

INDUSTRIE FRANÇAISE.

RAPPORT

SUR

L'EXPOSITION DE 1839,

PAR

J. B. A. M. JOBARD,

COMMISSAIRE DU GOUVERNEMENT BELGE A PARIS,
MEMBRE DE LA SOCIÉTÉ D'ENCOURAGEMENT DE PARIS, DE L'ACADÉMIE DE DIJON, DES SOCIÉTÉS
ROYALES DE LILLE, DE LIÈGE, DU HAINAUT; PRÉSIDENT HONORAIRE
DE L'ACADÉMIE DE L'INDUSTRIE, ETC.

Le Travail s'affranchit et son joug est brisé.
L'Industrie, autrefois embryon méprise,
Longtemps emmaillotté, naguère à la lisière,
Dans ses bras vigoureux presse, aujourd'hui la terre.

TOME PREMIER.

Bruxelles,

CHEZ L'AUTEUR, PLACE DES BARRICADES, 1.

ET CHEZ MELINE, CANS ET COMP.

PARIS,

CHEZ MATHIAS, QUAI MALAQUAIS, 15.

—
1841

M. Bourdon,

FAUBOURG DU TEMPLE, N° 74.

M. Bourdon est ce jeune constructeur qui se fit un nom, il y a quelques années, en construisant des modèles de machines en verre, pour servir aux démonstrations; mais, à force de souffler, il est devenu forgeron : de la miniature il est parvenu graduellement à faire aussi grand que nature, parce qu'il est infiniment intelligent et qu'il prend la peine de travailler lui-même. C'est chez lui que se trouve le flotteur à sifflet qui indique l'abaissement du niveau d'eau dans les chaudières, et dont la tige de fil de fer ne traverse pas de boîte à étoupes; à ce mécanicien de précision le capitaine Maurin n'a pu mieux faire que de confier l'exécution de ses dynamomètres, au moyen desquels toutes les courbes de traction des voitures ou des bateaux à vapeur se dessinent sur une bande de papier qui se déroule au fur et à mesure qu'elle s'enroule sur un autre cylindre.

M. Bourdon est un de ces rares constructeurs en état de comprendre et d'aborder franchement l'exécution d'une idée mécanique nouvelle.

M. Hermann,

RUE DE CHARENTON, N° 102.

M. Hermann a exposé une machine à vapeur parfaitement exécutée, où nous avons remarqué une disposition qui mérite d'être signalée. La tige du régulateur, au lieu d'être mise en mouvement par une corde ou un engrenage angulaire, marche fort bien par le simple frottement qui résulte de son poids. On est libre de lui imprimer

Appareil de sûreté pour les chaudières à vapeur.

Les Français, qui font un usage fort restreint de la vapeur, se sont particulièrement appliqués à trouver les moyens de sûreté, tandis que les Anglais n'y songent même pas et s'amuse à dépenser des mille et une inventions curieuses qu'on vient leur proposer : ils répondent ordinairement que, les chaudières n'éclatant pas en Angleterre, ils n'ont pas besoin de moyens préventifs.

On conçoit en effet qu'un fabricant qui, depuis vingt à trente ans, se sert de la même chaudière, se soit tellement familiarisé avec la vapeur qu'il ne s'en défie plus.

En France, au contraire, la peur de la vapeur est d'autant plus vive, que cet agent y est moins répandu.

Les prix offerts par la Société d'encouragement en 1828, ont donné naissance à une foule de conceptions ingénieuses auxquelles nous avons pris nous-même une part active avec les Galli, les Chaussonnet et les Sorrel; les uns se sont occupés de bouchons métalliques fusibles, les autres de flotteurs ou de régulateurs du feu.

Tout cela est bon, tout cela est susceptible de jouer dans le cas d'une marche normale de la vapeur; mais il se trouve aujourd'hui que l'on a pris d'excessives précautions contre des effets qui ne se produisent presque jamais, et que l'on a négligé le danger le plus grave, le cas le plus réel, et peut-être la seule cause des sept huit-

tièmes des explosions : *l'abaissement de l'eau et l'échauffement au rouge des parois de la chaudière.*

Les personnes même chargées de formuler des instructions préservatives de l'explosion semblent encore ignorer, à voir leurs prescriptions, où se trouve le mal ; car elles ne paraissent avoir en vue que de préserver les chaudières contre la surcharge des soupapes, chose fort insignifiante, puisque les chaudières ont été éprouvées, sans accident, à triple pression. Il est d'ailleurs évident qu'une chaudière qui travaille à 4 atmosphères, ne saurait monter à 6 et à 7, sans faire soulever les soupapes les plus adhérentes.

Le véritable danger, nous le répéterons à satiété, est dans le suréchauffement des parois, et l'explosion n'a ordinairement lieu qu'au moment où l'on soulève une soupape ou à celui de la mise en train, parce qu'alors un cône d'eau s'élève vers l'ouverture supérieure et retombe avec force contre les flancs rougis à blanc, ce qui donne lieu à une explosion foudroyante, analogue à celle produite par une goutte d'eau écrasée sur un fer rouge. Alors, ni le manomètre à air libre, ni la multiplicité des soupapes, ne peuvent préserver la chaudière d'être réduite en pièces, par un effet de recul semblable à celui de la poudre fulminante.

Nous ne connaissons donc qu'une précaution principale à prendre, celle d'entretenir l'eau à la hauteur voulue dans la chaudière, et qu'une bonne chaudière ordinaire, celle qui, remplie d'eau, est plongée dans un four à réverbère avec un réservoir supérieur pour la vapeur, ce réservoir étant séparé de la chaudière par une soupape flottante toujours prête à se refermer en cas d'accident au bouilleur.

Un fait qui nous a été révélé par l'expérience, c'est qu'une chaudière entièrement remplie d'eau, éclatant par la pression, ne peut causer de grands dégâts; la déchirure se fait sans projection; car il faut un temps donné à la vapeur, comme il en faut au gaz acide carbonique, pour se séparer de l'eau; ainsi, un flacon plein d'eau gazeuse éclate sans projection, tandis qu'il se fait une détonation dangereuse s'il est à demi ou en entier rempli de gaz à la même pression.

Une cause d'explosion ou de détérioration des chaudières, dont nous ne parlerons pas, ce sont les incrustations, auxquelles on remédie en se servant d'eaux tourbeuses ou colorées par des matières végétales(1). Le mieux, au reste, serait d'employer les eaux de condensation que l'on recueille aisément, et en entier, au moyen de l'appareil *Lemoine*, de Rouen, appareil qui se compose d'un vase parallépipède traversé par une infinité de petits tuyaux d'environ 15 millimètres de diamètre, dans lesquels on fait circuler de l'eau froide, en sens inverse de la vapeur, obligée de traverser cette forêt de tubes réfrigérants, et au contact desquels elle se condense en échauffant de l'eau nouvelle. Un brevet a même été pris dans ce dernier but par M. Decroisilles de Rouen, inventeur primitif de cet appareil.

Le meilleur moyen de sûreté que nous croyions pouvoir proposer consiste en une tringle de cuivre ou d'étain placée au haut de la chaudière, s'appuyant sur la paroi du fond et traversant toute la chaudière pour

(1) L'emploi de pommes de terre gelées forme de véritables boulets par l'incrustation qui s'agglomère autour de chacune d'elles.

sortir par la paroi antérieure, à travers une boîte à étoupe; cette barre, se dilatant de $0^{\text{m}},002$ par mètre, environ moitié plus que le fer de la chaudière, fait échapper, en s'allongeant, un levier qui retenait la soupape fermée. Par ce moyen, on ne travaille plus à tant d'atmosphères, mais à tant de degrés de calorique; car c'est, en définitive, l'accumulation du calorique, dans l'eau, dans la vapeur, ou dans le métal, qui cause les explosions; cette barre ouvrirait donc la soupape, même quand il n'y aurait ni eau ni tension dans la chaudière.

Nous recommandons particulièrement ce moyen simple et sûr à tous nos constructeurs, regardant les rondelles et les bouchons fusibles comme choses inutiles et dangereuses, ainsi qu'on l'a démontré cent fois, et les manomètres à air libre comme chose coûteuse, embarrassante, et qui n'a rien de plus efficace que le manomètre horizontal à air comprimé.

Ce manomètre horizontal est plus aisé à diviser d'après la loi de Mariotte que dans la position verticale, qui oblige à tenir compte du poids de la colonne de mercure. La seule attention nécessaire est de choisir un tube de verre d'un diamètre intérieur fort étroit, qui ne permette pas au mercure de s'étaler, ni à l'air de s'intercaler, ce qu'on obtient par un tube au-dessous de 2 millimètres de diamètre, suffisant pour préserver le ménisque de toute altération sensible.

Le premier instrument de ce genre a été confectionné sous nos yeux chez MM. Houget et Teston, de Verviers.

Nous croyons faire plaisir à tous les dessinateurs d'atelier, en leur indiquant un mode empirique, très-simple, de graduer les manomètres horizontaux. On divise le tube en deux et l'on marque 1, en ne tenant

pas compte de la pression atmosphérique ; la partie supérieure est divisée en trois, le tiers inférieur est marqué 2 ; le reste est divisé en quatre, le quart inférieur est marqué 3 ; le reste est divisé en cinq, le cinquième inférieur est marqué 4 ; et ainsi de suite. Nous faisons connaître ce moyen, parce que nous savons que le grand obstacle à l'adoption des manomètres est la difficulté des procédés algébriques indiqués par les savants, pour arriver à la graduation exacte des manomètres perpendiculaires.

Machine horizontale du Creuzot.

Si les machines oscillantes, dont les défauts sont connus, étaient nombreuses à l'exposition, les machines horizontales, qui n'en ont pas autant, étaient fort rares ; car nous n'avons remarqué que celle des frères Schneider, laquelle nous a semblé parfaitement exécutée : on voit qu'ils se sont appliqués à parer au défaut reproché à ces machines d'ovaliser le piston ; ils ont pris soin de le soutenir par un système de guides parallèles, analogues, pour ne pas dire semblables, aux guides des pistons de locomotives.

Or, voyez comme la pratique est peu d'accord avec la théorie qui condamne les cylindres horizontaux. Nous connaissons une locomotive qui a fait déjà trois fois et demie le tour du monde, et dont les pistons sont toujours très-cylindriques ; nous connaissons, en outre,

où ils ne se montrent guère qu'au temps de la chasse aux bécassines. Parlez-leur de la nécessité d'améliorer, de changer leur méthode de faire ; dites-leur qu'un haut fourneau anglais ou belge produit par jour 14,000 kil., pendant que les leurs n'en donnent que 1,500, les plus complaisants vous feront la politesse d'en douter. Car au fond ils ne supposent pas possible d'améliorer une fabrication qui existe depuis *Vercingétorix*. Nous en connaissons qui s'étonnaient qu'on eût écrit sur la théorie du fer, et dont le nom de Karsten n'avait jamais frappé les oreilles.

D'après un recensement officiel, la fonte est produite en France par 502 hauts fourneaux (comme on a la complaisance de les appeler); sur ce nombre 420 fondent au charbon de bois seul : 34 au bois torréfié ou cru, seul ou mélangé de charbon de bois ; 6 marchent alternativement au charbon de bois ou au coke mélangé, et 45 au coke seul ou mélangé de houille.

La fabrication du gros fer s'opère dans 1,495 usines, dont 95 suivent la méthode catalane, 7 la méthode corse, 752 la méthode comtoise, 119 la méthode wallonne, 49 la méthode nivernaise, 45 la méthode comtoise modifiée, 161 la méthode champenoise et 291 la méthode anglaise.

On voit qu'il ne manque pas de fonderies et de forges en France, mais leurs produits réunis ne se sont élevés en 1857 qu'à 551,678 tonnes de 1,000 kil. de fonte; il ne faudrait que 62 hauts fourneaux comme ceux de Couillet pour obtenir exactement la même quantité, dont la valeur en France s'élève à 60,746,000 fr. Cette valeur ne serait en Belgique que 55,458,920 fr., et en Angleterre que 55 millions.

plus que les propriétaires sur les raisons de la réduction des métaux, sur l'action de l'air et des gaz, sur celle du soufre et du phosphore, etc.

Cette ignorance est poussée plus loin qu'on ne pense ; car beaucoup de ces braves gens voient couler le fer, comme un idiot voit couler l'eau, sans y penser ou s'enquérir du pourquoi.

Nous raconterons à ce sujet un fait qui nous est personnel ; il suffira pour donner une juste idée de la façon dont la fabrication du fer est conduite dans quelques usines de France.

Nous avons depuis plusieurs années, dans nos ateliers, un assez habile graveur sur pierre, pinçant fort bien de la guitare : c'était tout son talent. Ce chansonnier, assez original, disparut un beau matin de Bruxelles, après en avoir gravé le plan, sans nous faire part du lieu de sa retraite. A quelques semaines de là, nous partîmes pour une excursion industrielle dans les usines de la Haute-Marne et de la Haute-Saône. Arrivé au fourneau de Beaujeu, appartenant alors au duc de Bassano, nous sollicitâmes l'honneur d'être présenté à M. le directeur. On nous fit attendre. Il était deux heures, l'air était chaud, et M. le directeur faisait sa sieste. Il descendit pourtant. Jugez de notre surprise, le directeur des hauts fourneaux du duc de Bassano était notre troubadour, lithographe hier, et maître de forges aujourd'hui.

Nous nous amusâmes à le questionner sur le fer ; il nous répondit qu'il n'était ferré que sur la pierre, mais qu'on le tenait pour un habile métallurgiste, puisqu'il venait de la Belgique, où l'on est fort sur l'article. Le fait est qu'il n'avait mis, de sa vie, le pied dans une de

nos usines, et ne connaissait pas même les termes du métier; mais dans le pays des aveugles le brave homme était roi : il nous fit néanmoins avec dignité les honneurs des fourneaux de sa cuisine, en nous priant de ne pas l'humilier devant ses entours, qui le regardaient comme un fameux fondeur belge. Tout ce que nous pûmes en tirer, c'est que ce fourneau, qui a la Saône tout entière pour moteur, à deux lieues au-dessus de Gray, rapporte 50,000 fr. par an à son propriétaire.

Sa position est telle et son minerai si abondant et si beau, qu'il devrait en rapporter cent mille : car rien n'est comparable à la fusibilité de ces mines de fer oligiste exploitées à ciel ouvert, et composées de grenailles de la grosseur moyenne d'un pois, que l'on s'amuse à laver au patouillet jusqu'à ce qu'il ne reste plus qu'une sorte de plomb de chasse bien luisant, qui sert effectivement aux chasseurs de l'endroit. N'est-ce pas une monstruosité que de laver une pareille mine, dix fois plus riche que celles que nous exploitons en Belgique? Nous tâchâmes de faire entendre au directeur que tout ce que l'eau emportait au lavage était de l'oxyde de fer en poudre, et qu'il perdait ainsi plus de la moitié de son métal; mais il n'était pas encore assez avancé pour comprendre cela. Nous supposons que le riche meunier Tramoy, qui a fait l'acquisition de cette usine, saura la mettre sur le même pied de production que ses beaux moulins de Gray, que les inondations de la Saône viennent malheureusement d'emporter.

Croirait-on que l'on donne le vent à ce fourneau avec deux petits soufflets de forge, semblables à ceux de nos petits cubillots! Aussi ne produit-il qu'une seule gueuse de 1,500 kilog. par jour, de fonte grise, mais de toute

première qualité. Malheureusement, les forêts s'éclaircissent tous les jours dans ce pays de vaine pâture, et il faut remonter la houille depuis Lyon. Au reste, la canalisation de la Saône permettra bientôt de la faire arriver beaucoup plus haut que les fourneaux de Beaujeu.

Il y avait bien deux siècles que l'on usait du charbon de terre à Liège (1) et à Newcastle, quand la France commença à s'en occuper. La production française a été en 1830 de 1,100,000 tonnes; en 1837, de trois millions; et comme sa consommation totale est de 4,100,000 tonnes, il y en a, par conséquent, 1,100,000 qui proviennent de l'importation.

On s'étonne de voir que l'invention de lord Edward Dudley, pour réduire le fer à la houille, invention qui date de 1619, ait été si longtemps à s'introduire en France. Il est vrai que les mânes de l'auteur n'ont à reprocher que l'oubli à cette nation, tandis qu'il fut ruiné et saccagé par ses compatriotes qu'il venait de doter du sceptre de l'industrie; c'est au reste l'histoire de toutes les inventions et le sort de tous les inventeurs, d'être persécutés en proportion de l'importance de leur découverte. Le *Sui eum non receperunt* de l'Évangile est écrit sur la tombe de tous les bienfaiteurs de l'humanité. Ce sanglant péage arraché à toute vérité, à son arrivée sur la terre, est une de ces imprescriptibles lois dont l'inévitable fatalité devrait suffire aux philosophes pour

(1) La houille fut découverte en 1198 par un forgeron de Liège nommé *Houilloz* qui lui donna son nom.

Une vieille légende raconte que ce secret fut découvert par un ang... Le manuscrit étant raturé à cette place, on ne sait si l'auteur a voulu dire un *ange* ou un *Anglais*; quoi qu'il en soit la houille n'en est pas moins un des plus beaux cadeaux du ciel.

Étirage des tubes de fer par le procédé anglais.

Quand on vit arriver sur le continent, il y a une quinzaine d'années, des échantillons de tuyaux en fer

étaux et des nervures destinées à la construction des navires. Chaque année, ces établissements consomment quinze millions de livres d'acier et plus de 24 millions de livres de fer.

Du cercle de *Dusseldorf*, transportons-nous dans la *Westphalie*, sur les rives de la *Ruhr*. Tout le long de l'*Enniper-Strasse*, route d'une étendue de cinq à six lieues, on ne voit que des fabriques de quincaillerie, qui produisent plus d'une centaine d'espèces d'articles en fer, laiton, bronze et acier, des martinets, des fabriques d'aiguilles et de charronnage. Là vous trouvez *Iserlohn*, petite ville de 6,200 habitants, qui tous sont occupés dans les fabriques; *Hagen*, *Schwelm*, *Dortmund*, dont les produits en fonte rivalisent, sur les grands marchés, avec les produits de l'Angleterre.

Le royaume de Saxe possède à *Rodewisch* la fabrique la plus considérable de tous les États de la confédération pour les articles de dinanderie. Cette fabrique fournit en outre, tous les ans, plus de 6,000 quintaux de laiton en lames et plus de 2,000 quintaux de fil de laiton et d'épingles. La forge de feuilles d'étain d'*Olbernhau* produit des feuilles tellement minces qu'une barre d'étain pesant dix livres donne plus de cent feuilles in-folio. Près de *Grunhain*, dans l'*Erzgebirge*, on fait tous les ans plus de 500,000 douzaines de cuillers en fer-blanc, de plus de 70 sortes. Mais le centre de l'industrie métallurgique de la Saxe, ce sont les environs de *Schwarzenberg*, dans l'*Erzgebirge*.

Là, on rencontre une foule de forges de fil de fer blanc, d'où sortent les lames pour confectionner les différentes marchandises en fer-blanc et en fer étamé. On y voit fonctionner des machines, des hauts fourneaux chauffés à l'air chaud, qui égalent ce que l'Angleterre possède de mieux dans ce genre; on cite surtout les machines de la forge de *Rautenkranz* et *Morgenroethe*, une des plus considérables de la Saxe. De la fonderie établie près *Polschappel*

étiré, parfaitement soudés, avec les extrémités taraudées et munies de manchons propres à les réunir les uns aux

sortent toutes les pièces en fer, jusqu'au poids de 100 quintaux, qui entrent dans la construction des machines à vapeur et autres.

L'exploitation du fer est pour tous les États de la confédération, et particulièrement pour la Prusse, un article des plus importants. L'excellent travail de statistique de la confédération commerciale publiée par M. *Dietrich*, professeur d'économie politique à l'université de Berlin, contient sur cette matière un tableau qui donne les quantités de fer et d'acier que la Prusse a produites en 1855. Voici le résumé de ce tableau : fer spéculaire, fer brut, 1,275,282 quintaux ; marchandises en fonte, 597,774 quintaux, et 110,559 pièces ; fer forgé, 920,525 quintaux ; acier brut, 66,545 quintaux ; acier cimentaire, 1,258 quintaux ; acier de fonte, 455 quintaux ; tôle, 75,414 quintaux ; fer-blanc non étamé (par soixantaines), 414 ; fer-blanc étamé, ; fil de fer et fil d'acier, 662 quintaux.

La quantité totale de fer spéculaire et de fonte que produit la Prusse s'élève donc à un million et demi de quintaux, somme ronde ; celle que produit la France, d'après le résumé des travaux statistiques de l'administration des mines, est de 5,227,905 quintaux ; et, d'après Mac-Culloch, la Grande-Bretagne a produit : En 1750, 400,000 quintaux ; 1788, 1,560,000 id. ; 1796, 2,500,000 id. ; 1806, 5,000,000 id. ; 1820, 8,000,000 id. ; 1827, 15,800,000, id. C'est-à-dire, pour le moment actuel, 9 à 10 fois autant que la Prusse. Aussi toute l'industrie anglaise repose-t-elle principalement sur le fer et sur la houille. Les immenses couches de fer de la principauté de Galles, du comté de Stafford et d'autres contrées de ce royaume, ont permis aux Anglais de ne pas épargner ce métal dans la construction des bâtiments, des machines de toutes espèces et des chemins de fer. La Prusse, et plusieurs autres pays de la confédération douanière germanique, où la nature a placé des dépôts de fer non moins vastes, ne livrent cependant que ce que fournissaient l'Angleterre et l'Écosse en 1790. La production de ce métal doit procurer un jour à la confédération des avantages incalculables.

Le prix du fer brut dans la confédération va de 6 à 8 francs. On

autres, il n'y eut qu'un cri d'étonnement chez tous les fabricants de fer et chez les économistes; on comprit le secours immense que cette découverte apportait à l'industrie. Mais personne ne soupçonnait l'ingénieux moyen employé par l'inventeur pour donner, à meilleur marché que le plomb, des tubes en fer, de vingt pieds de long, depuis une ligne jusqu'à quatre pouces de diamètre, dont on n'aperçoit pas même la soudure.

Chacun se mit à bâtir des hypothèses plus ou moins

ne s'écartera pas beaucoup de la vérité en portant à 12 millions de francs la valeur totale du fer brut que produit tous les ans la Prusse; il faut y ajouter 16 à 18 millions de francs pour ses 920,525 quintaux de fer forgé. En 1854 la France en a fourni, d'après le résumé des travaux statistiques de l'administration des mines, 5,558,296 quintaux.

Le grand-duché de *Bade* possède sur les rives du Rhin des mines de fer qui lui rapportent tous les ans des sommes considérables; celles du duché de *Nassau*, dans les montagnes du *Westerwald*, et de la *Saxe* dans l'*Erzgebirge*, ne sont pas moins riches. Les deux *Hesses*, la *Bavière* et le *Wurtemberg* ont aussi les leurs.

Nous nous bornons à ces exemples, que nous pensons suffisants pour montrer combien le commerce s'est animé en Allemagne, combien la réforme y a été profonde dans toutes les branches de l'industrie. C'est là ce que nous voulions prouver.

Lorsque les chiffres viennent ainsi prouver l'état prospère du commerce allemand et l'extension étonnante qu'a prise l'industrie depuis les quelques années qu'existe la confédération douanière, il n'est plus permis à personne de douter de l'importance de cette mesure; et si des résultats aussi éclatants ont été obtenus dans ce court laps de temps, pendant lequel les fabricants n'ont pu que faire des expériences sur un terrain nouveau pour eux et dont ils ne connaissent pas encore toutes les ressources, ne peut-on pas conclure avec certitude que l'industrie et le commerce de l'Allemagne, si longtemps entravés, sont encore loin d'être arrivés au *summum* de leur extension?

ingénieuses sur le mode suivi et gardé secret. Beaucoup d'essais furent tentés en pure perte : on supposait tout d'abord qu'un mandrin était nécessaire comme dans l'étirage du plomb, pour conserver la régularité du trou; mais la difficulté de retirer ce mandrin après le refroidissement du métal déroutait les chercheurs, et les tuyaux quasi-capillaires qu'on leur présentait excluaient toute idée de mandrinage; il en est qui s'imaginèrent qu'en remplissant de sable un tube court et gros, hermétiquement bouché, le sable suivrait le laminage du fer, et qu'il ne s'agirait plus que de secouer le tube après son achèvement.

D'autres firent graver deux demi-anneaux dans deux cylindres superposés, et se livrèrent à de nombreux essais pour obtenir le soudage à chaud par rapprochement; mais le volume des cylindres refroidissait trop vite le fer, et le rapprochement n'était qu'apparent dans beaucoup de places, de sorte que ces tubes n'offraient aucune résistance à la pression intérieure et manquaient de la qualité essentielle, l'imperméabilité. On fabrique néanmoins beaucoup de canons de fusils, par étirage sur masse, à Birmingham; mais ces canons présentent ce que les ouvriers appellent des *cendrures*, qui s'opposent à leur emploi pour des armes soignées, parce qu'on ne peut leur donner le poli de la meule et de l'émeri comme aux canons battus. On se borne donc à en faire de la pacotille peinte et bronzée pour l'exportation en Amérique et aux Indes.

Les trois quarts de ces fusils servent à la traite des nègres. On troque aisément un nègre contre un fusil, sur la côte de Guinée; or, un fusil simple valant de 8 à 10 francs et le nègre se vendant de 15 à 1,800, on peut

juger de l'immense attrait que présente la traite aux aventuriers qui veulent faire une fortune rapide.

Il est donc fort douteux que le gouvernement anglais mette une bien grande activité à la répression de cet odieux commerce, qui procure de si riches débouchés à l'industrie de ses sujets.

Un essai d'importation de l'étirage des canons de fusil avait été fait au Val Benoit par de jeunes et entrepreneurs industriels liégeois, les frères Comblen; mais les défauts que nous avons signalés ont empêché ce procédé de se naturaliser en Belgique; il eût pu faire un grand tort à la réputation des armes de Liège, qui est aujourd'hui si bien établie en Europe et en Amérique.

La différence de main-d'œuvre est immense; car, tandis qu'un bon forgeron fait six canons en un jour, les cylindres en font six cents.

Pour revenir au procédé dont nous allons pour la première fois exposer tout le mécanisme, nous dirons que l'inventeur anglais avoue avoir gagné autant d'argent à faire condamner les contrefacteurs, qu'avec sa fabrication même.

En effet, son procédé étant le seul bon, et le besoin de tubes étant fort grand, il y eut beaucoup de tentatives en Angleterre pour s'en emparer; mais comme la loi des patentes est d'une sévérité à toute épreuve quand il s'agit de garantir la propriété intellectuelle, toute tentative de vol était à l'instant suivie d'une condamnation à de forts dommages et intérêts, chose qui n'a jamais eu lieu chez nous, l'inventeur ayant toujours contre lui, outre les préventions judiciaires, l'opinion générale, qui regarde un brevet comme un ancien reste des privilèges

et monopoles que la grande révolution a eu pour but d'anéantir.

Cette malveillance n'existe pas en Angleterre, où le privilège n'a pas été attaqué comme en France et en Belgique. Là un individu patenté pour une invention est un citoyen aussi respectable qu'un autre, et sa propriété est aussi sacrée que celle de l'héritage du fils aîné d'un pair de la Grande-Bretagne.

Nous n'hésitons pas à croire que c'est au respect pour les inventions que l'Angleterre doit sa grande supériorité industrielle, car les hommes de science de tous les pays s'empressent de lui porter le fruit de leurs découvertes et de l'abriter sous ses lois.

Le procédé dont nous parlons est d'une telle importance, que les grands industriels du continent ont souvent fait courir le bruit qu'ils le possédaient. Nous connaissons un des nôtres qui, pour masquer son indigence de ce chef, faisait souder à la main des tubes de gaz, par les forgerons de la vallée de la Vesdre ; un homme et deux aides lui fabriquaient trois tuyaux de 15 pieds dans la journée, en tout 45 pieds. M. Gandillot, ancien élève de l'école polytechnique, importateur réel de ce procédé, en fait 2,000 pieds par jour, avec six hommes ; mais il a pris la peine d'aller apprendre et acheter le procédé anglais et de l'établir à la Briche, près Saint-Denis, sur un pied fort respectable, qui lui permettra de fournir des tubes à toute la France, où il est breveté d'importation et de perfectionnement.

C'est à sa complaisance que nous devons l'avantage de pouvoir faire jouir nos fabricants d'un procédé dont l'acquisition leur aurait peut-être coûté des sommes considérables en Angleterre.

N'eussions-nous rapporté que cela de notre mission, elle n'eût pas été sans fruit pour l'industrie belge. Nous ajouterons que toute autre personne n'eût pu se faire admettre à notre place, dans un atelier soigneusement fermé aux profanes et surtout aux rivaux.

Nous surprendrons peut-être M. Gandillot, par les détails que nous allons donner sur une usine que nous n'avons eu la permission d'entrevoir qu'en passant; mais il est des yeux et des mémoires aussi sensibles que la couche d'iode du daguerréotype sur laquelle les objets s'impriment en quelques minutes. On en jugera par ce qui suit. Nous tâcherons d'être assez clair pour nous faire comprendre par les hommes du métier qui voudraient tenter l'entreprise.

Un grand fourneau carré, élevé au milieu d'un hangar, a pour objet de recuire les lames ou maquettes de tôle et de chauffer les tubes au blanc soudant avant de les tirer à la filière.

Ces lames de fer ont de 5 à 6 mètres de longueur sur 10 à 15 centimètres de largeur et 2 à 3 millimètres d'épaisseur. Chauffées sur une moitié de leur longueur, elles sont retirées du four et portées sous une espèce de mâchoire, mue par la vapeur, et destinée à plier le fer en creux sur la longueur, et d'en rapprocher grossièrement les bords, de manière que la section de ce tube informe présente le profil d'une poire ou d'un cœur : c'est une condition de rigueur pour obtenir un bon tube. Cette maquette à demi-fermée est remise au four par son autre extrémité, qui subit la même opération.

La machine à plier les maquettes se compose d'une pièce en fonte d'environ 1 mètre de long, sur laquelle

sont pratiqués quelques sillons concaves dans lesquels s'emboîte, en tombant, la mâchoire supérieure, mise en jeu par un excentrique qui soulève un long levier servant de contre-poids à la mâchoire; c'est enfin une sorte de *maca* qui presse au lieu de frapper. Du reste, nous croyons qu'il serait facile de trouver quelque chose de mieux pour arrondir la *maquette*.

Ces tubes, grossièrement rejoints, sont transportés de l'autre côté du fourneau, où se trouvent deux ouvertures voisines, de deux décimètres de diamètre environ : dans la première on enfourne une douzaine de tubes qui s'échauffent sur les trois quarts de leur longueur; quand ils sont au blanc soudant, un ouvrier en retire un qu'il introduit dans une sorte de lunette en fer, placée à six pouces et en face d'une autre ouverture du fourneau, de sorte que ce tube continue à baigner dans la flamme pendant que les ouvriers préparent leurs instruments.

Il est nécessaire de dire que devant cette ouverture se trouve la tête d'un banc à étirer, de 7 à 8 mètres. Un ouvrier saisit le tube à l'aide d'une forte filière brisée, qui s'ouvre comme une paire de longues tenailles, dont il tient les deux manches; la tête de cette filière s'appuie, pour résister à la traction, contre le sommet de la lunette en ogive dont nous avons parlé; l'étireur saisit, avec une autre tenaille en X, l'extrémité du tube qui n'est pas rouge; cette tenaille fait partie d'une sorte de rabot mobile qui s'accroche entre les maillons d'une forte chaîne en *acier*; cette chaîne sans fin construite d'après le système de Galle, glisse sur le banc à étirer, l'extrémité du tube étant grippée par la tenaille en X qui serre d'autant plus que la résistance est plus grande.

On embraye la vapeur, et la chaîne marche en entraînant le rabot, qui force le tube à passer par la filière. On sent que ce tube rougi à blanc, et, forcé de traverser une ouverture d'une section moindre que la sienne, se rapproche et s'allonge comme de la pâte et se soude complètement, à l'aide du sable que l'on répand sur la soudure et qui sert de fondant.

Ce tube passe immédiatement, et tout rouge encore, dans la main du redresseur, qui le place sur une table de fer humectée par un filet d'eau; un énorme plateau de fonte, auquel on imprime un mouvement de va-et-vient, force le tube à rouler comme un bâton de cire sous une planchette. Ces deux plateaux peuvent avoir 1 mètre 50 cent. de long; le plateau mouvant se soulève assez par-devant, en basculant sur un plan incliné, pour permettre à l'ouvrier d'insinuer le tube sous la masse. On conçoit qu'il se trouve parfaitement dressé et arrondi après deux ou trois tours.

Nous tenons d'une personne qui a vu les essais tentés par un autre exposant, que ses tubes étirés sur masses sont redressés à coups de maillets de bois, ce qui doit les écraser et les laisser pleins d'inégalités.

La force nécessaire pour mettre en jeu une semblable usine n'est pas aussi considérable qu'on pourrait le croire; il suffit d'une machine de 45 chevaux faisant agir la soufflerie, la mâchoire à préparer les maquettes, le banc à étirer, le roule-tubes et la machine à tarauder les bouts et les manchons qui servent à les réunir.

Il est bien entendu que les chaudières à vapeur sont placées au-dessus des fourneaux; car en France on n'est plus assez ennemi de l'économie pour perdre inutilement une somme de calorique aussi considérable; on se-

rait fâché d'imiter nos directeurs d'établissements métallurgiques qui ne songent pas à utiliser le calorique de leurs fours à coke, ni les Anglais qui le préparent en plein champ et laissent aller au vent la moitié des montagnes de charbon qu'ils destinent à leurs hauts fourneaux.

Nous pouvons présager à la compagnie de la Briche une brillante destinée, sous le chef habile et consciencieux qui la dirige ; l'extension de l'éclairage au gaz et du chauffage à l'eau chaude nécessitera un accroissement continu dans l'emploi des tubes étirés. Chaque jour de nouvelles inventions s'établiront sur ce nouvel élément de l'alphabet industriel, qui manquait à la technologie. Ce n'est pas trop nous avancer que de le croire appelé à remplacer la chaudière cyclopéenne de nos gigantesques machines à basse pression, lesquelles ne sont autre chose qu'un sacrifice à la peur dont les Américains sont depuis longtemps revenus.

On obtiendrait aisément, à l'aide de tubes de 6 à 8 centimètres, un système de chaudière présentant dix fois plus de surface de chauffe qu'une chaudière ordinaire, sous un même volume ; c'est ce que le baron Séguier a déjà prouvé jusqu'à l'évidence par la belle chaudière à circulation de son bateau à vapeur.

Mais s'il est bientôt avéré, par une expérience suffisante, que l'on n'a plus rien à craindre de l'incrustation, en employant de l'eau colorée, comme nous l'ont assuré plusieurs industriels du Hainaut dont nous venons de visiter les usines, des tubes de quatre à cinq centimètres permettront de grouper, sur un plus petit espace encore, des générateurs de vapeur à très-haute pression sans aucun danger d'explosion ; car, en admettant la

rupture d'un petit tuyau plein d'eau ou de vapeur, ce déchirement local n'aura aucune des suites désastreuses produites par l'explosion de ces immenses magasins de force, qui soulèveraient des montagnes, bien que certain règlement ordonne de les emprisonner entre quatre murs de briques, disposition enfantine qui nous rappelle la naïveté de ce conscrit cherchant à étouffer un coup de canon en tenant sa gamelle à l'embouchure de la pièce.

Chauffage à l'eau chaude.

Avant de quitter l'établissement de M. Gandillot, nous devons dire un mot du calorifère *Perkins*, qui se fabrique en entier avec des tuyaux étirés. On commence à en construire plusieurs à la Briche. Perkins, ce hardi penseur venu d'Amérique pour donner des leçons d'audace industrielle aux Anglais les plus entreprenants, avait déjà fait assez de grandes découvertes pour mériter l'épithète de fou, quand il proposa la circulation de l'eau dans les maisons, à l'instar de la circulation du sang dans les animaux; c'est-à-dire, d'échauffer les dernières extrémités d'une demeure avec la même eau, comme les extrémités des animaux se réchauffent avec le même sang qui vient se calorifier au poumon. Il construisit donc un poumon ou, si l'on veut, un cœur de tubes contournés les uns à côté des autres, en forme de serpent oblong, dont une branche part d'en bas et une autre d'en

haut; le tout ressemble à une corde sans fin lovée dans son milieu. C'est la partie *lovée* qui se place dans un foyer et reçoit le coup de feu.

Ce tube sans fin a environ un pouce de diamètre; il est rempli d'eau en entier, et n'a d'autre ouverture pour le remplir qu'une branche munie d'un entonnoir placé vers le point le plus élevé des tubes qui parcourent la maison dans tous les sens; l'eau échauffée s'élève et va dépenser son calorique par émission, en chassant devant elle l'eau refroidie, qui retourne au fond du foyer, où elle s'échauffe de nouveau pour retourner encore porter sa chaleur aux extrémités.

Cette imitation des phénomènes naturels réussira toujours en mécanique, mais il n'est pas donné à tout le monde de savoir lire dans le grand livre de la nature.

Il est bien reconnu aujourd'hui que ce chauffage est le meilleur et le plus économique qu'il soit possible d'espérer; il est en outre le plus sûr et le plus propre. Aussi ne tardera-t-il pas à se répandre sur le continent avec les tubes qui forment son système artériel et veineux.

Déjà deux ou trois chauffages de ce genre sont établis en Belgique; si la cherté des tubes ne s'était pas opposée à sa vulgarisation, il y serait beaucoup plus répandu.

Le grand hospice de Dijon vient de l'adopter, ainsi que plusieurs autres établissements dont M. Gandillot a reçu les commandes.

C'est ce même ingénieur qui fournit depuis si longtemps tous les meubles en fer creux dont il se fait aujourd'hui un emploi considérable en France.

ZINC.

Le zinc ouvré tenait une place notable à l'exposition ; on ne saurait même nous réfuter, si nous disions que ce produit belge dominait et protégeait tous les produits français, puisque le vaste bâtiment des Champs-Élysées était couvert en zinc de la *Vieille-Montagne*.

Il paraît que le zinc n'était connu des anciens qu'à l'état de minerai ; ils savaient que son alliage avec le cuivre rouge ala propriété de donner à celui-ci une couleur d'or, à laquelle ils attachaient d'autant plus de prix, qu'ils eurent assez souvent peur de voir épuiser la précieuse matière qui servait à donner cette belle nuance au métal.

Pline raconte que l'on se sert de *cadmie* pour fabriquer le cuivre couleur d'or. Il n'ignorait même pas qu'elle

augmente le poids du cuivre ; il nous apprend aussi que le laiton fut découvert dans l'île de Chypre ; *in Cypro prima fuit æris inventio*, d'où vient le nom de *cuprum* ; mais il est probable que ce naturaliste a entendu désigner, par le mot *æris*, le cuivre jaune seulement ; car l'île de Chypre possède des minerais de zinc ; Pline ne peut avoir voulu parler de l'invention du cuivre rouge qui était connu des Hébreux et des peuples de la plus haute antiquité.

Albert le Grand, qui vivait au XIII^e siècle, dit que l'on fait du cuivre jaune en alliant au cuivre rouge le *lapis calaminaris*. En 1568, le duc Jules de Brunswick découvrit le sulfate de zinc, ou vitriol blanc, dont il fit longtemps un secret, et défendit très-sévèrement la sortie de ses États où l'on s'occupait de la fabrication du cuivre jaune. *Paracelse* fut le premier qui désigna le zinc distinctement. Il en parle comme d'un métal fusible, mais non malléable. Il paraît que, jusqu'au milieu du XVI^e siècle, le zinc métallique était si rare qu'il en manquait des échantillons dans des collections d'ailleurs fort estimées de ce temps-là ; on le confondait assez fréquemment avec le bismuth.

Le chimiste *Henkel* fut le premier qui, en 1721, se livra à l'exploitation de la calamine pour en extraire le zinc ; en 1737, Isaac Lawson l'exploitait en grand en Angleterre ; en 1743, Champion fondait une usine à Bristol ; mais la plus grande partie du zinc employé en Europe, de 1775 à 1779, nous était encore fournie par les peuples d'au delà de l'équateur, que l'on s'est toujours efforcé de nous représenter comme ignorants et semi-barbares, bien qu'ils aient été nos devanciers dans une foule de découvertes importantes dont nous

nous donnons les honneurs sans qu'ils songent à les revendiquer auprès de l'Institut; car nous parlons seuls: Ah! si les lions savaient peindre! et si les Chinois pouvaient faire de la polémique avec l'Europe savante!!

Nous ignorons depuis quand les Indiens exploitent la calamine, et en quelle année le zinc a été apporté pour la première fois en Europe; ce que l'on sait seulement, c'est que la société de commerce des Pays-Bas en fit vendre près d'un million de livres de 1775 à 1779, et 28,000 livres à Rotterdam, en 1780.

D'après l'abbé Raynal, les Hollandais achetaient tous les ans 1,500,000 kil. de zinc à *Palembang*.

Ce qu'il y a de plus probable, c'est que le zinc provenait à la fois de la Chine, du Bengale et de Malabar, d'où viennent également le cuivre rouge et le cuivre jaune; il se vendait vers le commencement du XVII^e siècle sous le nom de *toutenague*, *spode* ou *speautre*.

Une chose singulière, c'est que les Indiens donnent au zinc le nom de *calaem*, qui ne peut provenir de notre *lapis calaminaris*, dont on retrouve l'appellation dans les écrits du XIII^e siècle, avant que les Portugais nous eussent apporté le premier zinc de l'Inde. Ceci vient à l'appui des idées du savant Rapsaet, qui pense que la Belgique fut peuplée par les petits Tartares, qui arrivaient par caravanes pour chercher de l'ambre sur les bords de la Baltique, et qui auront ainsi fait connaître le *calaem* aux peuples de la Germanie (1).

(1) Les Chinois n'ont pas toujours été confinés derrière leur grande muraille, ils ont été jadis un peuple à caravanes, puisqu'ils venaient apporter le sucre, dont ils ont été les premiers fabricants, jusqu'aux marchés de *Casan* et de *Moscou*, d'où nos pères le tiraient sous les noms de *cassonade* et de *moscouade* qui lui restent encore.

On extrait la calamine dans tous les environs de Stolberg ; mais la mine principale, la mine mère se trouve à la *Vieille-Montagne*, entre Aix-la-Chapelle et Liège ; le zinc y est beaucoup plus pur qu'aux alentours de Stolberg, où il se trouve mêlé de mine de plomb, de soufre, d'arsenic et de fer, ce qui rend ce métal plus intraitable et nuit à sa malléabilité.

C'est donc la *Vieille-Montagne* qui fournit le zinc aux usines de laiton étrangères ; celles de Stolberg se servent directement du minerai pour leur fabrication de cuivre jaune, dont la production s'élevait, dans un temps, à près de 45,000 quintaux annuellement.

Stolberg comptait, de 1780 à 1788, de cent trente à cent quarante fours à cuivre jaune.

En 1816 cette fabrication perdit beaucoup de son importance par l'introduction de son industrie en France ; mais pendant les guerres, le nombre des fours de Stolberg s'éleva jusqu'à 196 ; il y avait 54 usines pour les tôles de cuivre ;

45 pour la chaudronnerie ;

54 pour la tréfilerie ;

10 laminoirs ;

28 usines pour la manipulation du zinc.

La calamine se trouve en couche à Iserlohn et en filons dans le Derbyshire. Il en existe beaucoup de veines et d'amas en France, mais elle s'y montre en trop petite quantité pour être exploitable ; les seules mines un peu considérables après celle de la *Vieille-Montagne* se trouvent en Carinthie, en Silésie et en Pologne ; mais les mines belges fournissent à elles seules plus de la moitié du zinc consommé en Europe aujourd'hui. M. d'Arlicourt avait établi un laminoir près de Gisors,

où il travaillait le zinc de Silésie ; mais il n'a pu résister devant le zinc de la *Vieille-Montagne* ; il avait cependant trouvé le moyen d'étamer ses feuilles de zinc, ce qui leur donnait une belle couleur de fer-blanc et les préservait de cette oxydation superficielle qui rend le zinc gris à l'air et le fait noircir à l'eau.

Cette invention de zinc étamé, sur laquelle on avait fondé une société à Paris, est restée secrète, et toutes les recherches faites par les ingénieurs des sociétés belges, pour découvrir ce moyen, ont été infructueuses.

Il ne fallait pourtant qu'un mot pour les mettre sur la voie, et ils l'eussent entendu sans doute depuis longtemps, s'ils n'avaient interdit sévèrement l'entrée de leurs ateliers aux visiteurs.

Nous l'avons déjà dit : la plupart des fabricants auraient beaucoup plus à recevoir des visiteurs qu'ils n'ont ordinairement à leur offrir ; le laminage du zinc n'est plus un secret, les plaques sont fondues et dégrossies au laminoir, en les chauffant de temps en temps, dans un four à réverbère porté à 420 ou 450 degrés ; d'autres pensent que l'eau bouillante est suffisante ; mais il faut que les cylindres qui ont environ quinze pouces de diamètre soient aussi chauffés au même degré ; on termine le laminage par paquets de six à huit feuilles à la fois, chose qu'on ne ferait pas impunément avec le plomb ou l'étain.

Nous n'imiterons pas la réserve des calamineurs de Liège, et nous leur dirons tout ce que nous savons de neuf concernant leur état, comme nous l'avons déjà fait et comme nous continuerons de le faire pour les autres industries.

C'est peut-être à cette manière d'écrire sans réti-

cence, que nous devons la faveur avec laquelle notre rapport, que plusieurs journaux nous font l'honneur d'appeler un *modèle du genre*, est généralement accueilli. C'est qu'ordinairement les *savants industriels*, qui connaissent le peu de gratitude du public envers ceux qui jettent leurs perles à ses pieds, n'ont garde de s'expliquer assez clairement pour qu'on puisse se passer de recourir à eux dans la mise à fruit d'un procédé nouveau.

Il arrive même fort souvent qu'ils jettent d'un mot l'amateur ingrat dans une mauvaise voie. Nous n'avons pas la force de les blâmer ; car nous connaissons aussi bien qu'eux le peu d'estime que l'on fait des écrivains désintéressés.

Étamage du zinc.

Dans l'ordre physique comme dans l'ordre moral, un tiers facilite grandement les alliages et les alliances, même les plus hétérogènes, les plus difficiles en apparence ; il ne s'agit que de trouver l'intermédiaire utile.

Jusqu'ici l'on s'était borné à étamer le fer, quand Sorel découvrit le zincage ; mais voici venir M. *Golfier* (1) qui trouve dans le chlorure double de zinc et de sel ammoniac un agent assez habile pour marier non-seulement

(1) Une réclamation de M. Sorel nous prouve que M. *Golfier* n'a fait que travailler sur les données contenues dans ses brevets ; ainsi M. *Golfier* serait le Selligie de M. Sorel.

le pensait d'abord. M. Houzeau emploie les résidus des huiles retirées des eaux grasses des fabriques de Reims, et a rendu une valeur de 90,000 francs à une matière sans utilité.

Le gaz le plus dense étant celui qui occupe le moins de place, on se sert des gaz oléagineux ou résineux qui donnent le plus de lumière, sous un moindre volume. Le petit théâtre du Parc à Bruxelles est éclairé de la sorte; nous avons déjà dit que les personnes qui se servent de ce gaz sont forcées de prendre un petit gazomètre qui se place ordinairement dans les caves. On a substitué au gazomètre de toile goudronnée qui se repliait sur lui comme une lanterne chinoise, un gazomètre en zinc fermé par un piston hydraulique que nous avons déjà décrit; on évite par là la moitié de la hauteur du gazomètre ancien à cloche plongeante; mais il faut redouter les explosions qui pourraient arriver s'il se perdait du gaz dans les caves et qu'on y entrât avec une lumière.

Gaz animal.

M. Séguin a tenté de tirer du gaz éclairant des matières animales; ses premiers essais ont été malheureux, ce gaz puait de tout ce que l'odeur de voirie peut ajouter par l'imagination à la réalité; mais à force de persévérance, M. Séguin est parvenu à l'épurer complètement. C'est un bon débouché pour tous les débris de Montfaucon qui infectent les environs de la capitale.

La ville de Paris devrait encourager l'entreprise de cet Attila des rats, qui aurait l'avantage de couper les vivres à l'armée rataponne, plus menaçante pour la capitale de la France que les armées du Nord contre lesquelles on la fortifie; comme si les puissances étrangères auraient la complaisance d'attendre que l'enceinte fût entièrement fermée pour l'attaquer, si elles avaient le projet que la peur leur prête.

L'invention du gaz de cheval a fait naître l'idée d'utiliser les morts; une *société malabarienne* s'est formée en Angleterre; le premier article des statuts porte « que tout actionnaire, désireux d'éclairer ses concitoyens jusqu'à la fin, lègue son corps au gazomètre social. »

Il faut, pour faire partie de cette société, posséder un grand fond de philanthropie; mais une fois l'habitude prise, dit le prospectus, les morts cesseront de faire mourir les vivants; cependant pour ceux qui tiendraient à la conservation des ancêtres, les entrepreneurs s'engagent à les couvrir de cuivre, par le procédé galvanique de Jacobi, de manière à ce que chacun puisse devenir sa propre statue.

Le corps ainsi enveloppé serait soumis à la combustion, et le gaz, s'échappant par une ouverture, pourrait éclairer la sépulture pendant plusieurs semaines.

Nous ne pouvons croire au succès d'une pareille entreprise, qui sera certainement regardée comme une grande impiété par les chrétiens. C'est tout au plus si elle réussirait dans l'Inde comme un perfectionnement apporté à l'invention des Suttées.

CHAUFFAGE.

Que de choses à dire sur ou plutôt contre le chauffage des Français, qui souffrent bien plus du froid que les Russes. On consomme pour 140 millions de combustible par an en France, et l'on n'en utilise guère que pour 40 millions. On peut dire que le reste se dissipe en fumée.

Si du moins on faisait servir cette fumée à chauffer les rues au lieu de chauffer les nues, ce serait certes une trouvaille digne du prix Monthyon; eh bien! nous allons essayer de résoudre ce problème fantastique.

Chauffer une ville, de manière à ce qu'il n'y ait jamais de neige, et que les rues soient toujours sèches, sans dépenser un sou de combustible de plus qu'aujourd'hui.

C'est absurde, c'est ridicule, c'est impossible, allez-vous dire; un instant s'il vous plaît, nous avons la pa-

role, permettez-nous de nous expliquer. N'est-il pas vrai que vous envoyez vos eaux sales, vos immondices et vos résidus inutiles dans les égouts de la ville? eh bien ! au lieu d'envoyer votre fumée sur les toits, que ne l'envoyez-vous dans les mêmes égouts? La fumée ne descend pas, direz-vous, elle monte. Hommes de peu de foi, sachez que la fumée fait volontiers un pas en descendant, à condition qu'elle en puisse faire deux en remontant; sachez que si tous les égouts de Bruxelles se réunissaient au haut de la ville, et que si vous bâtissiez sur ce point une haute et vaste cheminée, la fumée descendrait de tous les étages de vos maisons dans les égouts, et s'en irait par cette cheminée communale, après s'être dépouillée de son calorique contre les voûtes de vos égouts et avoir laissé tomber une grande partie de sa suie, qui n'irait plus salir les toiles de vos blanchisseries, les cornettes de vos femmes, ni les jabots de vos fashionables.

Une ville chauffée de la sorte serait le plus propre et le plus confortable habitacle du monde; le commerce de détail y fleurirait, car les dames ne craindraient plus de se vautrer dans la boue pour aller faire leurs petites emplettes; on se visiterait beaucoup plus et la civilisation y gagnerait infiniment. Tous les étrangers, au lieu d'aller en Italie, viendraient prendre leur quartier d'hiver dans cette serre chaude.

Si l'architecte de la ville Léopold voulait s'en donner la peine, il réaliserait aisément cette idée sybaritique, et si la grande cheminée refusait de tirer, il suffirait de lui appliquer le ventilateur Letoret.

Qu'on ne dise pas que la fumée qui remplirait les égouts sortirait par les grilles de tous les regards, nous

avons prévu cette objection ; il suffirait de prolonger leur maçonnerie en contre-bas jusqu'à ce que leur extrémité inférieure plongeât dans des puisards à l'instar de ce qu'on appelle une fermeture hydraulique.

Ceux de nos lecteurs qui nous auront compris, n'ont pas besoin de plus d'explication ; quant aux autres, nous abandonnons cette idée à leur spirituel ricanement. On pourrait aisément faire un essai sur la rue de la Madeleine, par exemple : on n'aurait du moins plus à craindre les feux de cheminée et les ramoneurs ; et si le succès répondait à l'attente, on y rattacherait successivement d'autres quartiers.

Le savant *Péclet* nous disait un jour : On comprend si mal la théorie du feu, que la place la plus chaude d'un appartement se trouve sur le toit.

On a calculé qu'avec les grandes cheminées de nos nobles pères, où quatre ramoneurs pouvaient passer de front, on ne retirait pas plus de 2 p. % du calorique développé ; plus tard quand on eut bien perfectionné l'art de la caminologie, on en retira onze, quinze et jusqu'à vingt pour cent ; aujourd'hui les bons poêles rapportent, dit-on, jusqu'à 50 et 40 p. % ; mais nous n'en croyons rien, car la fumée qui s'écoule sans cesse à plein siphon est composée au moins pour moitié de gaz combustibles non brûlés.

Si l'air était visible, tout le monde comprendrait bien vite les phénomènes du chauffage et de la ventilation ; mais ces connaissances sont encore fort peu répandues chez les bourgeois ; à peine les trouve-t-on complètes chez les physiciens qui se sont appliqués à les étudier par analogie avec les phénomènes hydrauliques.

Une cheminée allumée n'est qu'un siphon amorcé

pour soutirer l'air d'un appartement à pleine gueule bée ; or, plus le siphon est large, plus l'appartement est promptement vidé ; il faut moins d'une heure pour enlever tout l'air d'une chambre de moyenne grandeur.

Remarquez bien que l'air chaud s'en va de compagnie avec l'air froid, de sorte que tout foyer qui s'alimente de l'air d'un appartement, vous retire d'une main ce qu'il vous donne de l'autre ; s'il échauffe un peu d'air par le calorique rayonnant, il se hâte de le reprendre pour sa propre alimentation ; or cet air est bien vite remplacé par celui qui entre par-dessous les portes, par les fentes du plancher ou les jointures des fenêtres, ce que vous sentez fort bien en vous tenant devant un feu qui vous brûle le *tibia*, tandis que l'air froid vous lèche le *calcaneum* d'une très-désagréable manière, comme nous l'expérimentons nous-même en ce moment.

Ce renouvellement d'air est fort sain, dit-on ; oui, sans doute, il est même beaucoup trop sain, c'est-à-dire que l'air est enlevé avant que son oxygène ait été le moins du monde altéré.

Quel est le remède à cela ? Il est fort simple, c'est de ne pas prendre l'air d'alimentation des foyers dans les appartements qu'on veut échauffer ; c'est là tout le secret des Russes, des Polonais et des Suédois ; l'ouverture du foyer étant placée dans un vestibule, il s'ensuit que tout l'air échauffé reste dans l'appartement, et y reste pendant toute la journée. Par où voudriez-vous qu'il en sortit, puisqu'il n'y a point de courant, point de siphon enfin pour l'épuiser ?

Dans le pays de Verviers on a de petits poêles analogues aux poêles russes, dont la bouche est en dehors des

appartements ; ils sont fort économiques et chauffent parfaitement.

Nous avons trouvé le moyen d'arriver au même but tout en gardant la bouche à l'intérieur ; nous avons fait percer le plancher et pris l'air alimentaire dans la place inférieure ; fermant alors porte, clichette et cendrier, notre chambre est chauffée avec économie de plus de moitié, à l'aide d'un bout de tuyau de 50 centimes.

Il est à remarquer que dans une chambre chauffée de la sorte, vous pouvez ouvrir la porte sans que l'air froid y fasse une irruption subite comme dans les appartements à cheminées-siphons. L'air chaud gagnant en élasticité ce que l'air froid possède en poids, il s'opère un combat singulier par-dessous les portes et par les serrures : et ce n'est pas l'air froid qui l'emporte et qui force la consigne, c'est le calorique qui passe à l'ennemi ; mais sans se hâter, sans trotter ni galoper, parce que l'air est un très-mauvais conducteur.

Quand vous ouvrez une fenêtre d'un appartement chauffé de la sorte, voici ce qui se passe : L'air froid se glisse comme un voleur sur l'appui de la croisée, se laisse couler à terre, et s'avance à pas de loup jusqu'au milieu de la chambre, toujours suivi de sa terrible queue ; pendant ce temps l'air chaud qui semble poursuivi par la peur, s'enfuit par le haut de la fenêtre en rasant le mur et s'efforçant de gagner le toit ; mais tout cela se passe lentement, sans bruit, sans tumulte, absolument comme une surprise nocturne. Vous pouvez vous assurer de toutes ces choses avec de petits bouts de chandelles allumées, dont la flamme vous indiquera la direction des courants ; et à l'aide de thermomètres placés à différentes hauteurs, vous verrez qu'il fait très-chaud au pla-

fond pendant que vous avez les pieds gelés ; mais on veut voir le feu, le feu égaye ; cette œuvre de destruction est, dit-on, l'image de la vie, absolument comme une révolution est l'image d'un progrès ; tant pis pour les bûches !!!

C'est pour satisfaire à cette manie de voir le feu que des poëliers parisiens ont imité avec des paillons d'oripeaux, des foyers ardents qui ne brûlent pas. D'autres ont proposé un feu de Bengale ou des flammes en peinture ; mais les petites-maitresses ne s'y sont pas laissées prendre ; ces feux-là ne leur faisaient pas mal aux yeux comme le vrai feu de Prométhée. Mais enfin, nous avons trouvé le moyen de satisfaire à ce besoin de se griller les yeux, enraciné comme celui de se brûler les entrailles chez les vieux buveurs.

Nous faisons un feu ouvert, mais nous l'enfermons dans une devanture en verre placée entre deux toiles métalliques ; le foyer est alimenté d'air, puisé à l'extérieur ; on profite ainsi du calorique rayonnant et l'on est délivré des courants froids et des écrans.

Il est vrai qu'on ne peut tisonner avec notre foyer, attendu qu'il n'a qu'une petite porte pour l'entretenir, et qu'il faut refermer après.

C'est pourtant là tout ce que nous avons pu faire de mieux pour plaire à ces vieux enfants gâtés qui veulent avoir deux choses incompatibles, la chaleur d'un poêle fermé et la vue d'un foyer ouvert ; but unique qui paraît avoir déterminé les efforts des caminologistes parisiens tels que les *Desarnod*, les *Chaussonot*, les *Harel*, les *Bronzac*, les *Millet*, les *Petit*, les *Jacquinet*, etc., les uns avec des foyers mobiles qui avancent de quelques pouces dans l'appartement, les autres avec des foyers tournants

qui se présentent à volonté dans deux places contiguës.

Ce qu'il y a de bon dans tout cela, c'est qu'ils sont parvenus à diminuer autant que possible l'ouverture du siphon absorbant, ce grand avaloir d'air chaud qu'on ne peut jamais satisfaire; mais on peut au besoin fermer entièrement leur cheminée au mépris du gaz acide carbonique.

Tous ces appareils en cuivre jaune, avec leurs réflecteurs polis et inclinés, renvoient autant de calorique qu'il est possible; mais tout cela est bien éloigné des véritables principes du chauffage économique, bien éloigné du poêle du docteur *Arnott*, qui ne brûle que six livres de houille par jour pour chauffer son cabinet de travail.

L'usage des poêles à houille a beaucoup de peine à prendre en France, il y a là-dessus des préjugés curieux; par exemple, à Cahors, la houille de Decazeville est à très-bon marché, et le bois fort cher, mais personne ne veut essayer du charbon de pierre; un seul établissement, une verrerie, en fait usage, et quand la curiosité ou des affaires conduisent quelques-uns des habitants dans cette usine, les parents leur recommandent bien de ne pas s'y arrêter longtemps, de peur de la houille, dont l'odeur, disent-ils, est un poison. Proposez donc à de pareilles gens d'en user! Il faudra cent ans pour y parvenir!

Comment les autorités, les hommes éclairés de ce pays, ne prennent-ils pas l'initiative? Voilà un cas sur mille de l'influence que pourraient et que devraient exercer les autorités sur les populations imbues de préjugés aussi contraires à leurs intérêts.

En fait de beaux poêles meublants, la Belgique a une supériorité marquée sur la France ; mais du moins, dans les morceaux de tôle mal ajustés des poêliers français, il y a des idées neuves, un esprit de recherches et souvent même des solutions réelles de certains problèmes de combustion ; tandis que chez nous, ce ne sont pour la plupart que de belles robes brodées habillant la marmite à charbon des poêles de cabaret.

Quant au travail de nos poêliers belges, honneur au bon goût de leurs ornements et au fini de leur travail ; aussi se moquent-ils du poêle à champignon de *Perève*, qui est bien la plus hideuse machine qu'on puisse voir ; mais comme il y a multiplication des surfaces de chauffe et obstacles sur obstacles au départ trop subit du calorique, ce poêle, qui n'est autre chose que le chapiteau distillatoire de Pistorius, est d'un bon usage dans les salles basses et les corridors.

On peut varier à l'infini la construction des appareils de chauffage, dès que l'on connaît les lois physiques auxquelles obéissent l'air, les gaz, la fumée et le calorique ; aussi voyons-nous encore, comme dans l'arquebuserie, beaucoup de médecins figurer parmi les inventeurs de calorifères ; et cela parce que les études physiologiques leur fournissent les notions indispensables aux inventeurs, et que la clientèle pourvoit aux premiers frais d'exécution.

Un savant français va publier un nouveau traité de la chaleur où chacun pourra puiser à pleine main la science du chauffage.

Nous espérons qu'il aura la modestie d'en écarter l'algèbre et de songer qu'il écrit pour un monde ignorant.

Assez longtemps les savants ont correspondu entre eux par-dessus la tête des travailleurs, au moyen des signes cabalistiques de *Geber*; il est temps de leur parler un idiome qu'ils comprennent; M. Pécelet possède trop bien la langue sacrée des algébristes pour en avoir besoin, d'autant plus que, de l'avis de *Francaeur*, on peut fort bien s'en passer dans la pratique.

Chauffage communal économique.

Chauffer une ville avec un foyer commun, n'est pas une entreprise plus impraticable que de l'éclairer.

Nous ajouterons qu'en chauffant le public par le moyen dont nous allons parler, l'économie serait infiniment supérieure à celle que l'on obtient dans la substitution du gaz à l'huile, parce que cette économie porterait sur un grand nombre de points.

Il s'agirait, comme nous l'avons déjà dit dans une note précédente, de substituer le gaz hydrogène non carboné aux divers chauffages ordinaires; ce procédé devait naturellement dériver de notre découverte du gaz à l'eau, gaz obtenu à flots par la décomposition du protoxyde d'hydrogène, à l'aide du charbon contenu dans des cornues incandescentes. Un kilogramme d'eau décomposée par ce procédé, peut donner plus de cent pieds cubes de

gaz hydrogène mêlé de gaz oxyde de carbone, qui brûle également bien.

Rien ne serait moins coûteux et moins compliqué qu'une usine à décomposer l'eau, quand il ne s'agirait pas de carburer le gaz qu'on en retire. Toute la dépense consisterait dans les gazomètres qui devraient être plus grands ou plus nombreux que ceux que l'éclairage exige.

Il faudrait aussi de plus larges tuyaux de conduite; mais le produit serait aussi beaucoup plus considérable pour les entrepreneurs; on pourrait même exiger que leurs conduits placés à fleur du sol fussent des buses plates, destinées à servir de trottoirs.

La fonte est d'ailleurs à si bas prix aujourd'hui, que des tuyaux d'un mètre de largeur sur un décimètre d'épaisseur ne coûteraient pas plus que ne coûtaient les tuyaux d'un décimètre de diamètre, aux premiers entrepreneurs de gaz.

On produit de la fonte à 7 francs aujourd'hui, c'est tout dire; elle en coûtait 50, 20 et 17, il y a peu d'années.

Examinons les avantages que le chauffage au gaz apporterait dans l'économie domestique :

Suppression de la fumée et de la poussière qui salissent et abiment les ameublements; suppression des magasins à houille et à bois; suppression des domestiques chargés d'allumer et d'entretenir les feux.

Il est bon de dire qu'il existe déjà beaucoup de poêles à gaz en Angleterre. Ce sont de simples enveloppes de cuivre au milieu desquelles brûle un fort bec de gaz; il suffit d'un petit tuyau de moins d'un pouce pour emporter au dehors les produits de la combustion, de façon qu'on est délivré de cet énorme siphon, dit cheminée,

qui ne sert qu'à vider au plus vite l'air d'un appartement dès qu'il commence à s'échauffer.

On conçoit parfaitement qu'un bec de gaz puisse suffire, par exemple, à chauffer un cabinet sans cheminée, quand on sait qu'un quinquet ordinaire suffit souvent pour en élever la température de 12 à 15 degrés, après une heure de combustion.

On sait aussi, par expérience, quelle insupportable chaleur le gaz ordinaire finit par produire dans les cafés et estaminets; mais le gaz tiré de l'eau n'aurait pas la mauvaise odeur du gaz d'éclairage, car il ne contient ni gaz acide sulfureux, ni ammoniac, ni beaucoup d'acide carbonique. Il ne dessèche pas l'air comme les poêles ordinaires, il lui rend au contraire cette légère humidité regardée par les médecins anglais comme si nécessaire à la respiration, que personne n'oublie à Londres de placer un vase d'évaporation sur tous les foyers.

Nous estimons à deux centimes au plus par heure le prix d'un bec de gaz suffisant pour faire la cuisine et chauffer une chambre d'ouvrier.

Quelle économie pour une maison, de pouvoir, en tournant quelques robinets, transporter son chauffage de la salle à manger au salon, et du salon dans la chambre à coucher!

Les dangers d'incendie seraient infiniment diminués, les enfants ne tomberaient plus dans le feu, et les vêtements des dames ne courraient plus de risques.

Il y aurait économie de blanchissage pour les housses et les rideaux, économie de nettoyage pour les meubles et conservation parfaite des dorures, des papiers et des livres.

Il est triste de songer que tout cela est très-possible, très-sûr et très-exécutable, et que cependant on n'en fera rien de longtemps.

On voit qu'il y a une immense lacune dans nos institutions, lacune que ni les académies, ni les sociétés d'encouragement, ne sont en état de combler. Nous voulons parler de la mise en pratique des découvertes immenses, incontestables, qui surgissent, de notre temps, dans tous les coins de l'Europe, plus savante et plus initiée qu'elle ne l'a jamais été dans la connaissance des phénomènes naturels.

Nous devons néanmoins nous estimer fort heureux que les gouvernements n'entravent plus les inventions et ne sévissent plus contre les inventeurs, car jadis, comme nous l'avons déjà dit, on les brûlait comme sorciers, plus tard on ne leur crevait que les yeux; sous Richelieu, on se contentait de les mettre en prison, comme Salomon de Caus; sous Napoléon, on les chassait comme Fulton et Brunel; mais aujourd'hui la civilisation a fait assez de progrès pour qu'on se borne à les mettre à l'amende des brevets d'invention; il faut espérer que dans l'avenir les gouvernements pardonneront aux hommes de génie, mais quand les aideront-ils à réaliser leurs découvertes?

Poêle omnibus.

Faites couler en fonte une table ronde d'un mètre de diamètre portant une rainure, tracée en spirale du cen-

tre à la circonférence, d'un décimètre d'écartement entre les spires. Remplissez de sable cette rainure d'un centimètre de profondeur, couvrez le tout d'un tambour en tôle ou en fonte de même diamètre, portant un canal spiroïde en saillie d'un décimètre, vous aurez ainsi un conduit circulaire pour la fumée.

Placez sur ce tambour creux un poêle ordinaire à tirage renversé, qui conduira la fumée dans le canal circulaire, d'où elle s'échappera par une cheminée après s'être dépouillée de son calorique pendant cette longue circulation, et votre poêle est fait.

Remarquez qu'en rabattant ainsi la chaleur dans ce large tambour de basque, on a le moyen d'y placer une douzaine de vases pour faire la cuisine, en découvrant si l'on veut des ouvertures fermées par des plaques de tôle.

Ce poêle placé au milieu d'une cuisine de ferme ou d'auberge permettrait à 20 personnes de se chauffer les pieds à la fois.

Le nettoyage en serait fort simple puisqu'il suffirait de soulever le couvercle pour en balayer la suie.

Si l'air alimentaire de ce poêle était pris à l'extérieur, il utiliserait au moins 80 p. % de son combustible et ne coûterait pas plus qu'un poêle ordinaire.

Nous faisons cadeau du brevet au poëlier qui aura construit le premier poêle de ce genre.

ce titre comme les décroisseurs ont volé celui d'artiste et les bouzingots celui de libéral.

Tout le monde connaît les mitres tournantes que l'on place sur les cheminées, sous le nom de *jésuites*. C'est un tuyau de poêle coudé qui, à l'aide d'une girouette, tourne toujours le dos au vent. Cet appareil a fort peu d'efficacité dans son état actuel; mais nous avons cherché à le perfectionner dès que le *jet de Pelletan* nous fut connu; il nous a suffi d'enlever une portion circulaire de la tôle du coude, et d'y placer une cône ouvert dont le sommet tronqué se prolonge jusqu'au centre de la partie horizontale.

Ce cône, dont la plus large ouverture est exposée au vent, occasionne un jet d'air d'autant plus rapide que la bourrasque est plus forte; cette espèce de tuyère produit une sorte de vide, dans lequel la fumée se précipite et se trouve lancée au loin, avec une énergie capable de faire tirer les cheminées les plus réfractaires et les plus mal construites.

Le poëlier *Jamard* de Louvain, qui exécute fort bien cet appareil, en obtient des succès nombreux et constants; rien ne résiste à la puissance aspirante de ce nouveau jésuite, que nous verrons bientôt dominer toutes les bonnes maisons de la Belgique.

Poêle bohémien.

Il existe en Bohême des poëles en faïence, dans lesquels nous avons reconnu une idée mère qu'il serait

aisé de féconder encore. Le foyer de ces poêles est composé de tubes en fer creux verticaux, qui se recourbent légèrement à l'endroit de la grille, quand leur courbure plus prononcée ne tient pas lieu de la grille elle-même, en se croisant d'un côté à l'autre du foyer.

Ces tubes se prolongent par-dessous le poêle jusqu'à un pouce de terre, tandis que leur extrémité supérieure débouche au-dessus du poêle.

On voit que la circulation de l'air chaud acquiert un courant très-rapide dans ces tubes, qui pompent l'air frais le plus près du sol, pour l'échauffer et le lancer au plafond; il s'établit ainsi un mouvement de circulation qui répand le calorique sur tous les points de l'appartement.

Il serait aisé de donner plus de grâce à cet appareil en réunissant l'air chaud de tous les tubes dans une colonne corinthienne dont le foyer serait occupé par le piédestal.

Le tuyau du poêle étant placé au centre de cette colonne, l'air chaud en éprouverait un mouvement d'ascension d'autant plus rapide que la fumée se dépouillerait plus complètement de son calorique dans la longueur de son trajet. On sait cependant que le chauffage est proportionnel aux surfaces de chauffe aussi bien pour recevoir que pour émettre le calorique, et l'on met néanmoins très-rarement à profit cette loi fondamentale d'économie (1).

(1) Par exemple, en fait d'ignorance technique des éclairieurs au gaz, nous nous bornerons à citer le cas suivant : Le bois distillé donne plusieurs produits utiles, entre autres beaucoup de gaz, mais de gaz mal éclairant à cause de la difficulté avec laquelle le bois abandonne son carbone. Les bois résineux et le bois de fer,

Poêle Jamard.

Un poëlier de Louvain exécute fort bien le poêle tubulaire imaginé par M. le comte de H***; la fumée s'élève dans une douzaine de tubes en tôle, du diamètre des tubes de locomotives, elle redescend par une colonne centrale, divisée en deux par une cloison longitudinale, et remonte par l'autre moitié pour s'échapper par la cheminée. Ce poêle offre beaucoup de surfaces de chauffe et marche à notre entière satisfaction.

La carboléine.

Nous nous disions depuis longtemps : Comment se fait-il qu'en Angleterre on ne tire aucun parti de la houille menue, qu'on ne prend pas même la peine de tirer des fosses où elle reste en remblai? Nous nous étonnions qu'en Belgique même on en fit si peu de cas, par exemple, donnent un gaz éclairant de toute beauté. Qu'y aurait-il de plus aisé que de plonger les coterets à distiller dans du goudron de gaz, qui n'est pour ainsi dire composé que de carbone volatilisable qui enrichirait le gaz hydrogène proto-carboné du bois jusqu'au bicarbure. Le charbon de bois étant d'une grande valeur à Paris et dans beaucoup d'autres villes, le gaz qu'on en retirerait ne coûterait littéralement rien. Cette idée est bien simple, mais elle demande un tour de main que nous ne voulons pas nous laisser *selliquer*.

bien qu'à Mons, à Namur et à Liège on ait trouvé depuis longtemps l'excellent moyen de la pétrir avec de l'argile, et d'en faire de petits pains qui font un admirable chauffage d'appartement, moyen qu'on ignore à Bruxelles.

Les choses sont bien changées, depuis qu'un ingénieur russe s'est avisé d'arroser le menu avec un peu d'huile ou de goudron, et de le presser dans des moules pour en faire des briques, qui s'arriment on ne peut mieux sur les bateaux à vapeur, et ne tiennent pas la moitié de place de la houille ordinaire. Cet excellent chauffage s'appelle *carboléine* ; le gouvernement anglais vient de le faire essayer, et aussitôt après, il a traité pour trente mille tonnes de goudron avec les usines de gaz, et s'est mis en possession des montagnes de menu des houillères pour faire exécuter la *carboléine*.

Des compagnies particulières de navigation transatlantique, devancées cette fois par le gouvernement, sont à la recherche du goudron, qui va devenir fort rare en Angleterre.

Ces deux déchets industriels, le menu et le goudron, vont donc l'emporter en valeur sur la grosse houille, et voilà l'Angleterre qui s'enrichit d'un chauffage, sur lequel elle ne comptait pas, pour quatre à cinq siècles de plus. Encore un de ces tours de force de l'éducation scientifique, que tous les humanistes du monde ne sauraient contrefaire.

Un peu de patience, vous en verrez bien d'autres, quand les sciences physiques et chimiques seront aussi répandues que la science du *QUE retranché*, et l'art de scander des alexandrins et des pentamètres.

Chauffage belge.

La plupart des houilles grosses brûlent trop vite et le menu passe à travers les grilles sans brûler; ce que voyant les Montois et les Liégeois, ils se mirent à mélanger de l'argile au poussier de charbon et à construire tous les matins un foyer qui dure toute la journée.

Voici comment se prépare cet estimable monument calorifique : on place au fond de la grille une poignée de copeaux sur lesquels on jette deux ou trois livres de houille grosse, et l'on maçonne ensuite par-dessus, le plus proprement du monde, les boulets d'argile et de menu dont nous avons parlé. Rien n'est plus convenable que ce chauffage dont la voûte incandescente se soutient jusqu'à la fin de la journée.

Nous recevons à ce sujet une lettre explicative qui fera plaisir à tout le monde.

Ixelles, le 30 novembre 1841.

MONSIEUR,

Vous avez publié un article sur l'emploi qu'on pourrait faire de la houille menue pétrie avec l'argile; je suis aussi étonné que vous, M. le rédacteur, que, depuis si longtemps, cet excellent procédé, employé généralement à Mons, à Liège et à Namur, ne soit pas encore usité à Bruxelles ni dans le reste de la province. Cela provient peut-être de ce que l'on ne trouve pas d'ou-

vriers pour exécuter ce chauffage, ou de ce qu'on ne connaît pas la manière de mélanger l'argile avec la houille menue.

Je crois devoir vous l'indiquer pour que vous en fassiez part à vos abonnés; cela leur sera au moins aussi utile que les commentaires de *l'Observateur* sur les passe-poils et les galons de l'armée.

Voici ce procédé que j'ai vu employer pour faire des petits pains qu'on nomme vulgairement *boulets*. On prend quatre paniers de houille menue qu'on arrange à terre en couronne; on verse au milieu un panier d'argile qu'on délaie avec de l'eau; puis on y mêle petit à petit le menu, de la même manière qu'un maçon fait son mortier; après qu'il est bien mélangé avec l'argile, on le pétrit avec des sabots jusqu'à ce que la pâte soit bien grasse. Ensuite on en fait avec les mains des boulets de la grosseur d'un petit pain; il n'est pas nécessaire de les faire sécher: il suffit de les arranger en tas, soit à la cave, soit au grenier, en semant entre chaque lit un peu de sciure de bois ou du poussier de charbon sec.

J'ai acheté, il y a six mois, un chariot de houille dont le menu était si mauvais, qu'il m'était impossible d'en faire aucun usage; après avoir lu, dans un de vos rapports, la GRANDE DÉCOUVERTE, l'idée me vint d'en faire faire des boulets: j'ai pris des ouvriers qui s'en sont très-bien acquittés; maintenant mon menu est confectionné en petits pains et, d'après mon calcul, mon bénéfice est de 50 %.

Mes petits pains brûlent comme la première qualité de houille, et on peut aussi bien s'en servir dans la cuisine que dans les appartements.

Dans les fermes où l'on consomme une grande quan-

tité de ces boulets, on fait pétrir le menu par les chevaux après l'avoir mélangé avec l'argile.

On fait aussi des boulets moitié menu moitié cendre, et un quart d'argile. Ces boulets servent à faire cuire le manger des bestiaux.

J'ai l'honneur d'être,

Nous ajouterons que les cendres qui proviennent de ce chauffage sont on ne peut plus recherchées par les cultivateurs; à Tournay c'est une source de profit pour les domestiques qui double souvent le montant de leurs gages.

Chauffage des machines à vapeur.

Nous ne pouvons mieux clore notre travail que par une communication très-importante, selon nous, sur les précautions à prendre par les chauffeurs des chaudières à vapeur pour éviter les explosions foudroyantes qui sont les seules à craindre, et que ni les soupapes, ni les plaques fusibles, ni les manomètres à air libre ne sont capables d'empêcher. L'attention principale du chauffeur doit être de conserver le niveau d'eau le plus constant possible dans sa chaudière, et par conséquent d'éviter que quelques parties des parois, privées d'eau, ne s'échauffent jusqu'au rouge; on va voir pourquoi nous appuyons sur ce point, par la lettre suivante que nous venons d'adresser au baron Séguier, pour être communiquée à l'Académie des sciences, à propos de la décou-