

## Association des Naturalistes de Nice et des Alpes-Maritimes

Laurence Lassalle

Sortie géologique du 30 octobre 2022

### Le bassin carbonifère du Reyran et les mines de Boson (Fréjus, Var) :



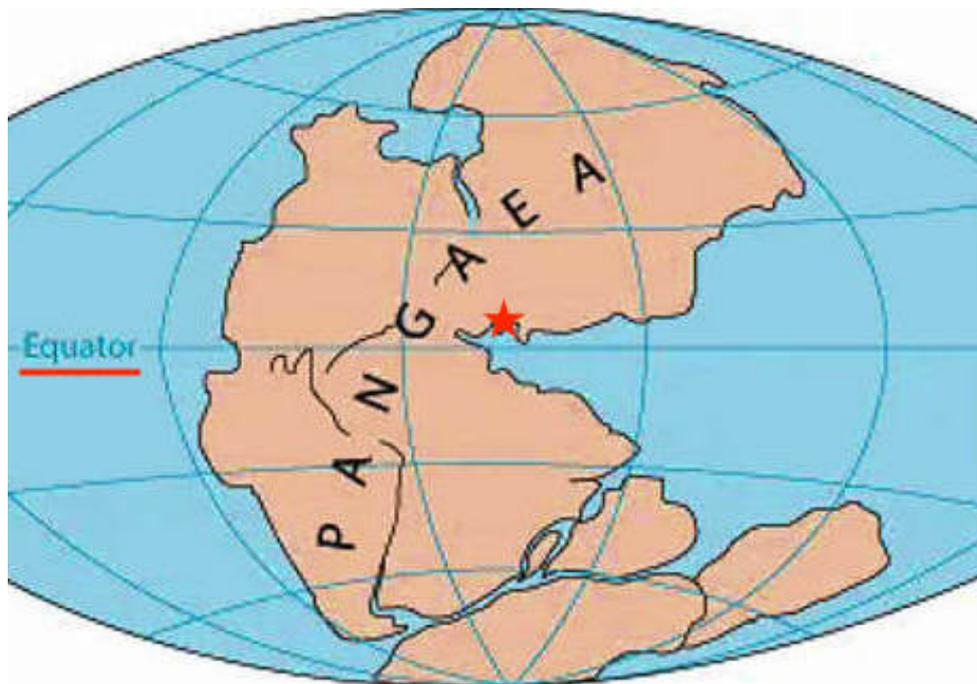
Une couche carbonée du secteur de Boson, bassin du Reyran (Fréjus)

Le bassin carbonifère du Reyran est un sillon subsident (demi-graben) installé le long de l'accident NNE-SSW de la Moure. Sa formation est en lien avec la phase compressive de l'orogénèse varisque (plissement hercynien). Il entaille le massif cristallophyllien du Tanneron depuis la pointe nord du lac de Saint-Cassien jusqu'à l'Auriasque. L'encaissant est essentiellement constitué de gneiss à deux micas (muscovite, biotite) et de gneiss embréchitiques (à gros cristaux de feldspath), recoupés par un granite filonien à grain fin caractérisé par la présence de tourmaline.

- Carbonifère : 359 à 299 MA, entre le Dévonien et le Permien, ère Paléozoïque.

Le bassin est comblé par des formations sédimentaires, datées du Westphalien-Stéphanien, postérieures au paroxysme hercynien. Le modèle des dépôts sédimentaires correspond à un système fluvial en concurrence avec un domaine paléo-lacustre. Cette évolution permanente du milieu aboutit à la formation de couches de charbon, discontinues et d'épaisseur réduite, résultant de l'accumulation de débris végétaux en fond de lac. La couleur des terrains est souvent grise ou noire (marque d'un milieu réducteur) alors que les terrains du Permien sont principalement rouges (marque d'un milieu oxydant).

Le climat au Carbonifère est très froid, avec présence de glaciers dans l'hémisphère sud et sur les sommets de la chaîne Varisque, mais il est tempéré et très humide au niveau de l'équateur. C'est dans cette zone propice au développement des forêts que se situe alors le bassin du Reyran, au cœur du supercontinent Pangée.



Formation de la Pangée au Carbonifère

### **Les séries du bassin du Reyran :**

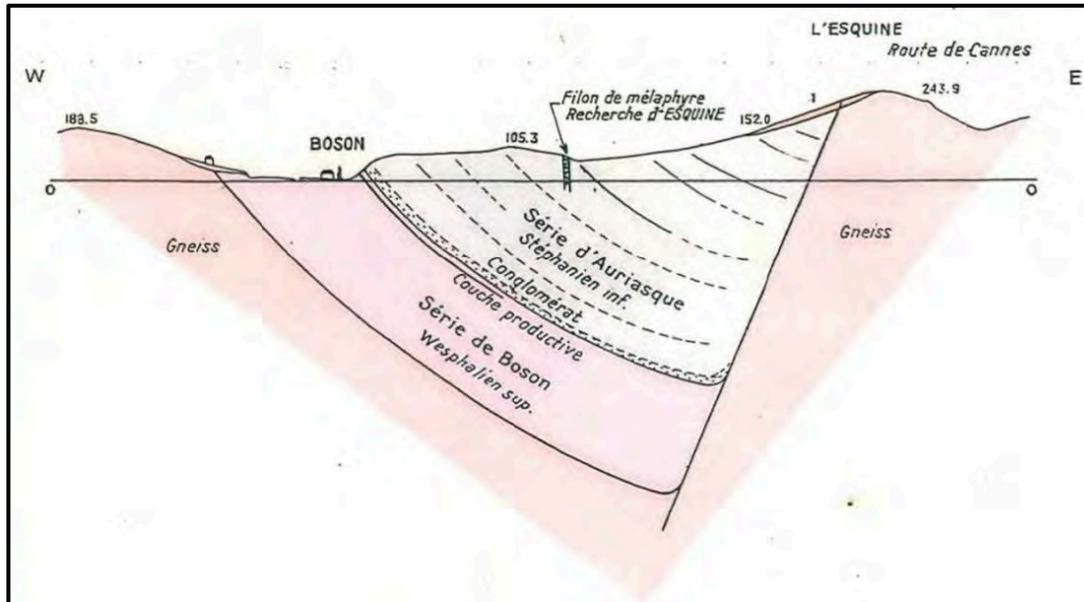
Série de Boson : grès et arkoses à passées conglomératiques, argiles noires. Puissance 200 m, pendage 35 à 50°.

Conglomérat intermédiaire : à galets de socle, de roches volcaniques basiques et de quartz blancs plus ou moins roulés, de 25 cm maximum. Puissance 20 à 80 m.

Série d'Auriasque : grès fins, gris à jaunâtres, argiles et conglomérats à galets inférieurs à 10 cm. Puissance 800 m, pendage 25 à 35°.

- Westphalien et Stéphanien = Pennsylvanien moyen et supérieur (311-299 MA).

Le faisceau productif se situe principalement dans les quinze derniers mètres de la série de Boson ; il est formé d'une couche de charbon gras, riche en gaz, interstratifié dans des argiles noires et de grès micacés et se termine par un horizon de 10 à 20 cm de charbon composé d'algues microscopiques (boghead à *Pila bibractensis*). Le boghead est un charbon dur à très haute teneur en matières volatiles (50 à 60%) qui peuvent être libérées par chauffage pour donner des hydrocarbures liquides.



**Figure 5 : Coupe Ouest-Est au droit du bassin carbonifère de Boson**  
(Extrait rapport BRGM/RP-60724-FR)

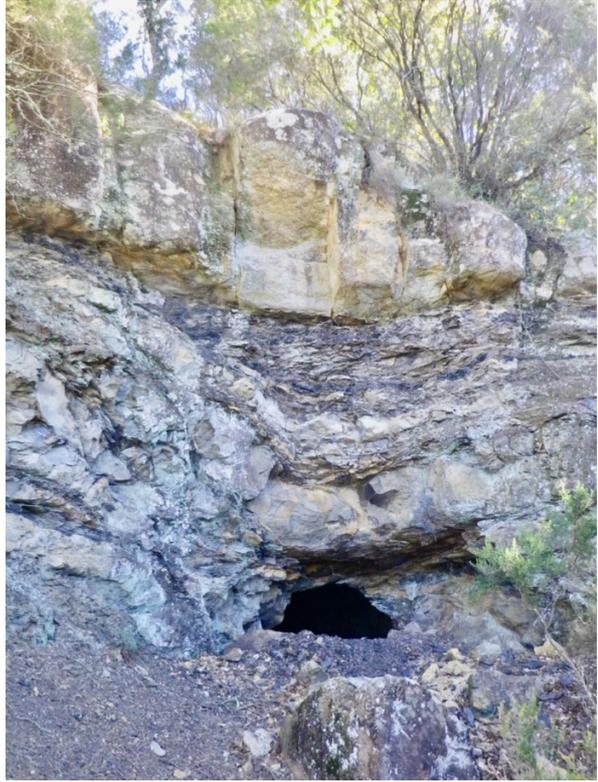
### Méthodes d'exploitation :

Les méthodes d'exploitation ont largement varié compte tenu de la longue histoire et de la variabilité des gisements exploités. Pour les substances énergétiques (houille, schistes bitumineux), les dépôts sédimentaires sont organisés en couches plus ou moins pentues, dont l'exploitation a historiquement débuté sur les affleurements. Les couches visibles étaient exploitées par grattages, tranchées, puis galeries ou puits courts. L'exploitation se poursuivait jusqu'à ce qu'une venue d'eau ou une rupture des terrains viennent empêcher sa poursuite. Dès l'époque moderne, l'exploitation s'étend en profondeur et se structure. Les puits s'approfondissent et le minerai est extrait par tailles, le massif est découpé en panneaux plus ou moins réguliers, avec foudroyage des terrains (le toit de la couche s'effondre alors) ou encore remblayage des vides. La profondeur maximale d'exploitation sur le bassin est de 150 m, profondeur relativement faible pour ces substances.

Le site de Boson, secteur le plus riche du bassin, est exploité depuis la fin du 18<sup>ème</sup> siècle probablement pour alimenter la savonnerie de Saint-Raphaël, des verreries et des fours à céramique (tuiles, briques). La concession exploite de 1859 à 1944, à partir de puits, galeries et descenderies, les schistes bitumineux et la houille grasse ; une usine de distillation est installée sur place au milieu du XIX<sup>ème</sup> siècle : le rendement en huile des schistes était alors de 200 litres/t, pouvant aller jusqu'à 400 litres/t (Mari, 1979). La rupture du barrage de Malpasset, en 1959, a détruit les installations de l'usine qui alimentait les usines à gaz de Nice et de Cannes au début du siècle.



Descenderie, Boson.



Entrée de galerie, l'Esquine.



Entrée de galerie, l'Esquine.







Aqueduc de Mons à Fréjus, arches du vallon de l'apié d'Amic.

### **Le barrage de Malpasset :**

C'est un barrage voûte de 60 m de hauteur, 222 m de long pour une épaisseur de 6,82 m au pied et d'1,50 m au sommet. Les travaux de construction débutent en 1952 et sont achevés en 1954.

La rupture aura lieu le 2 décembre 1959 à 21 heures. Une vague de 40 m de haut avance à 70 km/h en direction de Fréjus et atteint la petite ville en une vingtaine de minutes.

- Bilan : 423 morts.

Les causes humaines : manque d'études géotechniques, manque de coordination et de suivi, pas de reconnaissance approfondie des appuis, pas d'injection, pas de contrôle au remplissage.

Les signaux d'alerte sont négligés : à partir de mi-novembre, on remarque un écoulement d'eau en rive droite.

Ouverture tardive de la vanne : 3 h avant la rupture alors qu'elle est demandée depuis 3 jours. La vanne est sous dimensionnée et n'aurait de toute façon pas été suffisante.

Causes géologiques : déformation du socle lors de la compression du houiller, distensions permianes. Les nombreuses failles et zones broyées favorisent les glissements souterrains et la circulation d'eau.

### **La flore du Carbonifère :**

Au Dévonien (419 à 359 Ma) : première plante aquatique de 5 cm évoluant directement des algues primitives.

Vers 390 Ma, la **Rhynia**, plante de 50 cm, devient terrestre, puis des plantes issues de la Rhynia vont réussir à coloniser les milieux exondés.



Rhynia

Au début du Carbonifère (359 Ma), les plantes commencent à développer des feuilles leur permettant d'accroître considérablement la surface de photosynthèse. Peu à peu, de grandes forêts se mettent en place, favorisées par un climat tempéré très humide. La concurrence entre végétaux dans leur course à la lumière les amène à acquérir une grande taille (jusqu'à quelques dizaines de mètres de haut). Cette croissance est accompagnée par la mise en place du tissu de soutien : le bois. L'absence de cerne de croissance révèle un climat sans saison marquée.

- **Calamite/annularia** : grandes prêles à tige articulée et feuilles réduites. Hauteur 10 à 30 m, diamètre du tronc 1 m. Principale essence du sous-étage arbustif des marais.

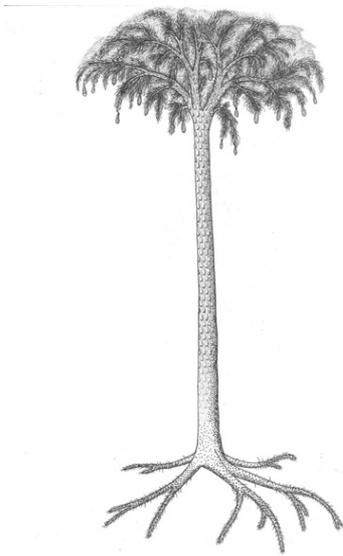


Calamite

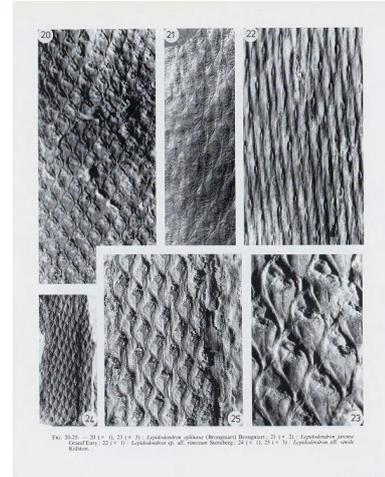
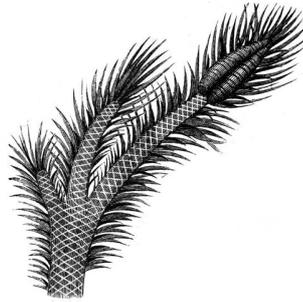


Annularia

- **Lépidodendron** : fougère arborescente de 30 à 40 m de haut pour un tronc de 2 m de diamètre.

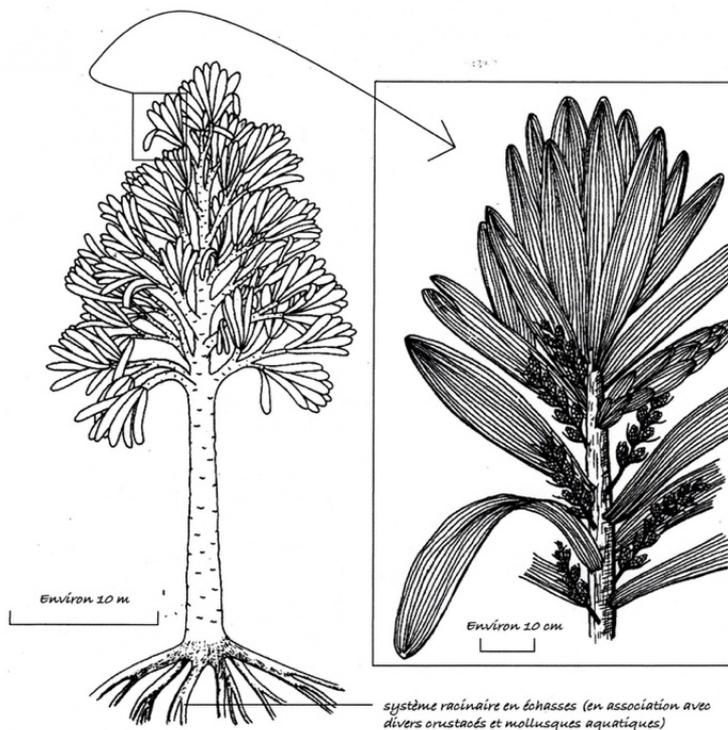


Lépidodendron



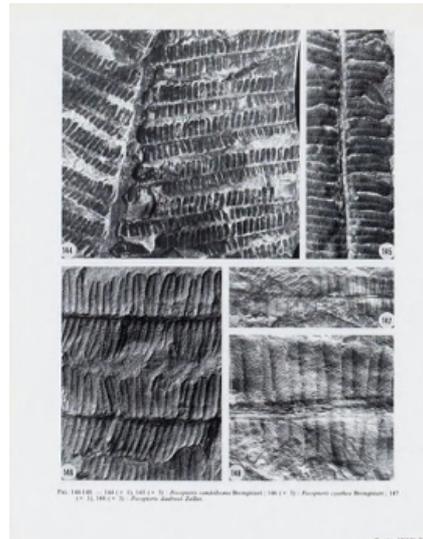
Troncs fossiles

- **Cordaïte** : famille proche des conifères actuels pouvant atteindre 30 à 40 m de haut avec un bouquet sommital de feuilles longues et rubanées (25 à 60 cm) à nervures parallèles. Il prospère en milieu humide et dans des zones plus sèches.



Cordaïte

- **Fougères** : nombreuses familles.



Fougères fossiles

Les changements réguliers d'un régime fluvial vers un régime lacustre ainsi que la variation du niveau du lac entraînent des accumulations de plantes et débris végétaux en milieu réducteur. Ces niveaux organiques, ensuite recouverts de sédiments, se transforment petit à petit en charbons.

Ce n'est qu'à partir de 150 Ma que se développent les plantes à fleur qui représentent aujourd'hui 90% des espèces de la planète.



Fossile de feuille de Cordaïte, l'Esquine



Fossile de tronc de Calamite, Besson.

## La taillerie de meules de l'Esquine :

Nous avons pu observer en cet endroit des affleurements de grès de la série d'Auriasque exploités pour l'extraction de meules de 30 à 40 cm de diamètre. Il semblerait que ces meules soient destinées à l'aiguisage des outils en fer, et donc très certainement aux travaux de la mine. Une autre taillerie issue de la même série nous est signalée aux Estérets du lac. Proche de cet endroit se trouvent les mines de Garrot, des Vaux et de Maraval, ce qui tendrait à confirmer l'hypothèse de meules à aiguiser.





Merci pour cette belle journée passée en votre compagnie.