Zeitschrift: Archives des sciences physiques et naturelles

Herausgeber: Société de Physique et d'Histoire Naturelle de Genève

Band: 16 (1934)

Artikel: Essais pour la fabrication du gaz d'éclairage par craking des grès bitumineux

Autor: Pittard, Jean-J. / Schiess, Albert

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-741452

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. 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. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

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. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

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. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 13.07.2025

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

ESSAIS
POUR LA FABRICATION DU GAZ D'ÉCLAIRAGE PAR CRAKING DE GRÈS BITUMINEUX

PAR

Jean-J. PITTARD et Albert SCHIESS

Le but de ces essais était de se rendre compte de la possibilité d'exploiter le gisement de grès bitumineux de Dardagny, en vue de fournir du travail aux chômeurs du canton de Genève.

Ce grès bitumineux ne pouvant guère servir au revêtement routier, comme de nombreuses expériences l'ont montré, ni à fournir du bitume, car sa teneur trop faible en rendrait l'extraction trop onéreuse, nous avons tenté de le craquer afin d'obtenir du gaz d'éclairage.

Ces essais ont été effectués au laboratoire de l'usine à gaz de Genève.

Nous avons abattu en plusieurs points du gisement de Dardagny environ une tonne de minerai de diverses catégories: pauvre, moyen, riche et très riche. Ce minerai, dirigé vers l'usine à gaz, a été traité suivant sa catégorie.

Nous avons commencé par construire une cornue en terre réfractaire ayant les dimensions suivantes:

$$11 \times 11 \times 80 \text{ cm.}$$

Cette cornue était installée dans un fourneau et complètement entourée de coke. Elle communiquait avec l'extérieur par un

tuyau de fer qui conduisait le gaz aux divers appareils d'épuration puis à un petit gazomètre.

La cornue était d'abord chauffée vide (entre 800° et 1000°), puis la charge était introduite brusquement et l'appareil instantanément fermé de façon à éviter le plus possible de pertes de gaz.

Essai préliminaire.

Au cours de cet essai, la cornue a été chargée avec 2 kilos de minerai riche (14% de matières volatiles).

La température qui était de 830° avant la charge, tombe à 780° au moment de l'introduction du minerai, puis remonte graduellement pour atteindre 950° à la fin de l'opération.

L'essai qui a duré 2 heures a été fait sous 8 mm de pression et a produit 70 litres de gaz.

Les premiers 20 litres étaient formés de gaz riche, à flamme très éclairante; les 30 litres suivants ont brûlé avec une flamme bleue et les 20 derniers n'ont donné qu'une toute petite flamme bleue.

Durant l'opération, le fond de la cornue s'est fissuré: il y a eu par conséquent des pertes.

Essai A.

Cet essai a été effectué dans la même cornue, réparée.

Prise:	4 kg de minerai titrant 14% de matières volatiles.	
Température:	Avant l'introduction du minerai:	870°.
	Au moment de l'introduction:	785°.
	A la fin de l'opération:	950°.

Dans cet essai, qui a duré 2 heures, nous avons établi une aspiration de 50 mm et nous avons obtenu 200 litres de gaz.

Le pouvoir calorifique de ce gaz (sous 0° et 760 mm de pression), était de 3080 calories.

De nouveau, notre cornue fut trouvée fissurée, ce qui nous a occasionné des pertes.

* * *

Nous avons alors abandonné notre cornue en terre réfractaire et nous avons construit une cornue en fer, afin d'éviter les pertes. Le grand avantage de cette dernière était de se réchauffer bien plus rapidement que l'autre.

Afin de faciliter l'introduction du minerai dans la cornue, nous l'avons préalablement tassé dans des cartouches en papier, ayant presque le même diamètre que le diamètre intérieur de notre appareil. De cette façon, il n'y avait pas de temps perdu et par conséquent, nous évitions le plus possible de pertes de gaz.

Essai 1.

Prise:	2500 grammes de minerai titrant 14% de matières volatiles.	
Température:	Avant l'introduction du minerai:	880°.
	Tout de suite après l'introduction:	620°.
	A la fin de l'opération:	1000°.

Comme précédemment, le gaz a été aspiré dans le gazomètre. La température, tombée à 620° au moment de l'introduction du minerai, est rapidement remontée à 750°, puis graduellement à 1000° vers la fin de l'opération qui a duré 1 h. 15 minutes.

Au cours de l'essai, nous avons procédé à une série de prises de gaz afin de contrôler ses qualités.

Nous avons obtenu 215 litres de gaz, soit 86 litres par kilo de minerai.

Propriétés de ce gaz:

Pouvoir calorifique: (0°,760 mm) 3940 calories.
Densité: 0,862.

Analyse:	CO_2	21,0%
	$C_n H_m$ [1]	8,0%
	O_2	2,4%
	CO	24,2%
	H_2	26,0%
	CH_4	7,8%
	N_2	10,6%

Pouvoir calorifique calculé selon l'analyse: 4010 calories.

[1] $C_n H_m$ = hydrocarbures lourds (benzol, éthylène, etc...).

Essai 2.

Prise:	2000 grammes d'un minerai très riche, pris dans un suintement, titrant 26,10% de matières volatiles.	
Température:	Avant l'introduction du minerai:	910°.
	Tout de suite après l'introduction:	680°.
	A la fin de l'opération:	1000°.

Quarante minutes après le début de l'opération, la température atteignait 980°.

Au cours de l'opération qui a duré 1 h. 50 minutes, nous avons fait cinq prises de gaz destinées à des contrôles.

Obtenu: 240 litres de gaz, soit 120 litres par kilo de minerai.

Produits condensés: nous avons récolté dans le barillet et dans les tubes de nos appareils 280 grammes de goudron, soit 140 grammes par kilo de minerai. Ce goudron est émulsionné.

Propriétés de ce gaz:

Pouvoir calorifique: (0°,760 mm) 5380 calories.
Densité: 0,972.

Analyse:	CO_2	17,2%
	$C_n H_m$	13,2%
	O_2	2,8%
	CO	29,6%
	H_2	13,6%
	CH_4	10,6%
	N_2	13,0%

Pouvoir calorifique calculé selon l'analyse: 5210 calories.

Etude du goudron: le goudron décanté est très émulsionné. Il contient en effet 34% d'eau. Après déshydratation, nous l'avons distillé pour obtenir:

180°-230°	5,8%	huile jaune, fluide.
230°-270°	16%	huile jaune foncé, fluide.
270°-350°	33%	huile brune, assez fluide.
Résidu	45%	brai noir et visqueux.

Résidu de l'essai: le résidu trouvé au fond de la cornue est un sable de couleur brune, parsemé de petites particules de coke. Ce sable a la propriété de faire légèrement prise avec l'eau.

Essai 3.

Prise: 3000 grammes d'un minerai moyen titrant 10,4% de matières volatiles.

Température: Avant l'introduction du minerai: 950°.
Tout de suite après l'introduction: 570°.
A la fin de l'opération: 1000°.

Quatre prises de gaz ont été effectuées au cours de l'expérience qui a duré 2 heures.

Obtenu: 186 litres de gaz, soit 62 litres par kilo de minerai.

Propriétés de ce gaz:

Pouvoir calorifique: (0°,760 mm) 4250 calories.
Densité: 0,888.

Analyse:		
	CO_2	23,8%
	$C_n H_m$	8,4%
	O_2	1,2%
	CO	27,6%
	H_2	25,5%
	CH_4	7,2%
	N_2	6,3%

Pouvoir calorifique calculé selon l'analyse: 4190 calories.

Essai 4.

Prise: 3000 grammes de minerai très riche (26,10% de matières volatiles.

Température: Avant l'introduction du minerai: 850°.
Tout de suite après l'introduction: 490°.
A la fin de l'opération: 900°.

Durée: 1 h. 10.

Obtenu: 350 litres de gaz, soit 118 litres par kilo de minerai.

Propriétés de ce gaz:

Pouvoir calorifique: (0°,760 mm) 5560 calories.
Densité: 0,962.

Analyse:		
	CO_2	12,8%
	$C_n H_m$	13,2%
	O_2	0,3%
	CO	46,2%
	H_2	12,0%
	CH_4	10,0%
	N_2	5,0%

Pouvoir calorifique calculé selon l'analyse: 5600 calories.

Remarque. — Comme on peut le constater, les résultats de cette analyse sont assez différents (surtout en ce qui concerne CO_2, O_2, CO, N_2, ainsi que le pouvoir calorifique) de ceux de l'essai 2, exécuté avec le même minerai. Ces différences sont dues probablement au fait que ces deux opérations n'ont pas été conduites aux mêmes températures.

Etude du goudron: nous avons essayé de craquer le goudron obtenu au cours de cet essai.

La densité de ce goudron est: 0,920.

Nous avons mélangé ce goudron a du sable stérile (résidu d'essais précédents) de façon à obtenir un produit titrant 15% de goudron. Cette mixture était introduite dans la cornue à la température de 900°. Nous avons obtenu 80 litres de gaz, brûlant bien, et dont le pouvoir calorifique est de 5490 calories.

Essais de craking d'un goudron émulsionné, mélangé à des grès bitumineux.

L'usine à gaz produit depuis quelque temps un goudron émulsionné, contenant 40% d'eau, qu'il est impossible de distiller normalement à cause de la formation de mousses.

L'usine, qui ne sait comment se débarrasser de ce produit, se voit dans l'obligation de le distiller au vide, opération lente et coûteuse.

Nous avons eu l'idée d'incorporer ce goudron à de la molasse bitumineuse provenant de Dardagny et de soumettre ce mélange aux mêmes conditions que les minerais étudiés précédemment.

Essai 1.

Prise: Mélange de 2850 grammes de grès bitumineux titrant 10,4% de matières volatiles, et de 150 grammes de goudron émulsionné.

Les 3 kilos de mélange ont été introduits dans la cornue, celle-ci ayant atteint la température de 1000°.

L'essai a duré 2 heures et a donné 242 litres de gaz.

Pouvoir calorifique de ce gaz: 3420 calories.

Produits de condensation (eau et goudron): 310 grammes.

Essai 2.

Prise:	950 grammes de sable bitumineux pauvre (4% de produits volatils) et 50 grammes de goudron émulsionné.	
Température:	Avant l'introduction du minerai:	1100°.
	Tout de suite après l'introduction:	850°.
	A la fin de l'opération:	1000°.

Durée: 1 heure.

Obtenu: 150 litres de gaz.

Pouvoir calorifique de ce gaz: 2633 calories.

Conclusions.

En ce qui concerne les essais exécutés avec la molasse bitumineuse, nous voyons que la quantité de gaz obtenue est faible.

En effet, en ce qui concerne le minerai le plus riche (26,10% de produits volatils), nous n'obtenons que 120 litres de gaz par kilo de minerai. Or, la houille fournit 350 litres de gaz par kilo et l'on obtient comme résidu du coke, alors que les grès bitumineux ne nous laissent que du sable. Il est vrai que ce sable, faisant légèrement prise avec l'eau, peut trouver des acquéreurs, mais sa valeur sera inévitablement bien inférieure à celle du coke.

Il ne faut donc pas songer fabriquer du gaz d'éclairage au moyen de grès bitumineux, dont la teneur en hydrocarbures est inférieure à 30%.

Cependant, en ce qui concerne l'obtention du gaz au moyen de goudrons émulsionnés, ces grès bitumineux présentent un intérêt certain.

En effet, l'utilisation de ces goudrons est très difficile du fait de l'impossibilité de les distiller autrement qu'au vide, ce qui rend l'opération très onéreuse. L'usine aurait avantage à s'en débarrasser, malheureusement cette opération coûte également fort cher, puisqu'il n'y a pas d'acheteurs et puisqu'on ne peut jeter ces goudrons à la rivière qu'ils empoisonneraient.

Or, nous avons pu constater qu'il est possible de craquer ces

goudrons à condition qu'ils aient un support qui les empêchent de mousser au début de leur introduction dans la cornue.

Ce support est réalisé par les grès bitumineux broyés, et intimement mêlés au goudron. Le bitume des grès a probablement une action sur le goudron émulsionné, peut-être, fonctionnant comme solvant du goudron, brise-t-il l'émulsion. Toujours est-il qu'il est possible de craquer les goudrons émulsionnés mélangés à des grès bitumineux et d'obtenir une quantité importante de gaz pour une faible imprégnation (soit bitume soit goudron) du grès.

Il y a là, semble-t-il, un certain intérêt pour le débouché d'un sous-produit inutilisable pour le moment.

Mars 1934.

Usine à gaz de Genève
et Laboratoire de Prospection minière de l'Université.