



LA

SCIENCE POUR TOUS

JOURNAL ILLUSTRÉ PARAISSANT TOUS LES JEUDIS

AVEC LE CONCOURS DE MM.

LE D^r ARMAND, A. ASSEGOND, E. BAZIN, LE D^r J. BOUCARD, E. BRETON,
L. DOUCHET, A. DUPUIS, F. GEIGER, A. GENTY, L. GOUAS, LE D^r F. HOEFER, JOBARD, LE D^r A. MOITESSIER, L. PRANGÉ,
J. RAMBOSSON, THÉNOT, E. TREMBLAY, ETC., ETC., ETC.

PREMIÈRE ANNÉE

1856

Prix du volume broché 5 fr.
expédié par la poste. 6 fr.
cartonné 6 fr. 25

La poste ne se charge pas des volumes reliés.

PARIS
CHEZ L'ÉDITEUR, RUE SAINT-SULPICE, 22,

ET CHEZ LES PRINCIPAUX LIBRAIRES DE PARIS ET DES DÉPARTEMENTS.

M DCCC LVI



gronètre sous une cloche dont on a mouillé les parois avec de l'eau distillée et reposant sur un plateau mouillé. De cette façon l'on obtient la plus grande humidité possible. Puis on divise en cent parties l'intervalle du cadran compris entre 0 et 100. Ce cadran est parcouru par l'aiguille dont on a parlé.

Quelque précieux que soit l'hygromètre, ce n'est pas cependant un instrument auquel on doive toujours se fier. Plus il y a d'humidité sous la cloche hygrométrique, moins l'hygromètre est sensible. Ainsi, quand la cloche renferme

$\frac{1}{10}$ d'humidité, l'hygromètre marque 25 degrés.	
$\frac{2}{10}$	— 72
$\frac{3}{10}$	— 95

L'hygromètre d'évaporation est composé de deux thermomètres semblables. Leurs réservoirs sont exposés à l'air, mais l'un est incessamment mouillé, tandis que l'autre doit rester sec. Sur le réservoir mouillé il y a évaporation, et cette évaporation déterminant un abaissement de température, on en déduit la force élastique de la vapeur que l'air renferme.

L'hygromètre à condensation se compose d'un thermomètre et d'une capsule de plaqué d'or. On verse dans celle-ci de l'éther sulfurique qui, en s'évaporant, abaisse la température de la capsule; du thermomètre et la sienne propre. L'or de la capsule se couvre de rosée, et si, dans le moment même où se forme cette rosée, on prend la température, on peut calculer la force élastique de la vapeur. Des tables dressées *ad hoc* donnent, au reste, la force élastique qui répond à chaque température.

De ces trois espèces d'hygromètres, celui de Saussure est le plus fréquemment employé. On a remarqué les inconvénients qu'il présente. Mais les avantages qui peuvent résulter de l'emploi de l'hygromètre sont si évidents que l'on ne tient pas compte des inconvénients. On n'a dû voir que les avantages.

ACh. GENY.

SORBONNE.

L'HYGROMÈTRE

(Cours de M. DESPREZ.)

L'humidité exerce sur tous les corps, organiques et inorganiques, une action plus ou moins considérable. En médecine, en physique, en chimie, etc., elle joue toujours un rôle. Pour savoir quel est ce rôle, on a inventé l'hygromètre. L'hygromètre (ou mesure de l'humide) a pour but d'indiquer les degrés d'humidité de l'air. En d'autres termes, il sert à mesurer la force élastique de la vapeur d'eau que l'air contient.

On distingue trois sortes d'hygromètres : l'hygromètre d'absorption, l'hygromètre à condensation, et l'hygromètre d'évaporation.

L'hygromètre de Saussure est fondé sur l'absorption. Il se compose d'un cheveu qui, après avoir été préalablement dégraissé, est fixé par son extrémité supérieure à une pièce soumise à l'influence d'une vis et d'un ressort. Par son extrémité inférieure, le cheveu s'enroule sur une poulie à deux gorges dont l'axe porte une aiguille destinée à parcourir un cadran. Un fil de soie, portant un petit contre-poids destiné à tenir le cheveu toujours et uniformément tendu, s'enroule sur l'autre gorge de la poulie. La surface du cadran se divise en 100 degrés; le zéro représente la sécheresse extrême, et l'humidité extrême est représentée par 100. Pour déterminer le zéro, il suffit de placer l'appareil sous une cloche renfermant du carbonate de potasse ou de l'acide sulfurique concentré (mais le premier est préférable, il agit plus rapidement). De cette façon, l'humidité est absorbée complètement, et l'on obtient la plus grande sécheresse possible. Pour déterminer le centième degré, il suffit de placer l'hy-

LA SCIENCE POUR TOUS.







pirèrent qu'avec crainte, tout le temps qu'elle dura; la fumée du charbon de terre fut considérée comme la source de tous les maux. On fit circuler des calculs effrayants sur le nombre de pleurs causés par l'acide sulfureux absorbé, dans le cours d'une année, par les poumons de chaque habitant adulte. Les discussions sur les propriétés de l'acide carbonique furent à l'ordre du jour, et l'on inventa et mit en vente toutes sortes de fourneaux ayant la prétention d'en neutraliser les effets. De son côté, le parlement fut pressé d'intervenir; et, dans le but de purifier l'atmosphère, il émit un bill prescrivant à tous ceux qui faisaient usage de feux de charbon de terre d'avoir à brûler leur fumée.»

Malgré des ordonnances si sages, les fumées n'avaient jamais été brûlées, faute d'appareils fumivores propres à cet usage. Le 23 avril dernier, M. Duméry, après avoir attentivement étudié comment s'accomplissent les phénomènes de la combustion dans les appareils connus, et après avoir observé ce qu'il faudrait y changer pour arriver à produire la combustion sans développer de fumée, concluait qu'il ne fallait pas développer d'abord la fumée pour la détruire ensuite, mais bien qu'il fallait opérer une combustion assez complète pour s'opposer à toute formation de fumée, et assez parfaite pour qu'il ne pût s'en produire du tout.

C'est à l'aide de procédés très-simples que ce résultat est obtenu; ils consistent à renverser le mode de chargement actuel, c'est-à-dire à faire monter sous le charbon allumé le charbon à brûler, tout en ménageant les éléments d'un beau tirage. Pour mettre l'appareil en feu, M. Duméry fait la première charge avec du coke, puis, au lieu de jeter la houille nouvelle par la porte du foyer sur le combustible incandescent et en très-grande partie carbonisé qui reste sur la grille, ainsi que cela se pratique dans les foyers ordinaires, il la fait arriver par-dessous ce combustible, en poussant la charge au moyen de refouloirs mus à la main, dans des espèces de cornets recourbés, dont les parois sont à claire-voie vers l'extrémité voisine de la grille.

On sait depuis fort longtemps que le chargement opéré en dessous précède le dégagement de la fumée. Franklin en avait déjà indiqué les avantages, et, antérieurement à 1843, MM. Neil Arnott et Edward Ford, en Angleterre, en avaient appliqué l'usage aux foyers domestiques et aux foyers des chaudières à vapeur. Mais le mérite de M. Duméry est d'avoir pris des dispositions spéciales tout autres que celles de ses devanciers, et qui lui permettent d'atteindre parfaitement le but qu'il s'est proposé.

Des expériences ont été faites dans les ateliers du chemin de fer de l'Est, à la Villette; il a brûlé sur la grille de son foyer, présentant une surface de 62 décimètres carrés, depuis 60 jusqu'à 120 kilogrammes de houille de Saarbrücken (houille *tout-venant*), sans donner lieu, dans aucun cas, à la moindre trace de fumée; la vaporisation a été de 5 lit. 34 à 6 lit. 27 d'eau par kilogramme de houille. En faisant usage de gaillette de Saarbrücken sans menu, il a pu pousser la combustion jusqu'à 150 kilogrammes par heure. La vaporisation a été de 6 lit. 55 par kilogramme de houille, et la fumée absolument nulle.

En présence de ces faits, qui réalisent si bien tout ce qu'on peut attendre d'un appareil fumivore, l'Académie a accordé à M. Duméry le prix Monthyon relatif aux arts insalubres, et dont la valeur est de 2500 francs. Maintenant que l'appareil pour brûler les fumées est trouvé, l'ordonnance de police du 11 novembre 1854 pourra être mise à exécution.

FAITS SCIENTIFIQUES.

DANGERS DES FUMÉES DE CHARBON DE TERRE ET APPAREILS FUMIVORES.

Il y a longtemps que l'on s'aperçoit de l'inconvénient des fumées noires et épaisses dans les villes manufacturières et dans celles où l'on emploie le charbon de terre pour le chauffage. Ces fumées obscurcissent l'atmosphère et déposent des couches de noir qui salissent la façade des monuments et des habitations.

Mais quant au danger que présente l'ensemble des fumées qui s'élevaient dans l'air, il faut distinguer; il semble qu'au point de vue de l'hygiène, on doive les diviser en deux classes: d'une part, les fumées noires (charbon entrainé); d'autre part, les fumées invisibles, composées d'acide carbonique, d'oxyde de carbone, d'hydrogène sulfuré, arsénic, etc. « Les dangers réels, disait M. Chevallier à l'Académie, le 9 avril dernier, résident surtout dans les combustions actives, qui ne produisent que du gaz invisible, et ceux-ci sont en réalité des poisons subtils, tandis qu'à différents points de vue les fumées noires doivent être considérées comme salubres pour les animaux et fertilisantes pour les végétaux. »

On sait qu'une ordonnance de police du 11 novembre 1854 a prescrit à tous les propriétaires d'usines, faisant usage d'appareils à vapeur, de brûler la fumée de leurs foyers dans toute l'étendue du département de la Seine. Une semblable prescription avait été faite à Londres, à la suite d'une enquête; mais on ignore assez généralement à quelle occasion une semblable enquête avait été ordonnée.

Voici comment le docteur Lardner raconte le fait: « Nous nous souvenons, dit-il, d'avoir vu l'air atmosphérique causer à Londres une panique si grande que les habitants de cette immense capitale ne res-

FAITS SCIENTIFIQUES.

ECLAIRAGE ET CHAUFFAGE PAR LE GAZ HYDROGÈNE PUR. (Procédé Gillard.)

Une des plus belles conquêtes de l'industrie sur les éléments est celle que M. Gillard vient d'accomplir, au moyen de son procédé d'extraction du gaz hydrogène pur de l'eau, pour l'éclairage et le chauffage des habitations. Il ne s'agit pas ici d'un de ces procédés boiteux, ayant la même destination, et qui, au lieu de fournir la lumière et la chaleur, comme ils en avaient la prétention, mettaient ceux qui s'en servaient en danger de périr par asphyxie ou de sauter au milieu d'une épouvantable explosion.

Avec M. Gillard, de semblables inconvénients n'existent pas; par la plus simple des méthodes, il est parvenu à séparer l'hydrogène de l'oxygène, qui entre avec lui dans la composition de l'eau, et à le recueillir, à bon marché, pur de tout mélange, inexposable, chauffant et éclairant sans produire de fumée ou autres sortes d'émanations de gaz délétères et nuisibles. Ces belles choses n'existent pas à l'état de simples promesses; une application déjà longue les a amenées à l'état de faits réels et irréversibles; on peut s'en convaincre en voyant l'expérience qui en est faite chaque jour, à Passy, dans une usine située avenue de Saint-Cloud, non loin de l'avenue de la Muette.

On sait que l'hydrogène, gaz essentiellement léger, est inflammable et donne une chaleur très-intense, bien que, de sa nature, il ne soit pas éclairant. Il a suffi à M. Gillard de voir dans l'hydrogène pur la faculté de chauffer pour en tirer la faculté éclairante. Dans son intéressante *Histoire des principales découvertes scientifiques*, M. Louis Figuier nous indique le moyen employé par M. Gillard pour parvenir à ce résultat. « Pour communiquer à l'hydrogène pur le pouvoir éclairant qui lui manque, dit M. Figuier, on interpose au milieu de la flamme un petit cylindre formé par un réseau de fils de platine très-fins. La présence de ce corps étranger au milieu du gaz en combustion réalise les conditions physiques qui sont nécessaires pour provoquer l'effet lumineux. Ce gaz présente ce fait assez curieux que sa flamme est à peu près invisible; on n'aperçoit que le réseau de platine porté au rouge blanc et qui répand le plus vif éclat; aussi la lumière n'est-elle pas sujette à vaciller; elle reste immobile, même au milieu d'un courant d'air. »

Le réseau de petits fils de platine a été adapté, à la façon d'une mèche, par M. Gillard, au débouché d'un tuyau de conduite de gaz dont il forme le couronnement. Lorsqu'on enflamme l'hydrogène pur qui vient inonder cette mèche, il se produit une lumière dont on ne peut avoir l'idée si on ne l'a pas vue; ce réseau cylindrique de

fils de platine prend une belle couleur jaune d'or; aucune flamme apparente ne l'entoure; la lumière, parfaitement limitée à la hauteur et au diamètre du petit cylindre, est, pour ainsi dire, devenue solide et immobile comme le platine lui-même. Et pourtant cette lumière fixe projette pour le moins autant d'éclat que la lumière vacillante et fuméeuse d'un bec de gaz de houille. La lumière donnée par chaque bec de platine incandescent est estimée égale à celle que fournissent seize bougies de l'Etoile.

M. Dumas aussi s'est occupé de la question du gaz hydrogène pur, au point de vue de l'éclairage et du chauffage. « Comme le procédé à l'aide duquel on l'obtient est simple, disait-il dans son cours de chimie, et qu'il suffit de faire passer de l'eau en vapeur sur du charbon chauffé au rouge; que cet hydrogène ne contient ni hydrogène sulfuré, ni sulfhydrate d'ammoniaque, qui noircissent si facilement l'argenterie, certainement le gaz ordinaire compte là un danger rival. »

Le platine incandescent, ainsi que le constate M. Dumas, ne déverse aucun gaz qui puisse ternir l'argenterie; de même, il n'en déverse aucun qui puisse introduire dans nos poumons des principes délétères. Mais ce n'est pas là sa seule qualité: il ne ternit aucune couleur, et laisse briller les nuances les plus variées des tentures d'un salon; au lieu d'affecter péniblement la vue, comme le gaz ordinaire, au lieu de repousser l'œil, on dirait que sa belle et douce lumière le flatte et le réjouit. Une des plus précieuses qualités de cet éclairage, c'est son bon marché: d'après ce que nous en savons, il ne coûterait guère plus de la moitié du prix du gaz de houille.

L'hydrogène pur a sur ce dernier gaz un avantage immense: il peut, dès à présent, être appliqué au chauffage des habitations et à tous les usages culinaires; en un mot, il peut, dans chaque ménage, tenir lieu de toute espèce de combustible; et, avec ce nouveau genre de combustible, il n'y a point de fumée à craindre, et par conséquent point de cheminées à pratiquer dans les toits et point de tuyaux à conduire à travers les gros murs.

Pour son nouveau mode de chauffage, M. Gillard a fait construire diverses sortes de foyers, dont les uns sont stables et les autres portatifs à volonté dans telle pièce qu'on voudra d'un appartement. A cela il faut ajouter des fourneaux pour la cuisine et d'une appropriation parfaite à toutes les opérations de cet art compliqué. Ainsi, dans le compartiment destiné au rôtissage des viandes, on peut faire cuire à point une très-belle pièce de volaille dans l'intervalle de cinq à dix minutes.

Le gaz hydrogène pur ne donne aucune odeur quelconque, agréable ou incommode, et nous avons vu qu'il n'est ni asphyxiant, ni nuisible à la santé. Il reste à le justifier d'un dernier reproche qu'on lui fait, celui d'être explosible. M. Gaudin, calculateur du Bureau des longitudes, et qui a étudié ce gaz d'une façon toute spéciale, a écrit dans un rapport: « Je croyais que l'emploi du gaz hydrogène pur serait impraticable à cause de son explosibilité excessive; c'était là un préjugé qui s'est dissipé dès les premières expériences. Voici les faits: »

« J'ai suspendu, au-dessus d'un bec ordinaire à gaz hydrogène, un couvercle d'étouffoir en toile, tout neuf, de 80 centimètres de diamètre, parfaitement joint, ayant des rebords de 5 centimètres; et après avoir ouvert le bec et laissé l'écoulement s'opérer pendant un quart d'heure, j'ai approché un papier allumé de la paroi intérieure de l'étouffoir, sans qu'il y ait eu d'inflammation; ayant répété l'écoulement, j'ai plongé le nez au fond de l'étouffoir sans que l'odorat ni le poitrine m'aient indiqué la moindre trace de gaz; pas plus que le papier allumé une seconde fois. — De deux choses l'une: ou bien le gaz hydrogène ne se mêle pas à l'air, il rejillit contre les bords de l'étouffoir pour s'échapper; ou bien il se mêle à une trop grande proportion d'air pour demeurer explosible. Donc, dans aucun cas il n'est explosible! »

La conclusion définitive de M. Gaudin, c'est qu'il regarde comme complètement résolu le problème du chauffage et de l'éclairage économique avec le gaz hydrogène.

LA SCIENCE POUR TOUS.



Voyons maintenant si la boulangerie peut, comme la meunerie, marcher dans la voie du progrès, et contribuer aussi à la diminution du prix du pain. Les règles de la panification se résument à ceci : savoir préparer le gluten qui se trouve dans la farine, de façon à lui faire atteindre son maximum de dilatation possible sous l'influence de la fermentation d'abord et de la chaleur ensuite. Dans la pratique de tous les jours, on obtient ce résultat sans avoir recours à la mécanique : c'est l'homme qui prépare aujourd'hui la plus grande partie du pain qui est mangé ; mais quelle perte de temps s'ensuit ! au lieu d'une seule opération, il en faut quatre, le *délayage*, le *frassage*, le *contre-frassage*, le *pâtonage*, et quelquefois une cinquième pour le pain à café, le *bassinage*. Or il existe aujourd'hui une machine, le pétrin Boland, qu'on pourrait substituer partout au mitron. Le pétrin Boland fonctionne, depuis six ans déjà, à la boulangerie centrale des hospices de Paris ; il remplit les conditions essentielles de tout bon pétrissage : il délaye, il frase, il étire, et cela sur 150 à 300 kilogrammes de pâte à la fois. L'adoption du pétrin Boland permettrait donc de réaliser des économies considérables.

Il y aurait grand avantage encore à substituer aux fours anciens les fours nouveaux. Le four Carville, qui a fonctionné devant une commission de l'Académie des sciences, permettrait d'obtenir une économie de combustible, représentée en matière par le chiffre de 48 pour 100, et en argent par celui de 50 pour 100, déduction faite de la valeur de la braise. Quant à l'augmentation de production en pain, dans des conditions identiques par rapport au four ordinaire, elle a été dans la proportion de 100 à 116. « Les fours, dit en terminant M. Jourdier, ont donc aussi réalisé des perfectionnements notables ; on est alors en droit de leur demander, comme aux autres appareils, la part des bénéfices qu'ils procurent, et dont il n'est pas juste de frustrer indéfiniment le consommateur. »



LA SCIENCE POUR TOUS.

LA SCIENCE POUR TOUS

JOURNAL ILLUSTRÉ PARAISSANT TOUS LES JEUDIS.

ABONNEMENTS. — Paris : un an, 5 fr.; six mois, 3 fr. 50; Départements : un an, 6 fr.; six mois, 3 fr.

On s'abonne à Paris, rue Croix-des-Petits-Champs, 23, et chez les principaux libraires. (Affranchir.)

S'adresser, pour la rédaction, à **M. J. RAMBOSSON**, et pour l'administration, à **M. J. COLLONGE**.



L'amiante.

SOMMAIRE. — L'AMIANTE. — HISTOIRE DE LA DÉCOUVERTE DES SEXES DES VÉGÉTAUX (suite.). — MINÉRAUX DE FER ACIER. — APPARELS DE SAUVETAGE. — ACADÉMIE DES SCIENCES : Extraits des recherches de M. Boussingault sur les variations que présente l'eau de la mer Morte. — ERNÉSTES SCIENTIFIQUES. — FAITS SCIENTIFIQUES : Guérison de la phthisie pulmonaire par l'héliocine. L'art de l'ivoirier au quinzième siècle. Floraison d'un cactus à grandes fleurs. Navire à rones, à hélice et à voile. Boisson économique. — Procédé de guérison de la maladie de la vigne.

L'AMIANTE.

L'amiante; sa nature, son gisement. — L'amiante chez les anciens. — Urne, trouvée près de Rome, renfermant une soie d'amiante, avec des ossements. — Idée de Plin sur l'amiante. — Toile, papier et dentelles d'amiante, par M^{me} Perpent. — Mèches, fourneaux et vêtements d'amiante. — Moyen de rendre des pièces de bois, le papier et même le corps humain incombustibles.

L'amiante est une des plus singulières productions de la nature. Cette substance incombustible, que l'on nomme aussi *asbeste*, est formée des éléments des pierres les plus dures, c'est-à-dire de silice, de

magnésie, d'un peu d'alumine, et de chaux. Sa texture est telle qu'on la prendrait pour un composé de fibres végétales.

L'éclat de l'amiante, la facilité avec laquelle on en sépare les filaments, extrêmement déliés, flexibles et élastiques, peuvent la faire comparer au lin et à la plus belle soie blanche; quelquefois il est dur, cassant et coloré de manière à être confondu avec des fragments de bois volés en éclats; il se distingue, sous ces deux apparences, par les caractères les plus opposés : ici, la ténacité et le moelleux du fil le plus délié; là, la contecture ligneuse, et quelquefois une dureté suffisante pour rayer le verre.

Tantôt compacte et élastique comme le liège, quelquefois en masse d'un blanc sale, semblable à de la pâte de papier desséchée, d'autres fois en morceaux dont les filaments semblent être tressés, il a reçu des anciens minéralogistes les divers surnoms de liège de montagne, de cuir et de papier fossile. Les alchimistes appelaient l'amiante lin vil ou laine de salamandre, parce que, suivant eux, la salamandre était à l'épreuve du feu.

L'amiante est très-répandu dans la nature; la partie de la Savoie que l'on nomme *Yvertoise* produit la qualité la plus flexible, celle dont les filaments sont les plus longs et les plus soyeux. La Corse en donne une qualité moins belle, mais avec une abondance remarquable.



ULTIMHEAT®
VIRTUAL MUSEUM

Cette étoile en relief des monts Oursals, en Sibérie, présente un phénomène curieux : elle est compacte en sortant de leurs flancs, et elle devient flexible et soyeuse lorsqu'elle est imprégnée d'humidité.

Ce minéral occupe des filons dans les montagnes; jamais il n'est mélangé avec la substance du granit ou celle du gneiss, au milieu duquel on le trouve plus fréquemment. Les fragments d'amiante que l'on voit assez souvent dans l'intérieur du cristal de roche annoncent que les cavités dans lesquelles il a été déposé ont été remplies d'un liquide qui contenait la silice en dissolution, et qui s'est évaporé en laissant la cristallisation s'opérer tranquillement et avec régularité.

L'amiante était précieux pour les anciens; ils employaient ses filaments à faire des tissus qui servaient à envelopper les morts que l'on livrait aux flammes, et empêchaient que leurs cendres ne fussent confondues avec celles du bûcher.

En 1702, on découvrit dans une vigne, non loin de la porte Maure, à Rome, une grande urne en marbre, dans laquelle était une toile d'amiante, qui avait plus de 2 mètres de longueur sur 1^m,75 de largeur; elle ressemblait à une grosse toile de chanvre; mais elle était aussi douce et aussi onctueuse qu'un tissu de soie. Elle renfermait des ossements et un crâne à demi brûlés; on la déposa dans la bibliothèque du Vatican.

Les anciens faisant venir l'amiante de Perse à grands frais, la coutume de brûler les corps dans des tissus de cette substance ne pouvait être suivie que par les gens riches. Ces toiles étaient d'un prix si élevé, que Pline les considère comme étant réservées à la sépulture des rois. Les qualités supérieures servaient à faire des mèches pour les lampes sacrées, des nappes et des serviettes de luxe; et s'en être servie, les convives les jetaient au feu pour les nettoyer.

Pline ignorait la nature de l'amiante; il le met au rang des substances végétales et le nomme lin inaltérable. Il en compare la valeur à celle des perles fines, et il ajoute que, dans les déserts brûlants de l'Inde, ce lin se prépare à l'ardeur du soleil à supporter celle du feu. On est surpris de voir les anciens ajouter foi aux contes les plus absurdes; Pline, ce naturaliste romain, croyait, d'après le témoignage du docteur Anaxilaüs, qu'un arbre entouré d'un tissu d'amiante pouvait être abattu sans bruit à coups de cognée.

Dans nos temps modernes, quelques personnes industrieuses se sont occupées de filer l'amiante et sont parvenues à le réduire en étoffe, mais à l'aide d'un expédient qui consistait à le mêler avec un peu de coton ou de lin, sans quoi le fil n'est pas eu assez de force pour être tissé. On jetait la toile au feu et on retirait un tissu d'amiante pur.

On aurait pu se dispenser d'avoir recours à cet expédient si on avait connu et employé l'espèce d'amiante la plus convenable pour cet objet.

M^{me} Perpetti, en Italie, est parvenue, il y a quelques années, à fabriquer avec cette substance des toiles, du papier, et même de la dentelle. M. Huzard a déposé à l'Institut de France un ouvrage imprimé en entier sur du papier fabriqué par cette dame.

Voici les procédés qu'elle a suivis dans cette fabrication : Elle a pris l'amiante flexible que l'on trouve, dans la vallée de Malenco, uni à la pierre noire dont il semble provenir. La partie qui n'est point attachée à la pierre est lisse, grasse au toucher et d'un vert jaunâtre; il forme des masses compactes, il est tendre, il se divise facilement selon la direction des fibres et cède aux coups du marteau.

On le lave ensuite dans de l'eau ordinaire pour le débarrasser de la terre et des matières hétérogènes dont il peut être souillé. Quand il a été suffisamment séché, on le partage en petits paquets, on le gratte, on le froite légèrement et on le tire en sens contraire en le prenant par ses deux extrémités. A mesure que ses parties ainsi tirées se séparent l'une de l'autre, il se développe des petits fils d'une blancheur extrême, de cinq à dix fois plus longs que le morceau d'amiante qui leur a donné naissance.

La production de ces fils soyeux est d'autant plus extraordinaire et d'autant plus curieuse, que l'espèce d'amiante d'où on les tire ne présente à l'œil, dans sa texture, que des fibres grossières.

C'est par le procédé de détérioration indiqué que l'on obtient ces fils si blancs et si fins, et d'une longueur telle qu'on peut les employer à toutes sortes d'ouvrages.

Ces fils d'amiante se trouvent pelotonnés dans des fibres grossières à peu près comme les fils de soie dans les cocons; ils sortent par les deux extrémités des fragments d'amiante; on les détache avec les mains et on les dispose sur un peigne formé de trois rangées d'aiguilles à coudre, où on les travaille avec la plus grande facilité, de la même manière que l'on pourrait ouvrir le lin et la soie.

Les déchets peuvent servir à la fabrication du papier, qui se fait par les procédés ordinaires, en substituant l'amiante aux chiffons; pour

donner à ce papier une certaine consistance, on y applique la colle et la gomme, en dissolvant l'une ou l'autre de ces substances dans une suffisante quantité d'eau; on y plonge ensuite une éponge avec laquelle on parcourt légèrement la surface de chaque feuille, de la même manière que l'on s'y prend pour colorier le papier ordinaire; quand elle est séchée, on fait passer au cylindre pour effacer tous les plis.

Ce papier est très-propre à l'écriture et à l'impression; en employant une encre composée de manganèse et de sulfure de fer, l'écriture se conserve même après avoir passé par le feu; ce papier serait donc très-utile pour mettre à l'abri du feu des écrits précieux.

L'amiante sert aussi à faire des fûts incombustibles; il suffit, pour les entretenir en bon état, de les jeter au feu pour les purifier de la crasse et des matières étrangères qui auraient pu s'y attacher par l'usage.

Comme l'amiante ne peut s'altérer au feu ordinaire et qu'il fait le feu le plus violent pour le vitrier, on l'emploie avec succès, dans certains pays, à la construction des fourneaux portatifs ou autres; pour cela, on le réduit au moulin par petites parcelles, on le mêle ensuite avec un moutillage pour en former une pâte que l'on introduit dans des moules dont elle prend la forme et le poli. Ces fourneaux sont d'un gris tirant sur le rouge, et allient la solidité à la légèreté; ils changent de couleur et blanchissent au feu.

Dans l'île de Corse, et peut-être en quelques autres endroits, les potiers font entrer l'amiante dans la composition de certains vases qui en deviennent plus légers et moins susceptibles de se casser par le choc et par l'action du feu.

M. Aldini en a fait des vêtements servant à préserver les pompiers des premières atteintes du feu.

On peut, par certains moyens, communiquer à des substances l'incombustibilité, cependant à un moindre degré que ne la possède l'amiante.

Gay-Lussac, un de nos premiers chimistes, a constaté que les étoffes, et en général les corps combustibles, perdaient leur combustibilité quand chacune de leurs parcelles était couverte d'un sel minéral soluble dans l'eau et indécomposable par le feu.

Ces sels sont non-seulement mauvais conducteurs de la chaleur, mais, de plus, empêchent l'action de l'oxygène de l'air. On peut ainsi faire des pièces de bois, des papiers, des décorations de théâtre incombustibles.

Exposés à un feu lent, ces substances finissent par s'échauffer, mais sans produire de flammes qui puissent propager un incendie.

Une des choses les plus étranges, c'est de voir le corps humain lui-même devenir incombustible. Voici une note que nous empruntons à M. Julia Fontenelle, chimiste d'une réputation distinguée :

« Un Espagnol, Lionetto, se montra à Paris en 1809, et étonna tout le monde par son insensibilité au contact du feu; il mania impunément une barre de fer rouge, du plomb fondu; il buvait de l'huile bouillante, etc.

« Pendant que Lionetto était à Naples, le professeur Sementini remarqua qu'il plaçait sur ses cheveux une plaque de fer rouge, et qu'on en voyait s'élever aussitôt une vapeur épaisse; que le même effet était produit lorsqu'il passait un fer rouge sur la pointe du pied, sur la langue; qu'il buvait environ le tiers d'une cuillerée d'huile bouillante; qu'il tenait entre ses dents un fer presque rouge. »

Sementini, jaloux de découvrir les procédés de Lionetto, fit quelques essais sur lui-même, et trouva :

« 1^o Qu'un moyen de frictions avec les acides, particulièrement avec l'acide sulfurique étendu d'eau, la peau devenait insensible à l'action de la chaleur du fer rouge;

« 2^o Qu'une solution d'alun, évaporée jusqu'à ce qu'elle devint spongieuse, était encore plus propre à cet effet, en l'employant en friction;

« 3^o Que les parties du corps rendues insensibles, et frottées ensuite avec du savon dur, puis lavées, étaient plus insensibles encore; on parvenait, par ce moyen, à se frotter avec un fer rouge, sans qu'un poil de la peau fût brûlé. »

Les mêmes préparations faites sur la langue et sur la bouche, produisaient les mêmes résultats.

Personne encore n'a dit la cause de cette insensibilité, elle se trouve probablement dans le peu de conductibilité qu'ont les substances intermédiaires pour la chaleur, ou dans l'évaporation de ces substances que détermine le fer chaud ou l'huile bouillante; car tout solide qui passe à l'état liquide, ou tout liquide qui passe à l'état de vapeur, absorbe une quantité étonnante de chaleur.

J. RAMBOSSON.

LA SCIENCE POUR TOUS.



culière, portant un champignon comme celui qu'on remarque dans les lampes solaires, et munie en outre d'une toile métallique destinée à régler l'admission de l'air. Du reste, elle ne présente aucune difficulté dans son emploi, autre que celle d'une rigoureuse propreté dans le nettoyage.

Cuisson des aliments par le gaz. — Chacun a sans doute vu les différents appareils de chauffage et de cuisson par le gaz exposés par la Compagnie parisienne, rue de Rivoli, dans une des boutiques de l'hôtel du Louvre. On vient de constater par une expérience décisive que le gaz présente d'immenses et incontestables avantages dans la cuisson des aliments. Un dîner de vingt-cinq personnes a été préparé, à l'hôtel du Louvre, sous les yeux de personnes notables. Il est résulté de cette expérience que les mets les plus difficiles à réussir par les modes ordinaires de cuisson ont parfaitement atteint le but désiré à l'aide du gaz, dont la consommation a été très-minime, puisqu'elle ne s'est pas élevée au delà de la valeur de 1 fr. 80 cent. On va, dit-on, faire une nouvelle expérience, montée sur une échelle plus vaste.

Utilisation de la chaleur perdue. — « Toutes les opérations de la métallurgie se pratiquent à une température très-élevée, dit le *Moniteur des intérêts matériels*; cette température ne s'obtient qu'au moyen d'un excès de combustible très-considérable, et le surplus de calorifique se disperse dans l'atmosphère, sans aucun emploi utile, sous le nom de *chaleur perdue*.

» Depuis longtemps l'on a cherché à utiliser les chaleurs perdues, et l'on y a réussi en partie; actuellement, un grand nombre d'usines se procurent la vapeur qui leur est nécessaire au moyen de la chaleur perdue des fourneaux à puddler et à réchauffer.

» M. Rossi, ancien major du génie piémontais, vient de faire un pas de plus, en proposant de faire servir la chaleur perdue de deux fours à réchauffer pour en faire marcher un troisième, placé dans le même massif.

» Son procédé consiste à faire déboucher la flamme des deux premiers fours dans un de même capacité, où des tuyaux insuflent une certaine quantité d'air atmosphérique pour achever de brûler les gaz; c'est ce mélange qui sert ensuite à chauffer le troisième four.

» La chaleur perdue du troisième four sert, comme à l'ordinaire, pour produire de la vapeur.

» L'auteur a été amené à cette combinaison par l'observation que, dans un four à chauffer, moins d'un tiers de la chaleur est utilisée, la chaleur perdue de deux fours est donc plus que suffisante pour en faire marcher un troisième, pourvu que l'on brûle complètement les gaz produits. »

Eclairage. — L'éclairage à bon-marché est un des problèmes les plus utiles à résoudre pour l'ouvrier travaillant chez lui; car le prix excessif de la lumière du gaz, et même celui de l'huile de colza dans les lampes à courant d'air, absorbe, en général, une trop grande partie de son gain pour qu'il puisse en faire usage. Il en est donc réduit à se servir de la lumière fumeuse de la lampe à mèche ou de la chandelle.

Divers procédés avaient été tentés pour mettre à profit l'huile de résine, dont le bas prix eût été d'un grand secours pour procurer une lumière à bon marché; mais une odeur insupportable empêchait de s'en servir, lorsque de nouveaux essais faits par MM. Krafft et Tessier, chimistes, ont été couronnés de succès, à tel point que vingt-quatre lampes, brûlant à la fois dans un seul des ateliers du journal *l'Echo de Bruxelles*, ne font éprouver aucun inconvénient aux ouvriers.

Voici comment s'expriment à cet égard les propriétaires de cette feuille :

« Il y a environ dix-huit mois que nous avons fait les premiers essais d'éclairage à l'huile de résine; les expériences ont commencé avec quatre lampes, et, après avoir obtenu tous nos apaisements sur les inconvénients signalés et avoir été convaincus de l'économie réelle que présente l'emploi de cette huile, nous avons commandé aux inventeurs quarante lampes qui, pendant l'hiver 1855-1856, nous ont procuré une économie de 1 000 francs sur l'éclairage des mois correspondants de 1854-1855. »

Ce n'est pas sans avoir fait des épreuves comparatives sur le prix de revient que les propriétaires de ce journal se sont décidés à remplacer leur ancien éclairage par celui à l'huile de résine. Il résulte de ces expériences comparatives que, pour un éclairage de même intensité :

Un litre d'huile de colza, coûtant 1 fr. 25 cent., brûle pendant 33 heures, ce qui porte la dépense par heure à 3 centimes $\frac{3}{10}$.

Un litre d'huile de résine, coûtant 75 centimes, brûle pendant 44 heures, ce qui fait ressortir le prix de l'éclairage à 1 centime $\frac{1}{10}$.

Ces chiffres en disent trop pour que l'on ne soit pas porté à accorder la plus sérieuse attention aux découvertes de MM. Krafft et Tessier, exploitées par MM. Leduc frères, à Bruxelles.

L'huile de résine doit se brûler dans une lampe d'une forme parti-

13 novembre 1856.

DIX CENTIMES LE NUMERO.

1^{re} année. — N° 49.





LA SCIENCE POUR TOUS.

surface du terrain, d'où il serait refoulé pour aller entretenir des lampes disposés sur un système de luyantage établi dans les galeries.

La lumière serait enfermée dans des verres épais, comme celui de la lampe Mussoleur, surmontés d'une double enveloppe de toile métallique d'ardonnance pour laisser échapper sans danger les produits de la combustion.

Le gaz des mines, bien que moins éclatant que nos gaz épurés, serait ainsi utilisé; les gazomètres et les tubes constitueraient toute la dépense de cet éclairage de sûreté.

Un grand propriétaire de houillères de Liège, M. Braconnier, fait construire en ce moment un appareil d'aérage destiné à recueillir et utiliser le gaz d'une de ses houillères. Rien n'est plus simple que le dispositif qu'il a imaginé: il a fermé le haut de la cheminée d'aérage par un clapet; il en a fait construire une autre à côté, et les a réunies par un canal percé en sous-œuvre; le gaz gagnera la partie supérieure par la cheminée close, et l'air s'échappera par la cheminée ouverte, dont il activera, s'il est besoin, le tirage par le même gaz, conduit de son gazomètre dans cette cheminée, où il brûlera sans danger sous une large enveloppe de forte toile métallique.

Il existe à Liège des houillères dont les travaux sont si bien ménagés que le gaz, trouvant toujours le moyen de s'élever, arrive à la cheminée d'aérage en glissant sur la couche d'air, et sort de la mine par sa légèreté spécifique, sans aucune espèce d'aérage artificiel.

DE L'ÉCLAIRAGE DES MINES DE HOUILLE. — M. Jobard, le savant directeur du Musée de l'industrie de Belgique, envoie à l'Académie la note suivante:

Est-il possible d'éclairer les galeries souterraines de nos houillères comme on éclaire les rues? On répond: oui, quand elles ne renferment ou ne produisent pas de gaz inflammables, et non, si le grisou ou mélange explosif peut s'y former. Cette dernière opinion, qui a prévalu, n'est peut-être pas sans appel, malgré son ancienneté, ou plutôt à cause de son ancienneté; car, en règle générale, nos anciens mineurs, peu familiarisés avec les règles de la physique, ont souvent erré, et leurs errements ont besoin d'être examinés de nouveau pour en éliminer des erreurs et des préjugés souvent aussi mal fondés que préjudiciables à leurs successeurs.

Comment s'y prenaient les premiers houilleurs pour se préserver des explosions? Ils mettaient le feu le lundi au gaz formé le dimanche, ou ils éclairaient leurs travaux par des étincelles d'une roue de rémouleur.

Les Chinois se servent d'un charbon qui ne produit pas de flamme quand on l'agite au bout d'une latte.

Davy a trouvé qu'une flamme recouverte d'une toile métallique ne communiquait pas le feu au grisou dans lequel travaillaient les mineurs; mais on a cru devoir ajouter à cette insuffisante précaution celle de l'aérage, naturel d'abord, aujourd'hui mécanique.

Pendant le règne de l'aérage ou *toque-feu*, qui consistait à entretenir un brasier vers le haut d'une cheminée très-élevée, dans un lieu dit *monastère*, situé au ras du sol, pour activer le courant, voici ce qui se passait, il y a cinquante ans, dans les houillères de Charleroy:

Un employé du gouvernement, chargé de la surveillance des mines, et qui connaissait son grisou, s'était aperçu, en feuilletant les registres de ses prédécesseurs, que tous les coups de feu avaient lieu un lundi; il en trouva la cause dans la cessation des travaux et l'extinction des feux le dimanche. Il ordonna l'entretien du tirage continu, et le lundi cessa d'être un jour néfaste.

Ce même homme se plaisait à effrayer les ouvriers en mettant le feu à de petits amas de grisou qu'il apercevait dans les cavités du toit; d'autres fois, il enfonçait sa lampe au centre du gaz protocarboné, stratifié au plafond des mines.

Il produisait ainsi trois effets différents: dans l'air inférieur, la lampe brûlait d'une façon normale; dans la limite d'endossement des deux gaz, la toile métallique rougissait; élevée rapidement au sein du gaz pur, elle s'éteignait.

Tout cela est parfaitement d'accord avec la saine théorie qui aurait dû conduire à l'éclairage constant et régulier des houillères; car il eût été rationnel d'entretenir au plafond des mines des lampes ouvertes où les gaz seraient venus se brûler en fusant, au fur et à mesure de leur formation.

Aujourd'hui qu'il y a tant de réservoirs de gaz formés dans des galeries ascendantes abandonnées, rien ne serait plus aisé que de soustraire ce gaz par des ponctions pratiquées vers le sommet des réservoirs, et le conduire, par des tubes, dans des gazomètres établis à la



SCIENCE POUR TOUS

JOURNAL ILLUSTRE PARAISSANT TOUS LES JOURS

PARIS LE DIMANCHE 10 MAI 1870

LE D. ANARD, E. ASSOLANT, E. BARRI, LE D. J. BOURGARD, E. BRICTON,
E. HOCQUET, E. HONORE, E. LEBLANC, LE D. J. HOFFER, JORAND, LE D. J. KOLLIGER, E. LANGE,
E. LAMASSON, LEMOT, E. LEBLANC, ETC., ETC.

11

PARIS. — TYPOGRAPHIE DE J. BEST,

RUE SAINT-MAUR-SAINTE-GERMAIN, 15.

SCIENCE POUR TOUS

1870

Le prix de l'abonnement est de 3 francs par an.
Le prix de l'exemplaire est de 10 centimes.
Le prix de l'abonnement est de 3 francs par an.
Le prix de l'exemplaire est de 10 centimes.

PARIS

CHEZ L'EDITEUR, RUE SAINT-ETIENNE, 22

1870