qu'à proximité, des Oiseaux imprimaient, dans la boue, de légères traces de leur passage. Tous ont également fréquenté un autre lieu, au Nord de la route menant à Auribeau, à mi-chemin entre les deux villages.



Le Grand Lubéron : Tourisme

Au Sud du Calavon, les fertiles plaines alluviales viennent se heurter aux flancs Nord du Lubéron, montagne jeune, très jeune selon l'échelle géologique. Ses crêtes, dans des calcaires de l'Hauterivien, culminent vers 1 000 m d'altitude. Dans les zones peu élevées se situent villages et hameaux. Les rares routes, sillonnant ces terres, s'achèvent, bien souvent, en ces lieux... Avant de les emprunter, vérifiez soigneusement leur point de terminaison... Car elles vont devenir de petits sentiers se hissant, péniblement, vers des sommets boisés et pratiquement inhabités.

Le flanc Sud, plus abrupt, offre encore moins de routes ! Mais, au sommet, sinue la Route du Grand Lubéron qui conduit à Céreste, sur la N 100. Pour l'atteindre, aller vers Lourmarin et, avant le bourg, à 1 km, prendre, sur la gauche, une route tortueuse qui la rejoint. Mais, attention : la Route du Grand Lubéron, route forestière et pittoresque, peu entretenue et bien dégradée, est, la plupart du temps, interdite à la circulation.



Vaugines

Pour atteindre ce village, il faut prendre la seule route autorisée franchissant le Lubéron, en passant par la Combe de Lourmarin. De ce bourg, gagner Vaugines, à 5 km à l'Est. De là, emprunter une route carrossable, allant vers celle du Grand Lubéron. Sur 100 m seulement. Et tourner à gauche, devant un petit oratoire, puis s'arrêter au pied d'une colline proche. Ici, les calcaires lacustres de l'Helvétien livrent de nombreux fossiles, Bivalves et Gastéropodes de grande taille : Cardita, Nassa, Helix, Planorbis... Puis revenir à Vaugines et se diriger vers...

Cucuron

Ce petit village provençal est bâti sur des sables de l'Helvétien. Bryozoaires et Polypiers décorent une sorte d'ancien récif. Et, près d'eux, dans des calcaires jaunâtres, gisent maints fossiles, là encore des Bivalves et des Gastéropodes, avec des Pectens côtoyant des Crustacés, les Balanes. De bonne taille, ces dernières sont semblables à celles de nos mers tropicales actuelles.

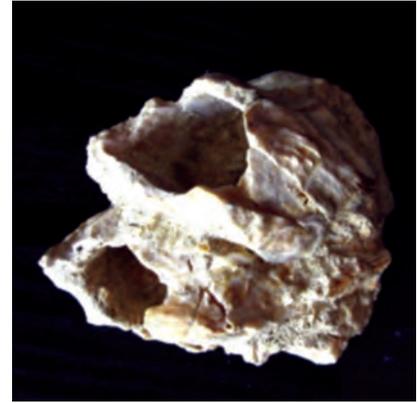
Pour les trouver, prendre la route de Cabrières et, sur la gauche, emprunter un petit chemin conduisant à l'école : les fossiles sont ici, sur le côté gauche du chemin. On les retrouve également, en grand nombre, entre la route menant à Cabrières et celle conduisant à la Chapelle St-Pierre. Un peu plus loin, en contrebas, les marnes de Cabrières, dans une petite dépression, offrent Cardita, Ostrea, Nassa, Pleurotoma... Et l'on atteint une colline au pied de laquelle affleurent des marnes, que surmontent des calcaires lacustres renfermant Helix, Limnea...



Pecten faterculus : 120/109 mm



Balanes actuelles : 140/140 mm



Balanus tintinnabulum : 40/40 mm

Mais, Cucuron fut aussi, jadis, une région de savane. Et, dans ses limons rouges, des centaines d'ossements, découverts au XIX^e siècle, retracent une vie terrestre très diversifiée, datant de 8 MA environ. Là, se désaltéraient et se nourrissaient des Mammifères apparentés aux Eléphants, aux Girafes, aux Gazelles, aux Hyènes, aux Tigres...



EN HAUTE-PROVENCE

Mont Ventoux, Montagne de Lure, plaine centrale du Vaucluse, chaîne du Lubéron, tous s'arrêtent, à l'Est, contre une frontière naturelle, la Durance. Là, ces quelques kilomètres carrés, situés dans le département des Alpes de Haute-Provence, sont les témoins d'une histoire géologique, à la fois proche et différente de celle ayant façonné le Vaucluse. Histoire assez calme jusqu'à la fin du Secondaire, bien agitée ensuite.

Au Nord, les terrains secondaires de la Montagne de Lure prolongent les montagnes du Vaucluse, mais n'ont pas subi les dépôts des abondantes alluvions du Tertiaire et du Quaternaire. Au pied de ces hauteurs, le Jabron coule dans sa vallée. Les mêmes marnes valanginiennes, du début du Crétacé inférieur, dissimulent de la même façon, les mêmes fossiles. Tandis que, plus haut, sur les pentes, sinuent les mêmes routes tortueuses et étroites. Dans des paysages et des sites aussi peu habités et fréquentés.

Au centre, pendant le Tertiaire, transgressions et régressions marines ont créé une région faiblement élevée où s'étendent de vastes lacs, des marécages bordés de plantes herbacées, plans d'eau douce reliés à la mer proche. Ensuite, durant des MA, arrive la période alpine. Avec ses incidences sur les régions voisines : relèvement des sols, plissements, failles... Terres situées entre deux bassins maritimes différents, celui d'Apt où les mers seront peu profondes, et celui de Manosque où elles atteindront des profondeurs considérables.

Au sud, s'orientant au Nord-Nord-Est, s'achève le Massif du Lubéron. Sans présenter de modification notable. Dans les plaines septentrionales, les dépôts marins, dans les mêmes calcaires aux couches

millimétriques, présentent également les mêmes poissons, les mêmes insectes, les mêmes batraciens, les mêmes feuilles. Par contre, ici, la vie terrestre a laissé bien moins de traces.

La Durance limite ces zones. Rivière difficile à franchir, avec ses eaux aux crues soudaines et violentes. Pendant longtemps, l'homme n'a pu y ériger un pont et a donné sa préférence aux... bacs ! Vers Manosque, cela a commencé dès 1248 ! C'est seulement entre 1838 et 1843 qu'il sera construit, mais... quelques jours avant son inauguration, il sera emporté par une crue ! Reconstitué en 1847, restauré en 1939, bombardé en 1944, il est maintenant bien vétuste et mal adapté à la circulation actuelle.

A - RECHERCHES

Les méthodes à utiliser et les précautions à prendre sont analogues à celles conseillées pour le Vaucluse. Avec quelques différences pour la Montagne de Lure où les sites sont situés soit dans la vallée du Jabron, soit sur des hauteurs proches, plus sèches et même arides. Les plaines du Bassin d'Apt s'étendent sur des lieux fossilifères, naguère bien connus des commerçants. Et devenus, maintenant, en de nombreux endroits, une importante Réserve Naturelle Nationale.

Avant d'entreprendre des recherches, se renseigner à Apt, sur le site du « Parc naturel régional du Lubéron ». Et espérer. Car si maints endroits, riches en poissons, squelettes d'oiseaux, grenouilles, tortues, chauve-souris, etc... ont été pillés par des commerçants de fossiles, il reste encore des lieux où on peut faire des trouvailles intéressantes.

Ainsi, en 1981 a été découvert, à Vachères, le squelette exceptionnel, presque complet, d'un ruminant, un *Bachitherium*. De la taille d'une gazelle, soit environ un mètre de long, il montre des membres grêles dont les antérieurs sont nettement plus courts que les postérieurs. Seules manquent les terminaisons des pattes antérieures.



Le Bachitherium de Vachères

B – VERS LE VAUCLUSE

Au Nord, sur des collines marneuses, se cachent de belles ammonites pyriteuses de l'Aptien, proches de celles de la Tuilière, mais plus variées et en meilleur état. Restes du Crétacé ! Quant au Tertiaire, il garde les traces des eaux peu profondes du Bassin d'Apt.



La vie aquatique a prospéré, déposant maints témoignages, sans grande diversité. La vie terrestre n'a laissé que peu de traces. Mais, parfois, la réussite peut récompenser un amateur.

Cérèste : Poissons

Situé sur la D31, à 3 500 m du village, ce site est maintenant interdit. La mince couche fossilifère, masquée par des marnes grises, a livré poissons, insectes, flore, plumes. Ce « calcaire de Montfuron » est présent en bien d'autres endroits : Vachères, Revest-des-Brousses... Il doit être là, entre Cérèste et Montfuron, près du G.R. et autres sentiers. À repérer dans les ravins, en suivant la limite entre région marneuse et faciès calcaire.

Carniol : Ammonites

Sur les flancs de petites collines de marnes aptiennes, gisent de nombreuses ammonites pyriteuses, semblables à celles de La Tuilière. Pyrite plus « marquée », avec, parfois, des cristaux sur des fossiles variés. Pour mieux voir ceux-ci, préférer le soleil des après-midi.



Cheloniceras : 33/27 mm



Nodule pyriteux ; 42/31 mm



Dufrenoyia : 35/24 mm



Plicatula : 23/18 mm



Dufrenoyia et pyrite : 31/19 mm



Dufrenoyia et pyrite : 36/24 mm

Oppédette : Célestine

Des géodes de célestine existent. Mais, si les connaisseurs de gîtes échangent quelques pièces, ils ne dévoilent pas le lieu de leurs trouvailles.



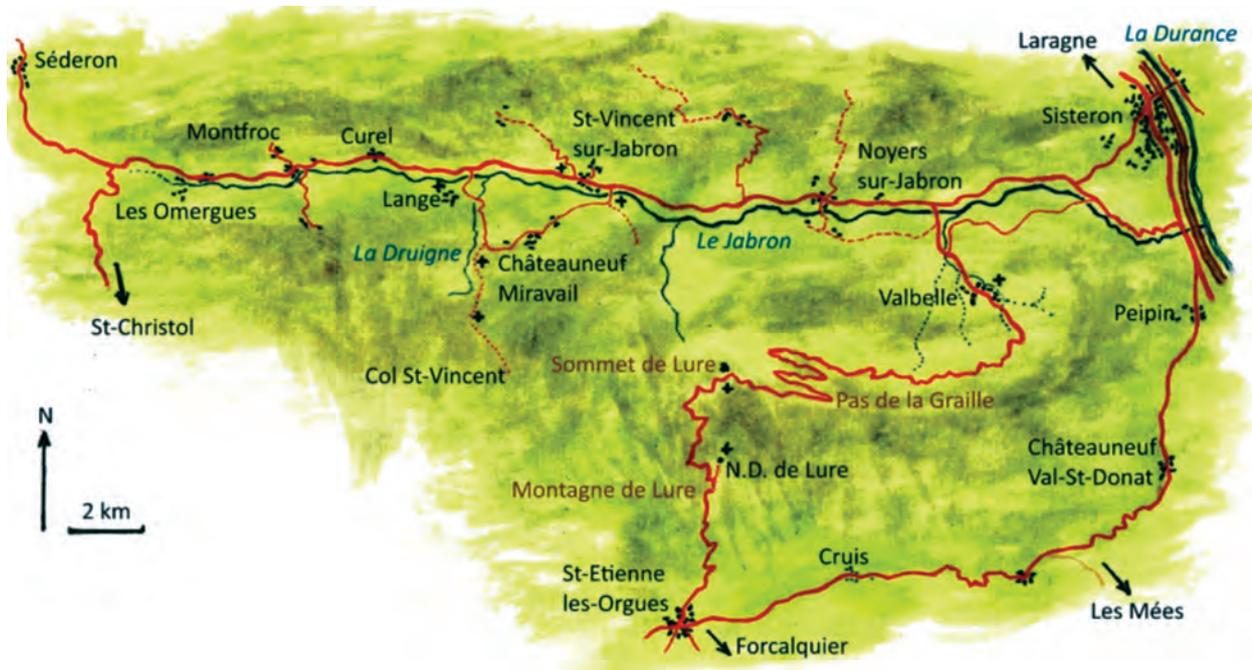
81/59 mm



99/71 mm

C – MONTAGNE DE LURE

Orientée Est-Ouest, comme le Mont Ventoux, la Montagne de Lure élève des sommets atteignant 1 600 à 1 800 m d'altitude, à l'Ouest de Sisteron. Sur les flancs Nord, de nombreux petits torrents viennent alimenter le Jabron, cours d'eau la séparant géographiquement du Massif des Baronnies drômoises. Mais, dans la région, souvent, au point de vue géologique, ces deux chaînes se chevauchent.



Curel

Près de ce village, vers le hameau de Lange, Oursins, Chlamys, Pecten, Ostrea, etc... voisinent avec d'abondantes dents de Poissons du Miocène. Cet étage se retrouve sur la rive droite d'un torrent, la Druigne, à côté de la route menant à Châteauneuf-Miravail. Mais, en remontant le long du cours d'eau, et en empruntant ensuite la piste allant au Col St-Vincent, on peut trouver, au sommet, des Ammonites : Berriasella, Phylloceras...

St-Vincent sur- Jabron

De Châteauneuf-Miravail, se diriger vers ce bourg. Avant de franchir le pont sur le Jabron, un petit chemin part sur la droite. Fossiles au début, sur la gauche. Puis le sentier monte en lacets jusqu'à un col, où, au sommet, dans les ravins, abondent des Bélemnites du Gargasien : Néohibulites. Revenir au bourg, et, à sa sortie Ouest, chercher, dans les calcaires au Nord de la route, Phylloceras et Berriasella entre autres...

Valbelle

Si le Jurassique montre des hauteurs proches de ce petit village, niché dans une dépression, par contre, le Crétacé inférieur est bien présent sur son côté Est. Là, les marnes valanginiennes livrent de nombreux fossiles pyriteux.

Ensuite, en partant de ces quelques habitations, des routes difficiles, sinueuses, conduisent, vers la crête de la montagne, à des sites fossilifères, au bord de la route, dans de petits ravins : au Nord du Pas de la Graille, à 500 m du Sommet de Lure, et, à proximité, vers l'Ermitage.

D – VERS LA DURANCE

Le Lubéron se termine ici, et commencent les Alpes. Au début de l'ère tertiaire, régressions et transgressions marines ont modelé une région peu élevée, plus ou moins marécageuse, bordée par des bras de mer. Végétation luxuriante et vie surtout aquatique. Et ensuite, pendant des MA, des mouvements tectoniques ont relevé et modifié le sol, créant de petits sommets de 500 à 700 m. Près desquels vont naître et se développer des villes comme Manosque et Forcalquier.

Pendant des siècles, eau, climat et alluvions fertiles ont favorisé une économie rurale et agricole. Puis, au XIX^e siècle et au début du XX^e, l'extraction de lignite, charbon de qualité médiocre, vieux de 50 MA seulement, a créé des zones très industrialisées. Ensuite, mécanisation et modernisation des modes de vie et d'exploitation minière ont amené la fermeture des charbonnages vers 1960. Et fait renaître les anciens paysages. Le Canal de Provence, permettant d'irriguer les terres cultivées a ranimé l'agriculture. Et, le climat favorable a attiré population et... touristes.



■ Manosque

Au cours des MA, la région de Manosque a connu bien des événements importants, ayant laissé des traces visibles de leur passage ou de leur activité.

Faille de la Moyenne Durance

La Durance ! Rivière dont les eaux tumultueuses suivent le tracé d'une cassure du sol entre les Alpes et la Méditerranée. Orientée Nord-Nord-Est / Sud-Sud-Ouest, elle se prolonge, au Sud, par la Faille d'Aix-en-Provence. Elle s'étire, par morceaux de 10 à 15 km, sur une longueur de 80 km. Faille profonde, née peut-être lors des plissements hercyniens de l'ère primaire, elle s'endort au Secondaire. Et se réveille au Tertiaire, période de forte activité tectonique.

Au début du Miocène, elle a créé un effondrement des terrains situés sur son côté Ouest, terrains qui se rehausseront plus tard, après avoir été recouverts par d'énormes quantités d'alluvions. Considérée comme très active, elle est à l'origine de maints tremblements de terre locaux. Dont certains, de magnitude 8, ont affecté Manosque en 1509, en 1708, en 1909 !

Fosse de Manosque

Pendant des MA, les dépôts du Secondaire ont dissimulé le socle hercynien. Au Tertiaire et au Quaternaire, les régressions marines ont fait émerger des terres peu élevées, avec marécages et lacs, terres relevées ensuite par des incidents tectoniques. Au Miocène, les eaux remontent vers le Nord par le sillon péri-alpin, et s'étendent à l'Est, par un golfe marin greffé sur le sillon rhodanien. En allant jusqu'à la région de Digne.

Lorsqu'une plaque terrestre se glisse sous une autre, lentement, elle la relève, et, en même temps, elle s'enfoncé un peu plus, créant une « fosse » marine. Ainsi, peut-être, est née la « fosse de Manosque », de plus de 1 500 m de profondeur. Sur les terres émergées se soulevant peu à peu, les zones de lagunes et de lacs diminuent, diminuent, puis disparaissent. Tandis que, dans la « fosse », se déposent des alluvions qui ont atteint, ici, 1 250 à 1 400 m d'épaisseur.

Au-dessus du sol primaire, déjà surmonté par les calcaires du Secondaire, s'accumulent des marnes sableuses, parfois bitumineuses comme le révèlent des sondages effectués à 4 km au Nord-Ouest de Manosque. Puis se déposent des calcaires en gros bancs, et, à nouveau, des marnes. Enfin, des mouvements tectoniques vont faire remonter tous ces sédiments qui recèlent les traces d'une vie marine diversifiée et... un peu inattendue.



Fossiles

Dans une mollasse gréseuse, au Nord de Manosque, au pied du Mont des Espels, ainsi qu'au Sud-Ouest, au Nord de la Chapelle Saint-Pancrace, le Miocène a laissé des fossiles marins : dents de Requins (Carcharodon), Oursins (Tripneustes), Gastéropodes (Chlamys, Turitelle, Fusus...), Coraux (Dendrophyllium), Siréniens... Traces indiquant l'existence d'un bras de mer d'une certaine importance, car les Carcharodons n'étaient pas de minuscules poissons ! Ce site a été décrit dans *Minéraux et Fossiles*, n°111, de septembre 1984.

Lignite

En 50 MA, les herbes des marais et marécages du Tertiaire se sont décomposées peu à peu, et ont donné naissance à un charbon de qualité médiocre, certes, mais utile. Ainsi, ses nombreux affleurements ont permis aux habitants de se chauffer, à peu de frais, depuis 1449 ! C'est seulement au XIX^e siècle que Louis-Philippe, Roi des Français, fera naître, en divers lieux, des concessions minières : mines de Gaude, de Mort d'Imbert, des Espels, etc... Mais, récolte au sol rigoureusement interdite.

Vers 1913, une galerie souterraine les reliait et permettait d'amener le minerai à la gare de Manosque. Pendant la Guerre de 1914 à 1918, ces exploitations sont rachetées par une compagnie, qui deviendra, plus tard, Péchiney. En 1960, on produisait 30T de lignite par jour, mais modernisation, mécanisation, vont causer la fermeture en 1965. Une particularité : à la mine de Gaude, les couches étaient verticales, plus faciles à travailler, redressées ainsi par des plissements géologiques.

Stockage du Pétrole et Sel gemme

Le sel gemme, non exploité, abonde dans le Lubéron. Et les huiles brutes, dérivées des planctons, sont souvent piégées dans des dômes de sel. D'où, l'idée, en 1968, de stocker des réserves pétrolières dans ce sel gemme. Pour cela, des conduites d'eau douce descendent dans le sol, le sel s'y dissout et on a une saumure liquide. Celle-ci est extraite par pompage, aménageant d'immenses espaces vides... où sont stockés 7,5 millions de mètres cubes d'hydrocarbures.

Quant à la saumure, acheminée vers des étangs proches, elle va sécher au soleil et au vent pendant le printemps et l'été, et on pourra, en septembre, récolter du sel gemme, en surface. Sel qui sera vendu en plaquettes de couleurs chaudes et variées.

Gypse

Dans la région, le gypse est présent un peu partout. Exploitation facile, peu onéreuse. Chauffé dans des fours à bois ou à charbon, entre 50 et 70°, il devient plâtre. Ainsi, bien des habitants ont pu utiliser leur propre plâtre pour aménager leurs maisons.



■ *Forcalquier*

Segonce

Dans ce calme petit village, situé au Nord-Est de Forcalquier, les concessions minières de lignite, attribuées en 1840, vont bouleverser la vie des habitants. Une cité industrielle va naître et se développer. En 1924, ces concessions sont rachetées par une compagnie minière de Saint-Etienne qui prévoit l'installation d'un chemin de fer aérien pour le transport, et l'exploitation prospère. Puis, en 1935, on change de méthode : on utilise le « foudroyage » qui, évidemment, supprime les piliers de soutènement que les mineurs laissaient, jadis. Devenant de moins en moins rentables, les mines sont abandonnées en 1953 et

ferment en 1960. La vie rurale a repris, la cité industrielle est redevenue un petit village paisible, et il ne reste, de ce siècle d'activités minières, que des souvenirs dans la mémoire des vieux villageois.

Saint-Maime

Petite cité, au Sud de Forcalquier, sur la route allant de Mane à Volx, elle a été, elle aussi, un lieu d'exploitation de lignite. Soit près du village, soit vers le Bois d'Asson, distant de 1 500 m à l'Est. Comme pour les autres cités minières de la région, les mines ont fermé vers 1960 et la vie essentiellement rurale a recommencé.

Mais, entre les deux lieux d'exploitation, se situe le petit ravin de Mauléon, où les roches calcaires présentent des empreintes végétales diverses. Le gîte se trouve en face du carrefour, du côté Nord, dans un virage très accentué. Une flore abondante et variée, datant de l'Oligocène, repose là. Fougères (*Aspidium*, *Osmunda*...), Conifères (*Pinus*, *Sequoia*, *Callitris*...) côtoient plantes et arbres à fleurs, dont *Acer*, *Fraxinus*, *Populus*, *Quercus*, *Andromeda*, *Laurus*... Site interdit ? Mais, possibilité de découvertes, au bord de la route, après des travaux d'entretien des fossés d'écoulement des eaux. En octobre 1984, ce lieu a été décrit dans *Monde et Minéraux* n° 63.



Callitris : 85/70 mm



Laurus : 140/120 mm



Callitris : 85/70 mm



Quercus : 98/68 mm



Andromeda : 100/55 mm

Naguère, entre Rhône et Durance, le Dauphiné côtoyait la Provence. Ainsi, le Parlement de Grenoble gouvernait la plus grande partie de la Drôme actuelle. Le Comtat Venaissin appartenait au Pape. Le reste du Vaucluse se rattachait à la Provence, qui, jadis intégrée dans l'Empire Romain Germanique, montrait des frontières variables selon mariages, héritages, conquêtes, pertes... et ne devint française qu'au XV^e siècle.

Cette région a connu des découpages artificiels, sans rapports avec la géographie. Ainsi, à l'Ouest et à l'Est, les montagnes de la Drôme se continuent dans le Vaucluse, avec forêts et prairies propices à l'élevage. De même, les zones arides du Vaucluse prolongent celles des Baronnies drômoises. Et les plaines fluviales de l'Ouest présentent des aspects identiques où règnent vignobles, arbres fruitiers, céréales, cultures maraichères.

Dès le milieu du XIX^e siècle, les inventions humaines, avec vapeur et électricité, ont amené l'essor des activités. C'est aussi l'époque du début des recherches scientifiques. Ici, se découvre un patrimoine paléontologique exceptionnel ! Amateurs et chercheurs qualifiés étaient bien accueillis, ce qui a permis maintes découvertes. Puis, trop de dégâts, de sans-gêne. Et, rapidement, des lieux réputés ont été interdits localement par les propriétaires des terrains.

Pourtant, jusqu'en 1980 environ, il n'était pas rare de voir des villageois indiquer eux-mêmes, la situation de quelques gîtes et d'autoriser les recherches. Accueil cordial et sympathique. Las, négligences, abus, d'où recherches refusées. Ou pillages de sites, à des fins commerciales, d'où disparition et dispersion de fossiles, vertébrés, insectes, végétaux... en excellent état. D'où la création de Sites protégés et de Réserves naturelles.

Celle du Lubéron comprend 28 sites, recouvre 399 ha, concerne 20 communes. Extraction et ramassage y sont interdits par décret ministériel du 16 septembre 1987. Autour de cette zone, un arrêté préfectoral du 6 mai 1996 a établi un périmètre de protection sur 70 000 ha, concernant 27 communes, où le ramassage de fossiles et minéraux, dégagés par érosion naturelle, est autorisé. De plus, à des fins scientifiques ou pédagogiques, des dérogations préfectorales peuvent être accordées. Alors, il convient de se renseigner à Apt, à la Maison du Parc National et Régional du Lubéron, 60 place Jean Jaurès, BP 122, 84 404 Apt.

Et, bon courage, ensuite...



Bilan 2018 des activités de la Section / Association Géo-Paléo

par Jean ARBAULT

Comme chaque année, la première manifestation de notre Section/Association fut l'assemblée générale organisée tout aussi traditionnellement dans la salle de réunion de la Vieille Ferme à Belmont d'Azergues. Le taux de participation à cette AG (60%) reste constant année après année mais est important par rapport à celui d'autres Associations du même genre !

14 sorties en carrière ont été réalisées dont 5 avec invités, avec un nombre de participants variant entre 13 et 28 et une moyenne de 19 ; la sortie du 9 juin s'est terminée par un repas convivial où chacun avait apporté une spécialité de sa région d'origine ou de résidence. Ce repas convivial devrait faire partie de nos traditions.

Le 19 mai, nous avons accueilli 4 clubs avec lesquels nous avons ou nous aurons des échanges de sorties : Club de La Cadière d'Azur dans le Var, de Bourges dans le Cher, de Rennes en Ile et Vilaine et GEOLOR de Thionville dans la Meurthe et Moselle. Cette journée de fouille s'est terminée par une petite bourse d'échanges très sympathique et dénuée de tout esprit mercantile.

Le dimanche 10 juin en matinée, nous avons fait découvrir « en vrai » les richesses de la carrière de Belmont aux salariés et bénévoles d'Espace Pierres Folles. Chaque membre d'EPF est parti lourdement chargé ! Le 8 septembre, nous avons accueilli 28 membres de la FFAMP encadrés par 13 membres de la Section.

Une sortie était organisée dans la Nièvre sur l'invitation du club de Bourges en avril ; malheureusement, faute de participant, elle a dû être annulée. C'est dommage, car les autorisations d'accès dans les carrières sont de plus en plus difficiles à obtenir. La sortie prévue en Bretagne a été reportée en 2019 et sera accompagnée par le club de Rennes. En dehors des sorties, le conseil d'administration s'est réuni à 2 reprises (le 20 avril et le 27 octobre).

Les JIF 2018 se sont déroulées les 6 et 7 octobre. La participation n'a pas été à la hauteur de nos espérances vu le niveau des conférenciers ! Il est à noter que la participation des membres de la Section a été supérieure à celle de 2017. Le bilan financier est cependant à l'équilibre. Cette manifestation nous a beaucoup occupés : 4 réunions préparatoires et de très nombreux courriels échangés.

Cette année 2018 a vu la mise en place de notre « comité scientifique » ; il est constitué de membres de la Section ayant des compétences géologiques : Louis RULLEAU, Fabien GUIRAUD, Émile RIGO, Jean ARBAULT, Philippe BOUAULT et Louis DESCOMBES (nouveau membre et ancien responsable Géologie des carrières Lafarge en France) et de 2 universitaires : Guillaume SUAN, Maître de conférence à l'Université de Lyon et membre de Paléorhodia et Pascal NEIGE, Directeur du Labo géosciences de l'Université de Bourgogne à Dijon. Le remplaçant de Louis DESCOMBES chez LAFARGE-HOLCIM sera également consulté. Fabien GUIRAUD a été désigné comme coordinateur et animateur de ce comité.

Notre partenariat avec l'Espace Pierres Folles s'est bien concrétisé durant cette année 2018.

Lors du démontage de l'exposition de Cérin en décembre 2017, une des pierres lithographiques appartenant à Michel MOULARD a disparu et n'a pas été retrouvée depuis malgré nos diverses recherches et interventions. Il a été décidé lors de notre dernier conseil d'administration d'offrir une pièce minéralogique à Michel MOULARD au titre de réparation de ce préjudice. Dès l'ouverture du musée, la boutique



Marcel FALQUE et Louis RULLEAU méditant sur l'avenir de la Section.

a été largement approvisionnée par Jean ARBAULT et Jean-Pierre CLOCHER en coupes de nautilus et d'ammonites polies et en petits nautilus polis du meilleur effet. Geoparc Beaujolais appliquant à la lettre les directives Geopark UNESCO a demandé début septembre au musée de ne plus commercialiser des minéraux et des fossiles, ce qui a été fait ! Le musée demande comment le manque à gagner lui sera compensé pour l'année 2018 et les années futures.

Les ateliers de dégagement de fossiles pendant les vacances scolaires ont également très bien fonctionné, encadrés à chaque séance par 3 à 5 membres de la Section. Nous attendons le planning du musée pour 2019 pour lancer un appel aux membres de la Section volontaires pour cet encadrement très sympathique.

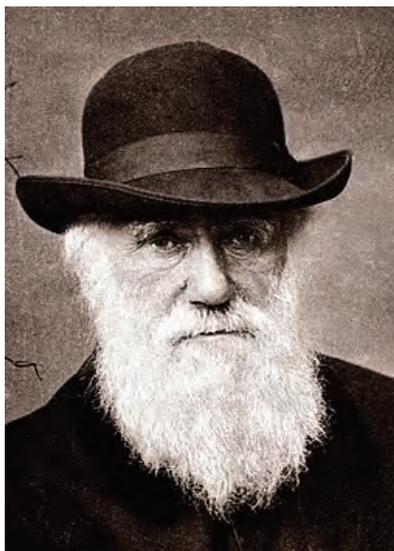
Lors des journées du Patrimoine, nous avons aidé les salariés du musée tant au niveau du secteur de fouilles que de celui du dégagement ; nous avons aidé le personnel de la cimenterie à donner quelques explications sur la géologie de la carrière au niveau du belvédère.

Enfin, le groupe chargé de la collection de référence du musée sous la direction de Louis RULLEAU et Philippe BOUAULT a continué son travail durant toute cette année ; Jean-Pierre CLOCHER souhaite que ce groupe avance plus rapidement afin que l'inventaire complet y compris photographique soit terminé fin 2019 car on ne connaît pas à l'heure actuelle la place de cette collection de référence dans le projet du musée futur.

Au printemps, une petite équipe a été mobilisée plusieurs matinées pour trier les cagettes de fossiles récupérées chez Roland LESVEQUE et stockées depuis quelques années derrière le local de vente de pierre d'EPF, à proximité de la carrière. EPF a pu récupérer du matériel pour le dégagement mais malheureusement, beaucoup de fossiles étaient non récupérables vu les conditions de stockage.

Enfin, à l'automne, Victor MIANI qui déménage dans sa Franche Comté natale nous a demandé de venir récupérer chez lui à OINGT tout son stock de fossiles et minéraux qu'il ne souhaite pas déménager. Thierry FUENTES, Charles-Henri DUNONNET et le 4x4 de la carrière ont encore été mis à contribution et il a fallu plusieurs voyages accompagnés des voitures de Michel GOUTTENOIRE et de Danièle ARBAULT pour tout rapatrier dans le local sciage de la Vieille Ferme.

Journée internationale des fossiles en Beaujolais



Charles Darwin

Pour la troisième année consécutive, nous (AGPCLBA Association Géo-Paléo de la Carrière Lafarge de Belmont-d'Azergues & SGP Section Géo-Paléo du CE Lafarge) sommes les seuls dans la région lyonnaise à avoir célébré la Journée internationale des Fossiles.

Cette célébration a consisté en une série de conférences (6 octobre 2018) suivie, le lendemain matin, d'une sortie dans la Carrière Lafarge guidée par Didier GÉNISSEL, Jean ARBAULT et Philippe BOUAULT.

Le Domaine des Communes à Anse a hébergé les conférences, dont le thème, volontairement large, était : « **Des hommes et des fossiles** ». Interpellée par ces formes étranges ou évocatrices que sont les fossiles, l'humanité a longtemps cherché à leur donner sens dans le champ des croyances avant que ne soient trouvées leurs places dans celui de la connaissance. Le sujet se prête à l'évocation de maintes superstitions et anecdotes pittoresques, mais aussi à celle, fascinante, des cabinets de curiosités puis des premiers muséums, ainsi que des amateur(e)s éclairé(e)s qui furent les fondateurs d'une science nouvelle.

Nous avons eu la chance de bénéficier de la participation bénévole de paléontologues réputés et de surcroît excellents orateurs, soucieux de rappeler comment la démarche scientifique qui est la leur s'inscrit dans le besoin de chercher réponses à un questionnement ancestral. Leurs interventions successives, très complémentaires les unes des autres, ont apporté aux personnes présentes un aperçu global aussi documenté que vivant.

RAPPEL DU PROGRAMME :

9h • Fossiles et croyances populaires

Eric BUFFETAUT – Directeur de recherche au CNRS.



La légende de Sainte Hilda

Licornes, géants, dents de dragon, serpents pétrifiés... les fossiles ont fait l'objet d'interprétations et de croyances extrêmement diverses en fonction des objets concernés et des endroits où on les trouve. Les légendes et les superstitions qui en découlent prêtent souvent à sourire aujourd'hui, mais elles n'en témoignent pas moins de l'intérêt que ces fossiles ont suscité au cours des siècles, depuis une lointaine préhistoire. Le but de cette conférence, au travers d'exemples significatifs, est d'illustrer la diversité de ces croyances, qui ont souvent la saveur des contes populaires et d'en dégager les grandes thématiques (origine céleste ou surnaturelle, pharmacopée, etc.).



10h • Des cabinets de curiosités aux muséums

David BESSON – Responsable des collections au Musée des Confluences.

Au cours des XVII^e et XVIII^e siècles, les sciences naturelles jouissent en Occident d'un véritable engouement. C'est l'âge d'or des cabinets de curiosités qui, au siècle suivant, donneront naissance aux muséums. Les origines du Musée des Confluences à Lyon sont une parfaite illustration de cette évolution. Ses collections sont en effet héritées du Muséum d'Histoire naturelle de Lyon qui résulte lui-même de la fusion de plusieurs musées lyonnais. Le plus ancien ouvre au public en 1777 mais puise ses origines dans quelques fameux cabinets de curiosités de la région. Devenu Muséum en 1837, il connaîtra dès lors un développement considérable.

11h15 • Géologues lyonnais du XIX^e siècle

Louis RULLEAU – Docteur en Paléontologie



L'histoire de la géologie à Lyon passe par plusieurs étapes qui peuvent se résumer aux rapports entre professionnels et « amateurs éclairés ». Alors que le XVIII^e siècle et la première moitié du XIX^e constituent l'âge d'or pour ces derniers, regroupés dans des « Sociétés savantes » et disposant de leurs propres supports de publication, leur importance décroît peu à peu par la suite au profit des universitaires de plus en plus nombreux. Dès le début du XX^e siècle, les derniers « amateurs éclairés » ayant acquis une certaine renommée ont collaboré avec les chercheurs « officiels » et publié avec eux dans les revues des facultés de Sciences ou des Muséums.

Gaston de Saporta

14h • Contribution des amateurs à la paléontologie

Bertrand LEFEBVRE – Chargé de recherche au CNRS.

Depuis son émergence en tant que science à la charnière entre XVIII^e et XIX^e siècles, la paléontologie n'a cessé de progresser grâce au travail acharné et à l'implication passionnée aussi bien de chercheurs issus du monde académique que d'amateurs éclairés. Afin de rendre hommage à la contribution déterminante de ces derniers, la Palaeontological Association britannique a créé en 1990 un prix pour les paléontologues 'non académiques' : la Mary Anning Award. Cette récompense prestigieuse porte le nom d'une pionnière de la paléontologie. Malgré des origines modestes, Mary Anning (1799-1847) a, par ses découvertes exceptionnelles réalisées dans le Jurassique inférieur du Dorset (Angleterre), profondément bouleversé la science paléontologique alors naissante et lui a permis de rencontrer ou de correspondre avec les plus éminents savants de l'époque (Louis Agassiz, Henry de la Bèche, William Buckland, Georges Cuvier ou encore Richard Owen).

15h • Les femmes dans la paléontologie

Mireille GAYET – Directrice de recherche honoraire au CNRS.

Rares sont les femmes qui, avant le XVIII^e siècle, ont assumé un poste de responsabilités et en tout état de cause, ce ne fut pas en paléontologie, discipline qui n'avait pas encore réellement, il est vrai, de reconnaissance officielle. Quelques femmes vont faire exception mais qu'elles soient riches ou pauvres leur combat sera le même et il ne sera pas des plus aisés. Les célibataires auront plus de facilité à émerger que les femmes mariées lorsqu'il faudra voyager, aller sur le terrain. On en retrouvera inspiratrices, collaboratrices ou fidèles épouses d'hommes qui eux, en poste ou non, auront les honneurs et le pouvoir. Elles seront, en revanche, souvent illustratrices anonymes de leurs travaux. Deux disciplines les accueilleront plus « facilement », la paléobotanique et la micropaléontologie. L'Europe apparaît alors très déséquilibrée avec une Angleterre plus ouverte à leur accès en paléontologie par rapport à une France plus littéraire et une Allemagne franchement sexiste quelle que soit la discipline. Quelques femmes pourtant sortiront du lot avec une « double vie » mais on sera déjà au XX^e siècle.



Mary Anning

16h45 • Évolutionnisme vs. Créationnisme : une histoire sans fin (?)

Gilles ESCARGUEL – CNRS, Maître de Conférences à l'Université Lyon I.

Depuis la fin du XIX^e siècle, l'évolutionnisme scientifique s'oppose à divers créationnismes religieux dans son explication du Monde et de son Histoire. Rapidement, le dialogue de sourd né de cette opposition a fait émerger de nombreuses polémiques politiques, tout particulièrement dans les domaines de l'enseignement et de la législation. Les arguments avancés par les scientifiques d'une part, et les religieux d'autre part, sont pourtant de natures très différentes, rendant la plupart de ces débats très artificiels, et généralement insolubles. Dans cette conférence, nous nous intéresserons plus précisément à la nature des principaux arguments avancés par les uns et les autres, ainsi qu'aux différences méthodologiques profondes qui séparent la méthode scientifique des discours créationnistes.

Histoire de la géologie dans la région lyonnaise

par Louis RULLEAU

Cadre géographique et géologique

La région lyonnaise, au sens large, est privilégiée sur le plan géologique, présentant des terrains allant du Carbonifère aux dépôts récents. Les dépôts d'âge jurassique sont particulièrement accessibles et très fossilifères, aussi bien dans le petit massif du Mont d'Or, qui joua un grand rôle dans la naissance de bien des vocations paléontologiques, que dans le Beaujolais méridional ou, un peu plus loin, aux abords des départements limitrophes de l'Ain, de l'Isère, de la Loire et de la Saône et Loire.



Le contexte au XVIII^e siècle et au début du XIX^e

Dès le Moyen-Âge, nous avons la preuve par les sculptures de la cathédrale Saint-Jean que les fossiles n'étaient pas passés inaperçus et il ne faut pas s'étonner que de nombreux chercheurs et collectionneurs, se soient par la suite intéressés à la géologie ou à la paléontologie de notre région. Le XVIII^e siècle a vu l'apogée des « cabinets de curiosités ».



■ *Les Associations :*

Ces chercheurs ont d'abord trouvé leur place dans des associations naturalistes dont les plus anciennes sont l'Académie des Sciences, Belles Lettres et Arts de Lyon, apparue en 1700, et la Société d'Agriculture, d'Histoire naturelle et des Arts utiles de Lyon, née en 1763. Toutes deux furent dissoutes à la Révolution pour renaître, la première en 1800, la seconde dès 1798. La Société Linnéenne de Lyon fut créée en 1822. N'oublions pas non plus la Société Géologique de France, créée en 1830, qui, bien que siégeant à Paris, compte de nombreux chercheurs lyonnais parmi ses membres.

Un certain nombre de naturalistes adhérait en fait à plusieurs de ces organismes : ainsi Eugène Dumortier, membre de l'Académie, de la Société d'Agriculture (dont il fut président) et de la Société géologique de France (dont il fut Vice-Président), fut également membre de la Société Linnéenne. D'ailleurs dans l'énoncé des titres des auteurs, porté sur la page de titre des ouvrages, il est assez habituel de lire « membre de plusieurs (ou d'un grand nombre) de Sociétés savantes » !

Frédéric Roman a rendu hommage en ces termes aux « amateurs éclairés » qui précédèrent les universitaires à cette époque : « Les amateurs de géologie et les collectionneurs ont toujours été nombreux à Lyon. C'est à eux que sont dus les plus notables progrès de la géologie locale. » La fin du dix-huitième siècle et le dix-neuvième tout entier, sont particulièrement riches en exemples de ce type d'hommes (les femmes en effet sont alors totalement absentes de ce milieu). Les listes de membres des sociétés savantes où se retrouvent ces gens sont particulièrement révélatrices à ce sujet. On y voit sans surprise les notaires, les médecins, les juristes, les négociants côtoyer les professeurs de faculté, certains membres étant simplement mentionnés comme propriétaires ! La distinction entre amateurs et professionnels n'est d'ailleurs pas toujours évidente, ces derniers étant alors en très petit nombre, tandis que parmi les amateurs certains, comme Dumortier, ont acquis une réputation internationale, et d'autres ont fini par intégrer les structures officielles, Muséum ou Faculté des Sciences.

■ *Les autres institutions :*

Aux côtés de ces Sociétés, deux institutions voient le jour au début du XIX^e siècle. D'abord le Muséum d'Histoire naturelle de Lyon, créé officiellement en 1827 au Palais Saint-Pierre, à partir du cabinet d'Histoire naturelle constitué par Monconys et Pestalozzi et donné à la ville en 1772. Il fut alors dirigé successivement par Claude Jourdan (de 1832 à 1869) et Louis-Charles Lortet (de 1869 à 1909) qui en firent un des plus importants de France. Puis, la Faculté des Sciences rétablie en 1833 (après avoir été fondée en 1808 et supprimée en 1815). La première chaire de minéralogie et géologie fut attribuée à Joseph Fournet, tandis que Claude Jourdan occupait la chaire de zoologie et était désigné comme doyen. Ces deux établissements furent évidemment des points d'attraction pour professionnels et amateurs. Plus près de nous, citons également la Faculté catholique des Sciences, créée en 1977 et dissoute en 2004. L'essentiel de ses collections et de sa bibliothèque a été recueilli par le Muséum de Lyon.

■ *Les supports de publication :*

Chacune des Sociétés savantes disposait de son propre moyen de rendre compte de ses travaux. Les *Mémoires de l'Académie* ont semble-t-il été moins utilisés par les naturalistes, que les *Annales de la Société d'Agriculture* qui ont paru régulièrement depuis 1838, mais ont peu à peu cessé d'être un support de publication scientifique avant la fin du XIX^e siècle. Les *Annales de la Société Linnéenne*, qui ne donnèrent lieu à une publication annuelle suivie qu'à partir de 1852 jusqu'en 1936, et son *Bulletin* qui paraît depuis 1922, ont servi de supports à de nombreux articles géologiques ou minéralogiques, mais d'une façon très discontinue.

Il faut aussi signaler que certains publiaient à compte d'auteur chez des éditeurs spécialisés (Rosary, Savy, Georg, Rey, etc.) qui étaient souvent les mêmes que ceux qui réalisaient les revues précédemment citées, ou dans des revues moins connues comme *Les Études rhodaniennes*, *Lyon scientifique et industriel*, *les Annales de la Société des sciences industrielles*, *le Bulletin de la Société de Statistiques*, etc.

À partir de la fin du XIX^e siècle, les travaux les plus importants dans le domaine des Sciences de la Terre, et en particulier les travaux purement paléontologiques, ont surtout paru dans des revues plus spécialisées telles que le *Bulletin de la Société géologique de France* ou les *Archives du Muséum d'Histoire naturelle de Lyon* fondées par Louis-Charles Lortet en 1872. Ces dernières deviendront les *Nouvelles Archives* en 1946, puis seront remplacées en 1999 par les *Cahiers Scientifiques du Muséum d'Histoire naturelle de Lyon*. À l'Université, les *Annales de l'Université* créées par Roman en 1893, seront remplacées en 1921 par les *Travaux du laboratoire de géologie de la Faculté des Sciences de Lyon*, devenus *Geobios*, revue de paléontologie d'audience internationale, créée par Louis David, également à l'origine en 1962 de la série des *Documents des laboratoires de géologie de Lyon*, destinée à accueillir les meilleures thèses.

Dans l'histoire des Sciences de la Terre à Lyon, on peut distinguer plusieurs périodes.

Les précurseurs (des premières approches au milieu du XIX^e siècle)

Des nombreux cabinets de curiosité constitués jusqu'au XVIII^e siècle, il ne nous reste que peu de traces, mais ils ont certainement inspiré les premières descriptions et figurations de fossiles régionaux que l'on trouve dans les ouvrages de Dezallier d'Argenville (1755) et d'Alléon Dulac (1765).



Antoine-Joseph Dezallier d'Argenville

Antoine-Joseph Dezallier d'Argenville (1680-1765), Maître des comptes, puis conseiller du roi était également naturaliste et l'un des participants majeurs à l'Encyclopédie. Il est surtout connu par son ouvrage « l'Oryctologie » (1755) dans lequel il décrit les particularités lithologiques et les fossiles des carrières du Mont d'Or. Il est particulièrement impressionné par l'accumulation des « Gryphites » (Gryphées) dans certaines roches et la taille des « cornes d'Ammon » (ammonites). Précisons que pour les auteurs de la seconde moitié du dix-huitième siècle, le terme « fossile » est pris dans le sens très large de « tout ce que la terre contient dans ses entrailles ou qui se trouve dans les fouilles et excavations qu'on y fait ». Cependant dans ce vaste ensemble, qui renferme aussi bien les minéraux et les minerais que les vestiges organiques, Dezallier d'Argenville range dans une « classe » séparée les « fossiles étrangers à la terre » que Bertrand (1763) désigne sous le nom de « fossiles accidentels » et qui sont pour nous les fossiles au sens propre du terme.

Dix ans plus tard, Alléon-Dulac (1723-1768), avocat au parlement de Lyon puis directeur de la poste à Saint Etienne et passionné d'histoire naturelle, donne dans son « mémoire pour servir à l'Histoire naturelle du Lyonnais, Forez et Beaujolais » une description bien plus précise des carrières du Mont d'Or et du Beaujolais, allant jusqu'à citer les noms attribués par les carriers aux bancs de calcaire sinémuriens. Frappé lui aussi par l'abondance des fossiles, il donne une des premières figurations d'une « corne d'Ammon » et identifie les rostres de bélemnites comme provenant de céphalopodes.

Alexandre Leymerie (1801-1878), est né à Paris (au palais du Louvre, dans un appartement alloué par Louis XVI à son père, portraitiste renommé). Il entra à l'École Polytechnique en 1820 et commença sa carrière de professeur de sciences et mathématiques à Troyes où naquit sa passion pour la géologie.



Nommé ensuite à l'École industrielle La Martinière à Lyon, il en devint très vite le directeur... avant de démissionner, en 1837, pour se consacrer à ses études géologiques. La notoriété qui en découla lui valut l'accès en Faculté à Paris, puis, en 1840, une chaire de minéralogie et géologie à l'Université de Toulouse, ville qu'il ne devait plus quitter, consacrant désormais ses loisirs à l'étude des Pyrénées. C'est à la suite d'une excursion dans ces montagnes, à l'âge de 79 ans, qu'il contracta le mal qui devait l'emporter. Dans sa « Notice familière sur le Mont d'Or lyonnais » (1838), il conseille au lecteur de « la lire d'abord en entier, puis de la relire en vérifiant soi-même les faits qui s'y trouvent énoncés et recueillant les divers échantillons de roches qui peuvent les rappeler dans le cabinet ». C'est là l'invite à une véritable démarche scientifique. Leymerie reconnaît par ailleurs que les fossiles sont des restes d'organismes marins, et qu'ils sont différents lorsque l'on passe d'une formation à l'autre. Ainsi, en ce début de siècle, commence à se faire jour l'idée qu'il est possible de dater les couches de terrain

par les fossiles. C'est aussi à cette époque que la notion de durée des temps géologiques commence à se faire jour : Leymerie estime timidement que les intervalles entre deux formations rocheuses correspondent à « un grand nombre de siècles ».

On peut encore citer **F. Valuy**, né dans une famille d'industriels et mort très jeune qui est l'auteur d'une des premières études géologique et minéralogique sur le Mont d'Or, publiée en 1825 dans les *Annales de la Société Linnéenne de Lyon*. **De Bonnard**, inspecteur général du corps des mines, qui publia en 1828 un ouvrage sur « les terrains d'arkos » de notre région et **Borne** auteur en 1836 d'une étude sur les mines de plomb de la région lyonnaise.

Le milieu du XIX^e siècle : Fournet et l'école lyonnaise de géologie



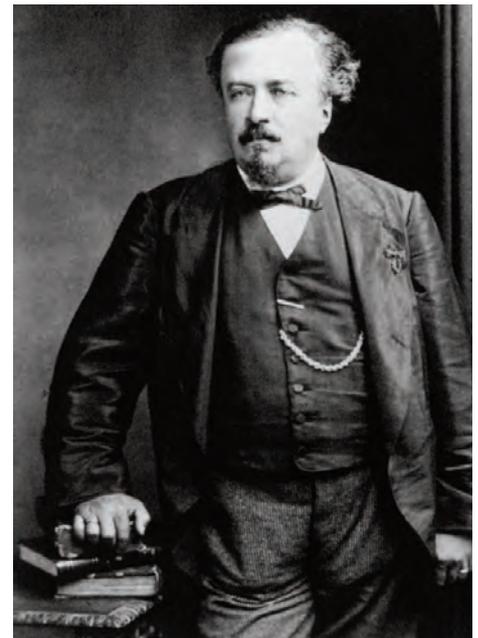
Joseph-Jean-Baptiste-Xavier Fournet (1801-1869) commença sa vie professionnelle comme ingénieur des mines, avant de se tourner vers l'enseignement et d'obtenir, en 1834, la première chaire de minéralogie et géologie dans la nouvelle faculté des sciences de Lyon. Il conserva ce poste jusqu'à sa mort, en 1869. Ses travaux ont plus spécialement porté sur la formation des filons métalliques, sur le métamorphisme des roches, sur la distribution des terrains houillers en France, mais aussi sur la géologie des Alpes, des Vosges et de la région lyonnaise. Mais il a surtout joué un rôle important dans la diffusion des connaissances et, dès les premières années de son entrée en fonction, ses cours ont été fréquentés, selon Chantre, «non seulement par les candidats aux grades universitaires, très rares à cette époque, mais encore par une élite d'hommes instruits aimant l'histoire naturelle pour elle-même». Fournet devint ainsi le maître à penser de l'école lyonnaise, parmi les membres de laquelle on peut citer nombre d'amateurs : Drian, Itier, Thiollière, Dumortier, Falsan...

Claude Jourdan (1803-1869) a été le premier directeur du Museum de Lyon de 1832 à 1869. Professeur de zoologie à la faculté des Sciences, il s'est intéressé à tous les vertébrés actuels et fossiles.



François Fontannes (1839-1886), naturaliste par goût dès son enfance, mais commerçant par obligation (un de plus !), revint à ses premières inclinations après la guerre de 1870 et commença, comme bien d'autres, ses études dans le Mont d'Or, sous la direction de Dumortier et Falsan. Il donna alors une note sur une coupe de l'Hettangien faite au sommet du Mont Narcel. Puis il s'intéressa ensuite au Miocène, période sur laquelle il composa des ouvrages restés classiques.

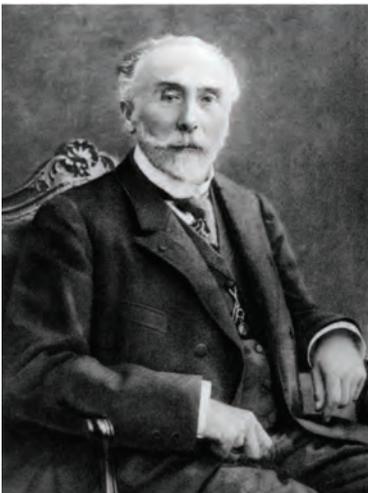
Albert Falsan (1833-1902) fut le disciple et l'ami de Dumortier. Il demeurait à Collonges, appartenait également à une honorable famille de commerçants et s'intéressa dès son jeune âge à l'histoire naturelle. Dégagé de toute obligation professionnelle, il suivit lui aussi les cours de Fournet, son « maître vénéré » et publia en 1866, en collaboration avec Locard, l'œuvre qui a le plus contribué à sa notoriété, la « Monographie géologique du Mont d'Or lyonnais ». On y trouve non seulement une excellente étude biostratigraphique, du socle aux terrains contemporains, mais aussi la synthèse de toutes les données géographiques, climatiques et économiques du moment. L'ouvrage est accompagné d'une carte géologique qui fut reproduite presque intégralement dans les deux premières éditions de la feuille de Lyon au 80 000. Avec Dumortier, il publia une des rares études sur les végétaux fossiles parues à cette époque.





Arnould Locard (1841-1904), parent et ami de Falsan, exerça son métier d'ingénieur dans plusieurs villes de France avant de démissionner pour raison de santé et de s'installer définitivement à Lyon. Il se spécialisa alors dans les études malacologiques où il acquit très vite une grande notoriété. Un de ses premiers travaux sur ce sujet fut une « Malacologie lyonnaise » en 1877. Mais il ne se borna pas à l'étude des espèces vivantes et publia également de nombreuses notes sur la faune de gastéropodes des terrains tertiaires et quaternaires de la région lyonnaise.

Drian (1800-1867), ingénieur civil des mines se fit connaître par son ouvrage sur « minéralogie et pétrologie des environs de Lyon ».



Louis-Charles Lortet (1836-1909), médecin et licencié-es-Sciences, appartenait à une famille de naturalistes. S'il n'a pas été lui-même géologue, il fit beaucoup pour la science grâce à sa position et à son influence. Nommé en 1869 directeur du Muséum de Lyon, il occupa ce poste jusqu'à sa mort. C'est sans surprise que nous retrouvons à ses côtés, pour l'aider dans la réorganisation de cette institution, Falsan, Locard, Dumortier, Fontannes... Lortet fonda en 1872 les Archives du Muséum d'Histoire Naturelle de Lyon, qu'il inaugura en publiant avec Chantre des « Études paléontologiques dans le Bassin du Rhône » (Tertiaire et Quaternaire), et dans lesquelles il publia également un mémoire sur « Les reptiles fossiles du bassin du Rhône ».

Gaston de Saporta (1823-1895), riche aristocrate oisif qui devint une autorité reconnue dans le domaine de la Paléontologie des végétaux du Tertiaire et du Quaternaire. Bien que demeurant à Aix en Provence, il s'est souvent rendu au Muséum de Paris et à celui de Lyon où il participa au rangement des collections sous la direction de Lortet.

Le parcours d'**Eugène Dumortier** (1801-1876) est suffisamment exemplaire pour que l'on s'y attarde plus longuement. Selon son biographe, A. Falsan, il était le quatrième enfant d'un fabricant de dorures lyonnais honorablement connu. La famille possédait « une campagne » située à Saint-Cyr-au-Mont-d'Or, où elle demeurait en été, et c'est sans doute là, dans ce petit massif jurassique, qu'est née la passion du jeune Eugène pour les fossiles. Enfant timide et renfermé, il réussissait assez peu dans ses études, jusqu'au jour où un ami de la famille conseilla de faire de lui un ramoneur ! Sans doute épouvanté par cette menace, il ne connut plus dès lors que des succès au collège et exprima alors le vœu de commencer des études de médecine; mais son père fut inflexible: il fallait continuer la tradition familiale et fabriquer des dorures ! Associé à ses frères, il succéda donc à son père et réussit d'ailleurs parfaitement dans ses affaires.

Cependant ses activités commerciales n'allèrent pas l'empêcher de retourner à ses premières inclinations et dès qu'il eut acquis « une honnête fortune », et alors qu'il atteignait la cinquantaine, il devint étudiant en géologie sous la direction de Fournet, apprit l'anglais et l'allemand et, entièrement pris par

sa passion, liquida définitivement ses affaires. Il se lia alors avec Victor Thiollière, qui suivait un cheminement parallèle et fut son compagnon de « courses » dans le Mont d'Or.

Son œuvre essentielle reste ses « Études paléontologiques sur les dépôts jurassiques du Bassin du Rhône », dont le premier tome consacré à l'Infra-Lias (= Hettangien) parut en 1864. Les tomes 2 (Lias inférieur), 3 (Lias moyen) et 4 (Lias supérieur) suivront en 1867, 1869 et 1874. La parution de la première partie de l'ouvrage reçut le meilleur accueil et lui valut d'être admis en 1865 à l'Académie des Sciences, Belles Lettres et Arts de Lyon. Élu vice-président de la Société géologique de France en 1875, il devint malheureusement aveugle et ne put poursuivre la tâche pour laquelle il avait rassemblé un matériel considérable. Il mourut en 1876, un peu avant la parution de son dernier ouvrage qui fut en grande partie rédigé par Fontannes : « Description des ammonites de la zone à Tenuilobatus de Crussol (Ardèche) ».

Son œuvre maîtresse, les « Études paléontologiques... » est encore aujourd'hui citée, dans le monde entier, par tous les chercheurs ayant à travailler sur les fossiles du Lias. Les quatre tomes totalisent 1130 pages et 187 planches: plus de 1000 espèces sont décrites et près de 700, figurées. Ce sont les gisements des alentours immédiats de Lyon : Mont d'Or, Loire (environs de Charlieu) et mines de fer de l'Isère



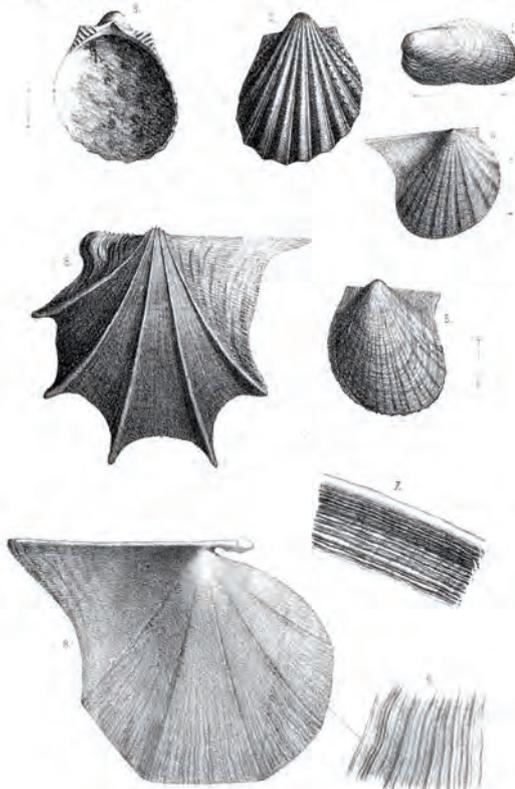
Dépôts Jurassiques 4^e partie PL. XXIII



Ad. nat. in lap. L. Bibeault

Lyon. Lith. Marmorat. A. Roux, succ.

Dépôts Jurassiques. 3^e partie PL XXXV



Ad. nat. in lap. J. Bérard

Lyon. Lith. G. Marmorat

(La Verpillière, Saint-Quentin-Fallavier...) et de l'Ain (Villebois, Serrières-de-Briord...) qui lui ont fourni l'essentiel des fossiles de sa collection, fossiles qui appartiennent au Lias (de l'Hettangien au Toarcien) et au Dogger inférieur (Aalénien, Bajocien). L'ensemble de sa collection comptait d'après Falsan, qui écrivit sa notice nécrologique, plus de 50 000 échantillons, aujourd'hui conservée au Centre des collections du Muséum de Lyon.

La partie stratigraphique de l'ouvrage reflète les difficultés d'effectuer des récoltes précises dans des couches extrêmement condensées où les lacunes sont fréquentes et dont les faciès paraissent monotones. D'ailleurs, beaucoup d'échantillons historiques ont été récoltés par les mineurs, sans souci de stratigraphie. Aussi, Dumortier divise les actuels Toarcien et Aalénien en deux parties : la « zone de l'Ammonites bifrons » et celle « de l'Ammonites opalinus » pour un ensemble où sont représentées 10 zones de l'échelle actuellement admise depuis la zone à Serpentinum jusqu'à celle à Concavum.

Victor Thiollière (1801-1859) est l'auteur de plusieurs notes sur le Mont d'Or dont l'une comporte une des premières coupes vraiment précises du massif. Il réunit une importante collection que Dumortier exploita largement après la mort de son ami. Thiollière est également connu pour ses études sur la belle faune de poissons des calcaires lithographiques de Cérin (Ain). Les auteurs de l'époque faisaient souvent appel à lui pour déterminer leurs trouvailles et établir leurs listes fauniques.

Bien d'autres noms pourraient encore être cités, parmi lesquels :

Emmanuel-Louis Gruner (1809-1883) – Né en Suisse, mais naturalisé français, devint ingénieur, puis directeur de l'école des mines de Saint-Etienne. Il publia en 1859 une « Description géologique de la Loire ».

Claude Berthaud (1818-1896), d'abord professeur de physique, succéda à Fournet dans la chaire de géologie.

Charles Théophile Ebray (1823-1879), ingénieur civil et géologue des chemins de fer, publia de nombreux travaux sur la stratigraphie et les gisements minéraux de plusieurs régions dont la Nièvre, l'Ardèche et la région lyonnaise.

Au début du XX^e siècle : une autre génération de chercheurs lyonnais

La science officielle prend le dessus et les amateurs ne jouent plus, à de rares exceptions près, qu'un rôle secondaire.



Charles Déperet (1854-1929), médecin militaire de formation et nommé à Lyon, y prépara une thèse de géologie et fut nommé en 1889 à la chaire de géologie de La Faculté des Sciences de cette ville. Il orienta ses recherches sur les terrains récents, ce qui le conduisit à s'intéresser aux vertébrés miocènes du Mont Cindre et à l'Éocène de Lissieu.

Émile Chantre (1843-1904) se spécialisa lui aussi dans l'étude des terrains récents et publia des notes aussi bien sur la stratigraphie de ces terrains que sur les faunes de mammifères de cette époque et l'homme préhistorique. Il collabora en 1872 avec Lortet, pour les « Études paléontologiques dans le Bassin du Rhône (période quaternaire) ».



Frédéric Roman (1871-1943), a vu, comme Dumortier, naître sa vocation de géologue dans le Mont d'Or lyonnais où se trouvait un bien familial, à Saint-Didier. Elève de Déperet et de Riche, il entra en 1893 au laboratoire de géologie de l'Université de Lyon, en tant que préparateur adjoint, avant de



présenter sa thèse (Recherches stratigraphiques et paléontologiques sur le Bas-Languedoc) et de devenir professeur. Ses travaux portent aussi bien sur la vallée du Rhône et le Languedoc que sur la région lyonnaise, sur les mammifères tertiaires ou les mollusques continentaux de l'Eocène que sur les ammonites jurassiques. Dans notre région et la vallée du Rhône, il étudia surtout le Dogger inférieur, sur lequel il publia de nombreuses notes paléontologiques. Il fit la synthèse des études précédentes en 1926, dans sa « Géologie lyonnaise », accessible à un public cultivé et qui connut un vif succès. Signalons que Roman fut aussi en 1921 le fondateur des « Travaux du Laboratoire de géologie de la Faculté des Sciences de Lyon », série dans laquelle seront désormais publiés la plupart des travaux des chercheurs lyonnais. Un ouvrage sur les « Ammonites jurassiques et crétacées », ambitieux essai de systématique, parut enfin, à titre posthume, en 1950.

Roman publia plusieurs ouvrages destinés au public cultivé et collabora étroitement avec plusieurs amateurs, à commencer par son beau-père, **Auguste de Riaz**, banquier de profession et collectionneur de fossiles. Avec **Paul de Brun**, habitant le Gard, il signa en particulier un ouvrage sur le Callovien de l'Ardèche. Il aida **Marcel Lissajous** (1863-1921), professeur de musique à Mâcon, dans son travail sur la faune du Bathonien de sa région et après le décès de ce chercheur, assura la publication de son ouvrage sur les bélemnites jurassiques. Soulignons au passage que Sayn et Lissajous entre autres amateurs ont

fait don de leurs collections à l'Université, contribuant ainsi à enrichir un fonds déjà considérable. Roman collabora également avec **Victor Maire** (1856-1941), professeur de collège et auteur de nombreux articles sur le Jurassique du Jura.



Marcel Lissajous

A. Riche, collaborateur de Déperet, relança l'intérêt pour les études régionales. Il compara le Bajocien du Mont d'Or avec celui du Jura méridional et de l'Isère. On lui doit aussi d'avoir caractérisé la zone à «*Lioceras concavum*», en particulier dans le ravin Saint Léonard où furent exploitées les grandes carrières de Couzon-au-Mont-d'Or (1896 et 1904).

Gustave Sayn (1862-1933), riche amateur, ami de Déperet et Roman, s'intéressa particulièrement au Crétacé inférieur mais travailla aussi sur les mollusques tertiaires et quaternaires. Il a publié à plusieurs reprises dans les Annales des notes sur la faune du Miocène, sur le Néocomien ou sur les faunes malacologiques du Quaternaire.

Parmi les paléontologues, citons aussi **Jean Viret** (1894-1970), professeur à l'Université et successeur de **Claude Gaillard** (1861- 1945) à la Direction du Muséum fut un éminent spécialiste des mammifères tertiaires. Il est remarquable de constater que de nombreux enseignants de l'Université d'alors ont commencé leur carrière comme instituteurs et/ou professeurs de collège, comme **Marcel Thoral** (1900-1956) ou **Georges Mazon** (1905-1968), voire même comme médecins, comme Déperet ou **Lucien Mayet** (1874-1949). Les ingénieurs venus du Service des Mines publient surtout des articles minéralogiques ou purement géologiques. Citons **Ferdinand Gonnard** (1838-1929) auteur d'une Minéralogie du Département du Rhône, **Le Verrier** et **Louis Masson** qui publie en 1889 une notice sur la Géologie du Rhône.

Quelques sujets sont privilégiés par les chercheurs au début de la seconde moitié du siècle. Les empreintes de vertébrés fossiles, abondantes dans le Trias du Mont d'or, sont étudiées et décrites par dans une série de publications de Courel et Demathieu entre 1962 et 1984. Les mammifères fossiles du même massif font également l'objet d'études approfondies par Mein, Huguency et Guérin entre 1958 et 1971.

La période contemporaine : du milieu du XX^e siècle au début du XXI^e.

L'Université Claude-Bernard a alors rassemblé une importante équipe de paléontologues, aujourd'hui disparus ou retraités, ces derniers heureusement encore souvent actifs, et auteurs de nombreux travaux concernant la plupart des groupes fossiles. Ils ont cotoyé d'autres chercheurs du Muséum de Lyon et de la Faculté catholique.

Il est difficile de les citer tous. Je mentionnerai simplement deux d'entre eux ici. Tout d'abord, Le professeur **Louis David** pour le rôle important qu'il a joué dans la réorganisation de la Faculté des Sciences et du Muséum de Lyon dont il fut également le Directeur et ...



Louis David

... **Serge Elmi** qui, suivant l'exemple donné par Roman, sut accueillir et encourager les quelques amateurs désirant dépasser le stade du simple collectionneur. En ce qui concerne ces derniers, je ne peux guère citer, en dehors de moi-même, que **Marc Bécaud**, décédé prématurément en 2009 et qui a publié dans les Documents de Lyon un ouvrage remarquable sur les ammonites toarciennes du Centre-ouest, **Alain Guiffroy**, spécialiste des bivalves et **Jean-Pierre Prandini**, qui travaille sur les échinodermes..

Ces travaux réalisés par les chercheurs de cette génération, et concernant très souvent la taxonomie, ne sont malheureusement plus très « tendance » actuellement et les paléontologues lyonnais se comptent désormais sur les doigts d'une main. Il semble cependant qu'un renouveau d'intérêt se manifeste chez les plus jeunes, en particulier ceux regroupés dans l'Association Paléorhodania, créée à l'occasion d'un cycle de fouilles conduites dans le Beaujolais méridional.



Serge Elmi

Paléontologie et grand public

Le riche patrimoine géologique et paléontologique de la Région lyonnaise méritait d'être révélé au grand public qui ignore l'existence des collections de l'Université et du Musée des Confluences et peut difficilement y avoir accès. La création de l'Espace Pierres Folles dans le Beaujolais méridional a répondu à ce besoin : ce sont entre 15 et 18 000 personnes par an (dont 75% de scolaires) qui viennent désormais admirer dans une salle de paléontologie régionale une partie d'une collection systématique de l'ensemble des fossiles de la région lyonnaise, soit près de mille espèces différentes. La totalité de la collection est accessible aussi bien aux professionnels qu'aux amateurs souhaitant déterminer leurs trouvailles.

Cette belle réalisation est due avant tout à un groupement d'amateurs de fossiles issu du Comité d'entreprise Lafarge. C'est à ce groupe que l'on doit également la découverte d'un grand *Ichtyosaure*, ainsi que l'aménagement et la préservation d'une coupe stratigraphique témoin dans une partie des carrières Lafarge abandonnée par l'exploitation sur la commune de Charnay. Cette coupe, représentative du Lias supérieur et du Dogger inférieur de la région lyonnaise, pourra donner lieu à des recherches scientifiques et sera ultérieurement elle aussi aménagée pour la visite.

Les pierres à images

par Jean-Pierre PRANDINI

L'attrait esthétique peut intervenir dans l'intérêt qu'on porte aux « pierres à images », mais ce n'en est pas la raison première. Le terme d'« image » a ici le sens de « représentation » : les pierres à images donnent l'impression de représenter, de figurer quelque chose. Quant à ce que l'on croit y reconnaître, il y a deux catégories principales : figures d'animaux ou de végétaux, et paysages.

En l'absence de toute connaissance scientifique, une définition aussi vague peut facilement englober les fossiles, et jusqu'à ce que soient établies les bases de la paléontologie cela a donné lieu à de multiples confusions. Encore à présent, un regard non averti peut prendre telle forme fortuite pour une empreinte de poisson, ou des dendrites pour des traces fossiles de plantes.

Le connaisseur est cependant aujourd'hui en mesure de faire une claire distinction. Dans ce qu'il appelle « pierres à images » ou « figuratives », l'effet de représentation doit tout au hasard d'une part, et d'autre part au regard et à l'imagination de celui qui fait le rapprochement. (La qualification de telle ou telle pierre comme « image » peut donc être quelque peu variable selon les cultures).

Certains volumes peuvent se prêter à une perception imagée les rapprochant des sculptures figuratives. C'est relativement fréquent avec des rognons de silex par exemple, ou avec des pierres calcaires travaillées par l'érosion.

Plus rares, les images en deux dimensions produites par l'érosion, par cassure accidentelle ou par sciage sont peut-être plus troublantes. Dans la peinture figurative, l'art du peintre se révèle dans la transposition qu'il fait d'un modèle en trois dimensions en représentation en deux dimensions. Le décalage l'oblige à recourir à des stratégies ou à tout le moins à des artifices qui impliquent une intention. À moins de l'attribuer aux intentions du Grand Créateur de la nature, nous ne retrouvons rien de tel dans les images fortuites que nous voyons apparaître dans un éclat de roche. Mais pour celui qui contemple, il y a néanmoins un décalage entre l'image et ce qu'elle évoque, et ce décalage incite à une recherche d'explications et surtout à la rêverie.

Les silex

Le silex est formé de silice, qui est un oxyde de silicium. On le trouve en abondance dans la craie ou dans le calcaire sous forme de nodules qui peuvent évoquer parfois des sculptures figuratives et il est arrivé que l'art pariétal préhistorique en tire parti.

Le silex a pour origine une saturation d'eau lacustre ou océanique par de la silice résultant soit de la décomposition d'organismes comme les diatomées ou les éponges siliceuses, soit d'une sé-

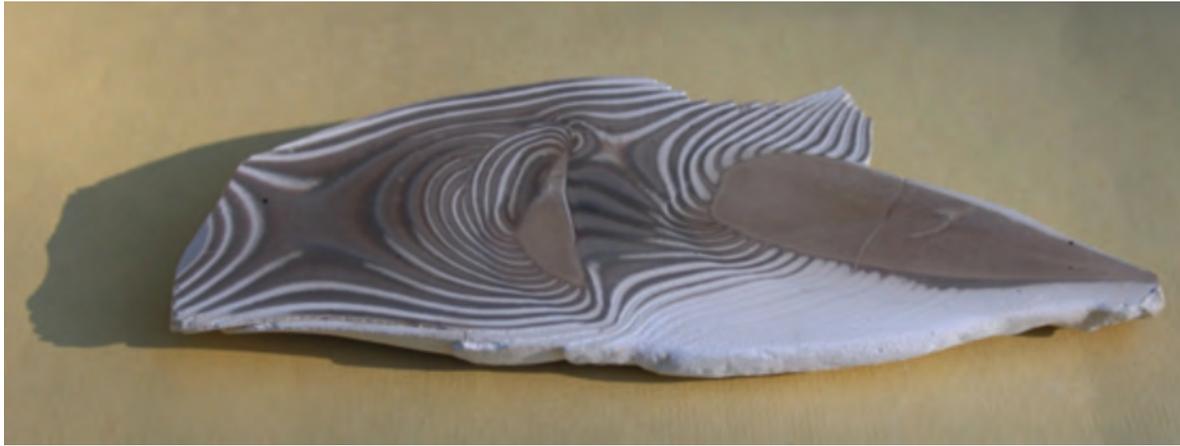


Silex à paysage, débité et travaillé par l'homme en grattoir au Paléolithique supérieur, Tunisie.

dimentation de cendres résultant d'éruptions volcaniques. La silice dont l'eau se trouvait alors saturée a précipité sur le fond sous forme d'agglomérats formant des lits continus ou des nodules, dont la forme peut être le moulage de cavités préexistantes.

La couleur est fonction des oxydes, notamment ferreux, qui peuvent l'imprégner. Le silex peut être gris, blond, jaune, rosé, brun-noir. Les modalités de formation ont pu faire que certaines imprégnations soient variables et irrégulières, produisant sur d'éventuels éclats des dessins qui peuvent évoquer plus ou moins des paysages.

Il existe aussi des formations dites « rubanées » où de fines lames de silex alternent avec de tout aussi fines couches de calcaire. Un sciage perpendiculaire produit alors une figure striée qui, par hasard, peut évoquer la silhouette d'un organisme.



Silex rubané, Yonne.

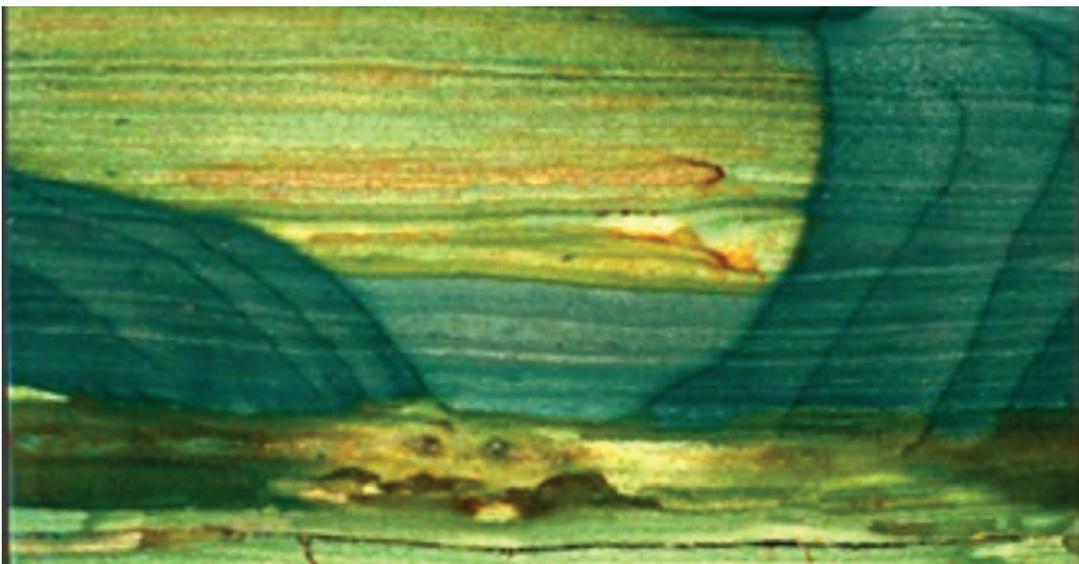
Les jaspes



Le jaspé appartient au groupe des quartz microcristallins, mais à la différence des deux autres membres du groupe, l'agate et la calcédoine, il n'est jamais fluorescent. D'origine hydrothermale, il cristallise dans les fissures ou les cavités d'anciennes laves altérées. Il contient en moyenne de 90 à 95 % de silice, mais il peut dans certains cas renfermer jusqu'à 20 p. 100 d'autres minéraux. L'hématite le colore en rouge, la limonite en brun et jaune, le chlorite en vert.



Le « jasper-paysage » possède des stries ou des bandes de diverses couleurs qui sont généralement dues, soit à des dépôts sédimentaires, soit à des variations dendritiques. Aux couleurs déjà citées peuvent s'ajouter le noir (dendrites de manganèse), le bleu, le blanc... Certaines cassures dues à des mouvements tectoniques ont pu se produire dans certains cas.



Illustrations :
jaspes de la collection Hans Gamma. Provenances, dans l'ordre :
Queensland (Australie), Oregon (USA), Arizona (USA), Oregon (USA)

Les agates



Agate, Ecosse



L'agate est un quartz microcristallin, comme le jaspe. La silice qui la constitue principalement peut être d'origine hydrothermale ou provenir de cendres volcaniques vitrifiées. Elle a eu une cristallisation rythmique, c'est-à-dire par dépôts successifs qui, chargés de différents oxydes de manganèse, de fer etc., sont différemment colorés. La beauté des agates est bien connue et suffit à retenir l'attention, mais à cette beauté peuvent s'ajouter (même si c'est loin d'être la règle générale) des caractères évocateurs de paysages ou autres.

Les agates-mousses présentent en outre des **dendrites**. Ce sont des arborescences (« dendron » signifie « arbre » en grec) constituées le plus souvent par des cristaux microscopiques d'oxydes de fer (couleur brune) ou de manganèse (couleur noire). Les dendrites évoquent facilement des arbres, des fougères ou des mousses. On en trouve dans des agates, dans des quartz (dendrites de chlorites), et surtout dans des calcaires.

Agate à dendrites, Nevada

Les grès



Grès, Namibie

Les grès sont des sables conglomérés. Certains peuvent être cimentés entre eux par du calcaire. De la sidérite, de l'hématite, de la pyrite peuvent aussi faire fonction de ciment, et peuvent également colorer les grès, notamment argileux, par infiltration, formant ainsi des dessins dont certains évoquent des paysages.

Les calcaires

Il n'est pas rare que les calcaires présentent des **dendrites**.



Dendrites dans le calcaire de Solnhofen (Allemagne).

On remarque fréquemment aussi la présence dans le calcaire d'oxydes qui peuvent le colorer uniformément (comme c'est le cas des « pierres dorées » dont la couleur est due à l'oxyde de fer) ou partiellement.

Il arrive que des mouvements tectoniques aient fractionné les strates. Si celles-ci ont été colorées différemment les unes des autres par des oxydes dus à des sels minéraux (de cuivre, de fer...) portés par les eaux infiltrées, il peut en résulter des dispositions qui, sur une partie tranchée, soient évocatrices de paysages ruiniformes.

Les Paesine

Les **Paesine** de Toscane sont bien connues. Elles sont parfois appelées « marbres à paysages » mais dans le domaine de l'ornementation le mot « marbre » ne désigne pas exclusivement des roches métamorphiques comme c'est le cas en géologie. Il suffit que la pierre en question soit décorative et se prête au polissage. Nous sommes ici en présence d'un calcaire marneux formé par des sédimentations à l'Eocène, dans lequel le jeu des fractionnements ajouté aux infiltrations d'eau chargée en sels minéraux produit au sciage des effets picturaux évoquant des paysages rocheux ou des ruines.



Paesine, Toscane



Paesine, Toscane

Pierres figuratives et cultures

Les pierres figuratives ont contribué aux activités culturelles de deux manières : d'une part on s'est posé des questions à leur sujet, d'où il est résulté des tentatives d'explications où l'imagination a longtemps joué un rôle majeur avant l'émergence de l'esprit scientifique; d'autre part il est arrivé qu'elles servent de base à des œuvres d'art ou à la méditation.



Napoletano Filippo : L'adoration des bergers, peinture sur paesine (env. 1620).



Au XVII^e siècle, et plus précisément à l'époque baroque, des peintres européens ont utilisé des Paesine ou des agates comme supports et décors de leurs œuvres.

Johann Koenig : Le jugement dernier, peinture sur agate (1632).

C'est également au XVII^e siècle que s'est développé en Chine le goût des « pierres de rêve » ou « pierres de lettrés », auxquelles on s'intéressait cependant déjà très antérieurement en Orient puisque J.P. Favand en situe les débuts quelque 300 ans avant notre ère et que R. Caillois évoque une représentation datée du 11^e siècle.

Il s'agit le plus souvent de plaques de marbre ou de calcaire dont les dessins sont peut-être plus suggestifs que figuratifs (c'est



sans doute pourquoi ils sont appelés « pierres de rêve » plutôt que « pierres à images »). La culture taoïste y trouve un support pour la méditation, et souvent même une inspiration qui se concrétise par l'écriture d'un poème signé, comparable à ceux qui accompagnent assez souvent aussi les dessins tracés à l'encre sur du papier de riz (où la représentation des montagnes n'est pas sans parenté avec les « dessins » des pierres). Il arrive même que le texte se limite à une signature, comme un simple signe de reconnaissance par l'homme de ce que la nature peut produire.

Illustrations : Pierres de rêve, Chine

On prise aussi traditionnellement en Chine les « rochers de lettrés », volumes de calcaire aux reliefs souvent tourmentés, présentant une certaine ressemblance avec les rochers et montagnes des dessins à l'encre.

Au Japon existe depuis longtemps la tradition des Suiseki. La majorité de ceux-ci sont des pierres dont la forme, qui peut être très sobre, suggère des montagnes ou des paysages. Il en est aussi, moins fréquents, où l'on peut voir des formes humaines ou animales.

Ces « cailloux » pourraient paraître parfois quelconques à un œil non averti et non attentif. La démarche et le premier abord sont d'une grande importance dans ce

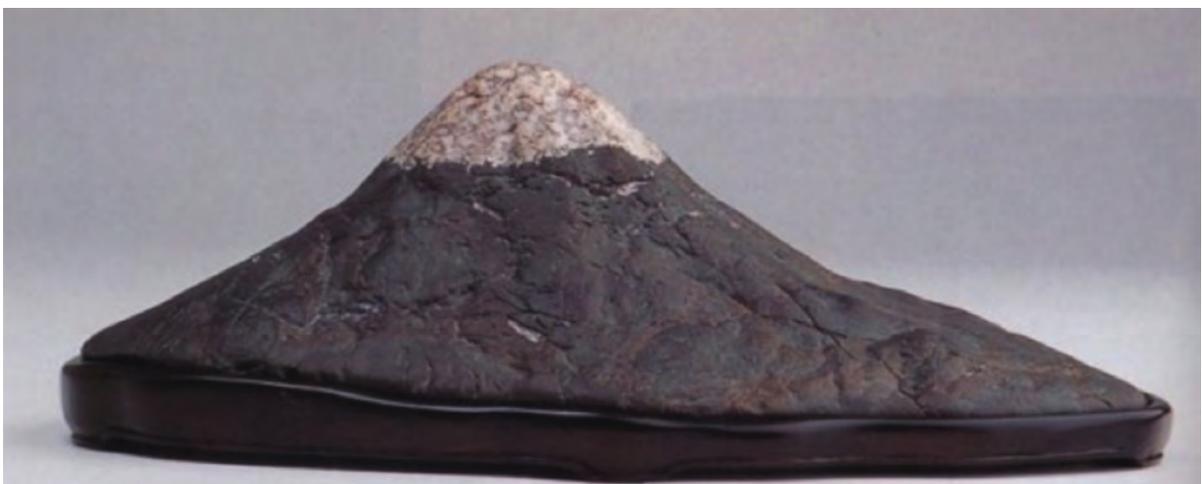


Rocher de lettré, Chine. Musée Guimet, Paris.



domaine. On pourrait dire qu'il faut être demandeur, avoir l'imagination prête à saisir toute amorce devant la pierre qui est potentiellement suiseki. « C'est surtout l'attention que tu accordes à ton caillou qui fait de ton caillou un suiseki », aurait pu dire Saint-Exupéry. Un socle viendra souligner son nouveau statut et attirer l'attention des tiers. Il existe aussi, bien entendu, des Suiseki dont l'effet figuratif saute aux yeux. Lesquels favorisent-ils les rêveries et les méditations les plus riches ? C'est une question d'état d'esprit.

Suiseki « Chute d'eau »



Suiseki « Montagne ». (Revue Wabi)

Biblio-webographie

Généralités :

- Jurgis Baltrusaitis, *Aberrations*, 1957; Flammarion, 1983.
- Roger Caillois, *L'Écriture des pierres*, Skira, 1970; Flammarion, 1981.
- Roger Caillois, *Pierres, Poésie*/Gallimard, 1971
- Roger Caillois, *Obliques précédé de Images, images...*, Gallimard, 1987
- Anne-Marie Minvielle, *Rêves de pierres, marbres florentins, pierres-paysages et pierres d'ornementation*, dans *La Gazette de l'Hôtel Drouot*, 24 novembre 2000.
- Anne-Marie Minvielle, *L'imaginaire des pierres (dossier)*, dans *La Gazette de l'Hôtel Drouot*, 7 janvier 2011, p. 161-169.
- https://fr.wikipedia.org/wiki/Pierres_à_images
- https://fr.wikipedia.org/wiki/Claude_Boull%C3%A9
- <http://www.ina.fr/video/CPF87007364>

Jaspes :

- Hans Gamma et Lauritz A. Jensen, *Picture jaspers from the Northwest*, 2015. Hans Gamma, P.O. Box 18424, Fountain Hills, AZ 85269, USA
- <http://worldofjaspers.com/index.html>

Agates :

- <http://www.cmpb.net/fr/agate.php>
- <http://www.geoforum.fr/topic/3868-vos-agates/>

Paesine :

- <http://blog-domi.over-blog.fr/article-paesine-108014200.html>
- <http://ad-mary44.over-blog.com/article-pietra-paesina-des-tableaux-de-la-nature-42039307.html>
- <http://www.art-et-merveilles.com/themen/la-peinture-sur-pierre-polie-une-merveille-de-la-nature-et-de-lesprit/>
- <http://www.ladilettantelle.com/article-peinture-de-pierre-et-peinture-sur-pierre-xvie-s-italie-110090015.html>
- https://www.pietrapaesina.com/eng/pietra_paesina_firenze.html
- <https://www.pinterest.fr/pin/454089574910964638/?lp=true>

Chine et Japon :

- <http://www.guimet.fr/francais/expositions/rochers-de-lettres-itineraires-de-lart-en-chine/>
- <http://www.coste-michel.com/1jour-0209.htm>
- <https://jeanpaulfavand.wordpress.com/portfolio/pierre-de-reves/>
- <https://tana-mengshi.com/>
- <http://les-suisseki.blogspot.com/2014/02/>
- <http://www.parlonsbonsai.com/Suisseki-9308>
- Felix G. Rivera, *Suisseki: The Japanese Art of Miniature Landscape Stones*

Relations entre amateurs, scientifiques et exploitants *

par R. CAHEN

La section Géologie-Paléontologie du Comité d'Entreprise des Ciments Lafarge
à Belmont (Val d'Azergues).

Un modèle pour l'avenir ?

Depuis que la collection de minéraux et fossiles est à la mode, les relations entre amateurs, d'une part, et scientifiques, ou exploitants de mines ou carrières, d'autre part, sont le plus souvent assez médiocres.

Les collectionneurs se plaignent des contacts difficiles avec les scientifiques, souvent accusés d'être méprisants à l'égard d'amateurs jugés ignares, incompetents...

Du côté des entreprises, la répugnance des exploitants à accorder des autorisations de fouille – entraînant leur responsabilité en cas d'accident – et leur désintérêt pour ce qui constitue leur environnement habituel sont souvent mal appréciés des amateurs.

Mais parmi ceux-ci, le sans-gêne de certains chercheurs de cailloux, qui causent perturbations et dégâts, sèment leurs déchets au hasard et se conduisent comme en pays conquis provoque incompréhension et hostilité.

Pourtant, dans ce triste tableau, existent des zones de clarté, où la bonne volonté, le sérieux, le désintéressement ont permis l'établissement de relations harmonieuses entre personnes ou groupe d'intérêts différents. C'est le cas, par exemple à Belmont d'Azergues, localité de la région lyonnaise, où se trouve un établissement de la Société des Ciments Lafarge. Là, depuis 1962, quelques fossiles étaient découverts dans la carrière qui fournit la cimenterie. M. Jacquet Yves recherchait passionnément ces spécimens, et c'est lui qui fut à l'origine des relations avec les scientifiques lyonnais.

Plus tard, aux environs de 1976, à l'occasion de l'avancement des travaux, de nouvelles couches fossilifères furent mises au jour, donnant ainsi un

nouvel et vigoureux élan à la recherche. Simultanément, des travailleurs de l'entreprise s'intéressent aux découvertes, et cherchent pour eux-mêmes. Trois ans plus tard, aidé de MM Marc Dupoizat et Paul Chaverot, M. Jacques Igolen crée la "section géologie-paléontologie du comité d'entreprise de l'Usine du Val d'Azergues", dont il est toujours le président et l'animateur.

Cette section du C.E. regroupe une centaine d'adhérents : des membres du personnel, des scientifiques, d'autres personnes encore. Ces amateurs viennent donc d'horizons variés, mais ils sont tous également motivés par la recherche, et la présence au sein de la section de chercheurs et d'enseignants favorise la diffusion des connaissances et de l'esprit scientifique. Elle a permis en outre que de véritables liens s'établissent avec l'Université de Lyon 1.

C'est sans doute le désintéressement par rapport à l'argent, joint à la passion du savoir et à un sérieux reconnu qui a permis à la section géologie-paléontologie d'obtenir et de conserver l'aval de la Direction des Ciments Lafarge personnalisée par M. Barow, Directeur de l'Usine du Val d'Azergues. En effet, la Sté des Ciments Lafarge est responsable devant la loi doit naturellement prendre toutes mesures utiles pour les éviter.... En outre, le rôle des cadres d'entreprise est d'obtenir les meilleurs résultats économiques par l'organisation la plus adaptée. La section géologie-paléontologie est donc soumise aux mesures de sécurité générales, et aux impératifs d'exploitation, et doit donc respecter et faire respecter un strict règlement interne approuvé par la Direction.

**Article paru en 1987 dans Minéraux et Fossiles*

RELATIONS ENTRE AMATEURS, SCIENTIFIQUES ET EXPLOITANTS

*La section Géologie-Paléontologie du Comité
d'Entreprise des Ciments Lafarge à Belmont
(Val d'Azergues).*

Un modèle pour l'avenir ?

Depuis que la collection de minéraux et fossiles est à la mode, les relations entre amateurs, d'une part, et scientifiques, ou exploitants de mines ou carrières, d'autre part, sont le plus souvent assez médiocres.

Les collectionneurs se plaignent des contacts difficiles avec les scientifiques, souvent accusés d'être méprisants à l'égard d'amateurs jugés ignares, incompetents...

Du côté des entreprises, la répugnance des exploitants à accorder des autorisations de fouille - entraînant leur responsabilité en cas d'accident - et leur désintérêt pour ce qui constitue leur environnement habituel sont souvent mal appréciés des amateurs.

Mais parmi ceux-ci, le sans-gêne de certains chercheurs de cailloux, qui causent perturbations et dégâts, sèment leurs déchets au hasard et se conduisent comme en pays conquis provoque incompréhension et hostilité.

Pourtant, dans ce triste tableau, existent des zones de clarté, où la bonne volonté, le sérieux, le désintéressement ont permis l'établissement de relations harmonieuses entre personnes ou groupes d'intérêts différents. C'est le cas, par exemple à Belmont d'Azergues, localité de la région lyonnaise, où se trouve un établissement de la Société des Ciments Lafarge. Là, depuis 1962, quelques fossiles étaient découverts dans la carrière qui fournit la cimenterie. M. Jacquet Yves recherchait passionnément ces spécimens, et c'est lui qui fut à l'origine des relations avec les scientifiques lyonnais.

Plus tard, aux environs de 1976, à l'occasion de l'avancement des travaux, de nouvelles couches fossilifères furent mises au jour, donnant ainsi un nouvel et vigoureux élan à la recherche. Simultanément, des travailleurs de l'entreprise s'intéressent aux découvertes, et cherchent pour eux-mêmes. Trois ans plus tard, aidé de MM Marc Dupoizat et Paul Chaverot, M. Jacques Igolen crée la « section géologie-paléontologie du comité d'entreprise de l'Usine du Val d'Azergues », dont il est toujours le

président et l'animateur.

Cette section du C.E. regroupe une centaine d'adhérents ; des membres du personnel, des scientifiques, d'autres personnes encore. Ces amateurs viennent donc d'horizons variés, mais ils sont tous également motivés par la recherche, et la présence au sein de la section de chercheurs et d'enseignants favorise la diffusion des connaissances et de l'esprit scientifique. Elle a permis en outre que de véritables liens s'établissent avec l'Université de Lyon I.

C'est sans doute le désintéressement par rapport à l'argent, joint à la passion du savoir et à un sérieux reconnu qui a permis à la section géologie-paléontologie d'obtenir et de conserver l'aval de la Direction des Ciments Lafarge personnalisée par M. Barrow, Directeur de l'Usine du Val d'Azergues. En effet, la Sté des Ciments Lafarge est responsable devant la loi doit naturellement prendre toutes mesures utiles pour les éviter... En outre, le rôle des cadres d'entreprise est d'obtenir les meilleurs résultats économiques par l'organisation la plus adaptée. La section géologie-paléon-

36

Fac-similé de l'article original - page 1

Ces conditions qui donnent priorité absolue au sérieux et à la rigueur, qui imposent l'organisation, voire l'encadrement de la recherche, ne peuvent être acceptées de gaités de cœur par tous les amateurs. Les individualistes, les indépendants, ceux pour qui l'esprit d'aventure et le risque assumé priment la rigueur scientifique n'y retrouveront pas les caractères de leur loisir favori. Pourtant, on doit constater que seule une discipline librement consentie pouvait autoriser à Belmont un fonctionnement satisfaisant de la section. Mieux, et fait exceptionnel, elle a permis qu'une collaboration s'établisse entre la Direction, maîtresse du "Droit" et des "moyens techniques", des scientifiques –

détenteurs du "savoir" – et des amateurs de tous bords, passionnés et désintéressés. Les résultats de cette heureuse conjonction sont exemplaires :

- D'abord et naturellement, le fonctionnement et l'animation de la section géologie-paléontologie avec la recherche et la collection personnelle, l'édition d'un bulletin comme "Géologie et Paléontologie des Carrières Lafarge, à Belmont, Rhône"; et encore l'« Ichtyosaure », plaquettes qui ont été acquises et qui figurent désormais dans le club de Grenoble.

- Une collection de référence du site de Belmont d'Azergues dont les fossiles s'étagent de l'Hettangien (Lias) au Bajocien (Dogger) soit 40 mil-

lions d'années environ, et qui comprennent, outre mollusques, céphalopodes, bivalves, gastéropodes, brachiopodes et échinodermes, des vertébrés tel le célèbre Ichtyosaure.

- De même la participation à la création d'un circuit géologique et pédagogique à l'ancienne carrière des Pierres Folles à Saint Jean des Vignes, en collaboration avec le Conseil Municipal, la SIVOM, la DDA et la DDE, des membres de l'Université de Lyon 1, du CRDP de Lyon et de M. Barow.

- Pour la Pentecôte 1987, l'organisation d'un week-end destiné à établir ou resserrer les liens avec d'autres associations d'amateurs. Cette manifestation était importante par sa durée - 3 jours, son programme : recherche guidée, échanges, visite du musée de St-Pierre La Palud, et du nouveau circuit géologique, détermination des trouvailles et elle a nécessité un gros effort de la part des membres de la section organisatrice. Qu'ils en soient ici remerciés. La minéralogie et la paléontologie amateurs semblent bien se trouver à une

croisée des chemins. Après la totale liberté des années antérieures à 1960, où les collectionneurs étaient rarissimes, et donc ignorés, la renaissance de l'intérêt pour la Nature, joint à des possibilités économiques accrues, a multiplié le nombre de personnes qui s'adonnent à la recherche, ainsi que les « nuisances » qu'elles peuvent provoquer. Et ces « nuisances » entraînent des réactions qui poussent à la réglementation, voire aux interdictions, peut-être à l'interdiction pure et simple de la recherche...

Quelques regret que l'on puisse avoir des époques de liberté, il est à craindre que, comme la chasse et la pêche, notre activité ne puisse être pérennisée - dans un cadre officiel - qu'à travers des règles et des accords dont ceux réalisés par la section géologie du comité d'entreprise, la Direction des Ciments Lafarge-France et, bien entendu les amateurs et scientifiques concernés, peuvent être considérés comme un exemple.

tologie est donc soumise aux mesures de sécurité générales, et aux impératifs d'exploitation, et doit donc respecter et faire respecter un strict règlement interne approuvé par la Direction.

Ces conditions qui donnent priorité absolue au sérieux et à la rigueur, qui imposent l'organisation, voire l'encadrement de la recherche, ne peuvent être acceptées de gaité de cœur par tous les amateurs. Les individualistes, les indépendants, ceux pour qui l'esprit d'aventure et le risque assumé priment la rigueur scientifique n'y retrouveront pas les caractères de leur loisir favori. Pourtant, on doit constater que seule une discipline librement consentie pouvait autoriser à Belmont un fonctionnement satisfaisant de la section. Mieux, et fait exceptionnel, elle a permis qu'une collaboration s'établisse entre la Direction, maîtresse du « Droit » et des « moyens techniques », des scientifiques - détenteurs du « savoir » - et des amateurs de tous bords, passionnés et désintéressés. Les résultats de cette heureuse conjonction sont exemplaires :

- D'abord et naturellement, le fonctionnement et l'animation de la section géologie-paléontologie avec la recherche et la collection personnelle, l'édition d'un bulletin et de plaquettes comme « Géologie et Paléontologie des Carrières Lafarge, à Belmont, Rhône » ; et encore l'« Ichtyosaure », plaquettes qui ont été acquises et qui figurent désormais dans la bibliothèque du Club de Grenoble.

- une collection de référence du site de Belmont d'Azergues dont les fossiles s'étagent de l'Hettangien (Lias) au Bajocien (Dogger) soit sur 40 millions d'années environ, et qui comprennent, outre mollusques, céphalopodes, bivalves, gastropodes, brachiopodes et échinodermes, des vertébrés tel le célèbre ichthyosaure.

- de même la participation à la création

d'un circuit géologique et pédagogique à l'ancienne carrière des Pierres Folles à St-Jean des Vignes, en collaboration avec le Conseil Municipal, la SIVOM, la DDA et la DDE, des membres de l'Université de Lyon 1, du CRDP de Lyon et de M. Barow.

- pour la Pentecôte 1987, l'organisation d'un week-end destiné à établir ou resserrer les liens avec d'autres associations d'amateurs. Cette manifestation était importante par sa durée - 3 jours, son programme : recherche guidée, échanges, visite du musée de St-Pierre La Palud, et du nouveau circuit géologique, détermination des trouvailles et elle a nécessité un gros effort de la part des membres de la section organisatrice. Qu'ils en soient ici remerciés. La minéralogie et la paléontologie amateurs semblent bien se trouver à une croisée de chemins. Après la totale liberté des années antérieures à 1960, où les collectionneurs étaient rarissimes, et donc ignorés, la renaissance de l'intérêt pour la Nature, joint à des possibilités économiques accrues, a multiplié le nombre de personnes qui s'adonnent à la recherche, ainsi que les « nuisances » qu'elles peuvent provoquer. Et ces « nuisances » entraînent des réactions qui poussent à la réglementation, voire aux interdictions, peut-être à l'interdiction pure et simple de la recherche...

Quelque regret que l'on puisse avoir des époques de liberté, il est à craindre que, comme la chasse et la pêche, notre activité ne puisse être pérennisée - dans un cadre officiel - qu'à travers des règles et des accords dont ceux réalisés par la section géologie du comité d'entreprise, la Direction des Ciments Lafarge-France et, bien entendu les amateurs et scientifiques concernés, peuvent être considérés comme un exemple.

R. Cahen

Ces sites qui valent de l'or

1/5

Extrait de la charte internationale détaillant les différentes périodes géologiques de l'histoire de la Terre.

Ère	Système	Série	Étage	Âge (Ma)	GSSP		
Phanérozoïque	Cénozoïque	Holocène	Supérieur	présent			
			Moyen	0,017			
			Inférieur	0,726			
		Paléogène	Quaternaire	Pliocène	Calabrien	0,781	
					Gélasien	1,806	
					Zanolsien	2,588	
				Miocène	Messinien	3,600	
					Tortonien	5,333	
		Paléogène	Paléogène	Oligocène	Serravallien	7,246	
					Langhien	11,82	
Éocène	Burdigalien			13,82			
	Aquitanien			15,97			
	Chattien			20,44			
Paléocène	Paléocène			Rupélien	23,03		
				Préborien	28,1		
		Barrolien	33,8				
		Lutélien	38,0				
Mésozoïque	Crétacé	Supérieur	Yprésien	47,8			
			Thanétien	56,0			
			Selandien	58,2			
			Danien	61,6			
			Maastrichtien	66,0			
		Inférieur	Cempanien	72,1±0,2			
			Santonien	85,6±0,2			
			Coniacien	86,3±0,5			
			Turonien	89,8±0,3			
			Cénomannien	99,8			
Mésozoïque	Mésozoïque	Albien		100,5			
				113,0			
		Aptien		126,0			
			Barrémien	128,4			
			Hauteriviien	132,9			
Mésozoïque	Mésozoïque	Valanginien	138,8				
		Berriassien	145,0				

Les géologues à la recherche de clous d'or

L'étude des « stratotypes de limite » permet d'accéder aux archives de la vie.

JEAN-LUC NOTHARS
Membre de l'Académie des Sciences de France

Les discussions vont bon train chez les géologues : ils ont décidé, en 2016, que l'homme, par ses activités, avait suffisamment changé le visage de la planète pour que, géologiquement parlant, nous soyons entrés dans une nouvelle ère, l'anthropocène (nous sommes dans l'holocène depuis 11 700 ans). L'homme est responsable d'une dispersion planétaire de certaines espèces animales et végétales : il est devenu le prédateur en chef sur terre et sur mer, et ses technologies, dont le nucléaire, ont transformé durablement l'ensemble de la biosphère terrestre.

Mais où fixer le début de cet anthropocène ? Quelle date choisir ? Parmi les propositions, on trouve aussi bien l'année 1610, minimum de teneur de CO₂ dans l'atmosphère mesurée dans les glaces de l'Antarctique, ou les 521 essais atomiques atmosphériques des années 1940 à 2000 ainsi que les deux explosions de Hiroshima et de Nagasaki, qui ont diffusé partout sur la planète des radionucléides qu'on peut facilement mesurer. Réponse pas avant 2020.

Mais il faut aussi trouver un endroit caractéristique de ce changement, un point géologique représentatif au niveau mondial. Ce qui est appelé « stratotype de limite », et également « clou d'or » (Global Boundary Stratotype Section and Point, GSSP), et servira d'étalon géologique du changement. Il y a déjà 65 clous d'or de par le monde, dont 6 en France, caractéristiques de changements importants dans l'histoire de la Terre depuis ses débuts.

Car nous marchons, nous rouless, nous bâtissons sur un millieu feuilleté minéral qui est la mémoire

d'années. L'analyse de ces archives doit permettre de reconstituer l'histoire de la Terre et l'histoire de la vie. Mais c'est un puzzle en quatre dimensions, hauteur, longueur et largeur, la quatrième étant le temps. Pour reconstituer le puzzle, il faut réussir à savoir si deux événements se sont produits ou non au même moment (synchronisme), il faut réussir à établir une succession d'événements pour former une échelle stratigraphique et, enfin, il faut réussir à connaître la durée d'un événement.

Ce n'est qu'au milieu du XX^e siècle, grâce à la radiochronologie, que des datations absolues relativement précises ont pu être établies. Le temps zéro en géologie est d'ailleurs 1950. Avant la découverte de la radioactivité naturelle, l'âge de la Terre était estimé, à la fin du XIX^e siècle, à 20 millions d'années. Arthur Holmes, géologue britannique, sera le premier, en 1913, à publier une échelle des temps géologiques grâce à une datation radioactive uranium/plomb. Son âge estimé de la Terre n'est alors que de 1,3 milliard d'années. Des années plus tard, en 1944, ses travaux le conduiront à annoncer un âge de 4,5 milliards d'années, plus ou moins 100 millions. La radiochronologie est devenue pleinement opérationnelle en 1950, qui est ainsi devenue l'année zéro des datations géologiques. ■

RETROUVEZ-LEZ-DEMAIN :
La France, berceau de la géologie

Un puzzle en quatre dimensions

« La stratigraphie, qui signifie étymologiquement la description des différentes couches de terrain (du latin stratum et du grec graphia), encore appelées strates, est la première des sciences géologiques historiques. Elle étudie l'agencement, dans le temps et l'espace, des terrains et des événements enregistrés, afin d'aboutir à une reconstitution de l'histoire de la Terre. » Celle-ci est vieille de 4,6 milliards d'années. C'était une boule très chaude de matière fondue tournant sur elle-même. Petit à petit, sa surface s'est refroidie et solidifiée. Les plus anciennes roches sédimentaires connues ont près de 4 milliards

La France, berceau mondial de la géologie

De nombreuses couches souterraines portent encore des noms issus de villes ou régions françaises.

JEAN-LUC NOTHIAS www.lesfigaro.com

La France est historiquement le berceau de la géologie. Et ce sont les naturalistes qui vont lui donner le feu sacré. A la fin du XVIII^e, Georges Cuvier démontre que les fossiles sont les restes d'organismes disparus qui se sont succédé et que les différents niveaux du sol sont « corrélables ». Au XIX^e siècle, des naturalistes-géologues puis des ingénieurs, issus principalement des Écoles des mines, intéressés par l'exploitation industrielle des terrains (marbre, calcaire, charbon, etc.), jettent et développent les bases de la chronostratigraphie. Les géologues français sont partout écoutés. Et font des émules en Europe.

Ainsi, en 1830, Charles Lyell, géologue anglais, donne les principes généraux de la stratigraphie. Tout d'abord le principe de superposition : la couche du dessus est plus jeune que la couche du dessous. Puis le principe de recoupe : un événement qui recoupe une couche (comme une faille) est plus jeune que la couche. Enfin, le principe de continuité : une couche a le même âge sur toute son étendue.

Alcide d'Orbigny, médecin, naturaliste et paléontologue, est le premier en 1851 à décrire les différents étages stratigraphiques en fonction des fossiles qu'ils contiennent. Ainsi, un brachio-

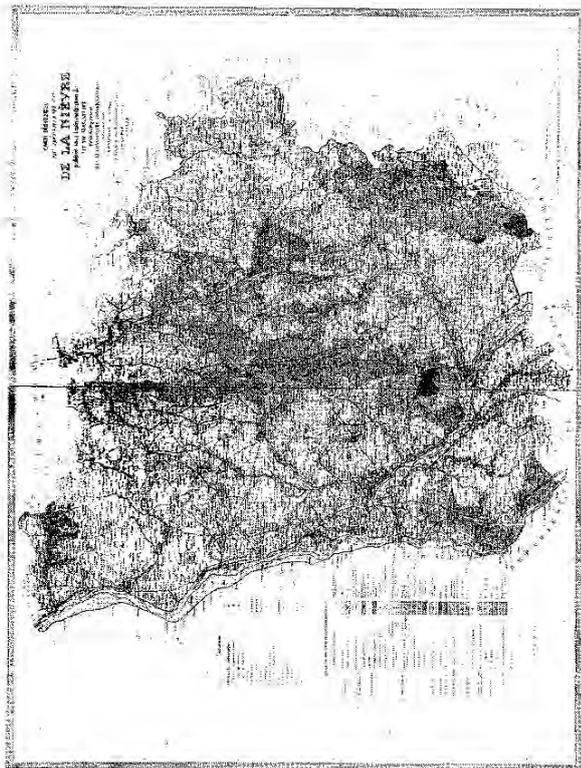
pode (*Stringocephalus burritii*) découvert dans le givétien allemand en 1825 a également été retrouvé en Asie, dans le nord-ouest de l'Afrique, en Amérique du nord et en Australie. A l'époque, il y avait 27 étages, et aujourd'hui plus d'une centaine.

La plus grande subdivision de l'histoire de la Terre s'appelle un éon. Il y a en 4. Les 3 premiers (hadéen, archéen et protérozoïque) couvrent les 4 premiers milliards d'années de l'histoire de la Terre. Le quatrième (le phanérozoïque), dans lequel nous sommes va de 541 millions d'années à nos jours. Un éon est divisé en ères. Notre éon en comporte trois et celle où nous nous trouvons est l'ère cénozoïque, d'une durée cumulée de 66 millions d'années. Notre étage est l'holocène, depuis 11 700 ans.

Une discipline démodée

Les noms des étages ont initialement une origine géographique, ville, département ou région : lutétien (Paris), céno-manien (Le Mans), givétien (Givet), aquitain (Aquitaine) mais aussi bathonien (Bath, Angleterre), westphalien (Westphalie en Allemagne), yprésien (Ypres en Belgique). Historiquement, après les noms d'origine européenne sont venus des noms américains (pennsylvanien, mississippien...) et russes (permien, moscovien...).

« Actuellement, l'Europe, la France,



Carte géologique du département de la Nièvre dressée par les ingénieurs Bertera et Ebray en 1861. BNF/DOMAINE PUBLIC

en particulier, semble se désintéresser de cette discipline », déplore Annie Cornée du département histoire de la Terre au Muséum national d'histoire naturelle, coordinatrice des ouvrages de la collection Patrimoine géologique. « Ce n'est pas le cas de la Chine. Par vote de conséquence, les noms chinois se multiplient dans l'échelle internationale (lopingtien, wuchiapingien, changhsingien...) »

La Commission stratigraphique internationale (ICS) définit des sites références où le passage d'une couche à une autre est particulièrement « beau » et complet, des stratotypes de coupure. Cela peut être l'apparition d'un fossile ou une couche sédimentaire particulière (argile à iridium d'il y a 66 millions d'années entre crétacé et paléogène, date de disparition des dinosaures). Chaque étage doit à terme posséder un stratotype définissant sa limite inférieure. Sur le terrain, la limite inférieure est marquée par un « clou d'or », scellé dans la roche. Tous les étages ne possèdent pas encore de stratotype de limite (Global Boundary Stratotype Section and Point, GSSP). Le plus ancien clou d'or est celui de l'Édiacaran, il y a 635 millions d'années, dont le stratotype est en Australie.

En Chine, l'obtention et la pose d'un clou d'or s'accompagne de la création d'une espèce de « temple » monumental dédié à la géologie et au site avec parc aménagé, panneaux en bronze et en pierre, escaliers monumentaux... En France, certains clous d'or sont à peine trouvables. Celui situé à Coumblac, dans l'Hérault, est en acier inoxydable et aucun parking, musée ou panneau n'explique quoi que ce soit. ■

RETROUVEZ JEUDI

Le joyau des Ardennes à Givet



Morceau de mâchoire de crocodile. Provenance : Belmont, Rhône – Niveau : Toarcien inférieur
Dimensions : 8 x 4 cm.



Porpoceras. Provenance : Belmont, Rhône – Niveau : Toarcien moyen
Diamètre : 9 cm.