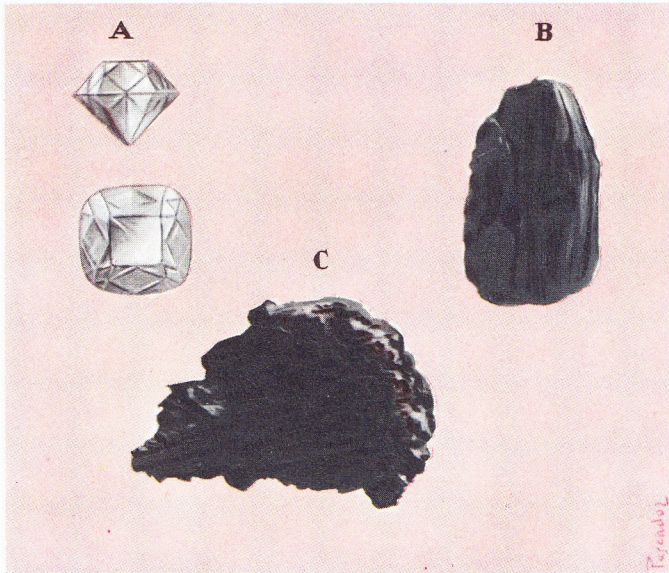


le CHARBON

DOCUMENTAIRE 357



Le carbone est un des composants essentiels des organismes vivants. On le trouve à l'état naturel sous forme de diamant (A), de graphite (B) et amorphe et impur sous forme de charbon fossile (C).

Nous avons tous regardé un diamant, une mine de crayon, un morceau de charbon. Quelle énorme différence il y a entre eux ! Le diamant est solide, et c'est le plus dur des corps ; le graphite de la mine est noir ou gris comme le plomb et tendre au point de laisser des marques sur une feuille de papier ; le morceau de charbon est totalement noir, friable et de forme irrégulière.

Pourtant, si différents qu'ils soient, dans leur aspect, pour

leur valeur, et selon leurs usages, le diamant, le graphite et le charbon ne sont pas des substances différentes, mais trois moments de la même matière, comme l'eau, la glace et la vapeur d'eau ne sont qu'un même corps à l'état liquide, solide et gazeux. La substance dont il s'agit ici est le carbone, l'une des plus communes dans la nature, l'élément fondamental de toutes les matières organiques, et que l'on retrouve à la base de la formation de tous les minéraux.

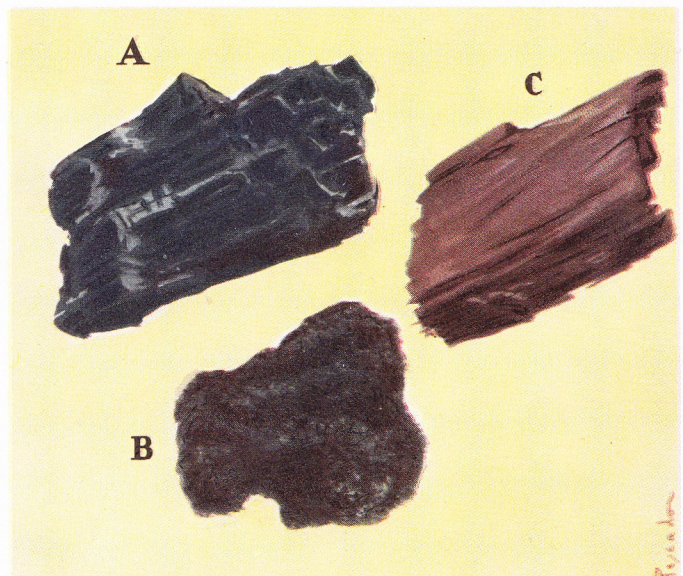
Le carbone pur et cristallisé constitue le diamant et le graphite que nous venons de décrire. Mais quand il est amorphe ou impur il constitue les charbons fossiles, autrement dit : des substances qui sont principalement composées de carbone, et nous apparaissent comme les résidus de la décomposition de matières organiques, à travers un long processus naturel.

Pour comprendre clairement ce processus il faut faire un petit retour en arrière, c'est-à-dire remonter quelques millions d'années.

Bien avant que l'homme fît son apparition sur la terre, des fougères et des prêles géantes, des arbres au tronc énorme poussaient dans les forêts et un radieux soleil brillait sur eux. Puis ces plantes vieillirent, moururent et jonchèrent le sol ; de terribles cataclysmes, et des effondrements, qui passent l'imagination, amenèrent les océans sur les vastes étendues qu'avaient recouvertes les forêts. Et quand la mer se retira, au bout de millions d'années, sur ce qui avait été le fond marin une végétation luxuriante se remit à pousser, en attendant que, des milliers de siècles plus tard, les flots envahissent à nouveau les terres, à la suite d'autres mouvements telluriques. Cette succession d'affaissements et d'inondations, qui se répétèrent plusieurs fois, est à l'origine du processus de carbonisation des végétaux, qui peu à peu s'enfoncèrent dans les entrailles de la terre, bien loin de l'air et de la lu-



Voici comment devait apparaître une forêt à une époque géologique très lointaine dans un sol marécageux. Ces arbres énormes (sigillaires, fougères arborescentes, lépidodendrons) tombés et ensevelis sous les eaux ou dans le sol furent soustraits à l'action destructrice de l'air, et selon un processus de carbonisation ou de fossilisation, opéré grâce à la chaleur de la terre furent transformés en charbon. Souvent le charbon se présente en différentes couches, et cela est probablement dû à des reprises successives de la croissance de la végétation et de son ensevelissement ou de son immersion.



Les différences entre les diverses catégories de charbon sont dues aux différents stades de carbonisation des végétaux. Quand la transformation est récente nous avons des combustibles qui présentent encore un aspect et des structures végétales. C'est le cas pour la tourbe (C) et le lignite ; si le stade de carbonisation remonte à des époques fort lointaines, les charbons que l'on extrait ont des caractéristiques minérales. Ils sont donc compacts et homogènes et de couleur sombre, comme la houille et l'antracite (A). Le coke (B) est un charbon artificiel obtenu par distillation de la houille.

mière. Il arriva donc ceci: les substances végétales, constituées essentiellement par des composés du carbone, de l'hydrogène et de l'oxygène, perdirent lentement l'oxygène et l'hydrogène, n'étant plus en contact avec l'air, augmentèrent leur teneur en carbone, et passèrent successivement par les stades de tourbe, de charbon de terre, et d'anthracite.

L'examen chimique des charbons et des roches qui les entourent nous a révélé ces secrets: nous pouvons à présent connaître l'âge des charbons en mesurant la quantité de carbone qu'ils renferment et fixer les limites qui les séparent entre eux, d'une façon assez précise, en les faisant entrer dans quatre catégories principales: le charbon, la houille, le lignite et la tourbe.

L'anthracite est le plus ancien des charbons fossiles. Sa formation remonte à l'époque primaire ou paléozoïque; pour être plus exact, à cette période qui, en raison justement des grands gisements charbonniers qui s'y sont constitués, est dite carbonifère. L'anthracite contient 95% de carbone, il est noir et présente un brillant presque métallique. Lourd et compact, il ne révèle plus dans sa structure celle du bois qui fut à son origine.

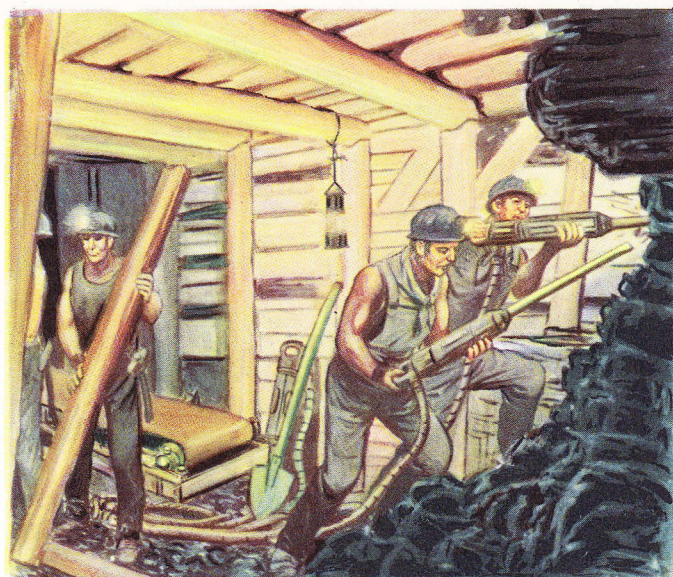
Avec un bon tirage, il brûle complètement et constitue par conséquent un combustible excellent.

D'importants gisements d'anthracite se trouvent en Amérique du Nord, en France, en Grande-Bretagne, en Allemagne et en Russie; les autres pays d'Europe n'en possèdent que des quantités négligeables.

La houille, dont la formation remonte à l'époque paléozoïque et mézoïque, contient environ 80 à 85% de carbone. Elle est noire et opaque, et selon sa qualité ressemble tantôt au lignite et tantôt à l'anthracite. Ce charbon, gras et riche en substances bitumineuses, sert à produire du gaz d'éclairage; les houilles maigres sont les combustibles employés le plus fréquemment en métallurgie.

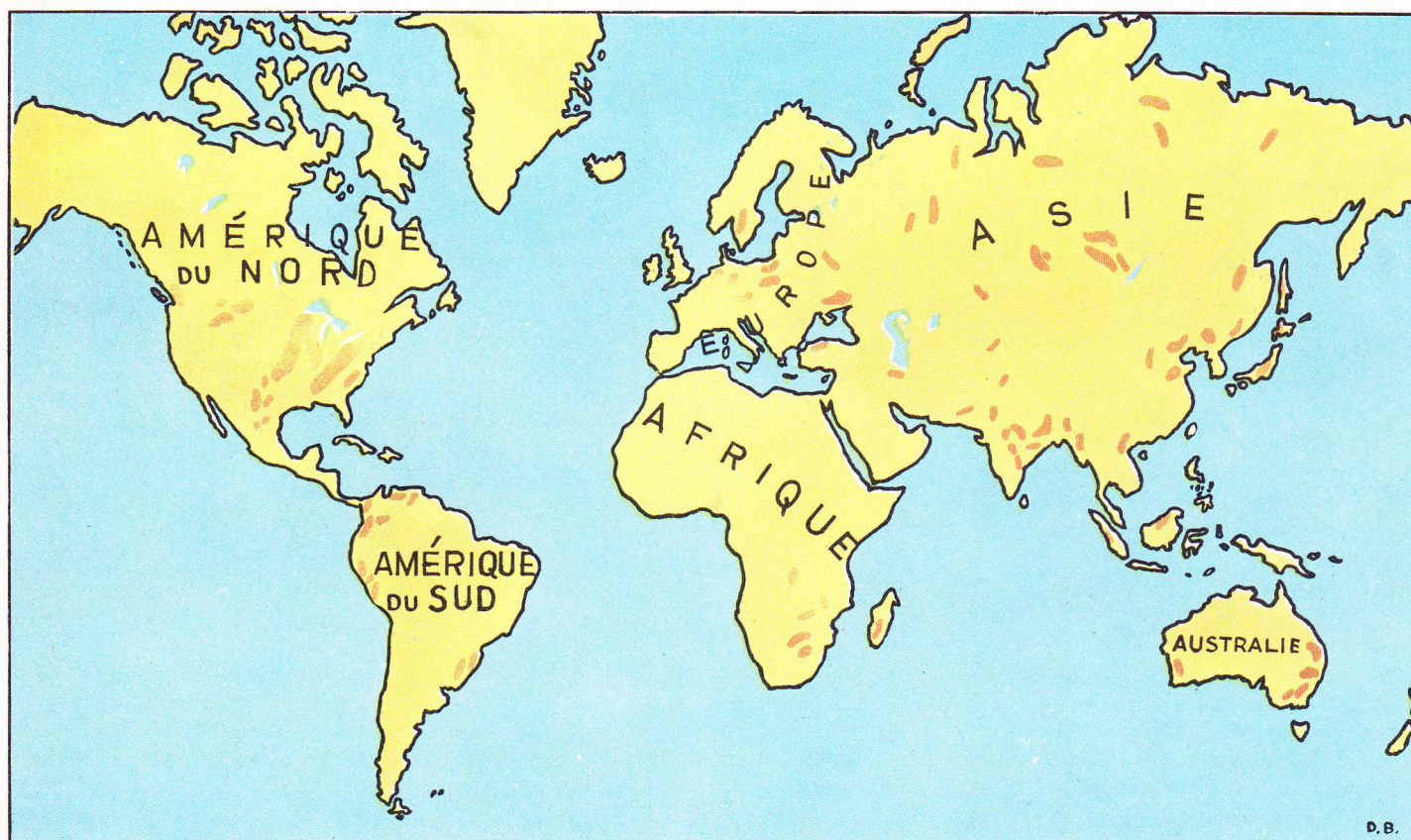
Des gisements considérables de houille se trouvent aux Etats-Unis, en Grande-Bretagne, en Allemagne, en Russie, et en Chine.

Des bassins miniers, d'où l'on extrait le charbon, se ren-

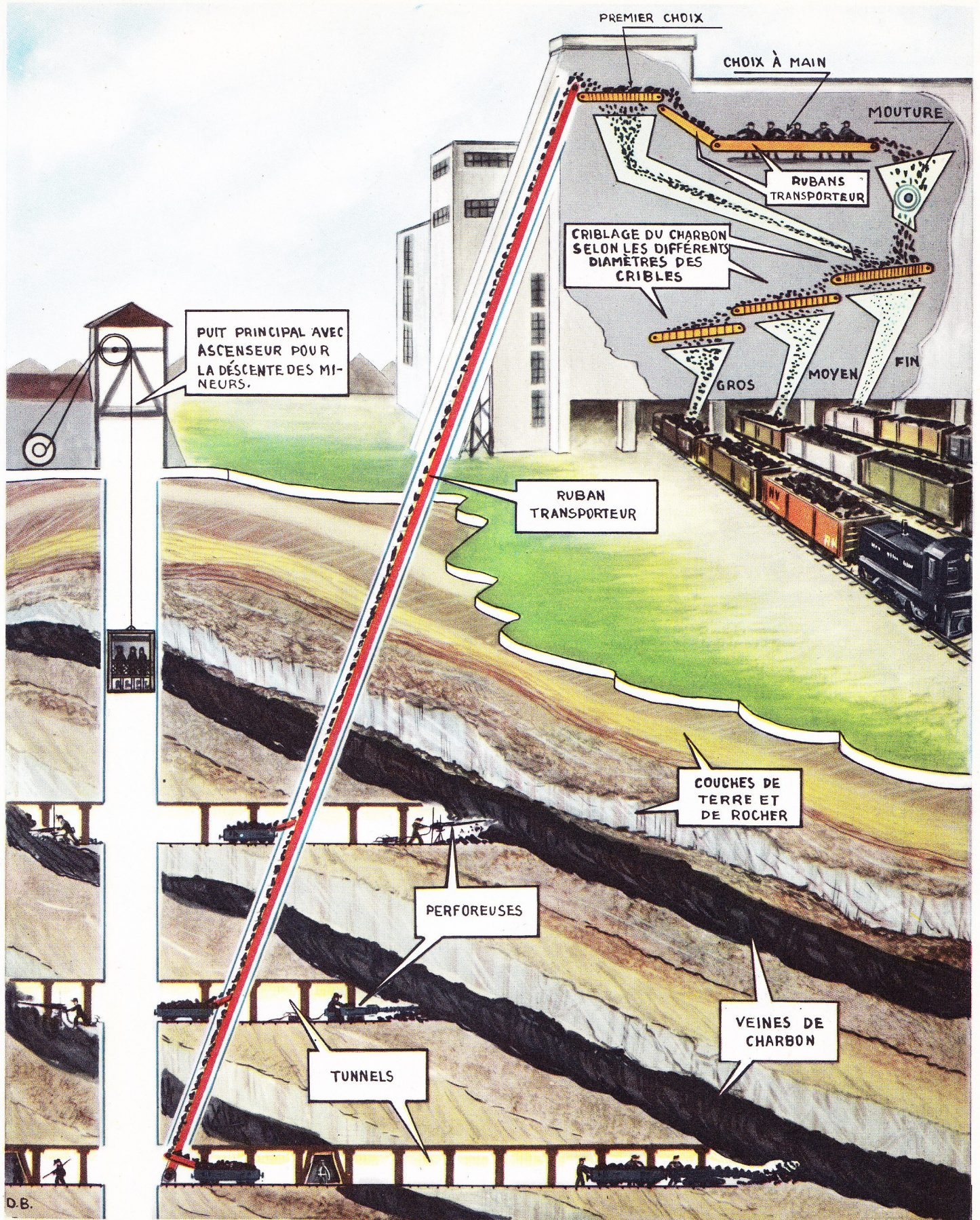


Avant de procéder à l'extraction proprement dite on exécute des travaux préliminaires: en effet, les mineurs qui doivent creuser dans les filons d'anthracite, charbon plutôt dur, pratiquent, avec des foreuses électriques, des trous où ils introduisent les charges d'explosifs pour désagréger le filon à exploiter. Au fur et à mesure que l'on enlève le charbon, l'on construit une armature de soutènement, pour éviter autant que possible, dans les cavités aménagées, les risques d'éboulement.

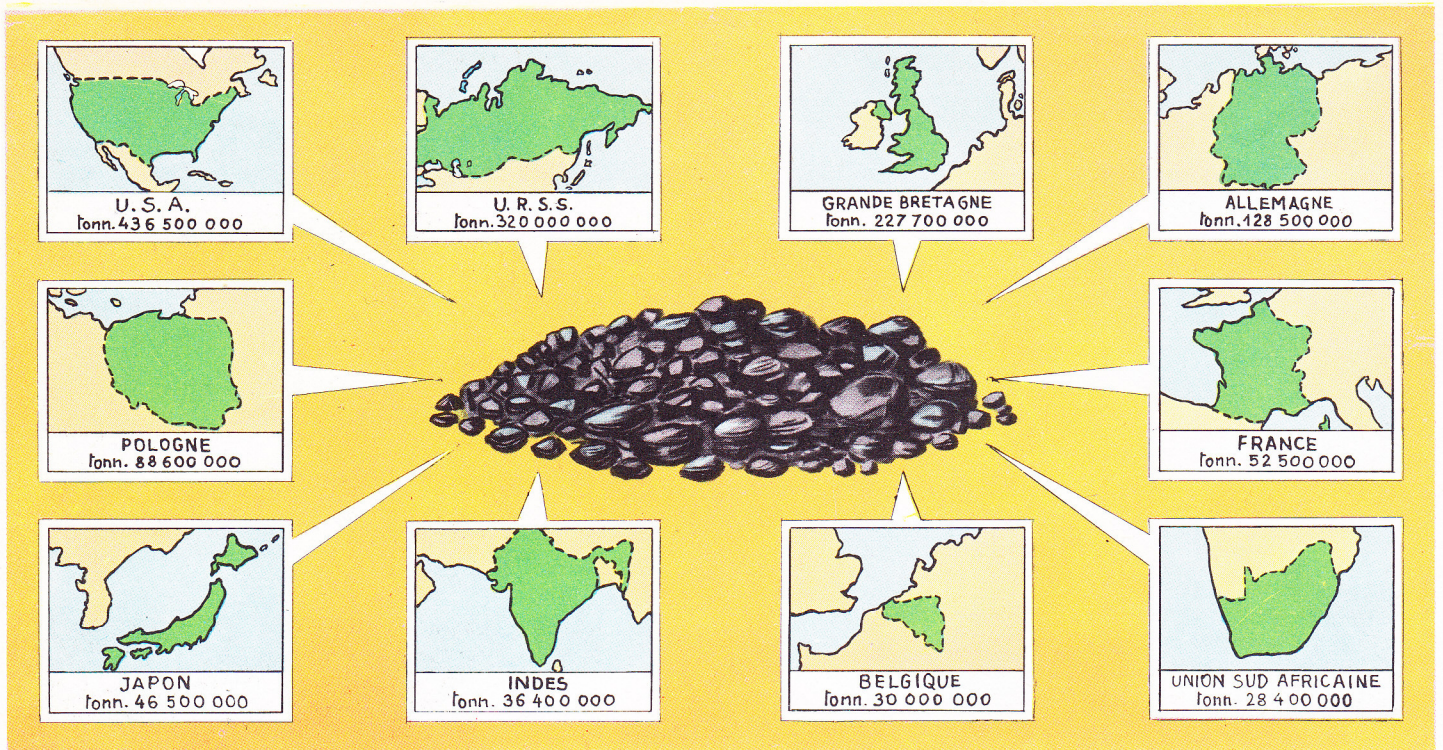
contrent dans le Centre et dans le Sud-Ouest de la France, notamment à Decazeville (Aveyron) mais les plus considérables se situent dans le Nord et dans le Pas-de-Calais. Toute la région de Lens doit son curieux aspect à ces montagnes noires et grises qui jalonnent le paysage, à cette couleur sombre du sol, où l'on dirait que s'est abattue une pluie de cendres, à ces nombreuses agglomérations qui, bien que les maisons y soient de pierre, font songer à des campements. Toute vie semble y être sortie des entrailles de la terre. Les rues y



Sur cette carte nous voyons indiqués les différents gisements du monde entier. Parmi les plus importants nous citerons ceux de la Ruhr, du pays de Galles, et de la Pologne. Les pays les plus riches en charbon sont les Etats Unis d'Amérique, la Grande-Bretagne, l'Allemagne et la Russie.



Cette coupe schématique d'une mine et du silo pour la collecte du minerai, nous montre le procédé d'extraction et de sélection du charbon par les moyens modernes de mécanisation. Les puits verticaux sont reliés aux filons de charbon par des galeries horizontales. La profondeur d'une mine peut dépasser 1.000 mètres au-dessous du niveau du sol. Malgré la technique moderne le travail de la mine demeure l'un des plus fatigants et des plus dangereux que puisse exercer l'homme. En effet, les mineurs sont exposés aux émanations des gaz et aux explosions de grisou.



Sur ce graphique nous pouvons comparer les productions d'anhracite en 1953 dans différents pays, qui sont les plus gros producteurs de ce type de combustible. La France en produit 52.500.000 tonnes.

ressemblent à des routes et les routes à des rues. Esclave partout ailleurs, le charbon est maître dans ces pays qui lui doivent tant de richesse et de misère.

Le lignite remonte, quant à sa formation, à l'époque tertiaire; c'est donc le type de charbon le plus récent parmi ceux dont nous avons parlé, avec un pourcentage en carbone inférieur, qui varie de 70 à 80%. Certaines qualités de lignite révèlent encore la structure du bois dont elles sont constituées. D'importantes mines de lignite se trouvent en Allemagne, en Russie, en Tchécoslovaquie, en Italie, notamment en Vénétie, en Toscane, en Ombrie et en Sardaigne.

La tourbe remonte à l'époque quaternaire, et, à la différence des autres charbons, elle n'est pas constituée par la carbonisation des matières ligneuses, mais due à l'accumulation de mousses géantes et de plantes de marais dont le processus de carbonisation n'est pas achevé. Elle contient

une quantité assez limitée de carbone (à peine 55%). Elle a une couleur jaune brunâtre et, quand on l'extrait, elle contient encore beaucoup d'eau. Aussi faut-il la laisser sécher longtemps, puis la comprimer avant de l'employer comme combustible. Elle produit en brûlant beaucoup de fumée et beaucoup de cendre. Mais on l'emploie aussi comme litière pour les animaux, et, soumise à la distillation, elle dégage différents gaz combustibles, de l'ammoniaque, et de l'acide acétique. Des tourbières de grande importance existent en Allemagne, au Danemark, en Hollande, en Russie et même en France.

On peut comprendre aisément à quel point le temps fut un facteur important pour la formation du charbon. Cependant ce n'est pas le seul: d'autres facteurs ont été constitués par la pression et la température qui ont favorisé les processus de carbonisation.

En effet, dans les régions où ces éléments ont fait défaut, le processus de carbonisation a été sensiblement ralenti. C'est le cas pour la bassin de Moscou, où se trouve un gisement de charbon appartenant à la période carbonifère, et qui cependant présente toutes les caractéristiques du lignite.

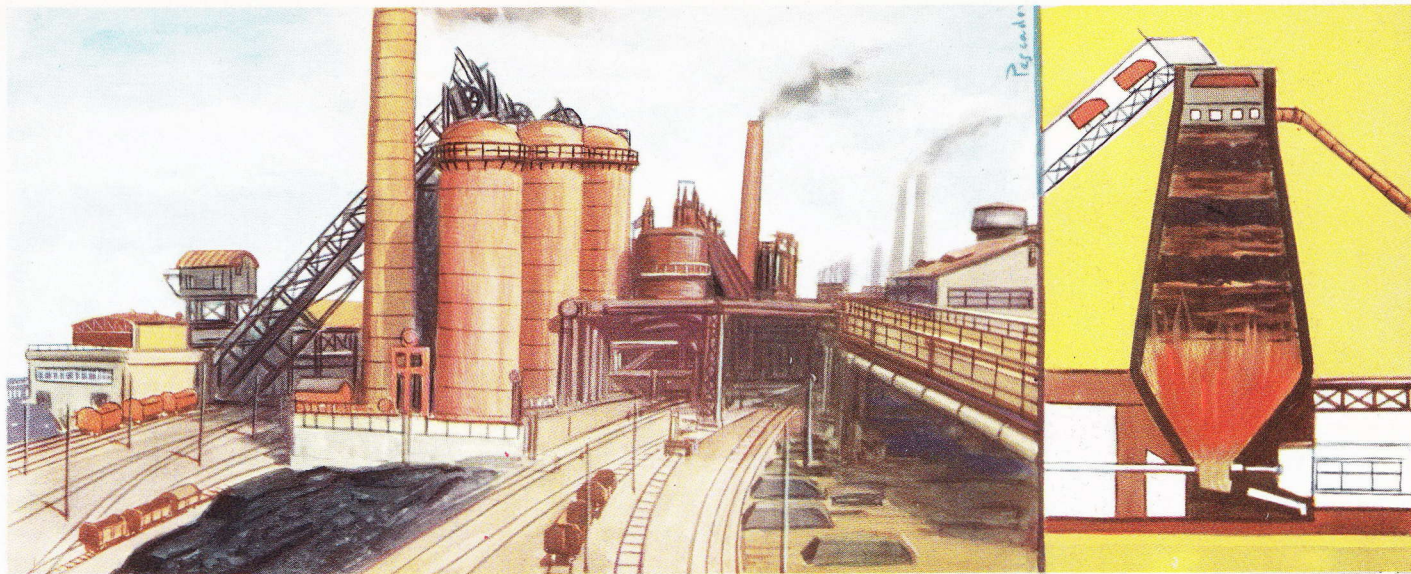
En Pennsylvanie il existe une mine de charbon qui présente cet aspect curieux: dans les parties le plus fortement plissées (c'est-à-dire qui ont été le plus longtemps soumises à la pression et à la chaleur) on trouve de l'anhracite, tandis que dans les parties le moins tourmentées on ne trouve que du charbon de terre. Selon les époques géologiques varie le type de plantes qui ont fourni les éléments de base pour la formation du charbon: l'anhracite et la houille dérivent en général des fougères et des prêles, et en proportions moins importantes des cicadées et des conifères. Le lignite dérive des conifères, des palmiers et des platanes. La tourbe, qui se forme aujourd'hui encore, révèle sa provenance des graminées et, en général, des herbes des marais.

Tandis que l'anhracite et la houille se présentent souvent en nombreuses couches superposées avec des couches lithoïdes mesurant plusieurs milliers de mètres de profondeur, le lignite se présente en quelques couches seulement, et la tourbe en une seule.

On attribue ce fait à l'existence d'immenses forêts qui s'étendaient, sur des surfaces marécageuses, le long du littoral de mers ou de lacs, et qui étaient périodiquement exposées à être immergées quand venait à s'élever le niveau des eaux avoisinantes. Le matériel argileux ou sablonneux en



L'utilisation du charbon est certainement très ancienne. Il paraît que déjà du temps de Salomon on employait du charbon fossile provenant de Syrie, et que les Grecs (le philosophe Théophraste l'affirme), et les Romains ont fait un large usage de ce minerai, notamment pour fondre et fabriquer les métaux.



A gauche une vue d'ensemble extérieure d'un haut fourneau. Sur le plan incliné passent les decauvilles apportant les matériaux qui seront déversés dans le haut fourneau. Le charbon n'est pas employé seulement pour produire de la vapeur, fournir de l'électricité ou, par un procédé particulier, nous donner du gaz d'éclairage. Il est très employé aussi en métallurgie. A droite, schéma d'un haut fourneau dans lequel on obtient de la fonte, cet alliage de fer et de carbone. L'ouverture dans sa partie supérieure s'appelle gueulard, et c'est par là que l'on déverse le minerai brut et le charbon. La température augmente au fur et à mesure que l'on descend vers la base du four; la fonte se forme dans la partie de combustion et fond dans celle de fusion. Le métal liquide en traversant la zone de combustion parvient au creuset, partie inférieure du four de forme cylindrique où il est recueilli.

suspension s'est trouvé entraîné dans la dépression et a formé la couche lithoïde. Le cycle de la végétation recommence alors, suivi d'un nouvel effondrement et d'un nouveau remplissage; et ainsi de suite, une centaine de fois sur des périodes toujours étendues.

Les emplois du charbon sont innombrables: une grande partie sert à la production de la vapeur et de la force motrice, aussi bien dans les industries que dans les transports. La fumée noire que rejettent les cheminées des locomotives à vapeur est le produit de la combustion du charbon. Depuis des siècles, le charbon fossile est le combustible le plus largement employé pour le chauffage, pour l'alimentation des fours et des fonderies. En outre, par distillation il permet d'obtenir le gaz d'éclairage, le coke métallurgique, et toute une gamme de sous-produits comme le goudron et l'ammoniaque. On calcule que, pour répondre à tous ces besoins, on extrait chaque année, des entrailles de la terre, environ 1500 millions de tonnes de charbon fossile.

Les pays les plus riches en charbon sont les Etats-Unis, la Grande-Bretagne, l'Allemagne, la Russie. Les gisements européens les plus importants se trouvent dans le Pays de Galles, en Pologne et en Sarre, qui a été l'enjeu de tant de contestations entre la France et l'Allemagne, contestations auxquelles on peut espérer que la création de la Communauté européenne du charbon et de l'acier aura mis fin.

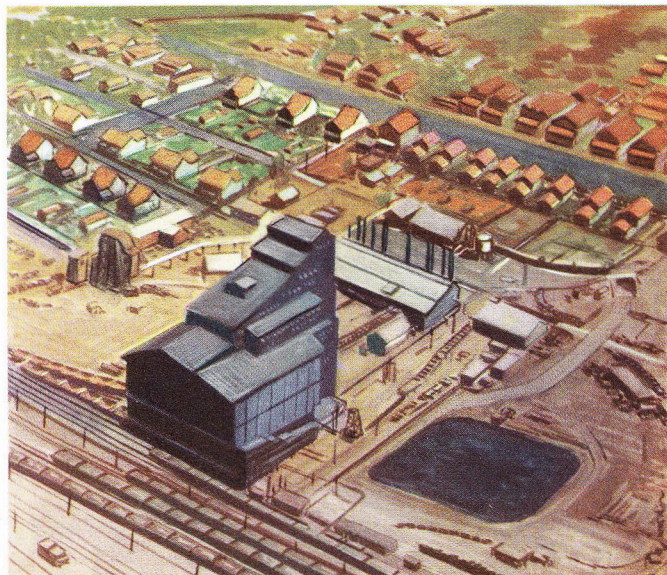
Les charbons que nous venons de citer: anthracite, houille, lignite et tourbe, sont des charbons naturels, mais il existe des charbons artificiels dont les plus importants sont: le charbon de bois, le coke, le noir de fumée et le charbon animal. Le charbon de bois est obtenu de la façon suivante: on élève des tas de bois que l'on recouvre en leur sommet de feuilles et de terre; à travers ces couches on a pris soin d'aménager une cheminée; dans le bas on a pratiqué des ouvertures pour permettre d'allumer le feu. Il faut éviter tout contact entre le bois que l'on veut carboniser et l'extérieur, pendant le chauffage. Et, en procédant ainsi, par décomposition de la cellulose et d'autres matières, on obtient le charbon de bois, qui brûle plus facilement que les autres, en raison de la grande quantité de calories qu'il dégage. Le coke représente les résidus de la distillation de la houille; on en fait une grande consommation comme combustible.

Le charbon de cornues se forme sur les parois des cornues

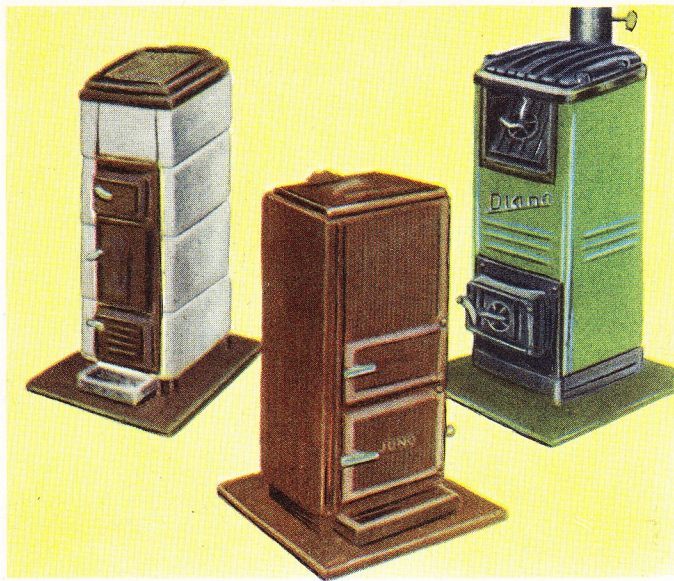
(grands récipients en métal ou autres matières dans lesquels on distille le charbon) pendant la distillation de la houille; il ne sert pas de combustible, mais entre largement dans la préparation des charbons pour les lampes et les piles.

Le noir de fumée est une poudre noire, légère, que l'on emploie pour préparer des vernis, des encres d'imprimerie, et des colorants. Le charbon animal est une lourde poudre noire. On l'obtient en calcinant des os, et son rôle est très important pour la décoloration de substances organiques.

Il est intéressant de voir comment une mine se développe sous terre à la recherche des plus importants filons du précieux minerai noir: une mine, dans son aspect le plus schématique, commence par un puits qui s'enfonce dans le sol jusqu'à des centaines de mètres de profondeur. Le long de ce puits on ouvre, à différentes profondeurs, de nombreuses galeries qui sont situées de manière à correspondre aux filons identifiés.



Vue aérienne d'une mine d'anthracite en Pennsylvanie (U.S.A). Au premier plan nous voyons les bâtiments de la mine et les lignes de chemin de fer, tandis que, tout autour, s'étendent les bâtiments annexes et les dépendances.



Pour l'alimentation du chauffage central, le mazout, aujourd'hui, remplace souvent le charbon, qui demeure cependant le combustible préféré pour l'alimentation des poêles. Voici trois spécimens de poêles à feu continu d'emploi courant.

Les grandes mines comportent des dizaines de ces puits, dont chacun possède son ascenseur qui permet une descente ou une remontée rapide, aussi bien des mineurs que du charbon et du matériel. Le travail de la mine est le plus infernal que l'on puisse imaginer. Dans les époques les plus anciennes, on y employait les esclaves les plus robustes, et ils étaient destinés à ne plus jamais revoir la lumière. Aux fatigues auxquelles les hommes sont soumis, à la chaleur étouffante, à l'humidité, au manque d'air, s'ajoute le très grave danger constitué par la formation du grisou (mélange explosif de gaz d'extraction produit par la combustion du charbon, d'air et d'anhydride carbonique) qui, lorsqu'il explose, au contact d'une flamme, provoque des éboulements terrifiants.

Malheureusement, même de nos jours les tragédies de la mine sont inévitables. Tous les matins des hommes quittent leur famille pour s'emprisonner à de grandes profondeurs sans savoir s'ils rentreront.

Et pourtant, les mineurs continuent courageusement leur travail dans les mines, creusant, dans des boyaux fort étroits, qui souvent les obligent à se traîner sur le ventre, actionnant les très lourds marteaux pneumatiques, pour procurer aux usines, aux habitations, et aux machines le combustible nécessaire à l'industrie ou au chauffage.

* * *

ENCYCLOPÉDIE EN COULEURS

tout connaître

ARTS

SCIENCES

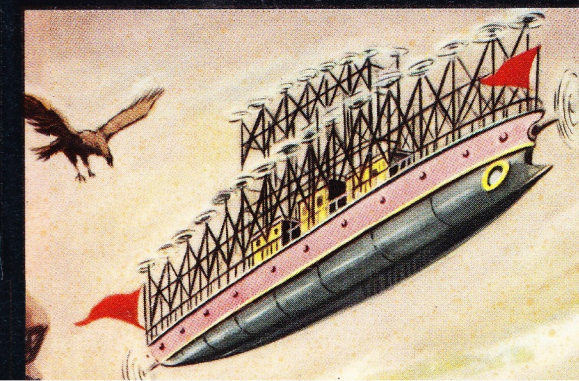
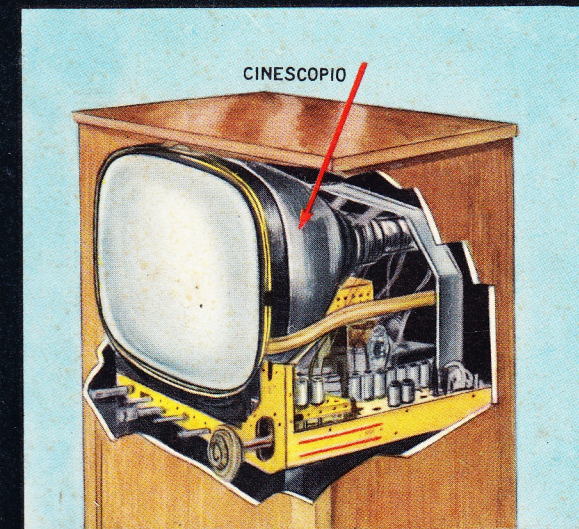
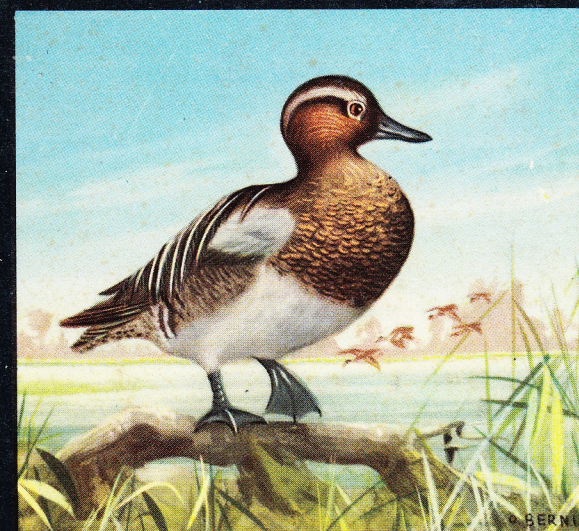
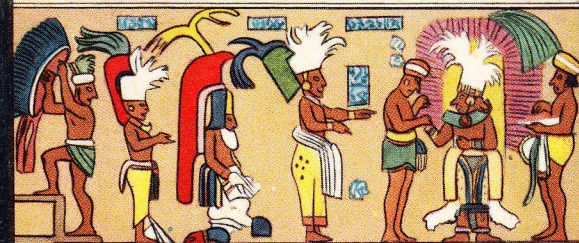
HISTOIRE

DÉCOUVERTES

LÉGENDES

DOCUMENTS

INSTRUCTIFS





VOL. VI

TOUT CONNAITRE
Encyclopédie en couleurs

M CONFALONIERI - Milan, Via P. Chietti, 8 Editeur

Tous droits réservés

BELGIQUE - GRAND DUCHÉ - CON GO BELGE

AGENCE BELGE DES GRANDES EDITIONS S. A.

Bruxelles