

244.

Coopérative scolaire

CLASSE DE FIN D'ÉTUDES

Ecole Publique de Garçons

Rue de la Mutualité

NANTES Loire

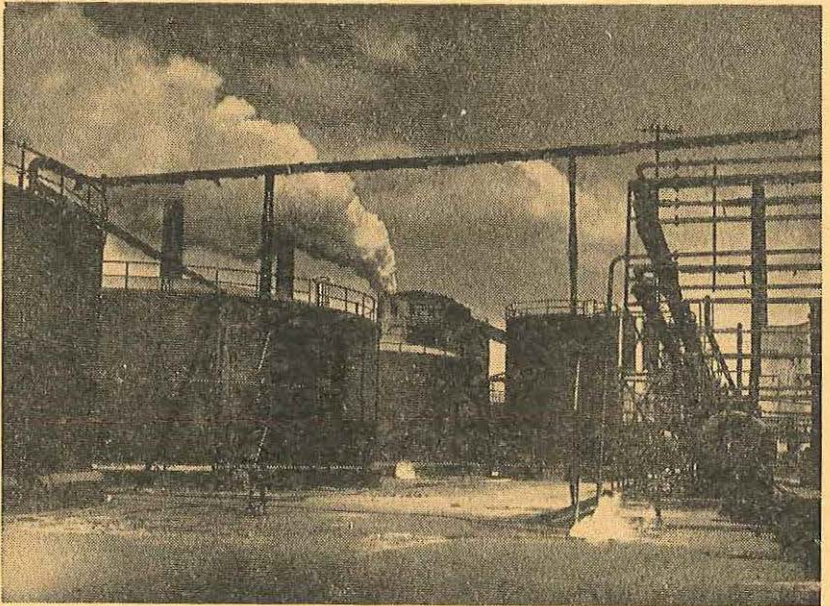
BIBLIOTHEQUE DE TRAVAIL

Collection de brochures hebdomadaires pour le travail libre des enfants

Documentation de Georges JAEGLY

Adaptation pédagogique des Commissions de l'Institut Coopératif de l'Ecole Moderne

Le gaz de houille



244

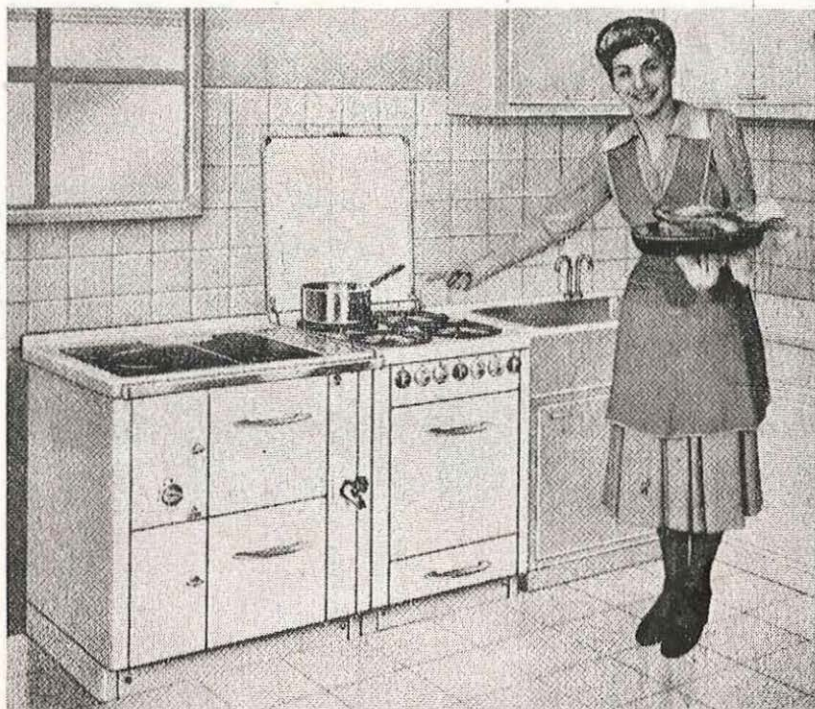
L'Imprimerie à l'Ecole
Cannes (A.-M.)

1^{er} Octobre 1953

André MATLIEU

Coopérative Scolaire
CLASSE DE FIN D'ÉTUDES
Ecole Publique des Garçons
Georges JAEGLY
Rue de la Mutualité
NANTES (Loire-

LE GAZ DE HOUILLE



La cuisinière à gaz

(Cliché Arthur Martin)

LE GAZ DE HOUILLE

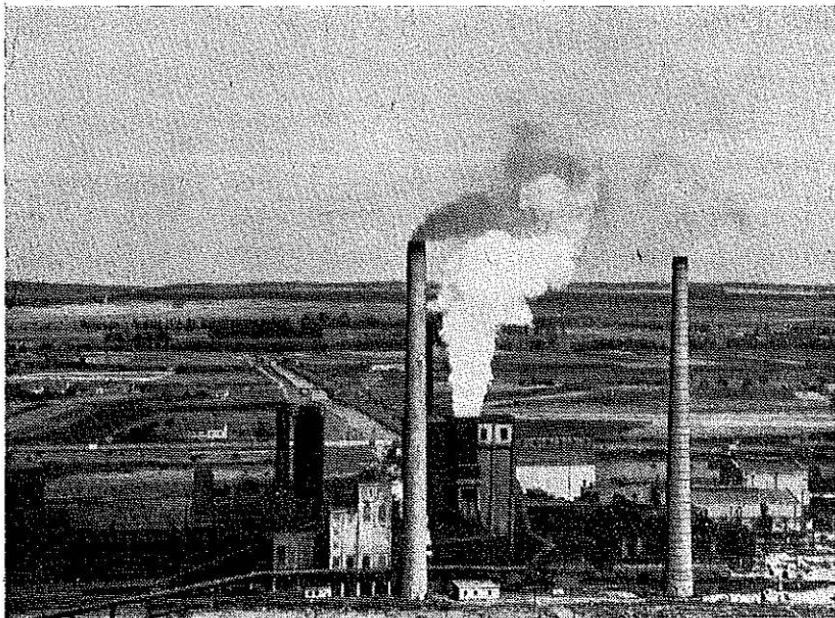
Il suffit de tourner un bouton, de craquer une allumette. Et voilà le réchaud à gaz allumé.

C'est rapide.

C'est simple.

C'est extrêmement pratique.

Le gaz est de nos jours un des moyens de chauffage les plus économiques.



Vue d'ensemble des fours d'une usine à gaz

(Photo « Usine d'Hagondange »)

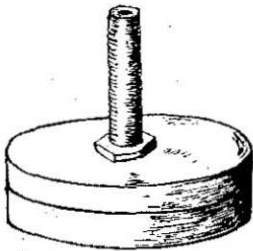
D'OU VIENT LE GAZ ?

Des conduites souterraines l'amènent chez toi depuis une usine qui est parfois située à plusieurs kilomètres de là.

C'est ainsi, par exemple, que les houillères de Carling (en Moselle) vont envoyer le gaz qu'elles produisent jusqu'à Paris (350 km).

COMMENT OBTIENT-ON LE GAZ ?

Prépare une expérience :

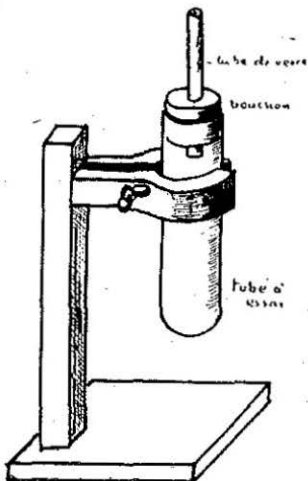


Prends une boîte de cirage vide et bien propre.

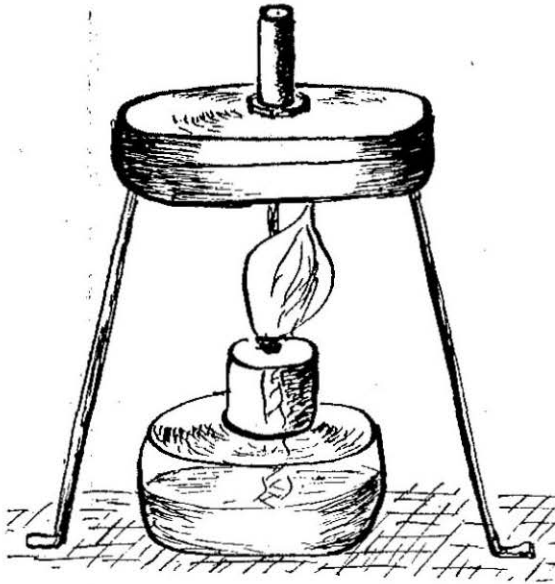
Perce le couvercle.

Coupe le haut d'une valve de bicyclette, de façon à en enlever le bouchon.

Monte la valve sur le couvercle de la boîte en la maintenant par un écrou...



...Ou bien demande au maître le matériel pour faire le montage suivant.

Expérimente :

→ Remplis à moitié ta boîte ou ton tube avec de la houille cassée en menus morceaux.

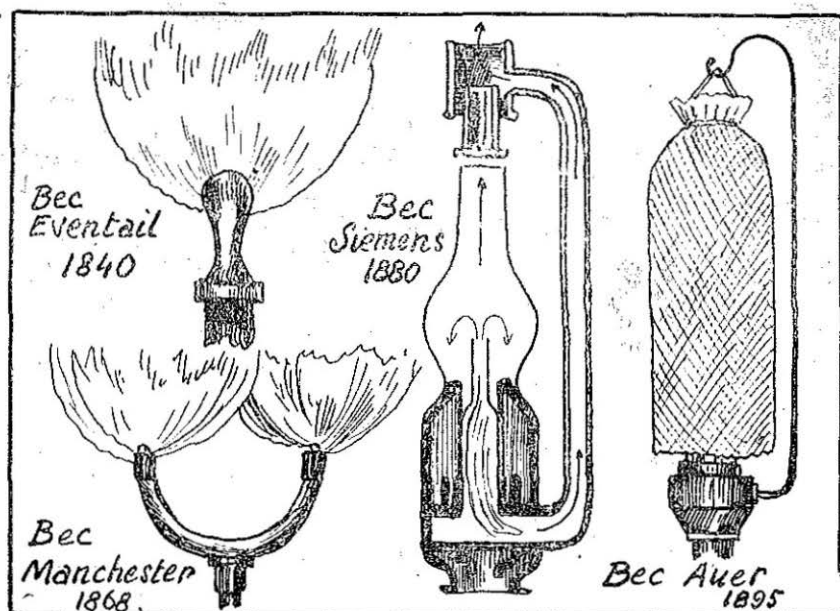
Ferme très soigneusement.

Chauffe au-dessus d'une lampe à alcool, d'un réchaud à gaz, d'un réchaud électrique.

Observe ce qui se passe.

Tu viens de préparer du gaz de houille.

Pour cela, tu as chauffé fortement la houille dans un vase clos. On dit que tu as calciné de la houille ou encore que tu as distillé la houille en vase clos.



Croquis de divers becs de gaz

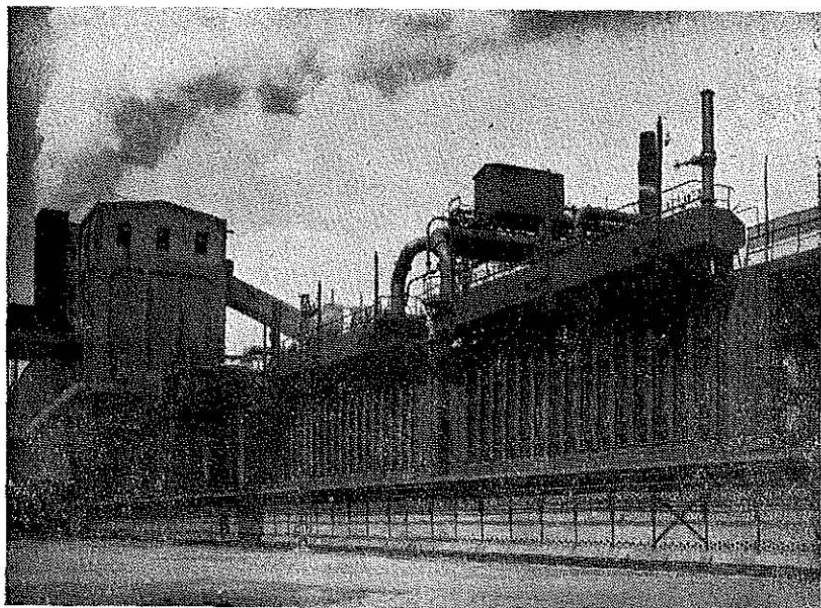
C'est en calcinant d'abord du bois, puis de la houille que le savant français Philippe Lebon a obtenu le premier du gaz d'éclairage. Les découvertes se placent aux environs de 1785.

C'est en Angleterre qu'on commença à employer le gaz pour l'éclairage (d'où le nom de gaz d'éclairage donné au gaz de houille). Il était mal épuré et avait une odeur fétide. Aussi fallut-il de nombreuses années avant qu'il soit couramment utilisé.

C'est seulement à partir de 1819 que certaines grandes avenues de Paris furent éclairées au gaz.

L'utilisation de l'éclairage électrique a réduit puis fait disparaître l'éclairage au gaz.

L'industrie du gaz de houille n'en est pas pour autant abandonnée. Après avoir été source de lumière, le gaz devient source de chaleur et de force motrice en même temps qu'une source inépuisable de produits chimiques.



Batteries de fours à coke. On aperçoit la tour en béton qui permet de remplir les fours avec le mélange de charbons préparés. On aperçoit aussi, à gauche, la tour d'extinction, le panache de vapeur est produit par l'extinction du coke (voir page 20).

(Photo « Usine d'Hagondange »)

L'expérience que tu as faite est reproduite en grand dans les usines à gaz.

Ton tube, ta boîte, représentent une cornue.

LES CORNUES

Les cornues sont de grandes chambres horizontales, longues, étroites. Elles mesurent 13 m de long, 4 m de haut et 40 cm de large.

Elles sont construites en briques spéciales qui supportent les hautes températures.

Dans une usine à gaz, il n'y a, bien sûr, pas qu'une cornue, mais plusieurs dizaines qui sont placées l'une contre l'autre et forment une batterie.

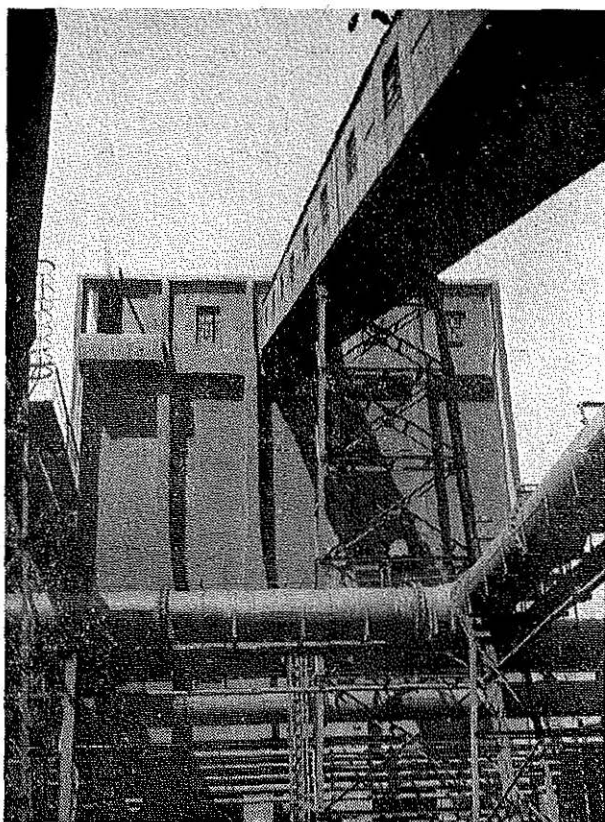
Plusieurs ouvertures sont ménagées à la partie supérieure. Elles servent au chargement. Pendant le fonctionnement, elles sont fermées par un gros bouchon de métal.

La tour du mélange. On aperçoit le transporteur qui amène le charbon à la partie supérieure de la tour. Les tuyaux sont des conduites de gaz, d'huile, de goudron, de vapeur...

QUE MET-ON DANS LES CORNUES ?

De la houille préalablement concassée.

Si on veut obtenir du coke on utilise de la **houille maigre**, c'est-à-dire celle qui renferme 18 à 20 % de gaz.

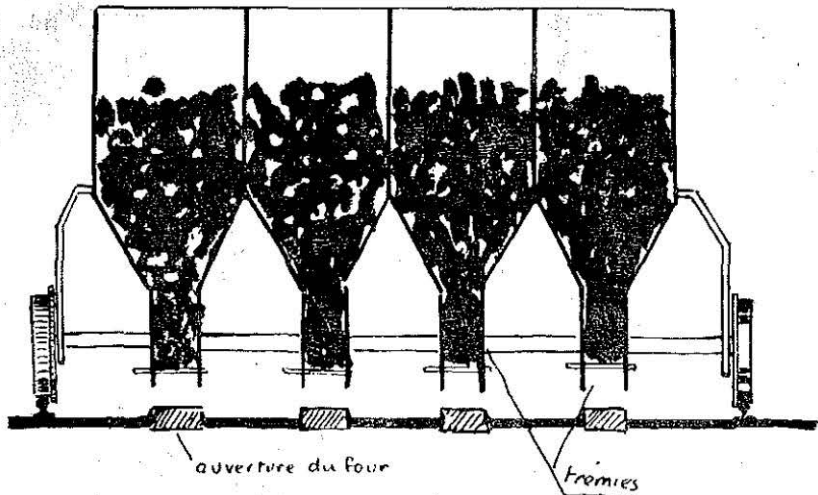


Si on cherche à obtenir du **gaz**, alors on emploie de la **houille grasse**, c'est-à-dire celle qui renferme 30 à 40 % de matière volatile.

COMMENT CHARGE-T-ON LES CORNUES ? LA TOUR A CHARBON

Le charbon est concassé, puis amené dans une tour à charbon. Celle-ci est une grande construction en ciment armé, haute d'une quarantaine de mètres et qui peut contenir jusqu'à 4.000 tonnes de houille.

Un transporteur à courroie (sorte de tapis roulant) y conduit le charbon à la cadence de 100 tonnes à l'heure.



Coupe du wagon-chargeur

LE WAGON-CHARGEUR

Le wagon-chargeur circule au-dessus des fours.

Le fond de ce wagon a une forme spéciale. Il comprend quatre entonnoirs placés l'un à côté de l'autre (on les appelle des **trémies**).

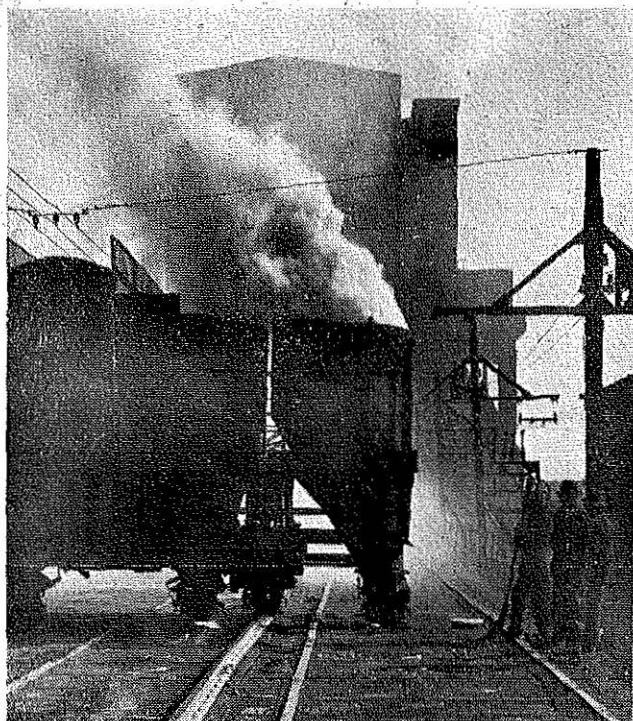
ENFOURNEMENT DU CHARBON

Au moment du chargement, des ouvriers démasquent les orifices des cornues avec une longue barre de fer qu'on appelle un ringard. Le wagon-chargeur vient se placer juste au-dessus des entrées.

De sa cabine, le machiniste commande l'ouverture des trémies. Le charbon tombe dans la cornue et la remplit.

Dans quelques rares usines à gaz, très anciennes, le chargement s'effectue encore à la main. Un ouvrier, avec une pelle, lance le charbon dans la cornue. Les fournées ont en moyenne 200 kg.

Enfournement
d'un four



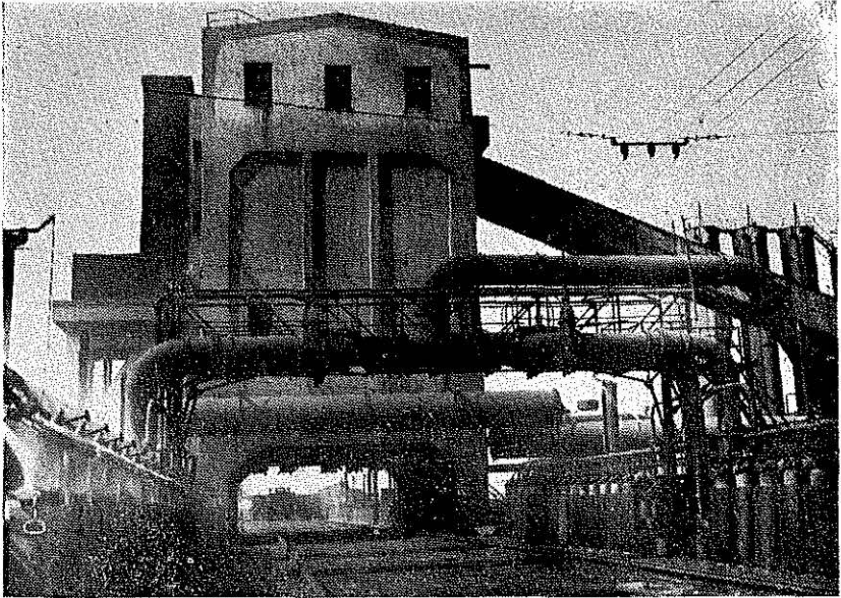
**COMMENT
SONT
CHAUFFÉES
LES
CORNUES**

Cela varie avec les usines.

Dans certaines, une partie du coke produit est réservé au chauffage des cornues. Il est brûlé dans des fours situés sous celles-ci.

Dans d'autres, on fait brûler du gaz. Un appareil spécial, placé à l'entrée de chaque four, assure le mélange du gaz et de l'air nécessaire à la combustion.

Il faut assurer un chauffage intense, car la température doit atteindre aux environs de mille degrés à l'intérieur des cornues.



La partie supérieure des fours. Dans le fond, le wagon-chargeur (5 entonnoirs).
Sous la tour, les clapets qui permettent de charger le wagon.

Expérimente :

Approche une allumette enflammée de l'orifice de ta valve ou du tube.

Que constates-tu ?

Les gaz produits par la carbonisation de la houille sont combustibles. C'est pour cela qu'on les recueille à la sortie de la cornue.

Mais on ne les utilise pas tels quels.

Ouvre le robinet de ton réchaud à gaz.

Tu ne vois rien, pourtant tu entends un sifflement et tu perçois l'odeur caractéristique du gaz.

Le gaz est invisible. Et celui qui s'échappe de ton tube ?

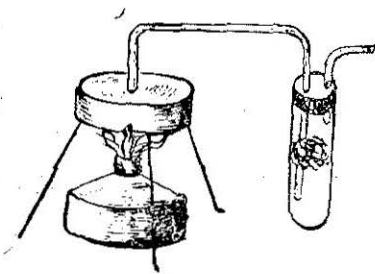
Quand le gaz sort de la cornue, il est chargé d'impuretés. Il traverse une longue série d'appareils qui le purifient.

Continue tes expériences et fais le montage suivant :

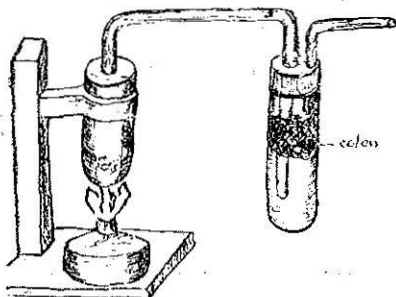
Prends une éprouvette ou une boîte cylindrique, un bouchon de même diamètre, un morceau de ouate, deux tubes de verre ou de laiton.

Enfile le coton jusqu'au milieu de l'éprouvette sans le serrer. Il faut qu'il soit lâche.

Perce deux trous dans le bouchon.



Dans chaque trou, fais passer un tuyau en prenant soin que l'un des deux soit plus grand que l'autre et qu'il traverse la couche de coton.



Réunis cette éprouvette et ta cornue par un tube de caoutchouc.

Fais passer le gaz.

Observe ce qui se passe.

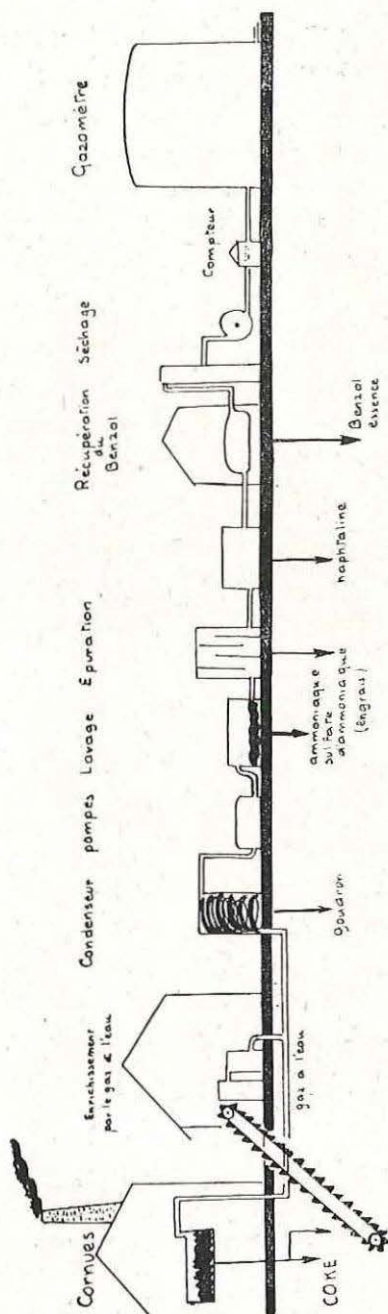


SCHÉMA D'UNE USINE A GAZ

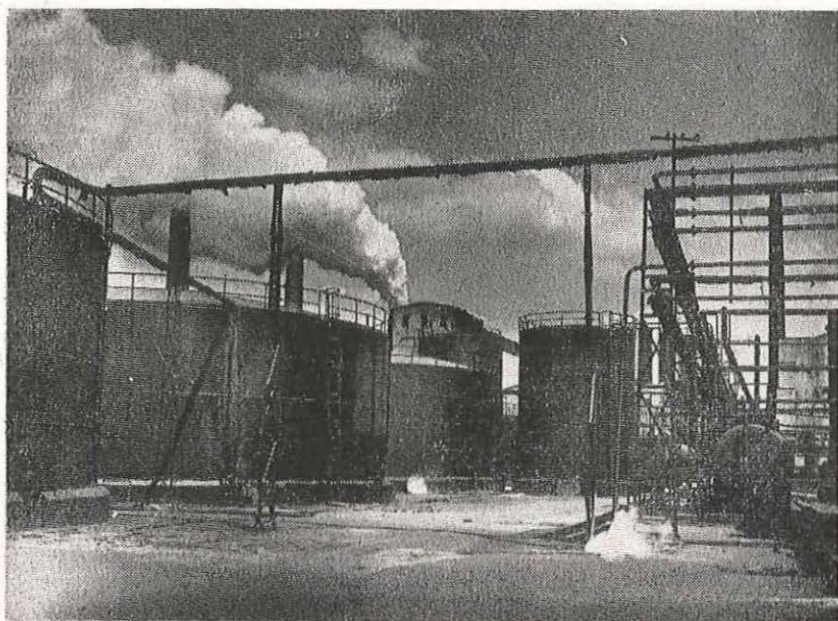
L'épuration du gaz fournit une multitude de produits. Le goudron, l'ammoniaque, le benzol, le soufre sont les plus importants.

Le **goudron** est obtenu après passage dans plusieurs appareils. Le gaz doit d'abord barboter dans un barillet rempli d'eau.

Il circule ensuite dans de longs tuyaux faisant de nombreux coudes (jeu d'orgue).

Il passe enfin dans un condenseur (sorte de grande caisse traversée par des cloisons en chicane).

Le goudron est alors stocké dans des réservoirs avant d'être utilisé.

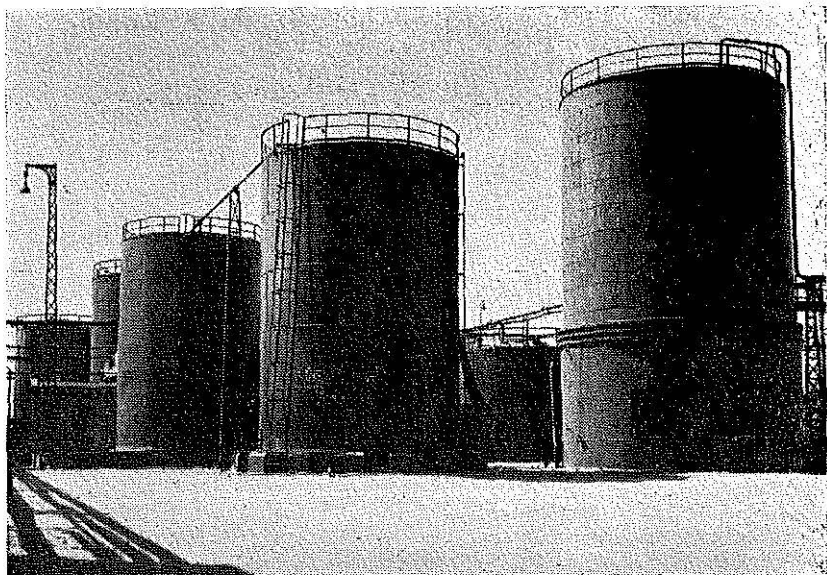


Les réservoirs de la distillerie de goudron
A gauche, 3 réservoirs de 1800 tonnes chacun

QUE FAIT-ON DU GOUDRON ?

Le goudron est distillé dans des cornues. Il donne alors de très nombreux produits, du benzène, du phénol, de la naphthaline, des huiles lourdes, du brai.

Tous ces corps sont le point de départ de la fabrication d'une immense quantité de produits : médicaments, colorants, parfums, matières plastiques.



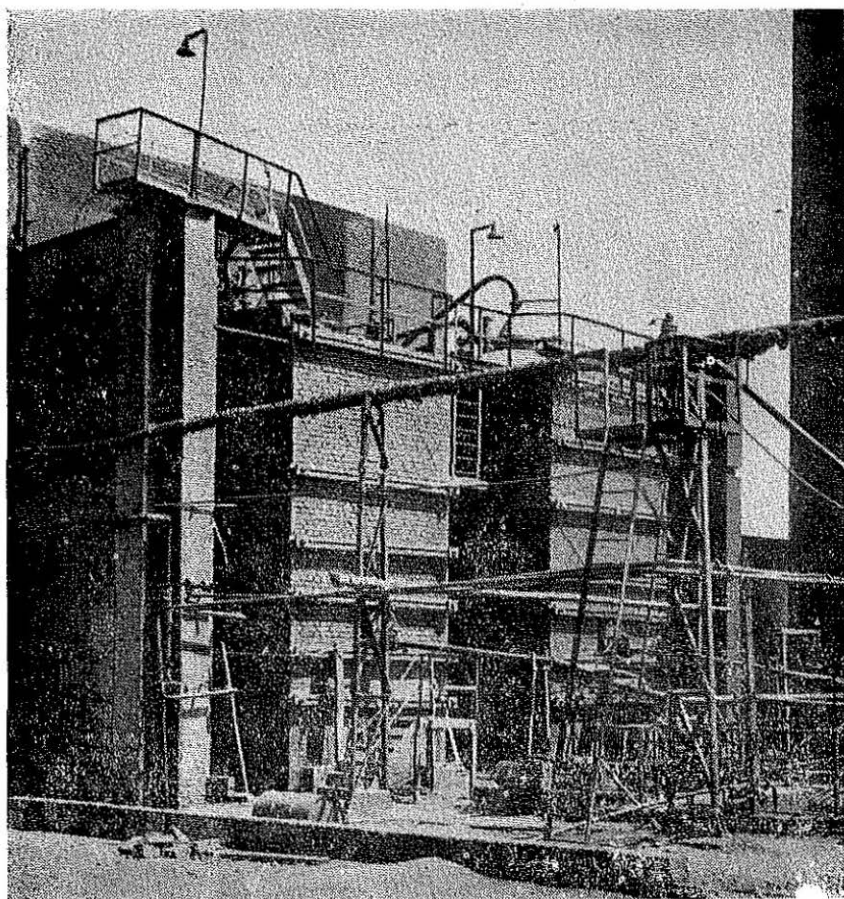
Autres réservoirs de la distillerie de goudron
(réservoirs de 600 tonnes et 400 tonnes)

L'AMMONIAQUE

Comme l'ammoniaque est soluble dans l'eau, une partie déjà reste dans le barillet.

On débarrasse le gaz du reste en le faisant passer dans des appareils où il est en contact avec de l'eau.

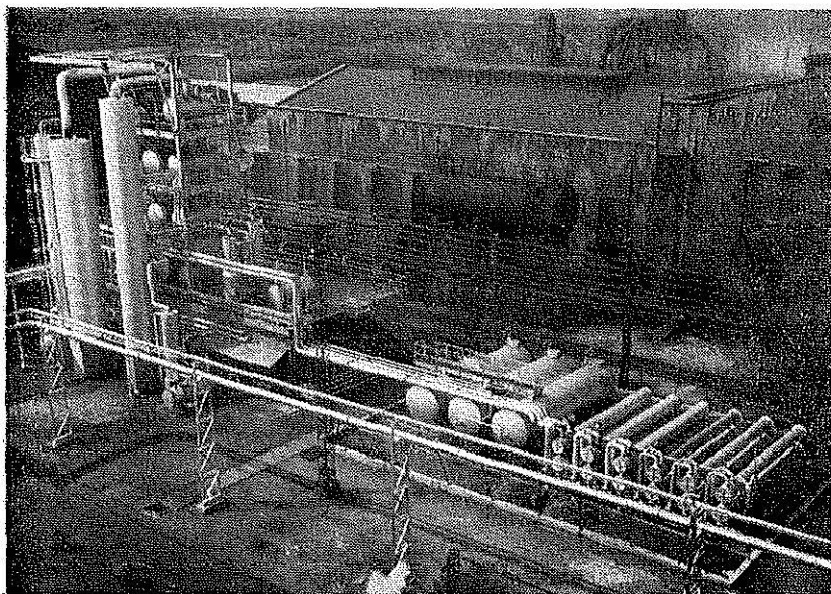
On traite généralement cette eau ammoniacale par de l'acide sulfurique et on obtient du sulfate d'ammoniaque (employé comme engrais).



Distillerie de goudron
(deux cornues de 30 tonnes permettant la distillation)

LE BENZOL

Le gaz est lavé par de l'huile de goudron qui absorbe le benzol. La photographie de la page 16 représente les appareils qui enlèvent cette huile avant de la renvoyer dans le circuit.

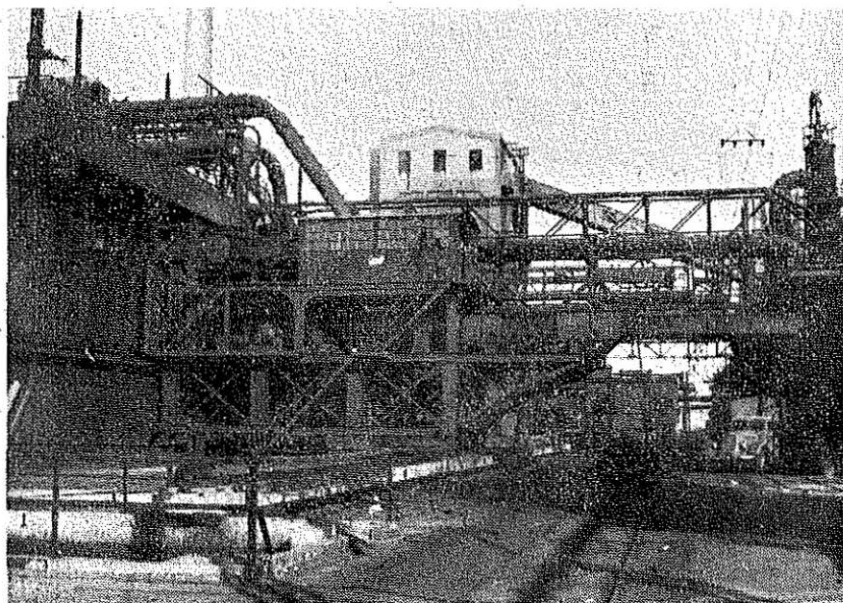


Installation de fabrication des benzols bruts par four à tubes

LE SOUFRE

C'est à un gaz, l'hydrogène sulfuré, que le gaz d'éclairage doit sa mauvaise odeur. Pour s'en débarrasser, on le fait passer dans des caisses contenant un mélange de chaux et d'oxyde de fer, disposé sur des claies en bois.

Cependant, l'hydrogène sulfuré n'est pas entièrement retiré. Il en reste quelques traces qui donnent au gaz son odeur. Cela permet de savoir s'il y a une fuite.



La défourneuse

LE DÉFOURNEMENT DU COKE

Au bout de 18 heures, la houille est complètement carbonisée.

La **défourneuse** circule sur le côté des fours. Elle porte un long bras horizontal, en acier, très robuste. Celui-ci est muni à son extrémité d'un bouclier, lui aussi en acier.

Pour défourner, on ouvre les portes à chaque extrémité des fours. Le bras de la défourneuse y pénètre et pousse le coke devant lui.

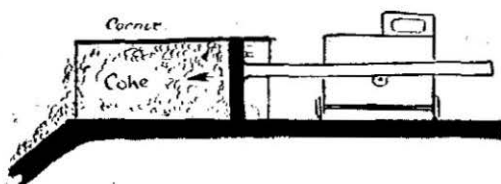
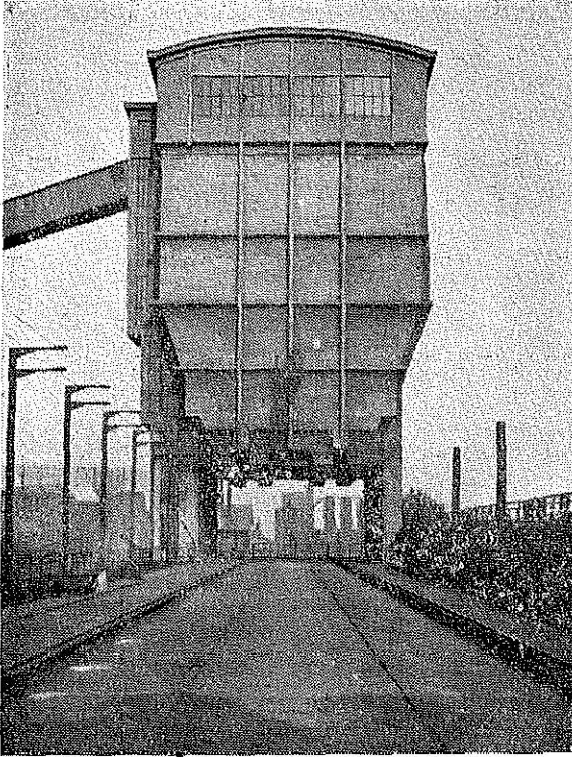


Schéma d'une défourneuse

Il y a un défournement toutes les 25 minutes et en moyenne 58 pour 24 heures.



Une autre vue de la
tour à charbon (v. p. 7)

**Continue tes
expériences :**

Laisse refroidir la boîte.

Ouvre-là.

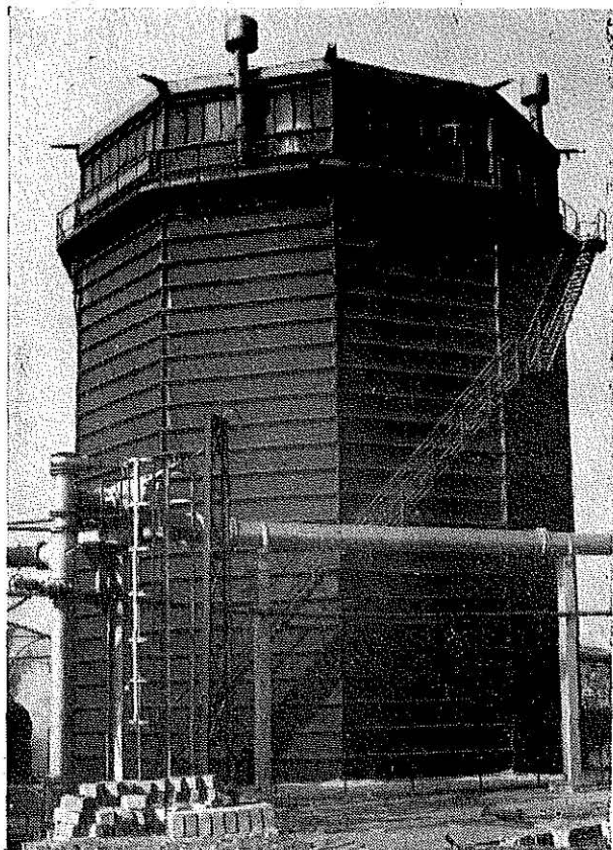
Observe ce qui reste à l'intérieur.

Quelles différences remarques-tu ?

Ce résidu, c'est le coke.

*Il est formé de charbon presque pur ou encore,
comme disent les chimistes, c'est du carbone pres-
que pur.*

Le gazomètre
de la cokerie



A QUOI SERT LE COKE

Le coke est un produit très important, de plus en plus employé.

Il est utilisé :

- comme **combustible** : foyers domestiques, chauffage central, chaudières, fabriques de ciment, de céramique...
- pour la **préparation de certains produits** : carbure, chaux ;
- pour la fabrication des électrodes ;
- et surtout dans la **métallurgie du fer** (voir BT 57).



Défournement du coke

(on pousse le coke
incandescent dans le
wagon d'extinction)

EXTRACTION DU COKE

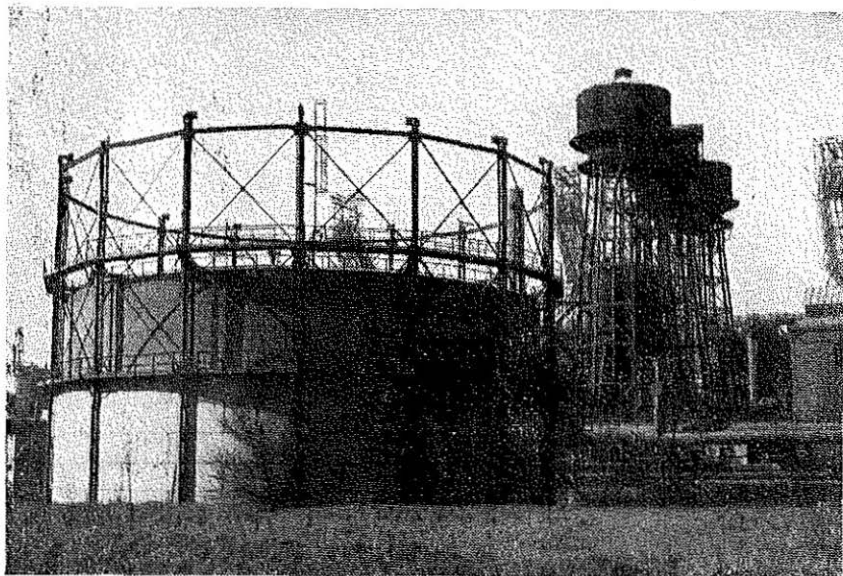
A sa sortie du four, le coke est incandescent. Mis brusquement à l'air, il risque de s'enflammer et de brûler. Aussi est-il indispensable de l'éteindre rapidement.

Il est immédiatement recueilli dans un wagon spécial (le coke-car) et emmené à la tour d'extinction. On éteint le coke en l'arrosant avec de l'eau.

MANUTENTION DU COKE

Une fois refroidi, le coke est criblé.

On en fait des tas différents suivant la grosseur des morceaux. On emmagasine ces tas dans des silos.



Un gazomètre

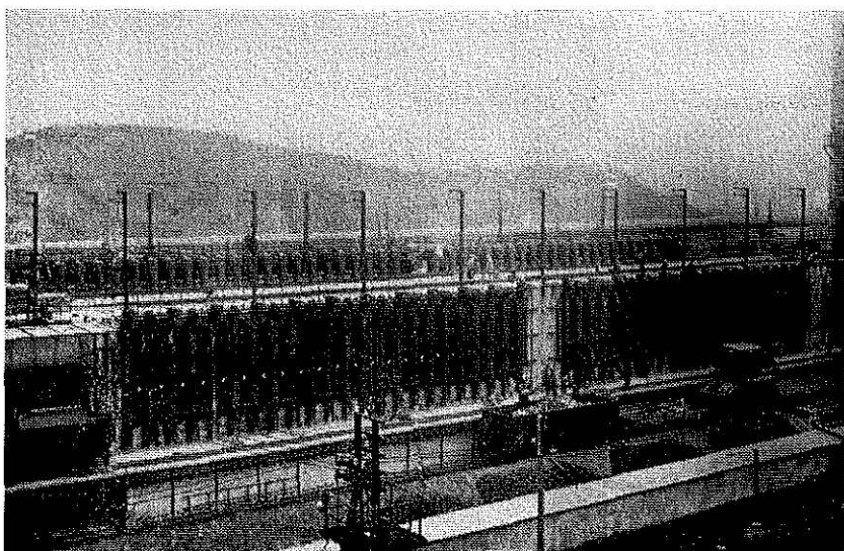
LE GAZOMÈTRE

Une usine à gaz produit plusieurs dizaines de milliers de mètres cubes de gaz chaque jour.

Celui-ci n'est pas tout de suite entièrement consommé. Il est emmagasiné dans des **gazomètres**.

Ce sont de grandes cloches en métal qui glissent verticalement. On les fait reposer sur de l'eau pour qu'elles soient étanches.

Deux gros tubes en fonte pénètrent à l'intérieur de la cloche : l'un pour apporter le gaz au fur et à mesure qu'il se produit, l'autre pour en faire la distribution.



Autre vue d'une usine à gaz

LE GAZ EST DANGEREUX

Tu n'as eu aucune peine à enflammer le gaz à sa sortie du tube. Il est très facilement inflammable.

Mélangé à l'air dans une certaine proportion, il peut provoquer une explosion.

Donc, sois très prudent :

- *N'ouvre pas le robinet du gaz avant d'avoir craqué ton allumette.*
- *Si tu sens l'odeur du gaz dans une pièce (fuite), garde-toi bien de la rechercher avec une flamme. Avertis l'agent de la compagnie du gaz.*
- *Si tu veux trouver la fuite, badigeonne avec un peu d'eau savonneuse la partie du tuyau que tu supposes percée. S'il se produit des bulles, c'est qu'il y a une fuite.*

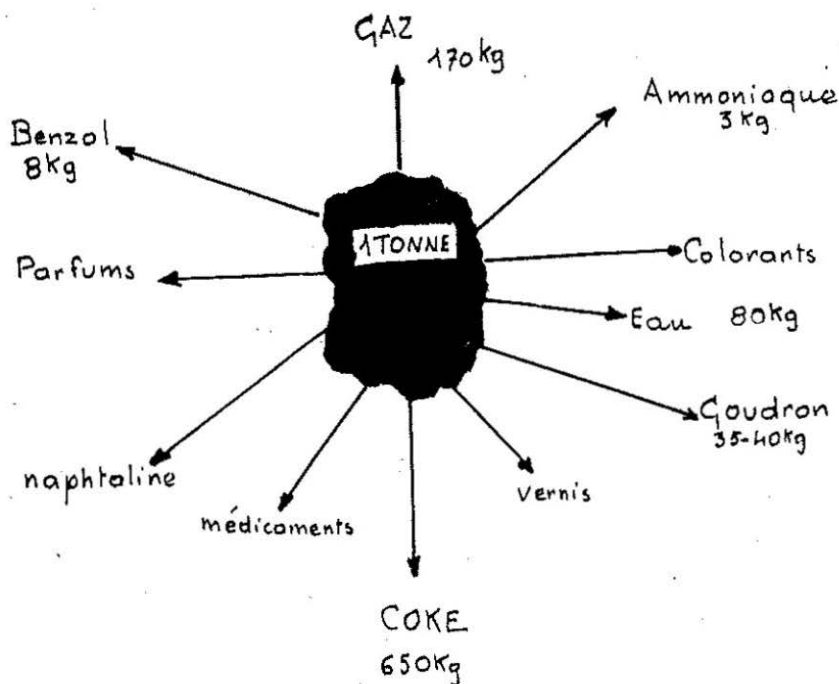
Le gaz de houille présente encore un autre inconvénient très grave. Il est toxique. Tu as sans doute

entendu dire ou lu dans le journal qu'une personne a été asphyxiée par le gaz.

C'est l'oxyde de carbone qui le rend si dangereux. Il suffit de 1 g par m³ d'air pour qu'il soit mortel.

Aussi, sois très prudent :

- Ferme bien tous les robinets à gaz.
- Vérifie souvent que le tuyau de caoutchouc est en bon état.
- Surveille bien les liquides qui bouillent sur ton réchaud. Ils peuvent déborder et éteindre la flamme.
- Si l'odeur de gaz te fait craindre une fuite, avertis tout de suite l'employé du gaz.
- Si tu sens une forte odeur de gaz dans une pièce, ouvre vite les fenêtres pour aérer.



Ce qu'on retire de la houille

LA PEINE DES OUVRIERS

Tu comprends facilement que le travail dans les usines à gaz est pénible et dangereux.

Pénible parce qu'il faut supporter une forte chaleur. Pense que les ouvriers des fours travaillent parfois en été sous une température de 80 degrés.

Dangereux, parce qu'il faut séjourner dans un air toujours vicié. Tu as de la peine à rester quelques minutes dans une pièce qui « sent le renfermé ». Que dirais-tu s'il te fallait travailler, huit heures durant, de jour ou de nuit, vers des appareils qui dégagent sans arrêt des gaz toxiques ? Beaucoup d'ouvriers connaissent les maux de tête, les vertiges, les crises d'amaigrissement qui accompagnent les intoxications. Petit à petit, ils s'empoisonnent.

Il arrive aussi quelquefois qu'un ouvrier tombe asphyxié. Il ne meurt pas forcément mais il faut des soins longs et patients pour qu'il se rétablisse.

Et les gens des alentours, ceux qui vivent tout près des usines à gaz, les femmes et les enfants des ouvriers, eux aussi subissent ces graves incommodités.



Le gérant : C. FREINET



IMPRIMERIE ÆGITNA
27, rue Jean-Jaurès, 27
CANNES (Alpes-Marit.)