Bull. Soc. Nat. luxemb., 89 (1989), p. 129-134

Existence d'hydrocarbures libres dans le Lias du Grand-Duché de Luxembourg

par

Pierre L. MAUBEUGE

Il n'a jamais été signalé d'indices actifs d'hydrocarbures dans le Grand-Duché de Luxembourg, comme dans toute la Lorraine française ou belge, aux affleurements. C'est donc une lacune à ce propos en minéralogie comme en géologie.

Au sud de Luxembourg-ville, vers Bettembourg, a été aménagée, ces années dernières, une très vaste zone industrielle dénommée Galvadange et ne correspondant à aucune localité préexistante. Ceci a impliqué d'énormes terrassements. De vastes tranchées ont ainsi été ouvertes avec jusqu'à trois mètres de profondeur dans les "schistes cartons", schistes argileux bitumineux, papyracés, de la zone à *Harpoceras falcifer.* Ces couches sont riches en fossiles marins divers et leurs nodules calcaires livrent souvent des restes de Vertébrés divers dont de magnifiques Poissons entiers. Après les recherches pionnières de Gustave Faber (1947) sur ces horizons et ses découvertes de Vertébrés, les fouilles obstinées de de MM. Etienne et Jean-Claude Streitz dans le Bon-Pays, notamment à Soleuvre et Bettembourg, ont montré la richesse en variété des formes jusqu'ici insoupçonnées. Leur ouvrage, à compte d'auteurs, donne une très bonne idée à ce propos. (Jean-Claude Streitz. - Auf Fossiliensuche in Luxemburg, 1983. Imprimerie St Paul, Luxembourg, 191 p., très nombreuses planches en couleurs).

Dans la partie méridionale des travaux, les schistes sont d'une totale fraîcheur, gris-foncé, et se montrent hachés par des diaclases fréquentes. Celles-ci sont sub-verticales, orientées légèrement NNE-SSW et peuvent avoir jusqu'à 3 cm de large. Ceci traduit des phénomènes tectoniques marqués; vu leur ampleur et le contexte, il ne peut s'agir de cassures à l'effet de réactions chimiques ou diagenèse de la roche. Ces diaclases sont remplies intégralement de calcite fibreuse blanche, avec des plans ou films plus

argileux marquant les phases de dépôt, successives. J'ai pu observer un placage assez circonscrit de calcite sous forme de cristallisations; on reconnaît les rhomboèdres très bien formés. La pureté du minéral est extrême et si le support n'était pas marneux, grisâtre, la blancheur serait totale, parfaite. On a ici une tendance indéfinissable de ces cristallisations à prendre une nuance gris-bleuâtre écartant la blancheur parfaite. Ces cristallisations sont en tous points aussi pures et parfaites que celles tapissant les vides (avec marcassite) des diaclases au voisinage de la faille de Fontoy, en secteur aquifère, à la Mine de Fer de Sancy (M. & M.), au Nord de Briey. C'était le seul endroit où on ait jamais connu dans le bassin ferrifère de la minette toarcienne, des cristallisations aussi belles et aussi pures; les rhomboèdres sont centrimétriques comme à Galvadange. Il ne paraît pas y avoir dans les collections ou Musée, luxembourgeois, d'aussi beaux spécimens autochtones de calcite rhomboédrique.

Le remplissage de ces diaclases a attiré immédiatement mon attention. En de rares endroits, sporadiquement, le remplissage de calcite fibreuse blanche ou les masses d'apparence lamellaire, montrent des inclusions irrégulières fréquemment d'ordre centimétrique. Outre le faciès et mode de situation ne pouvant tromper un oeil exercé, le fait qu'il s'agit d'inclusions véritables élimine tout apport par injection per descensum. C'est une formation issue du milieu sédimentaire lui-même. La calcite brutalement est alors brunâtre à brun-jaune foncé, avec des parties centrales noires, d'aspect bitume. On entend par là bitume véritable, en se souvenant que les schistes bitumineux en fait ne renferment pas pas de bitume libre mais du kérogène; seule la pyrolyse libère des hydrocarbures libres, liquides et gazeux, de cette roche-mère.

Ces parties noires, ni poudreuses, ni charbonneuses, en contact avec le chloroforme lui confèrent assez vite un très léger trouble. C'est un test positif d'hydrocarbures libres. Au bout de 24 heures le chloroforme confirme le test en prenant une coloration brunâtre très légère. La confrontation à la lumière de Wood, classique en présence des hydrocarbures dans les recherches pétrolières, donne une fluorescence blanc laiteux intense, "dense", conférant un aspect massif au contenu. La calcite imprégnée, en lumière de Wood prend une fluorescence brun-kaki avec des minuscules et rares points jaunes de coloration identique à des indices de pétrole en déblais de forages. Je n'ai pas pu faire réaliser une chromatographie sur le produit ainsi qu'on le pratique couramment en étude de maturation des hydrocarbures dans les sédiments. (Il a été déposé des échantillons au Musée National d'Histoire Naturelle de Luxembourg).

Sous l'angle pétrographique et minéralogique on signale ainsi pour la première fois des hydrocarbures libres bien que dégradés et de la classe bitume, dans les couchecs sédimentaires affleurantes du Grand-Duché de Luxembourg.

Il va sans dire que ceci n'a aucune importance pratique quant à des accumulations d'hydrocarbuers (ou bitume) dans les couches du Jurassique. Il se pose cependant un problème génétique.

On sait que les "schistes cartons" sont une des roches mères des accu-

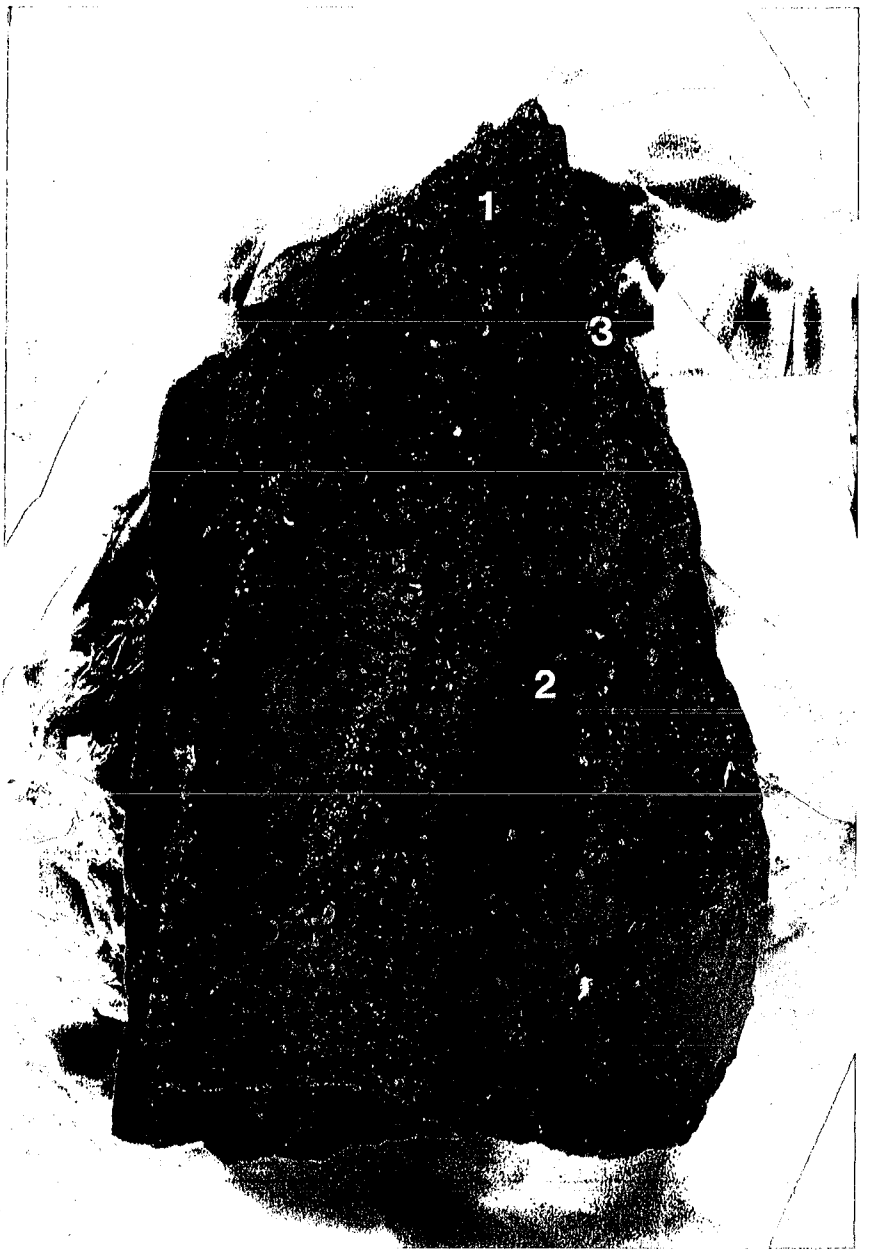
mulations de pétrole dans le Bassin de Paris, les conditions de maturation de la matière organique (ici kérogène) l'ayant permis. Justement les diaclases ont permis la migration et montée des produits formés; on a vu ainsi certains sondages laisser observer sans interruption du Toarcien au Bathonien et Callovien inférieur calcaires, la montée du pétrole vers la roche réservoir. C'était le cas d'un des premiers ouvrages d'exploration du Bassin de Paris, jadis; celui de Courgivaux, quand on carottait alors de façon quasi continue les séries traversées, m'a montré de très fines diaclases imprégnées, du Lias à la base du Jurassique supérieur avec des interruptions quand le hasard du carottage faisait perdre le fil des microdiaclases qui se retrouvaient ensuite.

Il est possible, mais sans preuves absolues, qu'avant les cycles érosifs de la fin du Tertiaire, le Sud du Grand-Duché a connu des dépôts sédimentaires complétant une série jusqu'au Jurassique supérieur; y avait-il un littoral sur le rebord ardennais? Où était-il, de plus? Il y a eu avec certitude une sédimentation atrophique au Tertiaire, ne serait-ce que vu les vestiges de la Pierre de Stonne, présumée d'âge aquitanien.

La question est donc: avons nous eu une série sédimentaire assez épaisse pour enfouir suffisamment et engendrer un gradient géothermique suffisant pour une maturation débutante de la matière organique roche-mère? Les infimes indices observés présentement seraient piégés au voisinage de la roche-mère, éclaireurs d'une avant-garde migrante de produits liquides; ou éléments traînards d'une migration massive n'offrant que des produits dégradés.

Mais on peut fort logiquement se poser une autre question. Il est hors de doute vu les données du forage de Longwy, que de l'Autunien existe en profondeur dans le nord de la Lorraine. J'ai longuement et avec insistance exposé la question d'un bassin permien, avec Autunien, affectant également les profondeurs du Bon-Pays luxembourgeois (Maubeuge, 1961); ce Permien totalement conglomératique affleurerait vers la frontière belgo-luxembourgeoise, sinon même encore dans une partie du Grand-Duché. Il est alors parfaitement possible que de l'Autunien avec des roches mères noires aient été enfoui suffisamment profondément pour engendrer des hydrocarbures libres. (On aimerait que ce fût en grandes quantités... et que les roches réservoirs certaines situées au-dessus, dans les séries conglomératiques, les aient piégés!). Malgré la contiguité d'une excellente roche-mère de principe, les hydrocarbures libres de Galvadange ne proviennent-ils pas dès lors de la profondeur - de plusieurs centaines de mètres? L'importance des diaclases visibles, à défaut de faille de rejet important formant drain régional, laisse penser que ces diaclases peuvent avoir une extension verticale réelle. Des efforts mécaniques régionaux même sans faille sont compréhensibles sans situation insolite dans des phénomènes géologiques affectant un bassin sédimentaire même tectoniquement calme. Et dans le cas de Courgivaux précité, la migration verticale contrôlée était de plusieurs centaines de mètres, également sans véritable gisement de pétrole lié, avec seulement des indices.

Il est très probable que la minéralisation carbonatée des diaclases, bien que l'on soit dans un milieu essentiellement argileux, provienne de circula-



Remplissage de la diaclase
1: Placage de rhomboèdres de calcite pure.
2: Face opposée côté éponte, montrant les stries de friction dont des rhomboèdres mal formés, rabotés par l'effet mécanique.
3: Masse de calcite imprégnée d'hydrocarbures libres, noire ou claire selon le degré de diffusion. Dimensions: 21x15x4 cm.

tions d'eau dans une zone plus ou moins d'affleurements; ceci même s'il y a eu à ce moment un recouvrement de couches maintenant érodées. Il est très douteux que ceci résulte de minéralisations ascendantes. On aurait dans ce cas d'autres minéraux, ne serait-ce que sulfatés. Il est possible qu'une étude géochimique du remplissage donne des indications sur le milieu originellement lessivé, bien que chose aléatoire. Une venue de traces d'hydrocarbures engendrés en profondeur serait certes compatible avec des eaux carbonatées profondes; mais deux origines distinctes par élément sont aussi possibles.

On notera que des hydrocarbures libres peuvent se former de façon tout à fait sporadique alors qu'il y a une présence généralisée de roche-mère potentielle. Le mécanisme reste obscur car les conditions théoriques remplies, on ne comprend pas l'absence de genèse généralisée. En effet, dans les années 1950, le lieu exact étant perdu, j'ai eu entre les mains un nodule de calcaire marneux bleu du Toarcien de la région des Causses cassé par par son découvreur pour en tirer d'éventuels fossiles. Sans aucune diaclase ni vide central, il montrait une importante tache d'hydrocarbures liquides très fluides et aromatiques; il n'y avait aucune dispersion latérale vers le cortex. A-t-on été finalement à Galvadange en face d'une genèse exceptionnelle, in situ, tout aussi énigmatique? Car dans les Causses l'enfouissement géologique n'a jamais été très important et en principe aurait dû - mais quelle est la certitude? - rester en-dessous de la fenêtre de maturation génétique.

La diaclase avait initialement nécessairement plus de 35 mm de large; sans quoi les cristaux ne seraient pas aussi dégagés et purs sur une face du placage; il y aurait eu pénétration dans l'éponte argileuse.

Il y a eu une série de dépôts calcifiés interrompus par des mouvements mécaniques certainement d'origine tectonique: des forces de cristallisations seraient incapables d'engendrer les efforts ayant créé de telles stries. Il est probable que les belles cristallisations relèvent d'une phase finale de dépôt.

En placages distincts, de quelques millimètres d'épaisseur, on voit de la calcite marneuse, impure. Elle porte des cristallisations rhomboédriques, à très petites tailles des cristaux. Le plus remarquable est que certains de ces cristaux sont complètement usés, rabotés à l'effet des striures générales. Toutefois il y a tendance à une nouvelle génération de rhomboèdres de calcite de très petites tailles, impurs, sur les stries et cristaux usés. Il est cependant évident que certaines portions seulement, couvertes de rhomboèdres, ont été usées; ce qui s'explique par des surfaces non en contact lors du frottement, avec écartement demeuré par places.

Il est impossible que ces stries correspondent à un moulage sur des brisures de schistosité de la roche ambiante; l'usure des cristaux prouve l'effet mécanique.

On peut évidemment se demander de façon légitime, si ces effets mécaniques, engendrant une forte chaleur par la friction, n'ont pas suffi autour d'une centaine de degrés centigrades, pour pyrogéner les schistes bitumineux et libérer ainsi des hydrocarbures piégés sur place dans la calcite au voisinage de la roche-mère. Les très faibles quantités observées seraient

compatibles avec la quantité de chaleur limitée localement; des montées d'hydrocarbures venus d'une roche-mère profonde auraient été, on peut le penser, en quantité un peu plus importante.

Enfin, si les "schistes cartons" montrent des traces de pyrite, il n'y a aucune accumulation importante de marcassite. Et on ne voit surtout pas comme à la Mine de Sancy par exemple, des amas de marcassite mêlée aux masses de calcite.

BIBLIOGRAPHIE

Faber, G., 1947. - Recherches en vue de la possibilité d'une exploitation industrielle du schiste bitumineux dans le Toarcien du Grand-Duché de Luxembourg. - *Publ. Serv. géol. Luxemb., vol. VII.*

Maubeuge, P.L., 1961. - La constitution géologique profonde du Synclinal de Luxembourg à la lumière des récents forages pétroliers. - *Archs Inst. gr.-duc. Luxemb., t. XXVIII: 65-134.*

Maubeuge, P.L., 1989. - Résultats de l'exploration en géologie pétrolière de la région de Thionville, France. - *Ibidem (sous presse).*

Bibliographie complète dans les deux travaux.

Adresse de l'auteur:

Pierre L. Maubeuge
8, rue des Magnolias
F-54220 Malzeville