

Zeitschrift: Archives des sciences physiques et naturelles
Band: 13 (1931)

Artikel: Le bitume du calcaire urgonien et de la molasse à Pyrimont (Ain) :
contribution à l'étude de sa genèse

Autor: Pittard, J.-J.

DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-742057>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. [Voir Informations légales.](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. [See Legal notice.](#)

Download PDF: 07.10.2024

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

Le bitume du calcaire urgonien et de la molasse à Pyrimont (Ain)

CONTRIBUTION A L'ÉTUDE DE SA GENÈSE

PAR

J.-J. PITTARD

I. — INTRODUCTION.

Nous avons entrepris cette étude afin de nous rendre compte, dans la mesure du possible, si les huiles du calcaire urgonien et celles de la molasse à Pyrimont avaient des analogies entre elles, si elles dépendaient l'une de l'autre ou si elles n'avaient rien de commun.

Cette étude peut contribuer à déterminer l'origine de la bituminisation du gisement de Pyrimont, question très discutée actuellement. Le gisement de Pyrimont appartient à la Compagnie des Asphaltes de Seyssel, dont la concession, ayant le Rhône comme axe, a 5 km de largeur et s'étend de Seyssel à Bellegarde.

En effet, les auteurs ne sont nullement d'accord sur la genèse de ces bitumes: les uns prétendent que le calcaire urgonien a été imprégné « per ascensum », c'est-à-dire par des venues pétrolifères souterraines dont ils n'expliquent pas bien l'origine. D'autres prétendent que la minéralisation s'est faite « per descensum », c'est-à-dire qu'elle aurait pris naissance dans un terrain supérieur à l'urgonien, terrain qui aurait fonctionné

comme roche-mère, puis que le bitume serait descendu, aurait émigré dans le calcaire urgonien sous-jacent.

A Pyrimont, la molasse, située au-dessus du calcaire urgonien en est séparée par un conglomérat dont l'épaisseur est très variable (de 20 centimètres à plus d'un mètre). Il s'agit donc de savoir si le bitume est monté de l'urgonien vers la molasse, ou au contraire, s'il est descendu de la molasse vers l'urgonien.

Définitions.

Malgré le rôle important qu'il joue dans bien des travaux, l'asphalte est un produit peu connu du public qui le confond souvent avec le bitume ou le goudron; aussi, nous semble-t-il nécessaire de définir nettement les termes de goudron, brai, pétrole, bitume, asphalte.

L'*Asphalte* est une roche calcaire, imprégnée de bitume. Ce qui crée la confusion entre asphalte et bitume c'est le fait que l'asphalte tire son origine du bitume qui, sur le Lac Asphaltite (ou Mer Morte) vient former à la surface de l'eau des nappes assez considérables.

Le *Bitume* est un pétrole plus ou moins fortement oxydé et dont les hydrocarbures légers se sont en grande partie évaporés. On peut donc avoir toute une gamme de bitumes suivant leur degré d'oxydation: bitumes liquides, pâteux et presque solides, comme celui improprement appelé asphalte, provenant de l'Ile de Trinidad.

Le *Pétrole* est un mélange d'hydrocarbures de la série grasse et de la série aromatique.

Le *Brai de Pétrole* est la substance résiduelle de la distillation du pétrole, distillation qui s'effectue à des températures relativement basses.

Le *Goudron* est la substance résiduelle de la distillation à haute température de la houille.

Le *Brai de Goudron* est le résidu de la distillation des goudrons.

L'asphalte, le bitume et le pétrole sont donc des minéraux naturels tandis que le brai de pétrole, le goudron et le brai de goudron sont des produits artificiels.

Ce qui différencie les caractères des brais de goudron des brais de pétrole est notamment la différence de température de distillation.

En effet, la température élevée (cas de la distillation de la houille) modifie la composition des hydrocarbures. Il y aura donc des analogies entre un bitume naturel et un brai de pétrole, notamment le départ des hydrocarbures légers à température relativement basse.

II. — TENEUR EN BITUME DU CALCAIRE URGONIEN ET DE LA MOLASSE EN DIVERS POINTS DU GISEMENT.

Les échantillons des roches étudiées ont été concassés, puis broyés et passés au tamis n° 45.

Pour en extraire le bitume, nous avons utilisé l'appareil extracteur Soxleth, et comme solvant le chloroforme.

Nous avons fait construire dans ce but deux appareils Soxleth en fer qui ont l'avantage sur ceux en verre de résister à l'augmentation de volume que le chloroforme imprime aux bouchons de liège ou de caoutchouc.

Nos sacs-filtres avaient une contenance de 500 centimètres cubes.

Nous avons opéré sur des prises de 250 grammes de minerai broyé.

Essai 1.

Calcaire bitumineux du Gisement de Franclens (rive droite du Rhône).
Prise: 250 gr.
Obtenu: 21 gr d'huile.
% de bitume: 8,4%.

Essai 2.

Calcaire bitumineux du gisement de Chalavrey (Pyrimont), rive gauche du Rhône.
Prise: 250 gr.
Obtenu: 15,6 gr d'huile.
% de bitume: 6,24%.

Essai 3.

Calcaire bitumineux de la Mine de Volland (couche n° 3).
Prise: 250 gr.
Obtenu: 21 gr d'huile.
% en bitume: 8,4%.

Essai 4.

Calcaire bitumineux de la Mine de Volland (couche n° 1).
Prise: 250 gr.
Obtenu: 19,6 gr d'huile.
% en bitume: 7,84%.

Essai 5.

Calcaire bitumineux de la Mine de Volland (couche n° 6).

Prise: 250 gr.

Obtenu: 23,2 gr d'huile.

% en bitume: 9,24%.

Essai 6.

Calcaire bitumineux de la Mine de Volland (extrémité sud de la mine).

Prise: 250 gr.

Obtenu: 20,8 gr d'huile.

% en bitume: 8,32%.

Essai 7.

Molasse bitumineuse située au-dessus de l'asphalte (couche I, Mine de Volland).

Prise: 250 gr.

Obtenu: 24,6 gr d'huile.

% en bitume: 9,84%.

Essai 8.

Molasse bitumineuse située au-dessus de l'asphalte (couche n° 6, Mine de Volland).

Prise: 250 gr.

Obtenu: 26,8 gr d'huile.

% en bitume: 10,72%.

Essai 9.

Molasse bitumineuse située au-dessus de l'asphalte (extrémité sud de la Mine de Volland).

Prise: 250 gr.

Obtenu: 23,5 gr d'huile.

% en bitume: 9,4%.

Essai 10.

Molasse bitumineuse, au bord du Rhône, sous le Cret Macoset.

Prise: 250 gr.

Obtenu: 15,3 gr d'huile.

% en bitume: 6,12%.

Essai 11.

Molasse bitumineuse, au bord du Rhône, rive gauche du Pissier.

Prise: 250 gr.

Obtenu: 12,8 gr d'huile.

% en bitume: 5,12%.

Essai 12.

Molasse bitumineuse au bord du Rhône, rive droite au sud de l'Usine de Pyrimont.

Prise: 250 gr.

Obtenu: 13,2 gr d'huile.

% en bitume: 5,28%.

Des essais qui précèdent, nous pouvons conclure ce qui suit:

La teneur moyenne de l'asphalte en bitume est de 7 à 8%. Cette teneur reste assez constante dans les divers points du gisement étudié (essais 3, 4, 5 et 6).

La molasse bitumineuse généralement pauvre dans les régions éloignées du calcaire asphaltique (essais 10, 11 et 12) est beaucoup plus riche en bitume dans les endroits où elle est en contact avec l'urgonien bitumineux (essais 7, 8 et 9). Et même, dans ces endroits là, sa teneur en bitume est bien supérieure à celle du calcaire (essais 4, 5, 6, 7, 8 et 9).

Cela semblerait indiquer qu'il y a une relation entre la bituminisation du calcaire et celle de la molasse.

III. — ÉTUDE COMPARATIVE DES BITUMES D'UNE MÊME COUPE VERTICALE (URGONIEN ET MOLASSE).

1. — *Echantillonnage et extraction.*

Nous avons choisi pour effectuer notre échantillonnage une région où le contact calcaire-molasse apparaît d'une façon très marquée.

C'est ce que nous avons trouvé à la galerie n° I (région sud) de la Mine de Volland.

Directement sous l'humus se trouve un banc de molasse très bitumineuse qui est séparée du calcaire urgonien par un conglomérat. Les éléments de ce dernier sont en grande partie formés par des cailloux d'urgonien roulés et imprégnés de la même façon que les assises du calcaire lui-même. Ces éléments sont maintenus par un ciment calco-marneux, quelquefois complètement marneux. Ce ciment, lorsqu'il est surtout calcaire, est un peu imprégné de bitume; lorsqu'il est marneux il ne présente pas trace de bituminisation. Dans ce cas, les cailloux urgoniens imprégnés sont absolument isolés dans une pâte stérile. Ceci nous montre que la bituminisation des assises urgoniennes est antérieure au dépôt de ce conglomérat.

Par endroits, le conglomérat est fissuré, et l'on peut voir le bitume suivre la trace de ces fissures, décelant ainsi son passage d'un terrain à l'autre. En d'autres endroits, le ciment est suffisamment calcaire et poreux pour que le bitume ait pu y circuler. Il y forme alors de grandes taches passant de l'urgonien à la molasse.

Nous avons donc abattu 25 kilogs de calcaire urgonien très imprégné que nous avons réduit en un échantillon moyen de 5 kilogs.

Nous avons procédé de même pour la molasse.

Puis, sur ces échantillons, nous avons procédé à l'extraction du bitume. Ces extractions ont été effectuées au moyen des appareils Soxhlet en fer, dont nous avons parlé plus haut.

a) *Extraction du bitume de la molasse.*

Nous avons fait onze prises de 400 grammes et une prise de 600 grammes, pesées au gramme près.

Notre appareil se composait d'un ballon pyrex à 3 tubulures, contenance 3 litres, installé dans un bain-marie. Par une des tubulures passait un thermomètre pouvant marquer jusqu'à 150 degrés.

A la tubulure centrale était adapté le Soxleth métallique surmonté d'un réfrigérant à reflux de 5 boules.

Voici un tableau donnant la marche de ces extractions:

N° des prises	Prises initiales de molasse bitumineuse traitée (gr)	Sables résiduels après extraction (gr)
1	400	365
2	400	364
3	400	360
4	400	365
5	400	364
6	400	363
7	400	365
8	400	363
9	400	358
10	400	360
11	400	360
12	600	530
	5.000	4.517

Total des prises 5.000

Total des sables résiduels 4.517

Bitume 483 grammes, soit 9,70% de bitume.

b) *Extraction du bitume du calcaire.*

Nous avons fait neuf prises de 500 grammes et deux prises de 250 grammes et nous avons procédé comme pour la molasse.

Voici le tableau de ces extractions:

N° des prises	Prises initiales Calcaire traité (gr)	Résidus calcaires après extraction (gr)
1	500	462
2	500	463
3	500	461
4	250	231
5	250	232
6	500	460
7	500	460
8	500	459
9	500	461
10	500	461
11	500	462
	5.000	4.612

Total des prises 5.000

Total des calcaires résidus 4.612

Bitume 388 grammes, soit 7,7% de bitume.

2. — Essais de distillation.

A. Bitume de la molasse.

a) Essais qualitatifs.

Nous avons fait deux essais qualitatifs de distillation, afin de savoir quelles étaient les températures des principales fractions.

Essai n° 1. — Le premier essai a été effectué dans un ballon surmonté d'une colonne de Vigreux entourée d'un triple calorifuge et surmonté d'un thermomètre.

Après avoir chauffé progressivement au moyen d'un bain d'huile jusqu'à 300 degrés, nous avons constaté que rien n'a distillé au delà de la colonne de Vigreux, les fractions passant à une température trop élevée.

Essai n° 2. — Nous avons pris alors un ballon à distiller dans lequel nous avons introduit environ 50 grammes de bitume et nous avons chauffé sur une toile métallique. Nous avons constaté

qu'une fraction passait vers 100 degrés, puis une autre près de 200 degrés et enfin la plus importante entre 300 et 350 degrés.

b) *Essais quantitatifs.*

Nous avons utilisé pour cette distillation une cornue dont le col pénétrait dans un réfrigérant droit. Cette cornue était surmontée d'un thermomètre marquant jusqu'à 360 degrés. Nous avons chauffé progressivement sur toile métallique d'abord avec un bec, puis avec deux becs téclu.

Prise: 100 grammes.

Nous avons noté les fractions suivantes:

	Températures °	Grammes d'huile
1	110-170	9,2
2	170-230	2,2
3	230-300	5,8
4	300-350	37,8

	Total des produits volatils	55,00 grammes
5	Brai (résidu)	43,80

		98,80 grammes

Nous avons redistillé les 55 gr de produits volatils afin de les purifier. Voici le résultat de cette distillation:

	Températures °	Grammes d'huile
1	90-120	5,8 gr huile jaune
	120-170	0,0
2	170-200	6,8 gr huile jaune-foncé
	200-240	0,0
3	240-270	13,5 gr huile brun-foncé
	270-290	0,0
4	290-320	14,2 gr huile brun-noir fluorescence vert- jaunâtre
5	320-350	13,9 gr huile noire (brai liquide)

		54,2 grammes

B. *Bitume du calcaire.*

Après un essai qualitatif, nous avons procédé à une distillation fractionnée en nous servant de la même cornue que précédemment.

Nous avons fait deux essais sur 100 grammes chacun.

Essai n° 1.

	Températures °	Grammes d'huile
1	80-110	5 gr huile jaune claire
	110-200	0
2	200-240	5,2 gr huile jaune-foncé
	240-250	0
3	250-270	31,2 gr huile brun-foncé
	270-290	0
4	290-320	27,3 gr huile brun-noir
	Total des produits volatils.	68,7 grammes
5	Brai (résidu)	27,9
		<u>96,6 grammes</u>

Essai n° 2.

	Températures °	Grammes d'huile
1	80-110	5,2 gr huile jaune-clair
	110-200	0
2	200-240	5 gr huile jaune-foncé
	240-250	0
3	250-270	33,4 gr huile brun-foncé
	270-290	0
4	290-320	25,9 gr huile brun-noir
	Total des produits volatils.	69,5 grammes
5	Brai (résidu)	28,7
		<u>98,2 grammes</u>

Moyenne.

	Températures °	Grammes d'huile
1	80-110	5,1 gr huile jaune-clair
2	200-240	5,1 gr huile jaune-foncé
3	250-270	32,3 gr huile brun-foncé
4	290-320	26,6 gr huile brun-noir
	Total des produits volatils.	69,1 grammes
5	Brai (résidu)	28,3
		<u>97,4 grammes</u>

Le brai a une apparence de coke.

Remarque. — Le bitume du calcaire est plus riche en produits volatils que celui de la molasse.

En effet, le total des produits volatils du bitume du calcaire atteint 69,1%, tandis que pour la molasse il n'atteint que 55%.

Naturellement, le bitume de la molasse est plus riche en brai (43%) que celui du calcaire (28,3%).

Cela indique que le bitume de la molasse est beaucoup plus oxydé que celui du calcaire; d'ailleurs, les essais suivants (densité et point d'inflammabilité) vont également le montrer.

3. — *Densité et point d'inflammabilité de ces bitumes.*

A. *Densité.*

La densité du bitume brut qui suinte dans quelques régions de la mine atteint 1,0895.

Nous avons pris la densité des bitumes de la molasse et du calcaire, bitumes épurés. Nous avons obtenu:

Bitume de la molasse:	0,9985
Bitume du calcaire:	0,9865

La densité du bitume de la molasse est donc de 0,0120 plus forte que celle du bitume du calcaire.

B. *Inflammabilité.*

L'inflammabilité a été déterminée au moyen de l'appareil Abel-Pensky. Il a été trouvé:

Bitume de la molasse:	169 degrés
Bitume du calcaire:	146 degrés

IV. — CONCLUSIONS.

La bituminisation de la molasse est certainement en relation avec celle du calcaire.

En effet, si nous reprenons les divers essais de détermination de la teneur en bitume du calcaire et de la molasse sur divers points du gisement, nous voyons que la molasse est toujours plus riche en bitume dans les endroits où elle est en contact avec le calcaire bitumineux.

D'autre part, si l'on étudie le conglomérat qui sépare les assises de molasse de celles du calcaire, nous voyons de nombreux points de passage pour le bitume, d'un terrain à un autre.

Maintenant, si nous admettons cette relation, dans quel sens le bitume a-t-il circulé ? Est-il monté du calcaire dans la molasse ou au contraire a-t-il passé de la molasse au calcaire ?

Les essais physiques que nous venons de faire doivent nous aider à résoudre ce problème.

La molasse, beaucoup plus poreuse que le calcaire, a parfaitement pu fonctionner comme roche-magasin. C'est ce qui expliquerait la plus grande richesse en hydrocarbures de la molasse. Ces hydrocarbures provenant soit de l'urgonien, soit de terrains plus profonds, ont traversé les assises calcaires pour venir s'accumuler dans les sables molassiques. Là, se trouvant dans une roche très poreuse, par conséquent plus oxydable, ils se sont lentement oxydés.

Tous les essais qui précèdent ont montré, en effet, que le bitume de la molasse, pauvre en produits volatils, est plus oxydé que celui de l'urgonien, bien plus riche en produits plus légers. La circulation du bitume calcaire plus fluide s'est faite certainement plus facilement que celle du bitume molasse. D'ailleurs, ces hydrocarbures ont certainement circulé sous une forme moins oxydée que maintenant (nous avons pu voir en effet dans la mine de Volland des suintements de bitume coulant sur des cailloux calcaires et gréseux depuis plusieurs années. Or, si l'on casse ces cailloux, on s'aperçoit que le bitume ne les a absolument pas imprégnés).

Considérons maintenant le conglomérat: nous y voyons par endroits des cailloux roulés d'urgonien imprégné qui sont noyés dans une pâte marneuse stérile: cela signifie que l'imprégnation de l'urgonien est antérieure au dépôt du conglomérat et par conséquent à celui des sables molassiques. A cette époque, le bitume de l'urgonien, moins oxydé que maintenant, est venu s'emmagasiner dans la molasse où il a acquis son maximum d'oxydation. Le passage s'est donc effectué de l'urgonien à la molasse.
