

# ENCYCLOPÉDIE-RORET.

ÉCLAIRAGE ET CHAUFFAGE

# AU GAZ

TOME PREMIER.

*A. L. Moreau*



## NOTICE SUR PHILIPPE LE BON.

Philippe Le Bon, ingénieur des ponts et chaussées de Paris, habile chimiste, est né à Brachay, près de Joinville (Haute-Marne), le 29 mai 1767. Il était fils d'un ancien officier de la maison de Louis XV. Ses premières études, commencées dans son village, s'étaient terminées à Paris, où, quelques années plus tard, il était devenu ingénieur chargé de professer la mécanique à l'Ecole des ponts et chaussées. C'est à cette époque qu'il se livra à ses premières recherches sur la carbonisation des combustibles en vases clos et sur les gaz produits par cette carbonisation.

M. Gaudry, ancien bâtonnier de l'ordre des avocats à la Cour impériale de Paris, neveu de Philippe Le Bon, dépositaire de toutes les pièces de sa famille, a publié, il y a une dizaine d'années, sur l'inventeur de l'éclairage au gaz, une notice d'où les lignes suivantes sont extraites :

« Dans un séjour qu'il fit à Brachay, dit l'auteur de la notice, Philippe Lebon recherchait les propriétés de la fumée. Un jour il avait rempli une fiole de verre d'une certaine quantité de sciure de bois, et plaçant sa fiole sur des charbons, il étudiait la fumée dégagée par son orifice. Il vit que cette fumée s'enflammait au contact d'une autre flamme en jetant une grande et vive lumière. Ce phénomène n'était pas ignoré de la science; mais on ne l'avait pas suivi dans son application, et surtout on ne s'était pas occupé de purifier ce gaz inflammable. Agrandissant le champ de ses expériences, Lebon bâtit

bientôt un petit appareil en briques ; il le remplissait de bois, et après l'avoir fermé hermétiquement, en laissant un tuyau pour la fumée, il dirigeait ce tuyau dans une cuve remplie d'eau, où il s'élargissait de manière à former un large récipient condenseur. On allumait le feu sous l'appareil. Le bois placé dans l'intérieur se carbonisait parfaitement ; la fumée, parvenue à la partie plongée dans la cuve d'eau, se purifiait, en abandonnant le goudron et l'acide pyroligneux ; le gaz dégagé à la sortie du condenseur donnait une lumière assez vive et assez pure pour faire espérer un succès complet après de nouveaux lavages et de nouveaux essais.

« Lebon revint à Paris et communiqua ses idées à Fourcroy, qui l'engagea à persévérer dans ses études. En l'an VII, il lisait déjà à l'Institut un mémoire remarquable relatant ses travaux. Ce fut l'année suivante (28 septembre 1799) qu'il prit un brevet qu'on trouve inséré au tome V de la collection, p. 123.

« Il n'était pas donné à cet homme de génie de recueillir le fruit de ses travaux. A la fin de novembre 1804, il fut appelé à Paris, comme ingénieur, pour assister aux cérémonies du sacre. Le 2 décembre, le jour même du couronnement de l'Empereur, une mort subite vint l'enlever à la science, à sa famille et à ses amis. Jamais on n'a pu connaître ni la cause, ni les auteurs de sa mort, si toutefois le crime ne fut pas étranger à cette catastrophe (1).

« Philippe Lebon mourait à trente-six ans, au moment où il allait prendre un rang éminent dans la science et dans l'industrie. Sa veuve, restée seule avec un fils mineur, ne tarda pas à être dépouillée du peu qui lui restait. Mais elle mit toute son énergie à conserver les travaux de son mari.

« Au commencement de 1811, elle établit un thermo-lampe rue de Bercy, dans le faubourg Saint-Antoine, et le public nombreux et choisi qui assista à ses expériences lui décerna les approbations les plus honorables.

(1) Lebon a été assassiné dans les Champs-Élysées.

« Le 4 septembre de la même année, la Société d'encouragement, sur le rapport de d'Arcet, lui décernait le prix mis au concours et proposé par elle pour des expériences faites en grand sur les divers produits de la distillation du bois. En même temps, les services de Philippe Lebon étaient mis sous les yeux du ministre de l'intérieur, qui, par un décret du 21 décembre, accordait à la veuve une pension de 1,200 fr. dont elle ne devait pas jouir longtemps, car elle mourut en 1813.

« En consultant le *Bulletin* de la Société d'encouragement, année 1811, t. X, p. 236, on peut voir, par les rapports de MM. d'Arcet et de Gérando, que l'invention de Philippe Lebon avait été portée en Angleterre. En effet, après sa mort, l'usurpation de ses droits avait été tentée inutilement en France, car le brevet de l'an VIII (1799), obtenu pour quinze ans, protégeait les héritiers jusqu'en 1814; mais rien ne pouvait empêcher l'exportation en Angleterre, et l'industrie anglaise perfectionna bientôt les procédés.

« Sans doute, Lebon n'a pas découvert la propriété inflammable de certains gaz, pas plus qu'il n'a découvert l'hydrogène carboné; mais ce qu'il a fait entrer dans le domaine des arts et de l'industrie, c'est la distillation des matières combustibles, leur parfaite carbonisation en vase clos, la décomposition de la fumée pour en extraire les parties solides, liquides et gazeuses, c'est enfin la purification du gaz hydrogène et son emploi.

« Ce qui prouve mieux que toute discussion l'étendue des vues de cet homme de génie, lorsqu'il publia, en l'an VIII, le résultat de ses travaux, c'est qu'il indiqua les conséquences qu'il apercevait de l'emploi du gaz au chauffage. Ses appareils reçurent de lui le nom de *thermolampes*. Son brevet, la description dont il est accompagné et le mémoire lu par lui à l'Institut en l'an VII, attestent que *le chauffage en grand pour les usines* et pour les usages domestiques, était l'une de ses principales pensées. En l'an VIII, il présenta même au gouvernement un appareil destiné spécialement au chauffage. »

Sa demande de brevet a pour titre : « Moyens nouveaux

d'employer les combustibles plus utilement, et à la chaleur et à la lumière, et d'en recueillir les divers produits. » Elle porte la date : « A Paris, le 17 fructidor an VII, » et la signature : « Le Bon. » — On remarque que l'orthographe du nom n'est pas la même que celle que lui donne son biographe : « Il était connu dans le monde et dans sa famille, dit M. Gaudry, sous le nom de Lebon d'Humbersin. »

Au mois de thermidor an IX (août 1801), Le Bon publia un mémoire sous le titre suivant : « Thermolampes ou poêles qui chauffent, éclairent avec économie, et offrent, avec plusieurs produits précieux, une force motrice applicable à toute espèce de machines. »

#### COPIE DU BREVET DE PHILIPPE LE BON.

(*Dessin de l'appareil, fig. 289, pl. 12.*)

« Les recherches faites jusqu'à présent sur les fourneaux, poêles et lampes, dit Le Bon dans sa demande de brevet, se sont bornées à nous donner des tuyaux et réservoirs de chaleur, à activer et proportionner le courant d'air nécessaire à la combustion et quelques autres dispositions avantageuses.

« Mais jusqu'à présent nos moyens n'ont point offert séparément à notre disposition les diverses parties constituantes du combustible ; nous n'avons pu recueillir celles de ses parties qui étaient ou inutiles ou nuisibles à la combustion, à la chaleur ou à la lumière, et qui pouvaient être précieuses pour d'autres usages. Parmi celles-ci on doit compter spécialement l'acide pyroligneux contenu dans le bois, et qui s'emploie avec avantage à former les chaux métalliques et diverses autres opérations. Nous n'avons pu offrir isolément à la combustion chacune de ses parties qui en était susceptible, régler une opération qui devenait trop compliquée, en coërcer et recueillir les produits, et obtenir des effets constants de lumière et de chaleur. Nous n'avons pu gouverner à tel point le principe qui produit et de la lumière et de la

chaleur (le gaz inflammable ou hydrogène), que l'on pût à son gré le recueillir, soit pour le destiner aux aéros-tats, soit pour tout autre usage, le distribuer, l'enflammer et lui faire porter, à toute distance du foyer, la lumière et la chaleur.

« Ces avantages que nous laissaient regretter nos méthodes me sont aujourd'hui promis par les moyens que j'ai inventés, et leur jouissance exclusive est l'objet du brevet d'invention que je réclame.

« Je vais donner la description de l'appareil propre à produire ces effets; mais je dois prévenir que je suis forcé de considérer la question sous le point de vue le plus général, et que le nombre, les proportions, la forme, la figure, les positions respectives de toutes les parties de cet appareil sont autant de variables qui sont essentiellement subordonnées aux divers buts ou applications qu'on peut avoir en vue.

« La figure représente une coupe générale de l'appareil (fig. 289, pl. 12).

« Un vaisseau V porte sur l'un de ses fonds deux bouts de tuyaux TT' par lesquels on peut introduire ou tirer le combustible, et qui se ferment exactement.

« Un troisième tuyau T", adapté au même fond, est destiné à conduire les vapeurs et les gaz qui se dégagent du combustible contenu dans le vaisseau V.

« L'autre fond de ce vaisseau V est percé pour recevoir et se lier au fourneau F qui s'étend dans l'intérieur du vaisseau V, et seulement à son extérieur, de l'épaisseur de la cheminée C.

« Un diaphragme D partage le fourneau F et s'étend de l'ouverture vers le fond, de manière à laisser entre son extrémité et le fond du fourneau un libre passage à l'air.

« La cheminée C qui part du fourneau se prolonge au-dessus du vaisseau V qu'elle enveloppe de plusieurs révolutions avant de se terminer par le tuyau T'''.

« Toutes ces parties sont renfermées dans une enveloppe de matière et d'épaisseur convenables à laisser plus ou moins dégager ou coërcer la chaleur.

« Au moyen du tuyau T", on peut conduire, distribuer

les gaz et vapeurs, les obliger à traverser tel nombre de condenseurs et bains qu'on jugera convenable, les soumettre à tous les moyens connus de purification et d'analyse, recueillir les divers produits, en un mot, disposer à son gré de ces gaz ou vapeurs.

« L'ouverture O sert à charger de charbon le dessus du diaphragme D ; elle s'ouvre et se ferme à volonté. Celle O'' sert également à introduire du charbon dans la partie inférieure du fourneau, et pour le passage de l'air qui doit alimenter la combustion du charbon contenu dans le fourneau F.

« Tout étant ainsi disposé, si on allume le charbon du fourneau F, considérons ce qui doit se passer dans le vaisseau V rempli du combustible, que nous supposerons être du bois : les effets sont analogues pour le charbon de terre, les huiles, les résines, les graisses et autres combustibles.

« Par l'action de la chaleur dans l'intérieur du fourneau F et à l'extérieur du vaisseau V, il se dégage une abondance considérable de vapeurs et de gaz. On obtient facilement une grande quantité de gaz hydrogène dans un état de pureté plus ou moins grand, suivant les moyens employés pour le purifier.

« Les vapeurs se réduisent à l'état de fluide en les exposant au froid des condenseurs et produisent des acides, des huiles et divers produits analogues aux combustibles employés dans le vaisseau V. Ceux-ci se réduisent en charbon et peuvent successivement passer dans le fourneau F pour opérer, par leur combustion sur de nouveaux combustibles, les mêmes effets qu'ils ont éprouvés.

« A Paris, le 17 fructidor an VII.

« LE BON. »

rité de cette observation. Mais cependant le suif, comme l'huile, comme la résine, peuvent, dans certains cas particuliers, être utilement employés à la fabrication du gaz.

M. d'Hurcourt, en parlant de l'utilité des goudrons quand on veut distiller des matières organiques qui n'ont pas une fluidité parfaite, et dont on fait un mélange, dit qu'avec la résine on obtient, par kilogramme, 1,500 litres d'un gaz dont le titre varie de 12 à 15, et qu'avec le suif on a 800 litres par kilogramme de gaz dont le titre est de 50 avec un bec de 20 litres.

Il ne s'agit plus que de comparer le prix d'un kilog. de chandelles avec le prix d'un kilog. de matière, y compris les frais de décomposition; puis de prendre en considération la qualité de la lumière. Quant à la fabrication, elle ne présente pas plus de difficulté que celle des gaz dont il est parlé plus haut.

*Gaz aux huiles minérales.* — Les huiles brutes, traitées en vue de les appliquer dans des lampes (huile de schiste, huile de pétrole, etc.), donnent à la distillation des produits impropres à cet usage. Ces produits donnent un gaz aussi beau et en même quantité que le suif.

## CHAPITRE XII.

### Chauffage au gaz.

#### USAGES GÉNÉRAUX.

Nous ne nous occuperons pas ici du chauffage industriel au moyen des gaz combustibles, ce qui est une question bien autrement importante que celle de l'éclairage; nous parlerons seulement de l'application du gaz d'éclairage au chauffage domestique, et à quelques autres

miré cette invention. Or, ce gaz liquide, nous le possédons dans l'huile, et il paraît plus naturel de l'employer directement que dans de coûteux appareils.





usages qui ne demandent pas des quantités considérables de chaleur.

Dans une foule de circonstances où l'on a besoin de feu instantanément, le gaz peut être très-commode et même avantageux, non-seulement pour la cuisine, mais dans différents autres emplois.

La seule application contestable au gaz d'éclairage, comme chauffage, est celle du chauffage des appartements, non qu'il ne soit fort agréable, mais parce que, dans les conditions actuelles, il est impraticable.

M. Féline l'a fort bien dit, il est heureux que le chauffage au gaz soit trop coûteux, « car l'emploi du gaz pour chauffage, qu'il serait fort difficile d'empêcher, serait la ruine immédiate de notre industrie. Rien n'est plus variable que la température à Paris, et rien n'est plus ruineux pour l'industrie du gaz que l'irrégularité de la consommation. Les conduites, gazomètres, fourneaux, appareils de toutes sortes, qui sont excessivement coûteux, doivent être établis en prévision de la plus grande consommation. Il en faudrait donc de dimensions fabuleuses pour pourvoir au chauffage lors d'un froid de 10 degrés, qui a lieu à Paris tous les dix ans, et cela sous peine de manquer de gaz le soir, parce qu'on l'aurait consommé dans la journée. Ce n'est pas tout : la température change en une nuit, et il faut trois jours pour chauffer une cornue. Il faudrait donc tout l'hiver en tenir en réserve un grand nombre de chauffées dans l'attente d'une gelée subite, ce qui occasionnerait une énorme dépense.

« Il est donc heureux que le gaz ne puisse pas être employé pour le chauffage des appartements, mais seulement pour la cuisine et pour quelques industries. La vente du gaz pour chauffage ferait d'ailleurs une fâcheuse concurrence à celle du coke qui nous importe à un si haut degré. »

Il est impossible de ne pas se rendre à l'évidence de ce raisonnement. Mais aussi, quels que soient les usages,

autres que ceux du chauffage des appartements, qu'on veuille faire du gaz d'éclairage, ils ne peuvent être que profitables aux compagnies, pourvu qu'ils ne suivent pas de variations aussi nombreuses et aussi promptes que celles de la température, et que la consommation ne dépasse pas subitement les proportions de gaz dont l'usine peut disposer, sans manquer au service de l'éclairage.

Les appareils qui ont été faits jusqu'à présent pour appliquer le gaz aux divers chauffages particuliers, laissent beaucoup à désirer. Leur fabrication est une industrie à créer.

#### APPAREIL DESTINÉ A PRODUIRE DES TEMPÉRATURES TRÈS-ÉLEVÉES AU MOYEN DU GAZ D'ÉCLAIRAGE.

(Note de M. Ad. Perrot, présentée par M. Sainte-Claire Deville à l'Académie des sciences, le 15 janvier 1866.)

« Si l'on réunit un certain nombre de becs de Bunsen, de manière à former avec leurs flammes un seul faisceau, sans permettre cependant qu'elles se pénètrent complètement, on obtient une colonne de gaz en ignition dont la puissance calorifique est des plus remarquables, à condition toutefois de lui donner, par un tirage convenable, une énergie et une vitesse qu'elle n'aurait pas. Il faut aussi, pour tirer de cette flamme le meilleur parti possible, la faire arriver dans un fourneau dont la forme peut varier suivant les circonstances, mais dans lequel on devra établir une circulation des produits de la combustion, de manière que l'enveloppe qui contient le creuset ou le moufle soit elle-même chauffée sur ses deux faces. Enfin, on devra régler le tirage; l'arrivée du gaz et celle de l'air se feront de manière à perdre le moins de chaleur possible. La forme des fourneaux est loin d'être indifférente, et parmi celles qu'on a données jusqu'à présent à ces appareils, c'est celle adoptée par M. Gare qui est de beaucoup la meilleure. Cependant, elle n'est pas sans inconvé-

nient et ne peut s'appliquer à tous les cas. La construction d'appareils en terre réfractaire exigeant un temps assez long, je prends la liberté de présenter à l'Académie quelques-uns des résultats que j'ai obtenus.

» Avec un appareil brûlant 2 mètres cubes de gaz par heure, sous une pression de 5 à 6 centimètres d'eau, et sans autre tirage que celui obtenu par un tuyau de tôle de 2 mètres de hauteur, j'ai pu, en quinze minutes, fondre 670 grammes d'argent au titre de 0,680. Il me faut trente minutes au plus, quand l'opération marche bien, pour fondre et couler 1 kilog. de cuivre en barres. Enfin, j'ai pu fondre plusieurs échantillons de fontes grises et blanches : 500 grammes d'une fonte qui passe pour très-difficile à fondre ont été *fondus et coulés* en trente minutes. Un autre échantillon de 750 grammes a été fondu en une heure au plus. Pendant l'opération, on peut voir le creuset à l'aide d'un miroir, ou, mieux encore, par réflexion à la surface d'un baquet contenant de l'eau, dans laquelle on peut retrouver tout le métal lorsque le creuset vient à fondre. On peut aussi observer le métal en fusion en ouvrant le fourneau dont la forme est cylindrique, et qui, avec l'appareil de chauffage, n'a pas plus de 80 centimètres de haut sur 25 de largeur. »

#### APPLICATIONS AUX LABORATOIRES ET DANS L'INDUSTRIE.

Dans une communication faite à l'Académie des sciences, le 22 janvier 1866, par M. Th. Schløesing, il s'exprime ainsi au sujet de l'application du gaz d'éclairage au chauffage.

« *Applications aux laboratoires.* — Un petit creuset peut être porté en quelques minutes à une température au moins égale à celle d'un bon fourneau à vent; un creuset de 150 à 200 centimètres cubes atteint le même degré de chaleur en un quart-d'heure; il est évident que des vases beaucoup plus grands peuvent subir les mêmes effets, toutefois après un temps plus long, si les débits

et d'air sont proportionnés aux surfaces à chauffer. On pourra donc, dans bien des circonstances, remplacer le charbon et le coke par le gaz : on y gagnera beaucoup de temps, et on sera en mesure de multiplier les recherches qui exigent une très-forte chaleur, par exemple celles des réactions entre corps réfractaires, celles sur la fusion de quelques métaux, fer, nickel, etc. Il me semble que les essais de fer pourront être aussi exécutés avec le gaz; notons en passant que la conversion du carbonate de chaux en chaux caustique, l'attaque des silicates par cette base, et en général toutes les calcinations au blanc (1) s'exécutent très-rapidement avec mon chalu-meu aussi bien qu'avec la lampe à essence.

« *Applications dans l'industrie.* — Les industries qui, traitant des matières riches, n'ont pas à compter de trop près avec le combustible, trouveront peut-être un avantage dans l'emploi d'un chauffage rapide, obtenu sans préparation au moment voulu, arrêté à l'instant où il n'est plus nécessaire. Le gaz se prête d'ailleurs aussi bien au chauffage des fours à réverbère qu'à celui des creusets.

« Les industries qui sont grevées d'une forte consommation de combustible et qui ont besoin de hautes températures n'emploieront jamais le gaz d'éclairage; il faut leur offrir des gaz vraiment industriels. Les travaux d'Ebelmen sur cette matière laissent peu de place à l'invention; ils sont trop classiques, trop présents à l'esprit de tous les chimistes pour qu'il soit besoin de les rappeler; mais, en vue d'une application qui me paraît dominer toutes celles qu'on pourra faire et dont je parlerai en terminant, il m'importe de comparer entre elles les températures produites par le gaz d'éclairage et par les gaz dont Ebelmen a indiqué deux sources principales, les gazogènes à air et vapeur d'eau.

« Bien que le gaz d'éclairage ait une composition variable, la température qu'il produit par sa combustion

(1) En creuset de platine.

avec le volume d'air nécessaire et suffisant est à peu près constante ; en effet, l'hydrogène brûlé par l'air en quantité strictement suffisante produit une température de 2736° : le carbone, dans les mêmes conditions, donne 2715°, nombre presque égal au premier ; ainsi, que le gaz offre à l'air du carbone ou de l'hydrogène, la température ne variera guère. J'admets, en nombre rond, 2700°, chiffre qui est un maximum, puisque je laisse de côté la petite proportion de gaz inertes contenue dans les gaz d'éclairage les mieux préparés, ainsi que la chaleur consommée par l'acte de la séparation des principes constituants des carbures d'hydrogène. Toutefois, ces deux causes qui tendent à atténuer la température ne sont pas tellement efficaces, que le chiffre 2700 puisse être bien loin de la réalité ; il peut se faire cependant que les phénomènes de dissociation, si bien mis en évidence par M. H. Sainte-Claire Deville, s'opposent au développement de la chaleur théorique ; mais j'admets que leur production, se manifestant dans les combustions des divers gaz que je compare, n'enlève pas aux chiffres fournis par le calcul une valeur au moins relative. »

#### TREMPE DE L'ACIER.

La *trempe*, ou plutôt le chauffage de l'acier au gaz, améliore notablement, dans certains cas, cette difficile opération. Le chauffage de l'acier, sur lequel le *memento* contient des renseignements, est la partie délicate de l'opération de la trempe ; il faut qu'il ait lieu à une température constante, la plus convenable suivant la nature de l'acier, quand le fabricant veut livrer des produits parfaits pour les travaux délicats, la gravure, etc. Ce problème, insoluble avec un fourneau alimenté avec du charbon, est, au contraire, facilement soluble avec le gaz. (Voir, pour l'appareil, le *Dictionnaire des Arts et Manufactures*, au mot *trempe*.)



CARBONISATION DU BOIS MIS EN ŒUVRE AU MOYEN  
DU GAZ.

M. De Lapparent, directeur des constructions navales et du service des bois de la marine, a publié, en 1862, une notice intitulée : « Du dépérissement des coques des navires en bois et autres charpentes en bois d'industrie et des moyens de le prévenir, » dans laquelle il propose de carboniser les membrures des navires pour en augmenter la durée, en se servant de gaz.

« Que sur une conduite de gaz d'éclairage, par exemple, dit-il, amenée dans le voisinage du chantier de construction, on visse l'extrémité d'un tuyau de caoutchouc, dont l'autre extrémité, munie d'un raccord, sera fixée au bord de l'échafaud sur lequel les ouvriers doivent opérer (fig. 390), au raccord on fixe un autre bout de tuyau, de longueur convenable, et venant s'adapter à une petite lance en cuivre, analogue à celles des pompes à incendie, mais portant à l'intérieur un petit canal mis en communication avec le réservoir d'une soufflerie à pédale placée sur l'échafaud. Cette soufflerie a pour objet, d'abord de mêler au gaz l'air nécessaire pour obtenir une combustion complète, et, en second lieu, d'imprimer au jet de flamme une force telle qu'on puisse le diriger dans tous les sens et le faire agir, non-seulement sur les faces du bois, mais, en outre, dans les trous, joints, tenons, mortaises, etc., et, en général, sur toutes les parties de la construction. La combustion a lieu avec la plus parfaite régularité, et, on peut affirmer, sans le moindre danger, ce qui n'exclut pas, bien entendu, les précautions qu'il est d'usage de prendre, toutes les fois que l'on fait usage de feu à bord, dans un arsenal.

« Il résulte d'expériences faites à Cherbourg, avec le gaz de la ville, et en se servant d'une lance de force moyenne :

« 1° Que la consommation du gaz serait de 200 litres environ par mètre carré de surface carbonisée;

« 2° Qu'un ouvrier, dans une journée moyenne de dix heures, carboniserait une surface de 40 mètres carrés ;

« 3° Qu'un manœuvre suffirait pour une soufflerie alimentant deux lances à gaz.

« On peut activer l'opération en *bouchonnant* préalablement les faces des bois avec un peu de goudron. On y trouve ces avantages :

« 1° De faciliter la carbonisation des fentes que l'on rencontre, presque toujours, sur les faces des gros bois ;

« 2° D'empêcher que le bois ne soit saisi trop brusquement par la chaleur du gaz enflammé, ce qui pourrait le faire fendiller ;

« 3° De prévenir les crépitations et le détachement de petites particules en ignition.

« Mais il faut se borner à un simple *glacis* ; une couche un peu épaisse de goudron retarderait l'opération au lieu de l'activer. On doit d'ailleurs s'arrêter aussitôt qu'on a déterminé une surface franchement carbonisée, qui donne la certitude qu'aucune des parties du dessous n'a échappé à la torréfaction, qui est le but auquel on doit tendre. Dans ces conditions, l'épaisseur carbonnée ne dépasse pas un quart ou un tiers de millimètre.

« Dans un navire en construction, les procédés de carbonisation devront être appliqués à toutes les faces en contact ou, en général, destinées à être constamment environnées d'un air moite et stagnant. Aussi, en ce qui concerne les frégates cuirassées, on devra carboniser aussi bien les faces externes que les faces internes des bordages, sur lesquels la cuirasse doit être appliquée. Ces procédés trouveront, de plus, un emploi précieux dans les radoub et refontes, par la facilité qu'ils donneront de sécher et durcir les parties de la coque que l'on conservera, et de brûler les ferments qui s'y rencontreront.

« Dans l'industrie du bâtiment, on appliquera ces procédés aux poutres et solivages encastés dans les murs ou noyés dans le plâtre ; — aux solivages des écuries,

étales, buanderies, etc., qui, quoique exposés à l'air libre, sont constamment enveloppés d'une atmosphère chaude et humide, cause active de fermentation; — aux lambris de rez-de-chaussée, dessous de lames de parquets, languettes et rainures d'assemblage, etc., etc., attendu que la carbonisation, par le moyen du gaz, laisse aux bois travaillés toute la vivacité de leurs arêtes.

« Ces procédés offriront aux chemins de fer un moyen économique et pratique de préserver, peut-être indéfiniment, les traverses, surtout celles en chêne, réfractaires à l'injection des liquides..... »

M. De Lapparent parle ensuite de divers modes de carbonisation. « Lorsque le chantier où l'on devra opérer se trouvera dans le voisinage d'une conduite de gaz, dit-il, rien ne sera plus simple que d'amener celui-ci à pied d'œuvre, par un tuyau de dérivation, que l'on fera aboutir à un petit gazomètre sur lequel se feront les prises de gaz. Si la dépense d'établissement des conduites était trop considérable, on se servirait de gaz comprimé portatif..... Au lieu de gaz d'éclairage, dont le prix est assez élevé, on pourrait se servir avantageusement du gaz oxyde de carbone..... »

L'appareil inventé par M. Magnier, pour la production des gaz applicables aux chauffages industriels, s'utiliserait parfaitement dans la carbonisation du bois.

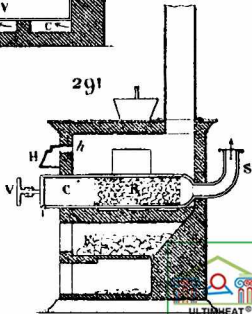
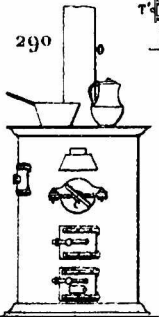
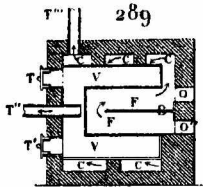
En 1863, M. De Lapparent a publié une nouvelle notice sur *l'assainissement et la désinfection des cales de navire par une légère carbonisation au moyen du gaz*.

Pour détruire les miasmes, que le chlore peut bien décomposer en se mêlant à l'air, mais sur lesquels il ne peut agir quand, en suspension dans l'eau, ils ont pénétré avec elle dans l'épiderme des bois de revêtement des cales, dans les cloisons, les épontilles, etc., il propose une espèce de flambage au gaz. « C'est ici, dit-il, que le purificateur par excellence, le feu, est appelé à jouer un rôle important, attendu que l'oxygène de l'air, sous l'influence d'une haute température, s'empare du carbone



constituant des miasmes et les détruit..... Donc, que l'on nettoie avec soin tous les bois de la cale et qu'on promène, ensuite, le jet de gaz sur leurs faces, jusqu'à ce qu'on ait produit une légère carbonisation, et on arrivera, avec certitude, à ce résultat, d'avoir séché complètement et rapidement la cale et d'avoir détruit tous les germes morbides et autres, végétaux ou animaux qui l'infestaient et qui auraient été une cause de pourriture pour les bois, d'insalubrité pour les équipages et d'avaries pour les objets de matériel ou d'approvisionnement, emmagasinés dans l'intérieur des navires..... »

### CHAPITRE XIII.



Poêle gazogène de Lebon dit "Thermolampe"