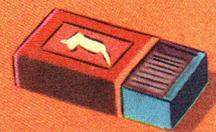




# le phosphore et les allumettes



DOCUMENTAIRE N. 631

Le phosphore est un métalloïde du groupe de l'azote et c'est le seul de ce groupe qui, par suite de sa grande affinité avec l'oxygène, ne se trouve pas dans la nature à l'état pur. Il est, par contre, abondant sous forme de phosphate, surtout de phosphate de chaux, avec laquelle il se rencontre dans deux minerais fort répandus dans le monde: l'apatite et la phosphorite. En tant que tri-phosphate, on le trouve dans les os, les dents, et les urines. Le phosphore se trouve, en outre, dans les fibres musculaires et nerveuses, dans les œufs et dans les graines, constituant ainsi l'élément essentiel de la vie organique.

L'Allemand Brandt fut le premier, en 1669, à obtenir l'isolement du phosphore. Il était parti de l'urine, la faisant évaporer et surchauffant ensuite les résidus secs. Un siècle plus tard, le Suédois Scheele trouvait le moyen de l'extraire des os. De nos jours on l'obtient à l'échelle industrielle des phosphates minéraux (phosphorites apatites) et on le trouve dans le commerce sous forme de bâtonnets.

Le phosphore ainsi obtenu est dit cristallin, blanc ou ordinaire: c'est un corps qui ressemble à de la cire; il est transparent, mou et légèrement teinté de jaune. Exposé à l'air il subit des altérations. Sous l'action des rayons du soleil, le jaune devient plus intense, et le phosphore se recouvre d'une couche blanche rougeâtre, opaque. Il est très soluble dans le sulfure de carbone. Au contact de l'air et des autres gaz comportant de l'oxygène, il émet, dans le noir, une légère lueur (phosphorescence). Il est extrêmement toxique, comme, du reste, ses vapeurs, qui provoquent chez les ouvriers qui le traitent une maladie grave: la nécrose phosphorique.

Sa forme stable est représentée par le phosphore rouge ou amorphe, qui est un produit dérivé du phosphore normal.



*A cause de son affinité avec l'oxygène, il n'est pas possible de trouver du phosphore pur à l'état naturel: on le rencontre donc combiné avec d'autres éléments. De nombreux minéraux le contiennent, mais les plus communs demeurent les apatites (en haut) qui sont des composés de chloro-phosphates ou fluophosphates de chaux, dont la teinte — quand ils ne sont pas incolores — va du jaune au vert et au violet (Canada, Maroc et péninsule de Kola, en Russie). La phosphorite (en bas) — phosphate tricalcique amorphe — est un autre minéral riche en phosphore.*

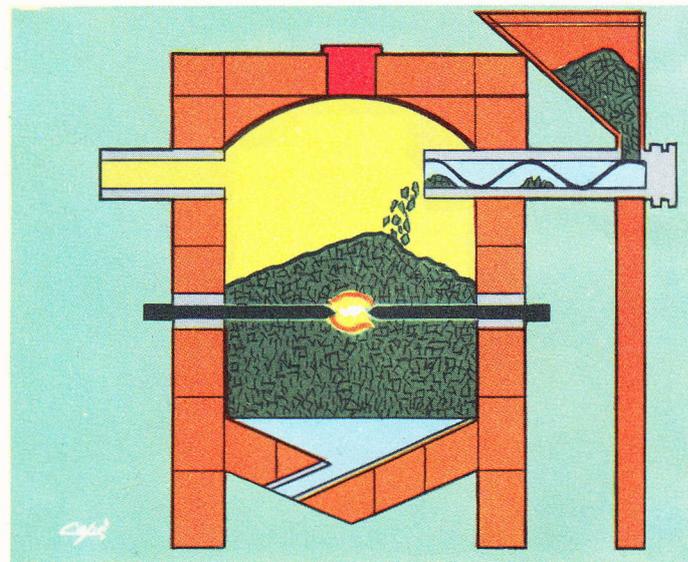
Il se présente sous l'aspect d'une poudre amorphe de couleur brune rougeâtre qui possède des caractères bien différents du phosphore ordinaire. En effet, sous cette forme il ne s'altère pas au contact de l'air, n'est pas phosphorescent, cesse d'être toxique et il n'est plus soluble dans le sulfure de carbone. Le phosphore rouge s'obtient en partant du phosphore ordinaire, sous l'action de la chaleur.

Le phosphore ordinaire distillé dans de l'eau passe dans la vapeur et émet une faible lumière dans le noir: cette propriété constitue un test pour déceler la présence du phosphore dans les cas d'empoisonnement.

Le symbole chimique du phosphore est P, du grec Phos (lumière), le mot phosphore signifiant « qui apporte de la lumière ».

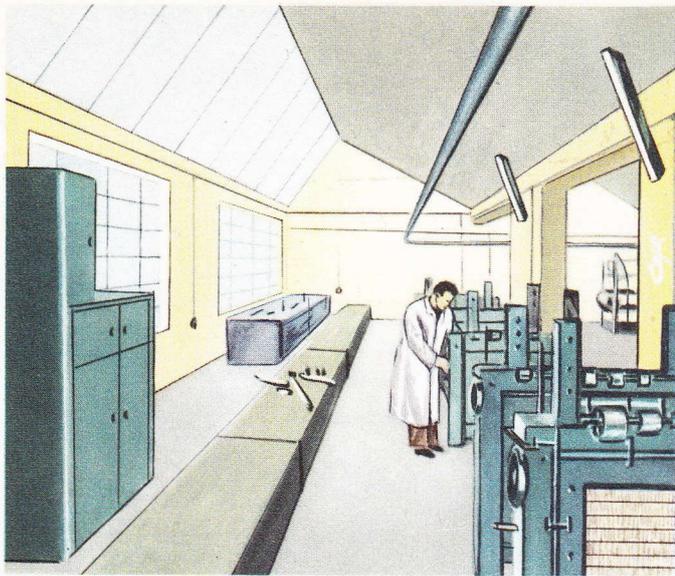
Le phosphore est d'un emploi fréquent dans différentes branches de l'industrie moderne. Sous forme d'acide il entre pour une grande part dans la fabrication d'engrais phosphatés qui activent le développement des cultures; il est employé dans l'industrie métallurgique pour préparer certains alliages métalliques; dans l'industrie chimique, il entre pour beaucoup dans la préparation des colorants à base d'aniline; en pharmacie, il est à la base de reconstituants pour le système nerveux (phosphates, hypophosphates); on l'utilise aussi largement dans la fabrication des explosifs; enfin il constitue la partie principale de la pâte qui détermine l'allumage des allumettes.

Le feu est un élément important, voire indispensable. Pour nos ancêtres qui ont vécu à l'époque obscure des âges préhistoriques, le souci principal a dû être de faire du feu et de le conserver, pour se protéger du froid et cuire les aliments. De nos jours nous ne nous en rendons pas compte,



*On tire le phosphore pur surtout des roches phosphatiques (phosphorites) en les soumettant à un chauffage dans des fours spéciaux, dont les plus courants sont les fours électriques. La présence de silicium dans le four où l'on verse le minéral augmente le rendement en phosphore. Puis, à l'aide d'électrodes de charbon, on chauffe à blanc l'ensemble pour élever la température et obtenir un produit débarrassé de toutes scories. Les vapeurs de phosphore suivent des tuyauteries surchauffées qui communiquent avec un collecteur où se recueille le phosphore liquéfié.*





Les allumettes-bougies exigent une fabrication particulière. En effet, l'âme de ces allumettes est constituée par un fil de papier ou de coton que l'on plonge ensuite dans un mélange à la stéarine. Puis, à l'aide de machines bobineuses, ce fil ciré est enroulé sur des roues dentées. Il passe alors sous un massicot qui coupe le fil à la longueur voulue. Enfin le corps d'allumette ainsi préparé passe dans la machine « à revêtir » où la fabrication s'achève. L'image représente une section de machines bobineuses destinées à fabriquer des allumettes.

re causait souvent une déflagration qui projetait dans toutes les directions des fragments de bois enflammé.

On parvint pourtant à trouver assez rapidement le remède, grâce à une invention géniale, celle qui consiste à séparer l'allumette en deux parties: la tête, composée d'un mélange à base de chlorate de potassium, gomme arabique, sulfure d'antimoine et d'autres matières dégagant de l'oxygène tandis que le phosphore était, lui, contenu dans un mélange étale sur une partie de la boîte où il fallait frotter la tête pour l'enflammer. La production à l'échelle industrielle de ces allumettes commença cette même année 1844, sous la direction du Suédois Lundström, d'où leur nom d'allumettes suédoises amorphes, dites encore de sûreté. On continua pendant quelques années à produire des allumettes au phos-

phore blanc jusqu'à ce que, par la suite, des conventions internationales interdisent cette fabrication.

Les allumettes au phosphore rouge ne présentent pas de semblables inconvénients, car la manipulation du phosphore rouge n'occasionne pas d'empoisonnements et évite la combustion spontanée. On emploie couramment plusieurs sortes d'allumettes: des allumettes constituées par du papier ou des fils de coton pétris avec de la cire et des matières stéariques; en bois, c'est-à-dire des bâtonnets imprégnés de paraffine fondue (paraffinés) ou de soufre fondu (souffrées); en carton spécial paraffiné (type « chamois ») aptes à s'allumer contre le vent et à se consumer même par un vent violent (tisons).

Le bois idéal pour les allumettes est celui du peuplier, de sapin, d'aulne, de tilleul, de bouleau. Les matières inflammables sont: le phosphore rouge, le sesquisulfure de phosphore, le soufre, le sulfure d'antimoine. Pour composer la pâte on utilise la gomme arabique, la colle forte, la colophane. Les matières comburantes sont le chlorate de potasse, le bioxyde de manganèse, le bichromate de potasse. On introduit encore dans ce mélange des matières inertes qui ont uniquement pour but d'augmenter la chaleur pendant le frottement, telles la poudre de verre, de la poudre d'os, du carbonate de chaux. On emploie divers colorants pour teinter soit les têtes soit les bâtonnets. On procède à la fabrication des allumettes dans de grandes usines grâce à de puissantes machines automatiques très perfectionnées. Le tronc d'arbre est d'abord réduit en feuilles de l'épaisseur voulue pour chaque type d'allumette; les feuilles superposées passent dans une machine qui les découpe à la verticale et à l'horizontale en brindilles aux dimensions requises; les brindilles passent alors par des séchoirs, puis sont soigneusement nettoyées pour éliminer les échardes et les déchets; des trieuses rangent les brindilles, qui sont ensuite fichées dans des rubans transporteurs lesquels les mettent en contact avec les machines à distribuer le soufre et la paraffine fondus. Elles aboutissent enfin à une machine à appliquer les têtes. Puis c'est la mise en boîtes des allumettes terminées. En France la Régie parvient à satisfaire les demandes du marché intérieur. En Amérique et en Suède, on a constitué, pour cette production, des trusts extrêmement puissants. Nous citerons Kreuger et Toll en Suède, qui pendant cinquante ans a peut-être constitué le trust industriel et financier le plus important du monde, avec des filiales et des branches dans tous les pays, ensemble formidable d'entreprises qui brassait des milliards et fournissait du travail à des centaines de milliers de personnes.



En dehors de son utilisation dans la fabrication des allumettes, le phosphore est employé dans la préparation d'autres produits. En haut à gauche: un tison incendiaire — sorte de petite bombe incendiaire lancée par les avions; une plaquette incendiaire constituée par une pastille de phosphore enveloppée dans du tissu mouillé sur un support de cellulose. (Quand l'eau s'évapore le phosphore prend feu). Des substances pharmaceutiques et médicamenteuses; des couleurs à base d'aniline; du phosphate bi-ammoniacal; des engrais chimiques (superphosphate minéral). De gauche à droite, un segment, une roue dentée et un joint en bronze phosphaté.

ENCYCLOPÉDIE EN COULEURS

# tout connaître

ARTS

SCIENCES

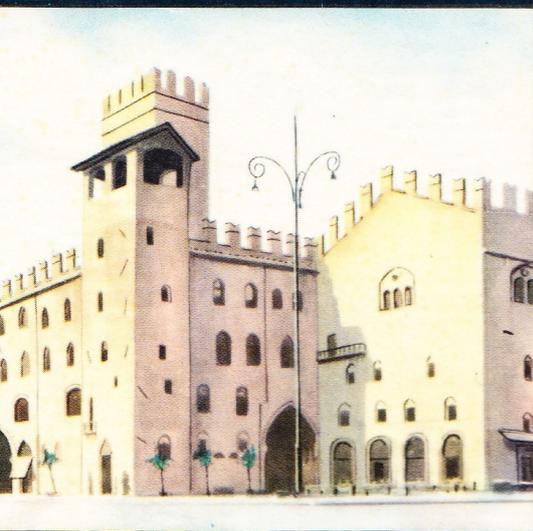
HISTOIRE

DÉCOUVERTES

LÉGENDES

DOCUMENTS

INSTRUCTIFS





**VOL. X**

TOUT CONNAITRE

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

Tous droits réservés

BELGIQUE - GRAND DUCHÉ - CONGO BELGE

AGENCE BELGE DES GRANDES EDITIONS s. a.  
Bruxelles