

L'asphalte et le bitume dans le Jura et en Savoie

Objekttyp: **Chapter**

Zeitschrift: **Eclogae Geologicae Helvetiae**

Band (Jahr): **2 (1890-1892)**

Heft 2

PDF erstellt am: **21.07.2024**

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

II

L'asphalte et le bitume dans le Jura et en Savoie.

1. *Gisements urgoniens.*

Nous avons vu dans notre aperçu historique que, pendant un certain temps, on a semblé croire que l'asphalte ne se trouvait que dans l'étage urgonien, ce qui n'est pas exact. Cependant, il est incontestable que c'est dans ce terrain que se présentent la plupart des gisements connus et exploités dans le Jura central; il est dès lors naturel que, faisant abstraction de l'âge géologique, je fixe d'abord l'attention sur les dépôts de cet âge qui me sont actuellement connus. Nous ferons ainsi connaissance avec des facies particuliers, qui manquent au Val-de-Travers, mais dont les caractères ne laissent pas de mériter un intérêt tout particulier. Je procéderai par ordre géographique, du nord au sud d'abord, pour revenir ensuite vers le nord, en pénétrant dans les vallées du Rhône et de la Valserine, où ont été reconnus des gisements bitumineux ou asphaltiques.

Auvernier, Bevaix. Du Landeron à Concise, l'urgonien forme une zone presque ininterrompue au pied du Jura. Tantôt c'est le calcaire jaunâtre à échinodermes de l'étage inférieur qui s'observe dans les tranchées et les calcaires, tantôt c'est l'étage supérieur, compact ou saccharoïde. La présence du bitume a été signalée par M. Desor dans les couches de calcaire blanc compact à

la gare d'Auvernier, et dans le village même. C'est le point le plus avancé vers le nord de l'urgonien asphaltique.

A Bevaix, j'ai découvert, l'année dernière, des indices beaucoup plus importants de l'existence du bitume et même de la roche asphaltique, dans les calcaires blancs de l'urgonien supérieur. La roche, exploitée dans une carrière au nord du village, présente un aspect caverneux et bréchiforme tout particulier; elle est criblée de trous et de perforations irrégulières qui lui donnent un aspect tufacé. Tandis que, dans son ensemble, le calcaire est dur et compact, il devient, par places, terreux et plus ou moins coloré en brun par la présence du bitume; il suffit d'examiner d'un peu près ces vacuoles pour constater qu'elle représentent la partie intérieure de certains fossiles, tels que des caprotines et autres mollusques, ainsi que des polypiers. Chez ces derniers, la partie solide et calcaire a été dissoute, tout en laissant une empreinte très nette et déterminable des calices rayonnés, constituant les colonies d'individus agglomérés. Le facies est donc assez semblable à celui que nous avons observé dans l'aptien et dans la partie supérieure des bancs d'asphalte de Travers; seulement la roche est ici absolument blanche, dépourvue de grains glauconieux, en sorte que le bitume ressort nettement par sa couleur plus ou moins brune.

Ce n'est pas tout. A la partie inférieure de la carrière, la roche présente une disposition plus régulièrement stratifiée, en couches plongeant vers le lac; l'une des couches, moins caverneuse, plus homogène quoique tendre, n'est autre chose qu'un banc d'asphalte maigre, tout à fait semblable à la crappe du Val-de-Travers. D'abord peu puissante, elle augmente d'épaisseur en s'enfonçant sous le calcaire blanc, recouvert lui-même par

les dépôts erratiques, en sorte qu'il ne peut être question, pour le moment, de reconnaître si, en profondeur, la crappe passe à l'asphalte de bonne qualité. Nous verrons plus loin que l'asphalte de la vallée du Rhône se présente dans des conditions assez semblables.

Saint-Aubin. L'asphalte de Saint-Aubin est connu dès longtemps. Le gisement a fait l'objet d'une concession et d'une exploitation temporaire de peu de durée. Je l'ai visité à diverses reprises, mais toujours j'ai constaté que la roche de bonne qualité fait défaut; ici encore on ne trouve que la crappe en plusieurs couches, séparées par des bancs stériles.

Mais ce qui est particulièrement intéressant, c'est qu'ici le bitume imprègne l'urgonien inférieur, le calcaire jaune à échinodermes, et non comme partout ailleurs le calcaire à caprotines.

L'exploitation de Saint-Aubin portait sur trois couches de calcaire bitumineux, d'une richesse moyenne de 3%. Leur épaisseur réunie était de deux à trois mètres. Au-dessous, venaient quelques couches sans asphalte, puis de nouveau une seconde et une troisième zone asphaltique, d'environ un mètre, avec une teneur en bitume de 0,75% seulement.

Les couches supérieures, inclinées à peu près comme le sol, se retrouvaient sous le bâtiment de l'hôtel Pattus, ainsi que sur la grève du lac. Sur ce point, elles ont disparu par suite du dépôt de matériaux de remplissage.

Le Mauremont, Mont-Mouret près Divonne, *Villeneuve* près Thoiry. De Saint-Aubin, il faut se transporter jusqu'au Mauremont, près de La Sarraz, pour retrouver des indices de l'existence du bitume dans l'urgonien. A mesure qu'on avance vers le sud, la structure de ce terrain devient de

plus en plus compacte; le facies saccharoïde disparaît déjà aux carrières de la Raisse, près de Concise, aussi n'est-ce point l'asphalte que nous pouvons nous attendre à rencontrer, mais bien le bitume pur, un *malthé*, en quantité peu considérable d'ailleurs. C'est sous cette forme qu'on l'a rencontré au milieu des bancs de calcaire massif qui constituent la colline du Mauremont, près de La Sarraz, sorte de promontoire avancé de bordure crétacique du Jura dans les puissants dépôts de la molasse.

Ce n'est pas positivement dans des fissures ou des crevasses, comme celles que remplit le terrain sidérolitique, qu'on découvre ce bitume, mais plutôt dans des cavités ou poches tapissées de carbonate de chaux, en plein banc calcaire. Ici encore, le bitume a été emmagasiné, renfermé dans la roche au moment de sa formation, et n'a pu y pénétrer postérieurement. Il arrive même qu'au moment où on brise la roche, une partie du bitume plus liquide, semblable au pétrole, s'épanche à l'extérieur, en sorte qu'on ne peut recueillir que le résidu solide¹.

Au sud de La Sarraz, l'urgonien disparaît rapidement sous un épais manteau de glaciaire; ce n'est qu'au sud de Divonne qu'on voit reparaître les trois étages du néocomien, formant un promontoire qu'on appelle le Mont-Mouret ou Mont-Mussy. M. H. Schardt m'annonce avoir découvert, dans une carrière, un banc de quelques mètres d'épaisseur de calcaire urgonien blanc saccharoïde, im-

¹ L'asphalte vrai a été exploité non loin du Mauremont, d'après ce que je lis dans les *Actes de la Société helvétique des sciences naturelles*, 1829. « M. le professeur Gilliéron a communiqué les observations qu'il a faites sur les couches de pierre à chaux, fortement inclinées du sud-est au nord-ouest, dans les environs de Goumoëns, et sur l'asphalte qu'on y a exploité jadis. »

prégné par places d'asphalte, en proportions assez faibles. Il y aurait là quelque chose d'analogue au gisement de Bevaix.

Plus au sud encore, la bande crétacée disparaît de nouveau, pour reparaître bientôt à Crozet, Villeneuve, Thoiry et Allemogne, où de grandes carrières sont ouvertes dans l'urgonien compact. Ici encore, M. Schardt me dit avoir découvert des crevasses remplies d'une argile verdâtre ainsi que d'un bitume visqueux très abondant, qui s'écoule en longues traînées lorsqu'on exploite la roche.

Mussière, Frangy. La chaîne du Crêdo, au sud du Fort l'Écluse s'infléchit à l'est, et semble vouloir relier le Jura aux Alpes de la Haute-Savoie par le chaînon du Vuache, lequel cependant disparaît sous la molasse aux environs de Frangy et de Mussière, sur la rivière des Usses. Là encore, l'urgonien est puissamment développé et, toujours d'après M. Schardt, on retrouve de l'asphalte. « C'est, me dit-il, d'abord un calcaire bréchiforme, puis poreux et injecté d'asphalte, qui se présente sur le sentier qui conduit de Malpas au village de Mussière. Le prolongement de cette assise se remarque également sur le plateau de Mussière, et on l'exploite sur plusieurs points au Pont des Douattes, au sud de ce village.

Lovagny, Bourbonge, Chavaroche. Les gorges du Fier, remarquables par leur caractère sauvage et pittoresque sont creusées au milieu d'un puissant massif de calcaire urgonien compact, surmonté lui-même par les couches saccharoïdes blanches et friables. C'est dans cette assise que sont ouvertes, sur trois points, des exploitations d'asphalte. Il existe dans deux bancs de 4 à 5 mètres d'épaisseur, séparés par la roche blanche. L'étendue de

ces bancs est très limitée, à peine une cinquantaine de mètres. L'asphalte, de qualité moyenne dans le milieu des bancs, passe peu à peu, en hauteur et en largeur, à la crappe très maigre, puis à la roche blanche. Lorsque j'ai visité les carrières l'année dernière, l'exploitation sur la rive droite du Fier, sous le village de Lovagny, était suspendue, probablement pour cause d'épuisement. Ce gisement est rendu très intéressant par le suintement du bitume sur les parois et au plafond des galeries. Celui-ci est constitué pas un dépôt de graviers quaternaires qui se sont écroulés dans les galeries, en sorte qu'on voit maintenant les matériaux cimentés et agglomérés par un dépôt de bitume pur très abondant.

Pyrimont, Volant, Challonges. Sous le nom de mines d'asphalte de Seyssel, on a désigné jusqu'ici divers gisements aux environs de Pyrimont, dans la vallée du Rhône, à 6 kilomètres au nord de Seyssel, où se trouvent les usines pour la préparation du mastic d'asphalte. Je dirai rapidement quelques mots des gisements que j'ai eu l'occasion de visiter en 1872.

La mine de Pyrimont paraît être depuis longtemps épuisée. Elle était située au sommet d'une colline, sur la rive droite du Rhône. Il existait deux couches, dont l'une, superficielle, était exploitée en carrière et séparée de l'autre par une assise stérile, sans bitume. Ici encore, grande irrégularité dans le dosage, qui ne dépassait pas 8 %, ainsi que dans la nature de la roche, tantôt à grain fin, tantôt à gros grain cristallin.

Le gisement de Challonges, indiqué par M. Malo sous le nom de Volant-Perrette, est situé sur la rive gauche du Rhône, en face de Pyrimont, au flanc d'une paroi escarpée de l'urgonien, d'une grande hauteur. Il m'a été

dit que l'on comptait sept couches d'asphalte, superposées et séparées par le calcaire blanc sans bitume; mais à mon point de vue ce sont plutôt des lentilles de 50 à 100 mètres d'étendue, finissant en coin et s'emboîtant les unes dans les autres.

Du reste, c'est toujours à peu près la même chose qu'à Pyrimont, Lovagny, Mussiège. Tout au plus peut-on admettre que, dans certaines galeries, le dosage du bitume atteint 10 %.

La couche supérieure présente aussi un certain intérêt, à cause de la pénétration du banc d'asphalte par des crevasses remplies de marne verte, que je considérais précédemment comme un détritit des molasses bitumineuses qui constituent le sommet de la colline. Il se pourrait après tout que ces marnes se rattachassent au terrain sidérolitique, car on les trouve associées aux bolus des crevasses sur divers points au mont de Chamblon, au Mauremont, etc.

Il n'est pas rare d'observer des traces de remaniements des roches pendant leur formation, c'est-à-dire des morceaux de calcaire blanc pur, intercalés dans l'asphalte, ou bien des fragments d'asphalte dans le calcaire blanc. Ce sont tout autant d'indices de changements répétés pendant la phase de formation de ces terrains.

Bellegarde. La vallée du Rhône à Bellegarde est remarquable par le développement et la puissance de l'urgonien, qui se présente sous trois facies distincts, savoir : à la partie supérieure le calcaire à Ptérocères, roux jaunâtre, puis au-dessous, le calcaire gris dur, en deux assises, séparées par le calcaire blanc friable.

En 1872, sur le chemin qui conduit à la Perte du Rhône, j'ai constaté l'existence de nombreuses fissures dans le

calcaire dur, remplies de bitume visqueux à une chaleur modérée, solide et cassant au froid. J'ai de même recueilli dans les calcaires blancs friables divers fossiles (Inocerames), dont le test, en partie résorbé et spathisé, était remplacé par du bitume, colorant la roche en brun-chocolat, comme à Bevaix.

Forrens près Chézery. L'existence de l'asphalte a été signalée dans la vallée de la Valserine, au nord de Bellegarde, entre autres à Lelex, mais je n'ai pas d'indication sur ce gisement. En revanche, j'ai obtenu de M. H. Schardt divers renseignements sur celui de Chézery, qui se trouve un peu plus au sud, vers Bellegarde. On exploite là un calcaire crayeux friable assez puissant, mais inégalement imprégné de bitume. Certaines parties, d'une blancheur éclatante, en sont entièrement privées. On trouve aussi dans la roche bitumineuse des fragments plus compacts non imprégnés. Des fissures traversant la roche renferment parfois une argile verdâtre, qui accompagne souvent le sidérolitique, comme au Chamblon et au Maumont.

Urgonien non asphaltique. Je n'ai jusqu'ici recueilli aucun indice de la présence du bitume ou de l'asphalte dans l'urgonien des vallées intérieures du Jura autres que le Val-de-Travers et la vallée du Rhône. Ce terrain est pourtant largement développé dans le Val d'Auberson, dans ceux de Nozeroy, de Mouthe et de Saint-Point. Il semble dès lors que les gisements bitumineux soient circonscrits au pourtour du chaînon oriental, où ils forment deux groupes, celui du nord avec les gisements du Val-de-Travers et de Saint-Aubin comme centres de formation, et celui du sud avec Pyrimont, Mussiège et Chavaroché. Je me borne pour le moment à signaler le fait, me proposant d'y revenir dans la troisième partie de ce travail.

On sait que l'urgonien atteint une très grande puissance dans le grand massif des Alpes du Faucigny. M. Maillard, qui a étudié très soigneusement cette région, me dit n'avoir découvert nulle trace quelconque de bitume. Même au Salève, où l'urgonien forme le couronnement de la montagne, on n'a signalé jusqu'ici aucune trace de bitume ou d'asphalte.

Résumé. Si la manière d'être, le facies général de l'asphalte urgonien au Val-de-Travers pouvait laisser quelques doutes sur les conditions d'origine et de formation de cette substance, il n'en est plus de même lorsqu'on tient compte des circonstances variées que présentent les gisements que je viens de signaler. Nous avons vu en effet que, de l'asphalte proprement dit, on passe aux calcaires subcompacts, inégalement pénétrés par le bitume, puis absolument compacts, renfermant des cavités géodiques dans lesquelles le bitume se maintient absolument isolé de la roche encaissante. Il me paraît aussi impossible de concevoir la pénétration subséquente du bitume dans le calcaire caverneux de Bevaix que dans la roche compacte du Mauremont, de Villeneuve, de Bellegarde, etc. Cette substance est contemporaine de la formation des couches; elle a été englobée, enfermée dans la roche en voie de formation, de façon à y rester indéfiniment, c'est-à-dire jusqu'au moment où, par une cause quelconque, il s'est produit une communication avec l'extérieur. C'est ce que nous montre avec la plus grande évidence le gisement de Lovagny, où, par suite de l'inégalité d'imprégnation de la roche, le bitume, dégagé des parois, tend à se déplacer, à constituer de nouveau des amas, purs de tout mélange avec des roches étrangères.

2. Gisements jurassiques.

Vallorbes. La présence de l'asphalte aux Époisats, sur la route de Vallorbes à la Vallée de Joux, est connue depuis la fin du siècle dernier. Un nommé Glardon exploitait cette substance pour la fabrication d'un ciment ou mastic qui jouissait d'une certaine réputation.

En 1872, une société entreprit le creusage de galeries et de puits, en vue de l'exploitation. Appelé à étudier le gisement, je reconnus bientôt les faits suivants :

L'asphalte proprement dit est une espèce de brèche de graviers calcaires, cimentés par le bitume, remplissant une fissure du calcaire oolithique inférieur. Cette fissure verticale, orientée sud-nord, correspond exactement à un axe de dislocation qui affecte tous les chaînons du Jura, au sud et au nord de Pontarlier. On pourrait, au premier abord, voir dans cette disposition une preuve de l'origine interne et profonde du bitume qui cimente la roche calcaire. J'ai pu me convaincre qu'il n'en est rien, en rencontrant, dans les galeries creusées à travers les couches verticales de calcaires marneux du bathonien, des fissures remplies de bitume noir et luisant, visqueux, se ramollissant avec une faible élévation de la température. Les parois des fissures sont tapissées de cristaux de carbonate de chaux, mais ceux-ci, non plus que la roche, ne sont jamais pénétrés par le bitume. Il est pour moi incontestable que c'est latéralement que le bitume, sortant de la roche calcaire à ciment, a envahi la fissure remplie de matériaux calcaires et en a cimenté les éléments. J'ajouterai que le filon ne présente qu'une étendue très restreinte, soit une longueur d'une centaine de mètres. Large de deux ou trois mètres à la surface, il disparaît en pro-

fondeur et ne présente aucune chance favorable d'exploitation.

Noiraigue. Dans les carrières ouvertes au Furcil, près de Noiraigue, au milieu de couches d'âge géologique semblable, c'est-à-dire bathoniennes, on retrouve également des filons croiseurs des couches, tapissés de carbonate de chaux et remplies de bitume, que la chaleur solaire fait suinter à l'extérieur en été. D'autres cavités, moins étendues, sans cristaux, laissent également écouler, au moment de l'exploitation, un bitume plus abondant et tout à fait semblable à celui de Vallorbes. Enfin, on trouve encore cette substance dans les fissures de grandes Ammonites.

Autres gisements. Dans une tranchée de la nouvelle route de la Brévine à Couvet j'ai observé des fissures du calcaire spongilien renfermant un bitume peu abondant, mais très liquide, presque pétrolifère. Ici encore, la roche est absolument impénétrable au bitume.

Il en est de même à deux ou trois kilomètres à l'est, au Chable, où la tradition indiquait une mine d'asphalte ; j'y ai trouvé le bitume dans les mêmes conditions de gisement et les mêmes couches géologiques.

J'ai aussi trouvé de ce bitume dans le calcaire ptérocérien des Pargots, près des Brenets.

On a encore signalé la présence du bitume dans le calcaire compact du ptérocérien des carrières de Soleure.

3. *Gisements molassiques.*

Method, Chavornay, Orbe. Le terrain tertiaire du pied du Jura, à Saint-Blaise, à Boudry, ainsi que dans la zone qui s'étend de Concise vers le sud, jusqu'au Fort l'Écluse, est un complexe de couches de marnes sableuses rouges ou violacées, de grès molassiques et enfin de calcaire la-

custre, appartenant à l'étage aquitainien. Ce calcaire lacustre, aussi appelé *calcaire fétide*, à cause de l'odeur qu'il répand au choc du marteau, est généralement désigné à tort sous le nom de *calcaire bitumineux*. Je dis à tort, car en réalité je n'y ai jamais observé de bitume, tandis que cette substance imprègne plus ou moins fortement certaines couches de molasse, en sorte que les gisements ont pu être confondus par divers auteurs avec les gisements asphaltiques.

Un examen tant soit peu sérieux permet de reconnaître que ce n'est point un bitume solide qui peut être extrait de cette molasse, mais bien une substance plus ou moins fluide, c'est-à-dire du pétrole. Les gisements connus à ce jour sont ceux de Method, Orbe, Chavornay, Dardagny, etc. Voici à ce sujet quelques notes.

Le gisement de Method, que je n'ai jamais eu l'occasion de visiter, est signalé en ces termes par M. S. Chavannes, dans le Bulletin de la Société vaudoise des Sciences naturelles :

« On retrouve la molasse rouge près de Method où l'on a exploité dans le temps une couche de grès bitumineux. »

En juillet 1872, je visitai le ravin du Talent, au sud de Chavornay, afin d'observer le gisement bitumineux signalé dès longtemps. Voici ce que j'observai :

La molasse imprégnée de bitume constitue un banc de 1 mètre d'épaisseur, horizontal, dans le lit de la rivière. Ce banc est intercalé dans le milieu d'une série de couches de molasse marneuse, rouge violacée. Le bitume est peu abondant, mais on conçoit facilement comment il se fait que, dans les jours chauds de l'été, il soit entraîné en gouttelettes par l'eau courante.

Je visitai également le gisement du Chalet, à l'ouest du ravin escarpé de l'Orbe. Là, le bitume imprègne une

molasse moins homogène, traversée par des filons de marne bigarrée et par des couches de molasse plus dure; l'odeur de pétrole est très caractéristique.

Dardagny, Satigny. Les gisements bitumineux du canton de Genève ont été pendant quelques années, de 1872 à 1880, l'objet de recherches assez importantes, en vue d'une exploitation industrielle. Je les ai visités moi-même en 1872; à cette époque déjà, le gisement le plus ancien, indiqué dans la carte fédérale sous le nom de *Mine de goudron*, était abandonné et les travaux de recherches portés un peu plus au nord vers Roulevaz, petit ruisseau au nord de Dardagny. Dans un puits, récemment creusé, je constatai les grandes irrégularités d'imprégnation et l'extrême variété de nature de la molasse. Plus tard, en 1880, les travaux ayant été poursuivis, mon ami M. Schardt eut l'occasion de les visiter et m'écrivait ce qui suit :

« Le banc de bitume lui-même est une molasse friable, micacée, composée de matériaux plus ou moins fins : elle est brune ou noire, suivant la quantité de bitume qu'elle renferme; elle est grise et dure lorsqu'elle n'en renferme pas.

« La puissance du banc est de 18 mètres en moyenne; il paraît imprégné de bitume dans toute son épaisseur, mais d'une manière très inégale, de telle sorte qu'on trouve, sur un espace de quelques mètres carrés, des places tellement riches que le bitume suinte de la roche à l'état semi-liquide, surtout lorsqu'elle est exposée au soleil, tandis que quelques centimètres plus loin, la roche en est dépourvue. Cette molasse est suivie d'une série innombrable de couches marneuses, rouges, violacées, sans fossiles et sans bitume, lequel ne se trouve que dans le banc de 18 mètres. Ce n'est pas précisément de l'asphalte,

mais plutôt une espèce de goudron, dont l'odeur est semblable à celle du pétrole brut, etc.»

Volant-Perrette. Le gisement asphaltique de Pyrimont (*montagne brûlante*), fut d'abord reconnu et concédé en vue de l'exploitation du bitume ou *graisse*, contenu dans la molasse verte, superposée au calcaire urgonien asphaltique. Pendant un certain temps, on exploita simultanément les deux assises, le bitume de distillation de la molasse servant à enrichir l'asphalte destiné à la fabrication du mastic. Depuis une trentaine d'années on a renoncé à l'exploitation du bitume molassique.

J'ai visité en 1872 le gisement de Volant-Perrette sur la rive gauche du Rhône. La molasse bitumineuse est immédiatement superposée à l'urgonien. Les couches, de nature et d'épaisseur variées, passent du grès fin et homogène au grès grossier et au conglomérat bréchiforme. La stratification est très irrégulière, les couches finissent en coin, comme dans les dépôts diluviens et quaternaires. Le bitume se présente dans les couches tendres, marnosableuses, aussi bien que dans les poudingues. Ceux-ci sont formés d'éléments calcaires qui, quoique enveloppés de bitume noir, très abondant, ne sont absolument pas pénétrés et restent parfaitement blancs. La roche présente, du reste, la plus singulière ressemblance avec l'asphalte du terrain jurassique inférieur des Époisats, près Vallores.

J'ai recueilli dans la molasse sableuse des moules intérieurs de mollusques bivalves, probablement des *Unios*, imprégnés de bitume.

Vallée de la Valserine. Le grès bitumineux a été retrouvé par M. Schardt au nord de Pyrimont, dans le vallon ou combe de la Mantière au pied occidental du Grand-Crédo. Là encore, c'est une molasse imprégnée de

bitume, semblable à celle de Dardagny, et qui paraît avoir aussi donné lieu à des tentatives d'exploitation.

Le bitume et le pétrole à Lobsann et Pechelbronn. La molasse bitumineuse n'étant plus exploitée dans les localités donc je viens de parler, il s'ensuit que nos données sur la manière d'être du bitume dans les couches sont très incomplètes. Il n'en est pas de même à Lobsann et Pechelbronn, dans le Bas-Rhin, où l'exploitation a permis à M. Daubrée de reconnaître nombre de faits intéressants que je vais résumer ici¹.

A Pechelbronn, le pétrole se présente dans des sables et grès bitumineux de même nature et de même âge que ceux que je viens de signaler. Les *amas* bitumineux appelés *veines*, ont de 0^m,80 à 2^m; vers les bords, leur épaisseur diminue de façon à ce que la section de l'un de ces amas est lenticulaire. L'eau d'une source amène à la surface un bitume vierge, plus fluide que celui que l'on extrait du sable par distillation. Certaines veines de sable exhalent de l'hydrogène protocarboné avec une abondance capable de produire des inflammations dans les travaux.

A Lobsann, on a aussi exploité le sable bitumineux, mais il renfermait rarement au delà de 4 % de bitume. Celui-ci s'éloigne beaucoup plus de l'état fluide que celui de Pechelbronn et appartient à la variété qu'on appelle *malthe*.

Le bitume existe aussi et est exploité dans des bancs de calcaire d'eau douce saccharoïde, subordonnés à de minces couches de lignite. La proportion du bitume mêlé

¹ *Mémoire sur le gisement du bitume, du lignite et du sel dans le terrain tertiaire aux environs de Pechelbronn et de Lobsann.* Paris, 1850. Depuis quelques années, des sondages ont fait jaillir le pétrole à la manière des puits de la Pensylvanie. Certains puits fournissent par jour jusqu'à 1000 litres et plus.

au calcaire s'élève à 10, 12 et même jusqu'à 18%. C'est, en un mot, de l'asphalte.

Le mode d'imprégnation du calcaire et du sable diffère considérablement. Il n'est pas possible, même à l'eau bouillante, d'extraire le bitume du calcaire. Ces couches renferment assez abondamment des fossiles, coquilles terrestres, planorbes, paludines, empreintes de feuilles, lignite, succin.

Des couches de sable bitumineux se retrouvent aussi dans le Haut-Rhin, près de Hirtzbach, dans le terrain tertiaire.

A Soultz-sous-Forêts, de l'eau salée sort des couches mêmes qui contiennent le sable bitumineux. Tout porte à croire que ces eaux empruntent leur salure aux couches tertiaires.

Ainsi qu'on le voit, ici encore il y a une grande différence dans le mode d'imprégnation et la nature du bitume, suivant qu'on l'observe dans le grès sableux ou dans le calcaire.

III

Origine et mode de formation de l'asphalte.

1. *Les théories.*

Je crois avoir, dans les pages qui précèdent, suffisamment établi l'origine et la formation simultanée du bitume, de l'asphalte et des roches ou terrains dans lesquels on rencontre ces substances.

Que, de plus, cette origine soit organique, c'est ce que