

N° 265

Soyez de votre temps
en lisant

75 cent.



Sciences et Voyages

La
revue
scientifique
la mieux
illustrée
du monde.



SUR LA ROUTE DU FAR-WEST

Un jeune Américain, M. Bouligny, avec sa femme, une Française, vient de traverser le Far-West en carriole. Nous commençons dans ce numéro le récit de cette randonnée de plusieurs milliers de kilomètres.

DIRECTION
RÉDACTION
ADMINISTRATION

3, rue de Rocroy,
PARIS

Tél. : Trudaine 01-96

Toute la correspondance
doit être adressée au di-
recteur. Les manuscrits
non insérés ne sont pas
rendus.

Compte Chèques postaux
C. C. Paris 259-10.

Sciences et Voyages

ABONNEMENTS

FRANCE

Un an 35 fr.
Six mois 18 fr.

ETRANGER

Un an 45 fr.
Six mois 23 fr.

On s'abonne sans frais dans
tous les bureaux de poste.

Tout abonné d'un an a
droit à recevoir gratuite-
ment quatre volumes à choi-
sir dans ceux de la Collection
Sciences et Voyages.

VI^e année. N^o 265. — 25 Septembre 1924. — REVUE HEBDOMADAIRE ILLUSTRÉE. — Le Numéro : 75 Cent.

COMMENT ON OBTIENT LE BENZOL

LE benzol ! voilà un mot que nous entendons actuellement prononcer à chaque instant. De tous côtés on en parle ; les journaux, les quotidiens, les pouvoirs publics même se sont occupés de ce produit à l'instar du diamant. Qu'est-ce donc que ce corps si précieux ?

Le benzol est un liquide que l'on retire, ou plus exactement que l'on pourrait retirer, facilement de plusieurs combustibles : houille, tourbe, lignite. Le benzol a toujours connu de nombreuses applications ; mais, à l'heure actuelle, on s'en préoccupe particulièrement parce qu'il est un combustible merveilleux pour le moteur automobile et que ce combustible nous fera bientôt défaut si nous ne portons pas tous nos efforts sur la récupération de ce benzol à partir de tous les produits qui peuvent nous en fournir.

L'extraction du benzol est donc une de celles qui sont tout à fait à l'ordre du jour dans le domaine de l'industrie chimique. C'est une de ces choses qu'il n'est plus permis d'ignorer. Nous allons donc vous dire

Au cours de la distillation du gaz d'éclairage, deux produits importants prennent naissance : le coke (voir ci-contre) et le gaz. Ce gaz entraîne avec lui de nombreux sous-produits, dont un très important, qui est le benzol,



ici en quelques lignes en quoi consistent les différentes opérations qui permettent d'obtenir le benzol à partir du gaz d'éclairage, ou, plus simplement, à partir de la houille qui sert elle-même à produire ce gaz. Ainsi considéré, le benzol devient en un mot le sous-produit important de toute usine à gaz.

LE BENZOL PREND NAISSANCE PEN- DANT LA DÉCOM- POSITION DE LA HOUILLE PAR LA CHALEUR

On sait que la houille, chauffée entre 800° et 1 200° dans un espace clos, dégage des gaz combustibles et laisse un résidu spongieux qui est le coke. Le gaz ne préexiste pas dans la houille, mais prend naissance dans la décomposition de celle-ci par la chaleur. Ce gaz entraîne avec lui une notable quantité de benzol qui se forme concurremment dans cette opération.

Le benzol n'est donc pas un corps pur ; c'est un mélange de plusieurs hydrocarbures, constitué par du benzène, du toluène, du xylène, mais le benzène est l'élément prédominant. Une tonne de houille fournit environ 3 litres de benzène et un litre de toluène. Le point d'ébullition de ces différents composés du benzol n'est pas très



éloigné : ainsi, le benzène entre en ébullition à 80°, le toluène à 110°, le xylène à 140°. Il s'ensuit donc que la plus grande portion de ces hydrocarbures sera entraînée avec le gaz pendant la distillation de la houille.

Or, pendant fort longtemps, on a négligé de retirer du gaz d'éclairage ce produit précieux qu'est le benzol. Ce n'est pas, certes, qu'il n'y avait pas intérêt à l'y conserver ! C'est ainsi que le savant français M. Sainte-Claire Deville a montré que le pouvoir éclairant du gaz de houille est dû en grande partie au benzol. Autrefois, lorsque le gaz

Il est intéressant de signaler ici qu'au cours de cette épuration du gaz d'éclairage, l'azote contenu dans la houille s'est échappé à l'état d'ammoniaque que l'on recueille également précieusement pour le transformer en sulfate d'ammoniaque utilisé comme engrais azoté.

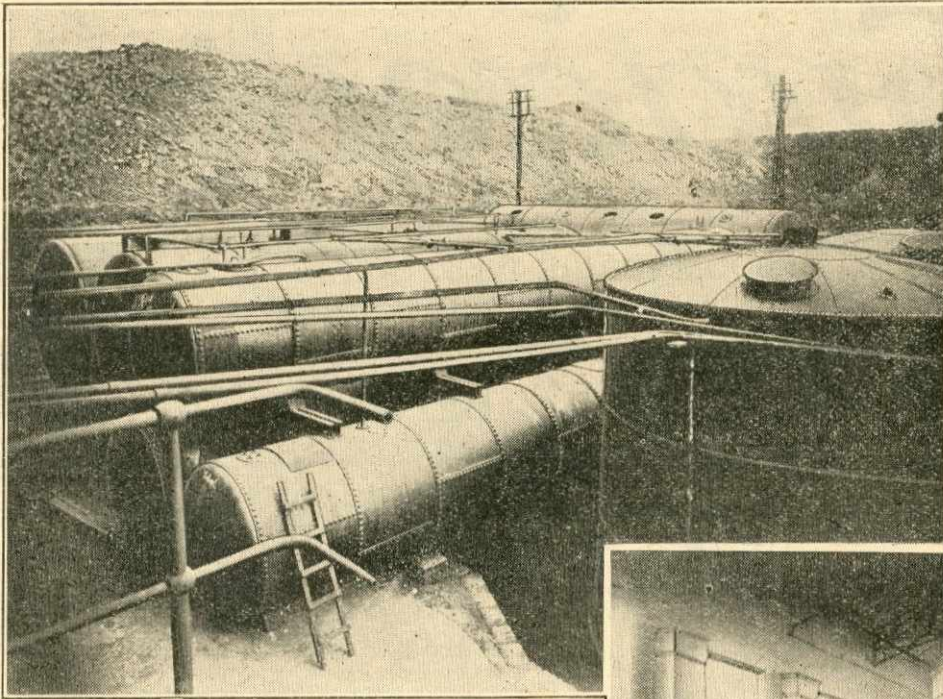
Une tonne de houille produit environ 50 kilogrammes de goudron brut et une quantité d'eaux ammoniacales suffisante pour fabriquer 10 kilogrammes de sulfate d'ammoniaque.

Le goudron renferme un très grand nombre de matières : hydrocarbures, phénols, naphthaline, anthracine, huiles, du brai. Tous ces produits sont précieux et utilisés, après purification, dans l'industrie.

Pour en isoler les constituants principaux, on se base sur leurs points d'ébullition différents et on opère par des séries de distillations fractionnées. C'est ainsi que des parties les plus légères de ce goudron on retire facilement de notables quantités de benzol.

Pour mieux faire toucher du doigt l'importance des sous-produits retirés de ce liquide noirâtre et fort peu appétissant qu'est le goudron de houille, voici un court résumé des principales applications des produits retirés du goudron.

D'abord, le benzol qui sert comme carburant pour les moteurs, mais qui a une infinité d'autres utilisations. Ensuite vient le toluène, utilisé dans la fabrication des explosifs, des matières colorantes, des parfums, des dissolvants pour vernis ; la pyridine, qui sert de dénaturant pour l'alcool ; le phénol ou acide phénique, employé comme désinfectant et pour la fabrication de l'acide picrique ; la créosote de houille (qu'il ne faut pas confondre avec la créosote de bois), qui sert pour le créosotage des traverses, poteaux télé-



Ces gigantesques réservoirs à benzol montrent l'importance du précieux liquide qui peut être ainsi récupéré par simple lavage du gaz d'éclairage.

n'en renfermait pas une quantité suffisante, 38 grammes par mètre cube environ, on devait, d'après le cahier des charges, en ajouter une certaine dose pour amener le gaz au titre voulu.

Mais aujourd'hui ce pouvoir éclairant n'entre plus en ligne de compte dans les contrats passés entre les usines à gaz et les municipalités. On exige seulement un pouvoir calorifique déterminé. Il s'ensuit que le benzol, qui présente, en tant que carburant liquide, une valeur plus grande que sous forme de vapeur dans le gaz, doit être extrait du gaz de houille.

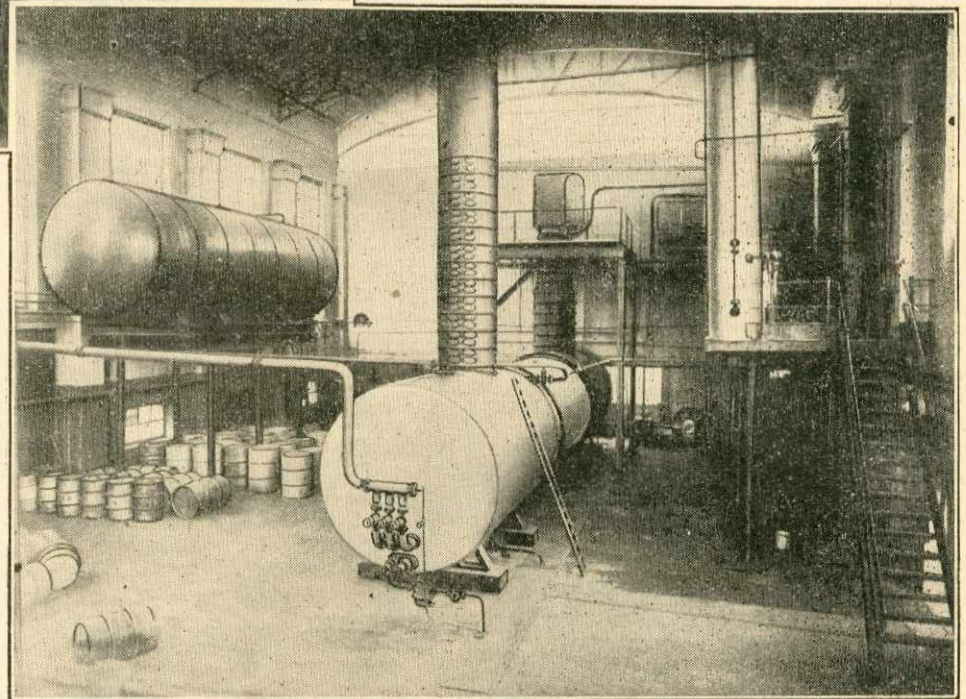
On peut facilement retirer annuellement de nos usines à gaz de 25 000 à 30 000 tonnes de benzol. La suppression de ce produit dans le gaz n'en abaisse pas la valeur intrinsèque de 7 p. 100 pour les applications calorifiques. Or, ce benzol sous forme de gaz ne représente que 7 à 8 millions de mètres cubes d'une valeur marchande totale de 3 millions environ, tandis que, comme matière première de produits chimiques, carburant pour moteurs, sa valeur marchande, voisine de celle de l'essence, dépasse 30 millions de francs.

Si l'extraction du benzol était pratiquée dans toutes les cokeries et dans toutes les usines à gaz, on pourrait produire, d'après M. Grebel, près de 70 000 tonnes de benzol. Une telle quantité déjà imposante de carburant produit en France pourrait enfin entrer en ligne de compte avec l'essence importée, bien qu'on ait estimé que notre consommation annuelle en carburants atteindra bientôt 600 000 à 700 000 tonnes !

LE BENZOL A D'ABORD ÉTÉ EXTRAIT DU GOUDRON DE HOUILLE

Qu'est-ce d'abord que le goudron de houille ? Pour bien comprendre ce que l'on entend par cette matière fort complexe, il faut d'abord se rappeler que le gaz d'éclairage, tel qu'il sort de la cornue de distillation de la houille, renferme un grand nombre d'impuretés dont il faut le débarrasser par une série d'épurations qui retiennent les poussières et les produits condensables. C'est dans ces derniers produits que l'on retire le goudron, matière visqueuse noirâtre entraînée mécaniquement par le gaz qui sort très chaud des cornues.

L'épuration commence par des appareils de lavage où le gaz se refroidit et se débarrasse ainsi de son goudron qui se dépose dans les premiers réceptifs.



Avant d'être livré au commerce comme carburant, le benzol doit être soigneusement rectifié. Cette opération se fait en le distillant dans une colonne à plateaux que nous voyons au centre, et qui ne laisse passer que le produit rectifié.

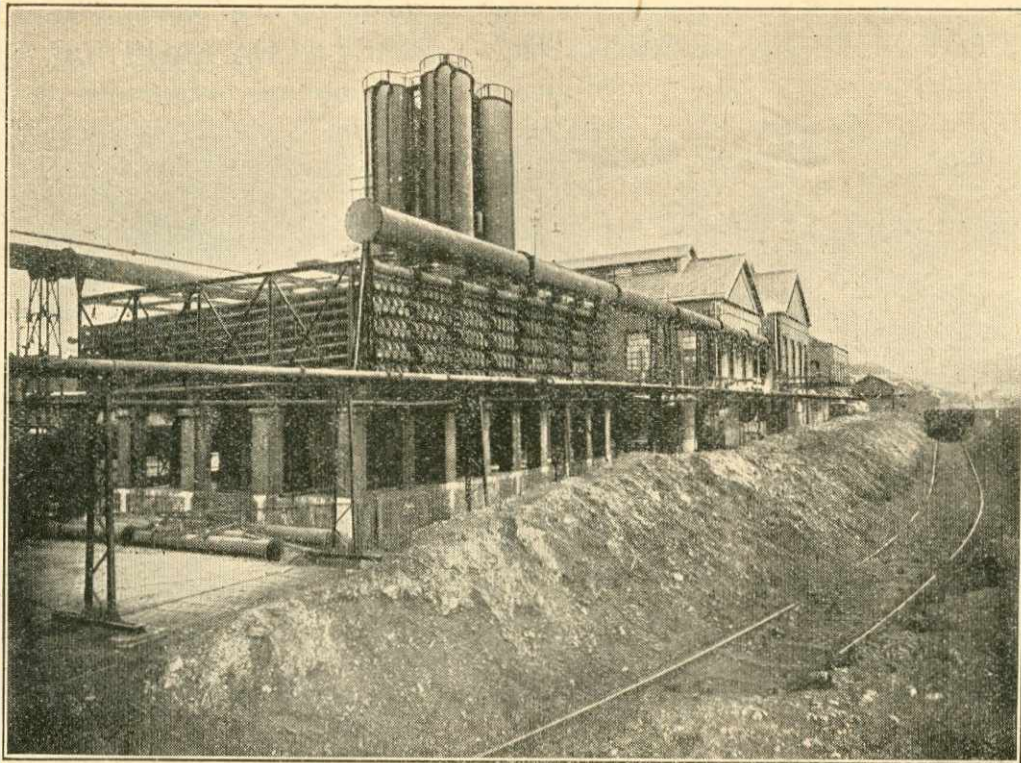
graphiques, comme combustible ; l'huile lourde employée comme carburant dans les moteurs Diesel, et aussi pour le graissage des divers organes des machines ; la naphthaline, qui joue un grand rôle dans l'industrie des matières colorantes ; l'anthracène, qui a la même utilisation ; le brai, enfin, qui est le résidu de la distillation du goudron et qui est utilisé comme agglomérant des houilles pour fabriquer les briquettes.

ACTUELLEMENT, ON PROCÈDE AU DÉBENZOLAGE DU GAZ D'ÉCLAIRAGE LUI-MÊME

Ainsi que nous l'avons dit plus haut, le gaz d'éclairage entraîne avec lui une notable quantité de benzol, et nous avons montré tout l'intérêt qu'il y avait à retirer ce précieux liquide.

Pendant la guerre, le débénzolage a été effectué dans les grandes usines à gaz françaises, Paris et la banlieue, Lyon, Marseille, Bordeaux, Nantes et Toulouse.

Mais, actuellement, la Commission de carbonisation a émis le vœu que cette opération soit de nouveau pratiquée dans toutes les usines



Les gaz chauds venant des fours des cokeries sont aussi utilisés, en raison des précieuses calories qu'ils emportent. Une partie sert au chauffage des fours. Une autre partie sert à échauffer les chambres de maçonnerie dans lesquelles on fait circuler l'air destiné à la combustion du gaz de chauffage des fours.

d'une certaine importance, en vue de produire du benzol utilisable comme carburant dans les moteurs à explosion.

Le principe du débenzolage consiste à faire absorber les vapeurs de benzol du gaz par un dissolvant convenable et à les récupérer ensuite sous forme de produits facilement condensables par une simple distillation.

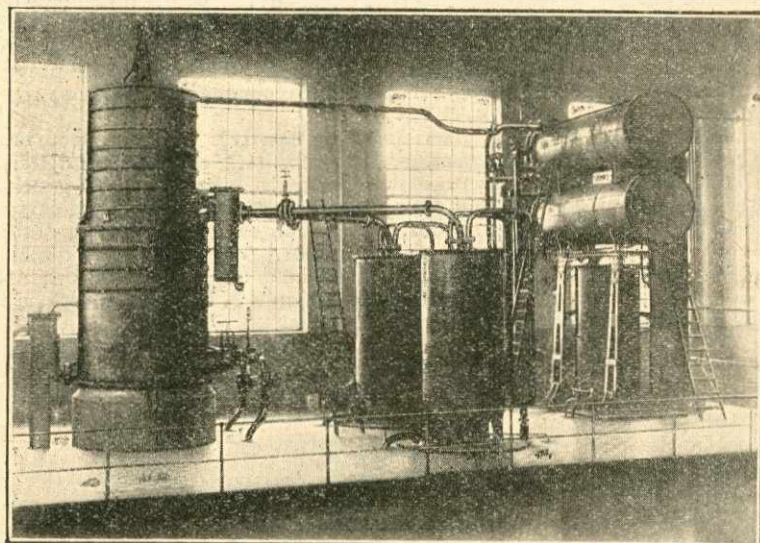
Mais si l'absorption du benzol du gaz peut

enlever le benzol de ce gaz, mais en enlever encore beaucoup plus que par les méthodes actuellement en usage. Bien que ce procédé soit trop récent pour être entré encore dans la pratique industrielle, il n'est pas douteux qu'il soit prochainement appliqué.

A l'heure actuelle, c'est par absorption du benzol à l'aide de dissolvants qu'on retire le benzol du gaz de houille. On se sert pour cela d'une huile de goudron retirée elle-même de la distillation du goudron, ainsi que nous l'avons expliqué. L'huile de goudron possède, en effet, la propriété de dissoudre abondamment le benzol. Le gaz, débarrassé au préalable de sa naphthaline et de l'ammoniaque, pénètre dans une série de laveurs, où un système de pompes destinées aux mouvements de l'huile de lavage assure une circulation méthodique en sens inverse de celui du gaz. Ce système permet d'extraire environ 90 p. 100 du benzol du gaz ; 100 000 mètres cubes de gaz peuvent être lavés par jour.

L'ingénieur français Brégeat a considérablement perfectionné ces procédés ; dans son procédé, on utilise le crésol comme dissolvant, et le gaz arrive par la partie inférieure d'une tour, où il rencontre le crésol qui vient en sens inverse et passe à travers des milliers d'interstices.

Il suffit ensuite de chauffer l'huile lourde qui a abondamment dissous le benzol pour récupérer ce liquide par distillation avec la plus grande facilité.



L'huile lourde de goudron est utilisée pour laver le gaz. Cette huile retient le benzol. On chauffe ensuite cette huile dans un grand alambic à plateaux que nous voyons à gauche ; le benzol entre en ébullition et vient se condenser dans deux réfrigérants que nous voyons à droite.

avoir lieu par absorption de ce benzol dans un dissolvant, il semblait logique *a priori* qu'on puisse aussi l'enlever par simple refroidissement, en raison de la facile condensation du benzol. Le grand savant français Georges Claude, dont on ne compte plus les nombreuses inventions, dans une note parue récemment aux *Comptes Rendus de l'Académie des sciences*, indiquait que, en refroidissant énergiquement le gaz d'éclairage, on pouvait non seulement

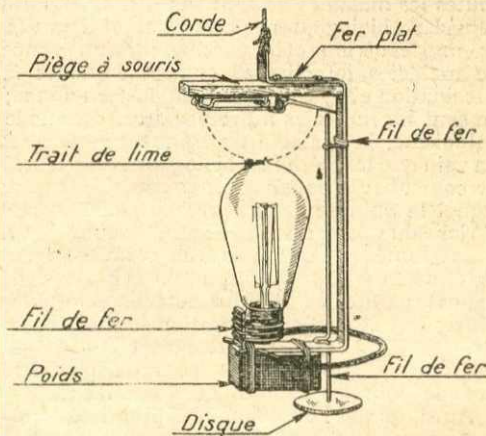
Nous avons fait allusion ici à l'utilisation du benzol comme carburant, mais ce produit connaît en outre de nombreuses applications dans la pharmacie, la peinture, les vernis, les cirages, le dégraissage des os, l'extraction des matières grasses en général, l'industrie du caoutchouc, l'éclairage, la fabrication de l'acide picrique, etc. Ce simple exposé montre l'importance capitale que revêt l'extraction raisonnée du benzol.

G. KERORMEL.

UN NOUVEAU MOYEN TOUT A FAIT INGÉNIEUX POUR EXPLORER UN Puits PROFOND ET POUR EN RAMENER DE L'EAU

L'INSTALLATION montrée sur le croquis fut improvisée pour obtenir des échantillons d'eau d'un puits profond de 60 mètres.

Il consiste en un cadre portant une lampe électrique usagée, laquelle se remplit avec de l'eau, si le haut est brisé ou la pointe coupée lorsque l'appareil vient atteindre l'eau du puits.



La lampe et le mécanisme destiné à briser la pointe sont maintenus par un cadre en fer, plié à la forme indiquée. Un ressort de piège à souris est attaché au cadre, mais à l'envers, de manière que le levier, dans son mouvement circulaire, rencontre la pointe de la lampe et la brise.

Le piège trébuche au moyen d'un plongeur, qui consiste en un disque soudé à l'extrémité inférieure d'une certaine longueur de fil métallique, comme il est indiqué.

Le plongeur est poussé de bas en haut et fait agir le ressort du piège lorsque le disque rencontre le fond du puits. Une courbure du fil avant son passage dans le cadre l'empêche de s'éloigner et d'entraîner le plongeur hors du cadre. Un fil ayant une forme circulaire, d'un diamètre trois fois supérieur à celui du disque plongeur, empêche que le piège ne fonctionne si l'appareil vient par exemple en contact avec le mur du puits.

Un poids est attaché à la partie inférieure du cadre pour que le tout descende dans une position verticale. Une douille faite en fil de gros diamètre est attachée à la partie inférieure du cadre et la lampe est vissée dessus. Lorsque la lampe est en position, un trait de lime, peu accentué, est fait sur cette dernière afin de localiser la brisure autant que possible. L'eau entre précipitamment dans la petite ouverture ainsi pratiquée ; elle est ramenée à la surface, où elle est examinée.

Lire SCIENCES ET VOYAGES c'est s'instruire en se distrayant