

Un laboratoire naturel de l'évolution

## Les phosphatières des causses du Quercy

Frédéric Bérard

*[Texte de la conférence prononcée à Saint-Antonin le 6 juillet 2019 par Frédéric Bérard, responsable du site de la phosphatière du Cloup d'Aural (Lot)]*

### 1 Qu'est-ce qu'une phosphatière?

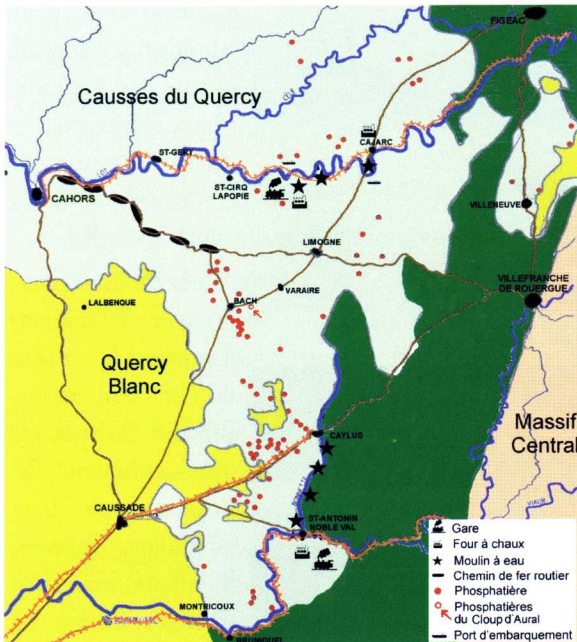
Au sud des causses du Quercy, plus de trois cents phosphatières forment un ensemble géologique s'étendant de Sauliac-sur-Célé, au nord dans la vallée du Célé, jusqu'à Bruniquel, au sud dans les Gorges de l'Aveyron. Leur plus grande concentration se situe au centre de ce territoire, entre les villages de Concots et de Caylus. Ces phosphatières se présentent sous la forme de



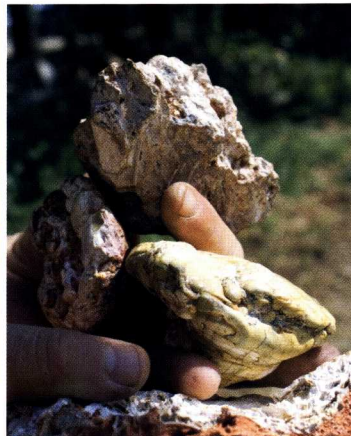
Fougères (Ph. J.F. Fabrial)

grottes, de gouffres ou de galeries, souvent à ciel ouvert et remplies de végétation. Au XIXe siècle, on exploite dans ces « phosphatières » un minerai, contenant du phosphate et appelé « phosphorite ». Il se présente sous forme de nodules, en croûtes et de fossiles. Le phosphate est une molécule composée de phosphore utilisée pour produire des engrais.

La première phosphatière du Quercy est découverte en 1865 près de Caylus. À partir de 1870, plus de 2000 mineurs vont extraire sur une vingtaine d'années plus 300 000 t de phosphorite. Le pic de



Carte des phosphatières (T. Pellissié)



Nodule, croûte, fossile (Ph. O. Arsandaux)



Raynal (Saint-Antonin): photo panoramique du site (Ph. F. Trutat MHN)

production est atteinte en 1886 avec 30 000 t en un an! Les photos d'époque d'Amélie Galup et d'Eugène Trutat, exposées à Saint-Antonin en 2017, témoignent de l'intensité de cette exploitation. Leur exploitation décline brutalement en 1887 avec la découverte de gisements plus riches et faciles à extraire en Afrique du nord et en Floride. Elle se poursuivra ensuite sur quelques sites, par exemple au Cloup d'Aural jusqu'en 1906, avant de s'éteindre définitivement en 1926.

Après leur abandon, la plupart des phosphatières deviennent des décharges d'ordures. L'exploitation a bien sûr détruit de nombreux fossiles mais beaucoup ont été conservés dans des musées du monde entier ou sont encore présents sur sites. Depuis 1960, les paléontologues viennent régulièrement étudier ces gisements. Depuis 10 ans, le site de visite du « Cloup d'Aural » est devenu leur base.

## 2 Comment les phosphatières se sont-elles formées?

La formation des phosphatières commence par celle de leur contenant: le calcaire des causses du

Quercy. Voici environ 170 millions d'années au Jurassique, autrement dit au temps des dinosaures, notre paysage ressemblait à l'actuelle mer des Bahamas!

Dans ces eaux chaudes et tropicales, des sédiments riches en carbonates se déposent puis durcissent pour donner la roche calcaire. Au Crétacé, il y a 90 millions d'années, la mer et les dinosaures sont toujours là. Les eaux sont riches en organismes vivants - plancton, poissons, algues. En se décomposant, ils forment des sédiments riches en phosphate. La plupart des grands gisements du monde se sont formés de la même façon à différentes époques. Le minerai de phosphate est aujourd'hui la troisième matière première la plus échangée dans le monde, après le pétrole et le gaz. Il

est toujours principalement utilisé pour fabriquer de l'engrais. Quatre pays - Chine, Maroc, États-Unis et Russie - fournissent à eux seuls 75 % du marché mondial.

À la fin du crétacé, il y a 70 millions d'années, le niveau de la mer baisse. Pendant la période qui succède au Paléogène, entre 70 et 50 millions d'années, les pluies s'infiltrent dans les fissures du caousse calcaire et for-



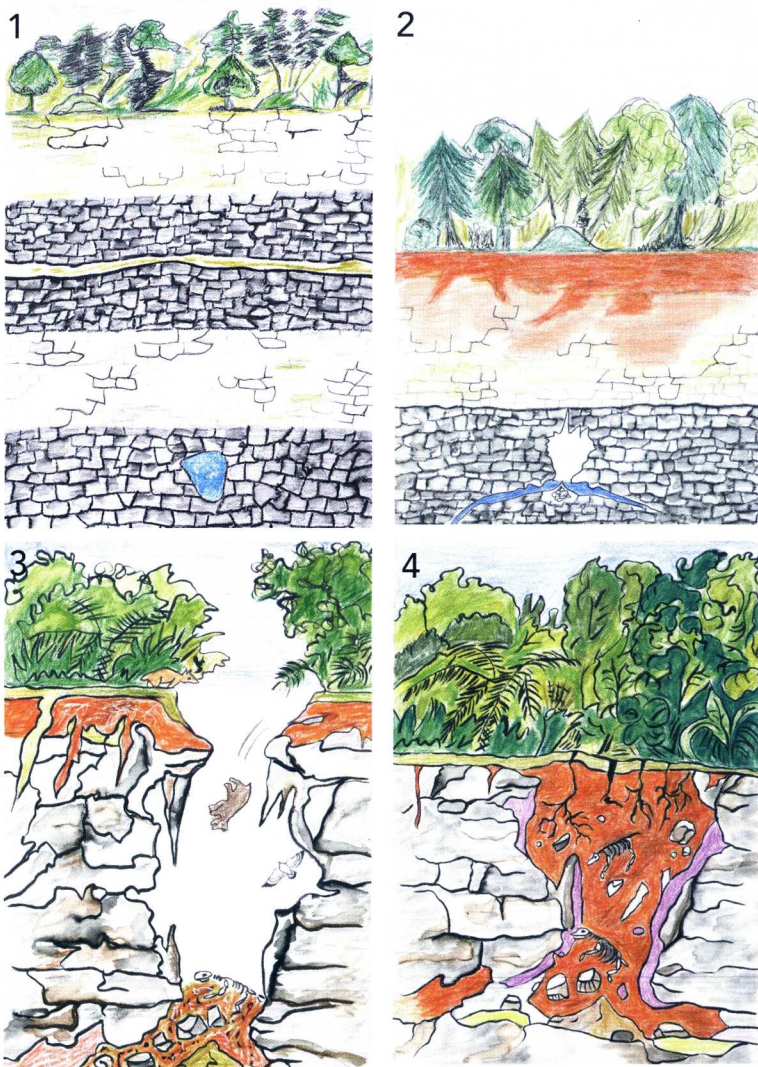
Paysage du Jurassique - Dessin E. Cassan



Plage des Bahamas- source: J. Bylung Flickr

ment par érosion des cavités souterraines à environ 400 m de profondeur. Parallèlement, le niveau du sol baisse par érosion de surface. (Voir page suivante).

Du milieu du Paléogène au début du Néogène, d'il y a environ 50 millions d'années à 20 millions d'années, ces cavités s'ouvrent et se remplissent par ruissellement d'argiles et de restes d'animaux provenant des sols environnants. Une cavité donnée se remplit en quelques milliers d'années. Selon le moment où elles s'ouvrent, le remplissage de l'ensemble des phosphatières du Quercy s'étend plus de 30 millions d'années.



La formation des phosphatières en 4 séquences - Dessins Évelyne Cassan

### 3 La paléontologie dans les phosphatières

Avant d'être une histoire de « cailloux », la paléontologie des phosphatières est une histoire de femmes et d'hommes passionnés. La première phosphatière a été découverte en 1865, il y a 155 ans, par un Tarn-et-Garonnais de Réalville. Après une jeunesse faite de voyages, d'études (médecine, chimie, géologie) et d'inventions (papier synthétique, scaphandre autonome), Jean-André Poumarède part au Mexique en 1848 et y devient propriétaire d'une mine. Il quitte le pays en 1861. Devenu pharmacien à Réalville, il remarque un jour de 1865 un champ où le blé est particulièrement haut. Après recherche, il trouve



Portrait de Jean André Poumarède

de la phosphorite. À cette époque, l'économie anglaise recherchait du phosphate. Dans sa déclaration au préfet en 1867, il présente l'intérêt tant paléontologique qu'industriel de sa découverte.



Fossiles (Photo F. Bérard)

Lors de l'exploitation, la cohabitation entre scientifique et exploitants a été délicate. En effet, vu la valeur marchande du minerai, les paléontologues n'avaient pas accès aux gisements. Cependant, certains mineurs ont clandestinement collecté des fossiles pour les chercheurs. Légusés, échangés ou vendus, ils ont progressivement alimenté les musées paléontologiques du monde entier. Bien qu'étudiés au début du XXe siècle, ces fossiles se révèlent vite d'une faible valeur scientifique. Du fait de la non-identification du lieu de collecte et du mélange des collections, ils sont impossibles à dater. Ces études vont s'arrêter dans les années 1920.

En 1937, Bernard Gèze, géologue et spéléologue toulousain, va dresser la première carte de localisation de ces phosphatières. En explorant ces sites, il redécouvre les fossiles épargnés par l'exploitation. Son étude met en évidence qu'une phosphatière donnée correspond à un âge géologique précis et que deux sites situés à quelques mètres peuvent avoir plusieurs millions d'années d'écart. La seconde guerre mondiale vient interrompre une

vingtaine d'années les études. Il faut attendre 1960 pour voir le retour des paléontologues dans le Quercy. Ils organisent les premières fouilles structurées directement sur sites. La plupart du temps, ils trouvent de petits fossiles de quelques centimètres par tamisage, parfois des plus gros. Aujourd'hui, plusieurs millions de fossiles étudiés sont présents dans leurs réserves.

Parmi les nombreux chercheurs qui ont travaillé sur les phosphatières, voici quelques-uns de ceux qui viennent actuellement en juillet dans le Quercy.

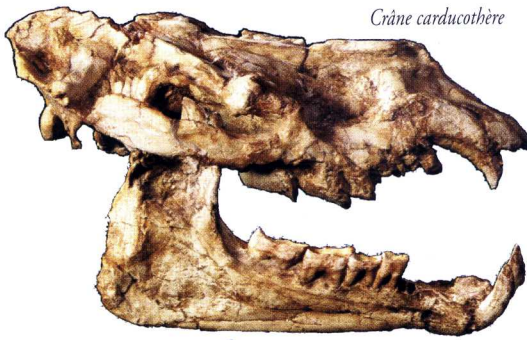
- Marc Godinot, du Muséum National d'Histoire Naturelle, recherche et étudie dans les phosphatières les plus anciennes, entre 52 et 34 millions d'années (Ma en abrégé). Il s'intéresse à des fossiles de primates semblables aux lémuriens que l'on rencontre dans les forêts malgaches d'aujourd'hui. Ils attestent de la présence d'un climat tropical humide dans le Quercy à cette période.



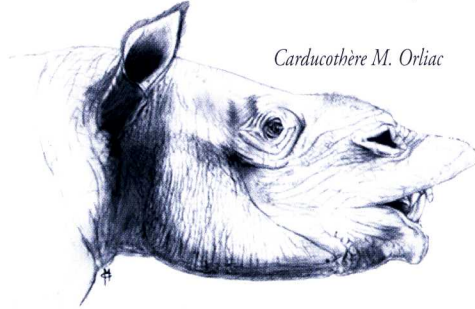
Paysage de l'Éocène - Dessin E. Cassan



Paysage de l'Oligocène - Dessin E. Cassan



Crâne carduchothère



Carduchothère M. Orliac

- Monique Vianey-Liaud de l'Institut des Sciences de l'évolution de Montpellier étudie les rongeurs. Les nombreuses dents de quelques millimètres trouvées par tamisage permettent d'identifier les espèces et de les suivre dans le temps. L'évolution de ces lignées de rongeurs renseigne sur celle de l'environnement. Autour d'il y a 34 Ma, le Quercy passe en moins d'un million d'années d'un biotope humide à désertique.

- Pierre-Olivier Antoine et Maéva Orliac de l'Institut des Sciences de l'évolution de Montpellier sont des spécialistes du groupe de mammifères fossiles dont les rhi-

nocéros, les tapirs et les chevaux sont les représentants actuels. Ils ont étudié ces animaux vivant dans le Quercy après 34 Ma. C'est cas du *Carduchotherium cayluxi*, la « bête sauvage de Cahors de Caylus » présentée au Cloup d'Aural et datée d'environ 30 Ma. Il y avait à l'époque un paysage de steppes dans le Quercy.

- Coordinateur des fouilles estivales, Gilles Escarguel du laboratoire de Lyon est un spécialiste des environnements passés. Il utilise des diagrammes appelés « cénogrammes ». En écologie actuelle, ils caractérisent un milieu naturel à partir du poids des espèces de mammifères présents. En paléontologie, la taille des dents permet de déterminer le poids des espèces des mammifères fossiles conservés dans la phosphatière donnée. Par comparaison entre actuel et passé, on peut connaître le milieu présent autour gisement au moment



Forêt tropicale  
Savane

Source: pxhere.com

de sa formation. Les résultats de ces études confirment la transition, il y a 34 Ma, d'une forêt tropicale humide à une steppe aride et sans arbre. En croisant leurs données, les paléontologues ont retracé les changements qui se sont produits dans le Quercy sur la période de remplissage des phosphatières. La désertification s'accompagne d'une disparition d'espèces. Au cours du temps, elles sont remplacées par migration par des animaux venus d'Asie centrale. Ce changement de paysages est induit par un lent refroidissement de la Terre à cette époque. Ce phénomène retrouvé dans d'autres régions de la planète est une crise biologique appelée « Grande Coupure » par la communauté scientifique mondiale.

**4 En conclusion**  
Aujourd'hui, plusieurs millions de fossiles ont été découverts dans environ 200 sites fouillés depuis 1960. Quelque 700 espèces ont été déterminées : mammifères, oiseaux, batraciens, serpents, lézards, arthropodes, fruits, graines et même fleurs... Ils se répartissent sur une durée de plus de 30 Ma. Un tel enregistrement long et continu de l'évolution de la vie et des climats ne se rencontre que dans 4 autres régions du monde : le Wyoming aux États-Unis, le désert de Gobi en Chine et Mongolie, la région de Riversleigh au nord de l'Australie et le centre de l'Espagne. Les phosphatières du Quercy ont donc été baptisées par les paléontologues : le « laboratoire naturel de l'évolution ». ■

*Frédéric Bérard,  
responsable du site de la phosphatière du  
Cloup d'Aural (Lot)*

🚩 [GÉOLOGIE] [PALÉONTOLOGIE] [BERARD FREDERIC ] [PHOSPHATIERE] [LOT] [CLOUP D'AURAL]

### **L'auteur :**

Frédéric Bérard est guide-animateur depuis 2003 et responsable du site du Cloup d'Aural depuis 2009. Son métier de médiateur consiste à faire le lien entre les scientifiques et tous les publics - habitants, touristes et scolaires - curieux de connaître ce patrimoine hors du commun. Il remercie Thierry Péliissié, conservateur de la Réserve Naturelle Géologique du Lot et fondateur de l'association et du Cloup d'Aural, pour la relecture de cet article, pour sa passion et ses connaissances qui lui a transmises en ces 16 années aux Phosphatières.

### **Le site du Cloup d'Aural à Bach (46) :**

Dans les années 1990, une association locale « les Phosphatières du Quercy » et la mairie de Bach mettent en valeur ce site. L'association conçoit et effectue les premières visites et le site ouvre officiellement le 1er juillet 2000. Créé voici 20 ans et partenaire du projet depuis le début, le Parc naturel régional des Causses du Quercy, inscrit dans son programme en 2012 la valorisation pédagogique et touristique du patrimoine géologique de son territoire. En 2017, il obtient le label Géoparc mondial Unesco. Il en existe seulement 200 dans le monde.

Le site du Cloup d'Aural a accueilli 14 000 visiteurs en 2019. Il est aujourd'hui géré par l'office de tourisme Cahors-Vallée du Lot. La communauté de communes de Lalbenque-Limogne est propriétaire et réaménage le site afin d'affermir dans le futur son rôle de lieu de rencontre et d'échanges entre grand public et scientifiques.

Les paléontologues viennent chaque année au mois de juillet. L'association « Les Phosphatières du Quercy » assure la logistique et l'encadrement de ces activités d'observations, de prélèvements, de tamisage, de traitements. En synergie avec l'équipe du site, elle facilite le lien avec les visiteurs par l'organisation de conférences, d'expositions, de journées spéciales pendant cette période de fouilles. À tout moment et lors de certaines visites guidées, ces derniers se prêtent à libre discussion sur leurs dernières trouvailles.