

sédimentaires localisés dans les parties centrale et orientale du Gabon : les bassins des Abeilles, de Franceville et d'Okondja (voir la figure 2). Elle repose sur un socle granitique plus ancien, qui date de 2,7 à 3,1 milliards d'années (Archéen).

La plupart des terrains francevilliens sont horizontaux : les couches sédimentaires, préservées des grands phénomènes tectoniques depuis leur dépôt, ont peu déformées. Après son dépôt, un sédiment est transformé en roches sous l'effet de la température et de la pression (compaction). Dans le cas du Francevillien, ces modifications ont été faibles, si bien que l'état de conservation est exceptionnel pour des roches si anciennes. Cela explique qu'elles aient pu préserver les fossiles découverts par l'équipe de A. El Albani, ainsi que de nombreuses autres formes de vie primitive.

Des fossés qui se sont comblés de sédiments

Le Francevillien se présente comme la superposition de trois grandes entités géologiques, déposées successivement (voir la figure 4), probablement entre 2,1 et 2,0 milliards d'années. L'unité la plus ancienne, nommée Francevillien A, est composée de sables et graviers de quartz (transformés en grès), provenant de l'érosion du socle archéen sur lequel elle repose. Ces dépôts ont été charriés par de puissants cours d'eau. On observe à leur sommet une influence marine de plus en plus nette avec une alternance de sables fins et d'argiles, dépôt caractéristique du flux et reflux de la marée.

Après le dépôt de cette première unité, un événement tectonique majeur s'est produit. L'extension de la croûte continentale a provoqué, par endroits, l'effondrement du terrain, ce qui a créé des fossés étroits d'une cinquantaine de kilomètres, encadrés par des domaines plus stables. Dans le même temps, une quantité importante de sédiments s'est déposée dans ces fossés d'effondrement : des sables et des argiles noires riches en matière organique qui définissent le Francevillien B. Ces dernières ont été transformées par enfouissement en schistes noirs, les ampélites. Ce sont ces ampélites, dont l'épaisseur atteint par endroits 2500 mètres, qui ont livré les formes fossiles décrites par l'équipe d'A. El Albani. La sédimentation a également été alimentée par des débris produits par les volcans voisins du complexe de N'goutou,

situé au Nord d'Okondja. Le poids croissant de ces sédiments a contribué à l'affaissement des fossés. Ce lent enfoncement, la « subsidence », est à l'origine des deux principaux fossés d'effondrement que sont les bassins de Franceville et d'Okondja. Ces fossés tectoniques (ou grabens) avaient l'aspect du fossé rhénan ou des fossés de Limagne, en Auvergne.

Durant cette période, en dehors des bassins d'effondrement de Franceville et d'Okondja, dans les domaines stables tel le bassin des Abeilles, la sédimentation a été beaucoup moins importante : elle se limite à une couche d'épaisseur comprise entre 50 à 100 mètres, constituée d'ampélites, de jaspes noirs (roches à grain fin constituées essentiellement de silice) et parfois de dolomies (roches carbonatées riches en magnésium). Ces dépôts se sont généralisés à l'ensemble de la région lorsque la subsidence à l'origine des fossés de Franceville et d'Okondja s'est affaiblie. Dans ces bassins, le Francevillien B est alors couronné d'un niveau sédimentaire composé de dolomies et de jaspes, nommé Francevillien C. L'ensemble du Francevillien B et du Francevillien C constitue la deuxième grande entité géologique du Francevillien.

Au-dessus de cette assise, on retrouve des dépôts constitués principalement de grès et de pélites (roches finement détritiques et argileuses), qui forment le Francevillien D, puis le Francevillien E. La datation isotopique des premières couches



3. UNE FALAISE DE GRÈS FLUVIAILES, près de Moanda. Ces roches appartiennent au Francevillien A, la couche de sédiments la plus ancienne de la région. Des affleurements naturels de cette qualité, non masqués par la végétation, sont exceptionnels en milieu équatorial.

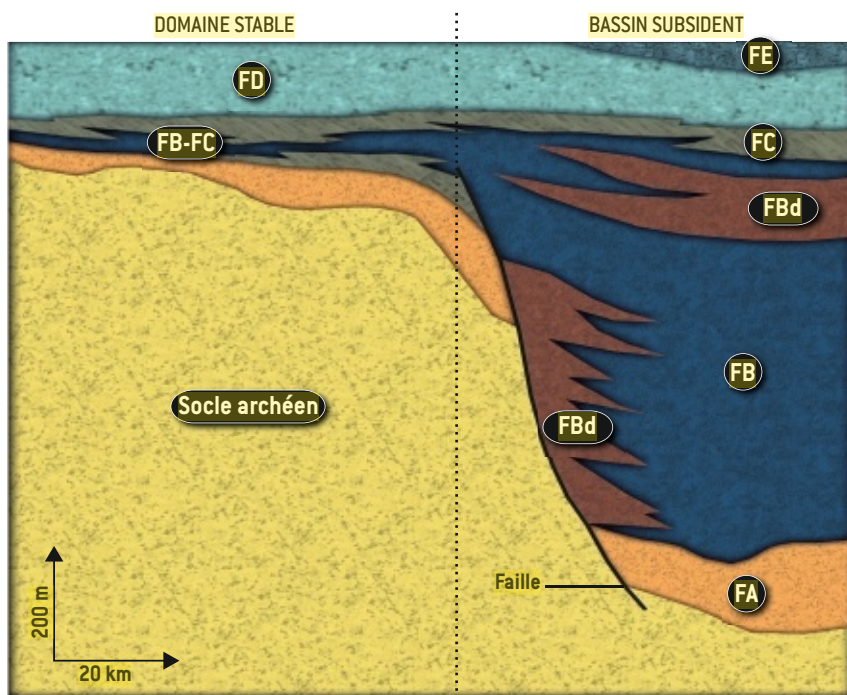
LES AUTEURS

Pascal BOUTON, géologue et créateur de l'entreprise *Oolite*, est spécialisé en cartographie géologique et en sédimentologie.

Alain PRÉAT est professeur à l'Université libre de Bruxelles où il dirige l'Unité de Sédimentologie et géodynamique des bassins.

Denis THIÉBLEMONT, géologue et géochimiste au BRGM (Bureau de recherches géologiques et minières) à Orléans, a dirigé le projet de cartographie géologique du BRGM au Gabon.

Michel EBANG OBIANG est ingénieur géologue à la Direction des mines et de la géologie du ministère des Mines du Gabon, à Libreville.



4. LE DÉPÔT DE LA COUCHE SÉDIMENTAIRE du Francevillien A (FA, couche de grès) a précédé un phénomène tectonique qui a formé des fossés d'effondrement (ou de subsidence). L'accumulation de sédiments (FB : argilites riches en matière organique ; FBd : produits détritiques issus de l'érosion des marges des bassins et du volcanisme) a été plus abondante dans ces bassins, jusqu'à ce que la subsidence cesse. Ensuite, les dépôts se sont uniformisés (couches supérieures ; FC : dolomies et jaspes ; FD : grès et pélites ; FE : grès).

du Francevillien D leur donne une ancienneté de 2,08 milliards d'années. Il s'ensuit que les niveaux fossilifères du Francevillien B et du Francevillien C, plus profonds, sont à peu près de cet âge, ou un peu plus anciens.

Des environnements diversifiés contrôlés par la tectonique

Ce sont ces couches du Francevillien B et C qui contiennent des traces de formes de vie organisées, des stromatolithes, des microsphères, ainsi que les fossiles découverts par l'équipe d'A. El Albani. Dans quels environnements se sont développés ces organismes primitifs ? Nous avons pu reconstituer le puzzle en analysant les roches sédimentaires, leur localisation, leur contenu isotopique et en étudiant les bioconstructions qui y sont conservées. Il en ressort que ces milieux se répartissent en fonction du contexte tectonique de l'époque.

Les domaines stables, c'est-à-dire non touchés par la tectonique, comme le bassin des Abeilles, comportaient des dépressions peu profondes qui accueilleraient des mers intérieures ou des lagunes riches

en matière organique. Leurs rivages étaient constitués d'étendues très peu profondes, où proliféraient les stromatolithes, et de plaines côtières sursalées. Ces mêmes environnements se retrouvaient sur les hauts-fonds séparant les fossés subsidents de Franceville et d'Okondja. Ces derniers étaient occupés par des mers étroites, sans doute plus profondes, bordées de reliefs montagneux et parfois de volcans en activité (un peu à l'image du graben rhénan à l'époque tertiaire).

Les domaines stables et les hauts-fonds couvraient de grandes superficies, du bassin des Abeilles à la région de Lastoursville, et s'étendaient également entre les bassins d'effondrement. L'analyse sédimentologique distingue plusieurs types de milieux au sein de ces zones (voir la figure 5). L'abondance des stromatolithes indique la présence d'étendues planes, où l'eau était très peu profonde : ces environnements marins, nommés platiers, sont particulièrement favorables à l'apparition de ces constructions biologiques (comme on peut en trouver aujourd'hui dans les eaux peu profondes du littoral Ouest de l'Australie, dans la baie des Requins). Les stromatolithes francevilliens rassemblent une grande diversité morphologique, qui indique la coexistence dans ces platiers de conditions écologiques (agitation de l'eau, profondeur, etc.) variées (voir la figure 6).

Les récifs constitués de stromatolithes ramifiés correspondraient plutôt à des eaux peu profondes et agitées : leurs branches piègent les débris d'autres stromatolithes brisés par la houle ou les courants. Certains de ces récifs ont plus d'une centaine de mètres d'extension horizontale. D'autres édifices isolés forment des colonnes atteignant plusieurs mètres de hauteur ; ils révèlent des milieux toujours fortement agités, mais probablement situés sous la zone de balancement des marées. Il pourrait s'agir de chenaux de marée ou de passes séparant des lagunes. On rencontre dans ces environnements des oncoïdes, granules concentriques ovoïdes de quelques millimètres à quelques centimètres de diamètre résultant de l'activité de cyanobactéries. Aujourd'hui, on en trouve dans les eaux agitées de la zone de balancement des marées des Bahamas ou du golfe Persique.

Plus au large, les dépressions marines étaient le siège d'une sédimentation de vases noires, riches en matière organique. Cette matière organique proviendrait de la dégradation continue des édifices micro-