

cette opinion; rappelons seulement qu'après plusieurs années de discussions, une série d'expériences faites en 1869 au Conservatoire des Arts et métiers de Paris démontra : 1° que les poêles en fonte dégagent toujours une certaine proportion d'oxyde de carbone; 2° que les poêles neufs en dégagent plus que les poêles vieux; 3° que l'enduit de plombagine sur la fonte augmente notablement la proportion d'oxyde contenu dans l'air; 4° que la présence de poussières remises en circulation par le balayage produit le même effet; 5° qu'il se forme moins d'oxyde de carbone dans un air humide que dans un air sec. — Enfin le sang de lapins mis en expérience dans des localités où ils respiraient l'air chauffé par des poêles en fonte, a présenté de 0<sup>cs</sup>,73 à 1<sup>cs</sup>,95 d'oxyde de carbone sur 100 centimètres cubes de sang. L'action nuisible ne saurait donc être contestée; il restera à l'apprécier.

Pour obvier à ces inconvénients, M. Carret a proposé l'emploi des poêles tout en tôle, dont il a constaté la parfaite innocuité. — Pour les principales communications qui ont eu lieu à cet égard, voir la *bibliographie*.]

L'emploi des calorifères a bien des détracteurs, et voici les principaux reproches qu'on leur adresse : ils déterminent souvent une élévation de température trop considérable, qui peut occasionner des céphalalgies, des vertiges, de la dyspnée, parfois même une syncope ou des congestions cérébrales chez les individus prédisposés. Cet inconvénient est réel, et il ne peut être atténué que par une ventilation convenable.

#### Combustibles.

Il existe des combustibles de plusieurs sortes et qui doivent être successivement étudiés.

1° *Bois*. — Les bois secs, denses et gros, sont ceux qui rayonnent le plus de calorique; tandis que ceux qui sont légers, verts, humides, rayonnent moins. Les premiers échauffent donc beaucoup mieux.

2° *Charbon*. — Le charbon de bois présente les différences les plus grandes, et qui dépendent de l'essence du bois avec lequel il a été fabriqué. Un charbon fait avec du bois dur peut peser jusqu'à 10 ou 12 fois plus qu'un charbon fait avec un bois léger. Le pouvoir rayonnant du premier est considérable, celui du deuxième l'est beaucoup moins.

3° *Houille*. — La houille est un excellent combustible, mais il est rare qu'elle brûle complètement, et elle a, de plus, l'inconvénient de dégager une huile empyreumatique nauséuse,

ainsi qu'une fumée épaisse, preuve de sa combustion incomplète. Son pouvoir calorifique est considérable.

D'après Darcet, 1 kilogr. de bonne houille échauffe de 20<sup>l</sup> 1,085 mètres cubes d'air. Dans la pratique, il ne faut en admettre que 900. Un kilogr. de houille équivaut à 2 kilogr. de bon bois. La houille distillée ou le coke ne donne pas d'odeur, mais aussi il échauffe peu.

La tourbe, composée de matières végétales putréfiées, mélangées avec le limon des marais, rayonne plus que le bois; à poids égal, si elle donne un peu plus de chaleur, l'odeur qu'elle dégage contre-balance bien cet avantage (1).

**Bibliographie.** — (Pour les procédés dans lesquels le chauffage est combiné avec la ventilation, voir plus haut.) — Chauffage : KESLAR (Fr.), *Épargne du bois*, 1619. — GAUCER, *Mécanique du feu, ou l'Art d'en augmenter les effets et d'en diminuer la dépense*, 1<sup>re</sup> part., pl. 12. Paris, 1743, in-12. — FRANKLIN, *Description des nouveaux chauffoirs de Pensylvanie, où l'on explique les principes de leur construction, leur usage et leurs avantages sur tous les autres moyens d'échauffer une chambre*, fig. (publié en 1745), in *Œuvres*, trad. de l'angl. par BARBEU-DUBOURG. Paris, 1773, t. II, p. 81, in-4<sup>o</sup>. — DU MÊME, *Lettre sur l'usage des cheminées tant en été qu'en hiver* (publiée en 1758), in *Œuvres*, t. II, p. 200. — RABOURS (G. de), PRÉS., BASSEVILLE (J.-B.), prop. *An fumus cespitum inflammabilium (Picardis Tourbes) sanitati noxius?* (Resp. affirm.). Th. de Paris, 1751, in-4<sup>o</sup>. — EBRARD, *Caminiologie, ou Traité des cheminées*. Dijon, 1756. — GENNETÉ, *Cahier présenté à MM. les membres de l'Acad. des sciences de Paris sur la construction et les effets d'une nouvelle cheminée qui garantit de la fumée, etc.*, 1 pl. Paris, 1759, in-8<sup>o</sup>. — BAUMER (J. Ph.), *Beschreibung eines zur Esparung des Holzes eingerichteten Stuben-Ofens* (Mém. cour.). Berlin, 1765, in-4<sup>o</sup>. — MONTALEMBERT (le marquis M. R. de), *Cheminée-poêle ou poêle français*. Paris, 1766, in-4<sup>o</sup> (et Descript. avec fig. par le chever de JAUCOURT; article *Cheminée*, in *Encyclopédie de Diderot*). — MORAND, *Mém. sur la nature, les effets, propriétés et avantages du feu de charbon de terre*, fig. Paris, 1770, in-8<sup>o</sup>. — BOURDOIS DE LA MOTTE, *An diu focus ardentibus assidere malum?* (Resp. affirm.) Th. de Paris, 1777, in-4<sup>o</sup>. — FORTIN, *Nouv. fourneau de salubrité très-économique*, etc. Paris, 1791, in-8<sup>o</sup>. — HALLÉ (J. N.), *Rapp. sur l'ouvrage du citoyen Clavelin, concernant les principes de la statique de l'air et du feu appliqués à la construction des cheminées*, in *Ann. de chim.*, 1<sup>re</sup> sér., t. XXXIII, p. 172, an VIII. — RUMFORD (B. de), *Essai sur la meilleure construction des cheminées*, 2<sup>e</sup> édit. Genève, 1801, in-8<sup>o</sup>. — DU MÊME, *Divers essais* (IV à XV), trad. fr. par SIGNORETTE. Paris, 1806, in-8<sup>o</sup>. — GUYTON-MORVEAU, *Description d'un poêle sur les principes de la cheminée suédoise, avec bouches de chaleur*, in *Ann. de chimie*, 1<sup>re</sup> sér., t. XXI, p. 79, an X. — CHAMSERU et CHAPOTIN, *Rapp. sur les augustines, ou nouv. chauffe-nièds économiques*, in *J. de méd. de Corvisart*, t. XXXIII, p. 133, 1815.

(1) M. Lévy a donné, dans son *Traité d'hygiène*, le tableau suivant :

Désignation du combustible.	Puissance calorifique.	Pouvoir rayonnant.
Bois sec.....	3,600	0,23
Bois ordinaire, 00,20 d'eau.....	2,880	0,25
Charbon de bois.....	7,000	0,50
Tourbe sèche.....	4,800	0,25
Tourbe, 00,20 d'eau.....	3,600	0,25
Charbon de tourbe.....	5,800	0,50
Houille moyenne.....	7,500	Plus que le charbon de bois.
Coke, à 0,15 de cendre.....	6,000	—



— GÉRARD, *L'art d'empêcher les cheminées de fumer, et de chauffer économiquement*, etc. Paris, 1827, in-12. — AMELUNG, *Nachricht über die Heizung eines neuen Gebäudes am Hospital Hofheim am Darnstadt, mit erwärmter Luft*, etc., in *Henke's Ztschr. Erght.*, t. XIII, p. 238, 1830. — KLOSE (C. L.), *Ist die sogenannte Heizung mit erwärmter Luft in Medicinal-polizeilicher Hinsicht-Empfehlungswertig oder verwerflich?* in *Henke's Ztschr.*, t. LXII, Hft 4, et *Schmidt's Jahrb.*, t. XXXIX, p. 93, 1843. — ARDENNI et JULIA DE FONTENELLE, *Nouveau manuel complet du poëlier-fumiste, ou Traité*, etc. Nouv. édit. rev. par M. F. MALEPEYRE. Paris, 1850, in-18, pl. — GILLARD, *Chauffage de Paris à bon marche*. Paris, 1856, in-40. — HUGUENY (Ch.), *Traité élémentaire et pratique du chauffage au gaz*, pl. 1. (Extr. du technologiste.) Paris, 1857, in-8°. — PETTENKOPFER (M.), *Mittheilungen in Betreff der Ofenheizungen*, in *Aertzt. ver. zu München*, 1857-58. — Bayer *Intell. Bl.*, n° 43. — PÉCLET, *Traité de la chaleur considérée dans ses applications*, 3<sup>e</sup> édit. Paris, 1860-61, 3 vol. gr. in-8°. — CHANCEL (G.) et DIACON (E.), *Sur le chauffage au gaz dans les laboratoires de chimie* (Extr. des Mém. de l'Acad. des sc. et lettres de Montp.). Montpellier, 1861, in-8°, pl. — LOCHMANN (E. F.), *Einige hygienische Bemerkungen über Gasbeleuchtung, Ofenheizung*, etc., in *Wohnzimmern*, in *Henke's Ztschr.*, 1863, et *Canstatt's Jahrb.*, 1864, t. VII, p. 33. — BERNHARDI, *Die Luft-circulationsheizung. Eine Darstellung*, etc. Eilenburg, 1864. — JOLY (Ch.), *Traité pratique du chauffage et de la distribution des eaux dans les habitations particulières*, etc. Paris, 1869, in-8°, fig. — DU MÊME, *Du chauffage des magnaneries et des lieux publics de réunion* (J. de l'agric.). Paris, 1870, in-8°. — BERGER, *Ueber Heizung und Ventilation der de Allen*, in *Virchow's Arch.*, t. L, p. 37, 1870. — Voir les ouvrages techniques et *Manuels*; *Dictionn. de l'industrie*; *Bull. de la Soc. d'encouragement*, etc.

Fumée et fumivortité : EVELYN (J.), *Fumifugium, or the Inconveniences of the Air and Smoake of London dissipated together*, etc. Lond. 1661, in-4°, et *ibid.*, 1772. — DALESME, *Système des causes qui font fumer les cheminées et quelques moyens pour remédier à cet inconvénient*, in *Journ. des scav.*, 1686, p. 83; et *Refl. de LA HIRE*, *ibid.* — JUSTELL (Machine de DALESME), *Account of an Engine that consume Smoke*, in *Philos. Transact.*, 1686, n° 181, p. 78. — FARGUES (de), *Machine pour remédier à la fumée*, in *Acad. des sc.*, 1701, *Hist.*, p. 142; et *Machines approuvées par l'Acad.*, t. I, p. 211, fig. — FRÉMIN, *Cheminée par le moyen de laquelle on ne doit jamais être incommodé par la fumée*, in *Journ. des scav.*, 1702, p. 582. — CHAUMETTE (de la), *Moyens pour empêcher les cheminées de fumer*, in *Acad. des sc.*, 1715, *Hist.*, p. 65; et *Mach. approuv.*, t. III, p. 47, fig. — WOLTER (J. A. von), *Nachricht von dem Nutzen des Torfes in Feuerstätten, worin bewiesen wird, dass der Rauch des Torf-Feuers der Gesundheit nicht im mindesten schädlich sey*, in *Abhandl. der Bayer Akad.* Bd. I, th. 2, s. 161. — PRONY (de) et GUYTON DE MORVEAU, *Rapport sur un appareil établi à la Monnaie pour faire consumer la fumée des machines à feu*, in *Ann. de chim.*, t. LXIX, p. 189, 1809. — *Ueber die Schädlichkeit des Rauchs der coaksöfen in sanitätspolizeilicher Beziehung* (Gutachten der K. Wissensch. Deput.), in *Casper's Vierteljahrschr.*, t. IV, p. 118, 1853. — *Combustion de la fumée produite par les appareils à vapeur; ordonnance de police*, in *Ann. d'hyg.*, 2<sup>e</sup> sér., t. III, p. 224, 1855. — CHENOT, *Sur une distinction à établir entre les fumées seulement incommodes et les fumées vraiment nuisibles*, in *Compt. rend. de l'Acad. des sc.*, t. XL, p. 838, 1855. — *Instruction du conseil d'hygiène concernant la combustion de la fumée*, in *Ann. d'hyg.*, 2<sup>e</sup> sér., t. V, p. 219, 1856. — Pour les divers appareils, *Compt. rend. de l'Acad. des sc.* — Appareil de DUMERY, t. XL, p. 934, 1855; — de ROQUES et DANEY, t. XLV, p. 377, 1857; — de FONTENAY, *ibid.*, p. 691. — CALVERT, *De la fumée des maisons et de celle des fabriques*, in *J. de chim. méd.*, 5<sup>e</sup> sér., t. II, p. 668, 1866. — Procès-verbaux de l'exposition des produits de l'industrie. *Bullet. de la Société d'encouragement*, etc.

Accidents : DEVERGIE (A.), *Consultation médico-légale à l'occasion d'un cas remarquable d'asphyxie par la carbonisation des poutres*, in *Ann. d'hyg.*, 1<sup>re</sup> sér., t. XIII, p. 442, 1835. — OLLIVIER (d'Angers), *Recherches et observations relatives à une double asphyxie par la vapeur du coke*, *ibid.*, t. XXV, p. 290, 1841. — BAYARD et TARDIEU, *Rapport sur une double asphyxie par la carbonisation des poutres*, *ibid.*,

t. XXXIV, p. 369, 1845. — CHEVALLIER (A.), *Des accidents déterminés par le gaz résultant de la combustion du bois et du charbon, et des dangers qui résultent des calorifères portatifs*, etc., in *Ann. d'hyg.*, 2<sup>e</sup> sér., t. XXII, p. 48, 1864. — CARRET, *Sur l'apparition d'une nouvelle espèce d'épidémie en Savoie*, in *Compt. rend. Acad. des sc.*, t. LX, p. 793, 1865. — DU MÊME, *Addit. à la note précédente*, *ibid.*, t. LXI, p. 417, 1865. — DU MÊME, *Du chauffage des magnaneries par la tôle, comme moyen de juger*, etc., *ibid.*, t. LXVI, p. 803, 1868. — DU MÊME, *Mém. sur l'insalubrité des poëles en fonte*. Chambéry, 1869, in-8°. — MICHAUX, *Réponse à la note de M. Carret*, in *Compt. rend. Acad. des sc.*, t. LX, p. 966, 1865. — DU MÊME, *Les poëles en fonte exercent-ils*, etc., *ibid.*, t. LXVI, p. 271, 1868. — BOISSIÈRE, *Note relative à l'insalubrité des poëles en fonte*, *ibid.*, p. 346. — DECAISNE, *Fièvre typhoïde se développant à la suite d'une intoxication lente*, etc., *ibid.*, p. 346, et *Gaz. des hôp.*, 1868. — LONTIN, *Note sur la cause*, etc., *ibid.*, p. 846. — MORIN (le général), *De l'insalubrité des poëles en fonte*, etc., *ibid.*, t. LXVIII, p. 1066, 1869. — COULIER, *Note sur les poëles en fonte*, in *Bull. Acad. de méd.*, t. XXXIII, p. 722, 1869. — VENOIS (M.), *Rapp. sur le mém. précédent*, *ibid.*, t. XXXIV, p. 16, 1869.

— POPPER, *Die Heizung vom Standpunkte der Hygiene*, in *Oesterr. Zeitschr. f. prakt. Heilk.*, nos 24 et 25, 1874.

### Éclairage artificiel.

Dans les longues nuits d'hiver de nos climats, et dans les mois d'obscurité des pays septentrionaux, l'absence prolongée de la lumière solaire exige la création de moyens artificiels destinés à éclairer l'homme et à lui permettre, soit de s'occuper aux travaux domestiques, soit de se livrer à la culture de son intelligence. De plus, à mesure que la civilisation fait des progrès dans un pays et que la vie devient plus active, plus remplie, l'homme cherche à mettre à profit le plus complètement possible le temps d'obscurité qu'il ne consacre pas au sommeil, et, ici, le plaisir réclame souvent la part la plus large. Dans ces cas divers, c'est la lumière artificielle seule qui permet à l'homme d'obtenir ces résultats (1).

La privation de lumière solaire pendant les nuits de nos climats, ou pendant les mois d'obscurité des régions polaires, n'a d'autre inconvénient que celui de condamner l'homme à l'inaction pendant ce temps. Ce n'est donc pas pour prévenir des accidents que l'hygiène intervient dans la question de l'éclairage artificiel, mais pour guider l'homme dans le choix des moyens qu'il doit employer à cette intention, et apprécier l'influence qu'ils peuvent exercer sur sa santé.

Dans les temps reculés, l'homme s'éclairait à la lueur du foyer domestique. Plus tard, les progrès de la civilisation se firent sentir, et l'éclairage artificiel prit naissance. Du temps des Grecs et des Romains, il consistait dans des vases de forme

(1) Voir la bonne thèse de M. Briquet sur l'éclairage artificiel, thèse à laquelle nous avons emprunté beaucoup de détails.



diverse, en général élégants, remplis d'huile dans laquelle une mèche était plongée directement, et enflammée.

Tel fut le mode général d'éclairage pendant le moyen âge, et ce ne fut que plus tard que les chandelles furent imaginées.

A la fin du dernier siècle, les divers modes d'éclairage artificiel comprenaient : 1° les chandelles ; 2° la cire ; 3° les lampes remplies d'huile dans laquelle plongeait une mèche cylindrique pleine. Argand imagina la lampe à double courant d'air, et ce fut là le point de départ des nombreux perfectionnements que subit l'éclairage artificiel. En 1783, Lebon eut l'idée d'employer à l'éclairage le gaz provenant de la distillation du bois. En 1800, Murdoch rendit ces procédés plus pratiques. Ce ne fut guère, toutefois, que de 1815 à 1830 que ce mode d'éclairage se répandit dans Paris et dans les principales villes de France.

Les substances qui servent maintenant à l'éclairage artificiel sont le suif, la cire, les résines, les huiles grasses, les huiles essentielles, et enfin le gaz provenant de la distillation de la houille. Nous allons rapidement passer en revue ces différents modes d'éclairage et leur influence sur la santé.

1° *Suif. — Chandelle.* — Le suif est constitué par de la graisse de mouton ou de bœuf ; il est composé d'oléine, de margarine et de stéarine. L'intensité de lumière d'une chandelle de 6 à la livre n'est pas considérable ; comparée à celle d'une bonne lampe Carcel représentée par 100, elle n'est que 10, et cette intensité décroît encore à mesure que la mèche s'allonge et que la combustion devient plus incomplète.

La flamme de la chandelle présente des vacillations presque continuelles, qui sont dues à l'agitation de l'air déterminée par l'échauffement et la dilatation des couches immédiatement en rapport avec la portion en combustion, et leur remplacement par des couches d'air plus froides.

La combustion incomplète d'une chandelle donne des vapeurs dans la composition desquelles entrent une huile empyreumatique, quelques traces d'acides stéarique, oléique et margarique, non décomposés, de l'hydrogène carboné, de l'oxyde de carbone, du charbon. Ces vapeurs, inspirées par l'homme, sont irritantes : elles déterminent souvent du larmolement, du picotement à la gorge et de la toux.

La combustion complète du suif donnerait de l'eau et de l'acide carbonique.

La combustion de 1 gramme de suif, d'après Lavoisier et Laplace, élève 83 gr. d'eau de 0 à 100°.

Une chandelle de 6 à la livre, en brûlant complètement, élève de 0 à 100° 2,648 gr. d'air, ou, en mètres cubes, 27,29 cent. cubes de ce même air.

Les lampions, les torches, présentent la même combustion, seulement elle est beaucoup moins complète, et les vapeurs empyreumatiques et irritantes qui s'en échappent produisent, en les exagérant, les effets d'une chandelle qui brûle incomplètement.

2° *Cire. — Bougies.* — On range dans les bougies : 1° celles qui sont fabriquées avec de la cire provenant des abeilles ou celle qui provient de la cire fournie par un arbre, le *myrica cerifera* : cette cire est composée de cérine et de myricine ; 2° les bougies faites avec l'acide stéarique ; 3° les bougies faites avec la cétine.

Comparée à la lumière d'une Carcel, représentée par 100, l'intensité de la lumière d'une bougie (6 à la livre) donne les résultats suivants :

Bougies de cire d'abeilles.....	13,61
— d'acide stéarique.....	14,30
— de cétine.....	14,40

La combustion de la cire est, en général, plus complète que celle du suif ; elle donne naissance à beaucoup moins de vapeur et ne produit que des traces presque insensibles d'huile empyreumatique. A l'époque actuelle, les bougies dites stéariques ont à peu près exclusivement remplacé toutes les autres, en raison de leur prix peu élevé. Lorsqu'on commençait à se livrer à leur fabrication en grand, on employait, parmi les moyens d'épuration, une certaine quantité d'acide arsénieux. Dans la crainte que la volatilisation d'une petite partie de ce composé, qui aurait pu rester dans les bougies, ne causât des accidents, l'autorité interdit l'emploi de l'arsenic dans la fabrication des bougies stéariques : je ne sache pas cependant que, même à cette époque, elles aient déterminé des accidents réels.

D'après Lavoisier et Laplace, la combustion de 1 gramme de cire blanche peut élever 103 gr. d'eau de 0 à 100°.

La combustion de cette même quantité de cire peut élever de 0 à 100° 32<sup>m</sup>,85 cent. cubes d'air.

3° *Résines.* — L'emploi de la résine pour l'éclairage et pour la fabrication des torches peut avoir de mauvais effets sur la santé. Les vapeurs épaisses et piquantes que produit sa combustion, toujours incomplète, déterminent facilement de la toux.

4° *Huiles grasses.* — Les huiles grasses le plus généralement employées pour l'éclairage sont : 1° huile de colza ; elle est très-belle et très-bonne pour cet usage, quand elle a été purifiée par l'acide sulfurique, qui en sépare les mucilages végétaux qu'elle



contient presque toujours. L'emploi de ce procédé a fait craindre qu'il n'y restât un peu d'acide, qui, venant à se décomposer et à se dégager pendant la combustion, aurait pu déterminer des accidents; on n'en cite cependant aucun exemple. 2° L'huile d'œillette, extraite du pavot; elle est un peu visqueuse. 3° L'huile de chènevis, jaune, âcre et visqueuse. 4° Enfin l'huile de noix, plus visqueuse et plus âcre encore.

*Les lampes.* — Les premières lampes consistaient dans des mèches pleines, plongées immédiatement dans l'huile. Avant l'invention d'Argand, toutes dérivèrent de ce principe. L'introduction du double courant d'air en a changé toute l'économie, et depuis les inventions nouvelles se sont tellement multipliées, qu'on ne pourrait songer à en tracer l'histoire.

Disons cependant quelques mots des principales lampes actuellement en usage :

1° La lampe dite *solaire*. — Cette lampe est la plus simple; elle consiste dans une mèche circulaire plongée immédiatement dans l'huile, qui y monte par voie de capillarité. Elle se rapproche, sous ce rapport, des lampes anciennes, mais elle en diffère essentiellement, en ce qu'elle est à double courant d'air: courant intérieur passant à l'intérieur de la mèche, et courant extérieur passant entre la flamme et la paroi interne du verre. Ces lampes éclairent bien, échauffent beaucoup, et brûlent, pour un bec de 14 lig., 60 à 75 grammes d'huile par heure.

2° La lampe à double courant d'air et à niveau supérieur. — Ces lampes ne sont plus guère employées que pour les travaux de cabinet ou les quinquets suspendus dans les escaliers.

Ces lampes, en brûlant, donnent les intensités de lumière suivantes :

Comparée à une Carcel donnant 100 de lumière, une lampe astrale donne 30,40, tandis qu'une lampe à mèche plate ne donne que 12,5. Une lampe à mèche plate brûle 14 grammes d'huile par heure; une lampe astrale, 26,71, et une forte lampe à niveau supérieur, 43 grammes d'huile.

3° Les lampes dites à *modérateur* sont toujours des lampes à double courant d'air, mais dont le réservoir d'huile est situé au-dessous de la mèche. Le liquide y parvient sous l'influence d'un piston poussé par un ressort à boudin, qui comprime l'huile lorsqu'il est au haut de sa course. Elles donnent une lumière aussi intense que celle des lampes Carcel; mais il faut nécessairement les remonter très-souvent; cet inconvénient est dû à ce que le piston arrive rapidement au bout de sa course.

4° Les lampes Carcel sont, de toutes, les meilleures. L'huile, placée dans un réservoir inférieur, parvient à la mèche sous l'influence d'un mouvement d'horlogerie. Ce sont elles qui don-

nent la clarté la plus vive, la chaleur la plus intense; ce qui est dû à ce qu'elles déterminent la combustion la plus complète de l'huile. Les lampes Carcel consomment, en général, pour un bec de 15 lig. de diamètre, 60 grammes d'huile par heure. Une lampe Carcel est capable d'élever en une heure de 0 à 100°, 45<sup>m</sup>, 48 cent. cubes d'air.

*Éclairage dû à gaz liquide.* — Le liquide employé dans les lampes dites à *gaz liquide* est un mélange, en proportions définies, d'alcool et d'huile essentielle de térébenthine. La combustion en est complète; elles brûlent un litre de liquide en 15 heures. Le prix du litre est de 1 fr. 35 c. à Paris, et 1 fr. hors Paris. Elles consomment donc pour 9 centimes par heure; la lumière est très-blanche, très-pure, mais elle n'a pas une intensité très-considérable. L'emploi de ces lampes exige de grandes précautions, et il y a eu plusieurs exemples dans lesquels la flamme s'est communiquée de la mèche au liquide du réservoir, et a ainsi déterminé de violentes détonations et de graves accidents.

*Lampes à huile essentielle de schiste.* — Ces lampes ont une grande analogie avec les précédentes, mais elles sont infiniment moins dangereuses. La lumière est très-belle, très-pure, presque blanche, et extrêmement intense. Ces lampes sont peu dispendieuses. Une lampe de calibre ordinaire brûle un litre de liquide en 20 heures. Le prix du litre est de 1 fr. : elles brûlent donc pour 5 centimes de liquide par heure. Les seuls inconvénients qui y sont attachés résident dans la manipulation du liquide, qui est odorant, et dans une légère odeur empyreumatique résultant de la combustion. Les avantages qui y sont attachés compensent tellement les inconvénients, qu'on a du reste fait disparaître presque complètement par la purification de l'huile essentielle, que ce genre de lampes et le liquide qui les alimente sont destinés à un bel avenir.

[*Lampes à huile de pétrole.* — L'huile de pétrole (huile de pierres ou de rochers) est un produit naturel connu depuis longtemps, qui se trouve en sources plus ou moins abondantes dans beaucoup de localités de l'ancien et du nouveau monde. Ce liquide n'avait guère, jusqu'à présent, été employé pour l'éclairage à cause de sa rareté; mais des sources d'un rendement très-considérable (de 1,000 à 1,200 barriques de 190 litres chacune) ayant été récemment découvertes dans l'Amérique du Nord, l'huile de pétrole, qui jouit d'ailleurs d'un pouvoir éclairant très-remarquable, pouvant être vendue à bas prix, devient depuis quelques années d'un usage à peu près général. Elle a cependant de très-graves inconvénients, elle s'enflamme très-facilement, détone avec violence. Aussi a-t-elle souvent donné



lieu à des brûlures quelquefois mortelles et à des incendies dont quelques-uns ont pris des proportions formidables. L'emploi de cette substance, pour ceux qui se décideront à en faire usage, doit donc être entouré de grandes précautions; et ne parlant ici que de l'application à l'éclairage des maisons particulières, il faut suivre les prescriptions qui ont été données par le conseil d'hygiène et par M. le docteur Const. Paul, dans un excellent travail sur ce sujet. On n'emploiera que de l'huile rectifiée, qui est beaucoup moins inflammable que l'huile brute. Elle sera conservée dans des bidons en fer-blanc, fermés par un bouchon de métal à l'aide d'un pas de vis. Le récipient de la lampe doit être large, peu profond, et fait d'une substance transparente (verre ou porcelaine), de manière qu'on puisse voir le volume de l'huile qu'il renferme. Le pied en sera large et pesant, afin de donner de la stabilité à la lampe. Le bec des lampes doit être assez long, pour qu'entre la flamme et la surface du liquide il y ait au moins 6 centimètres; s'il était beaucoup plus long, la mèche brûlerait mal; s'il était plus court, on courrait risque de voir la lampe s'échauffer trop et la soudure se fondre. C'est surtout quand on verse de l'huile dans le récipient qu'il faut redoubler de précautions. Cette opération sera faite autant que possible pendant le jour; si l'on était obligé de remplir la lampe le soir, il faut se tenir éloigné de tout corps en combustion. Pour éteindre, on baisse graduellement la mèche, et quand il ne reste plus qu'une petite flamme bleue, on souffle pour achever de l'éteindre. On ne fait pas descendre entièrement la mèche, parce que si elle tombait dans l'intérieur du récipient, elle pourrait déterminer une explosion. Si le verre vient à casser, il faut éteindre immédiatement, afin d'empêcher l'échauffement des garnitures métalliques, qui pourrait produire la vaporisation de l'huile contenue dans le réservoir; cette vapeur, en prenant feu au contact de la flamme, amènerait également une explosion. Le sable, la terre, le grès sont préférables à l'eau pour éteindre les huiles minérales en combustion. On voit à combien de soins il faut s'assujettir quand on veut user de cette dangereuse substance !]

Les lampes dites à gaz oxygène, imaginées par M. Rousseau, sont destinées à se répandre dans le public, maintenant que l'inventeur est parvenu à pouvoir livrer de l'oxygène à bas prix.

Cette lampe consiste dans le remplacement du courant d'air situé à l'intérieur de la mèche, par un courant d'air enrichi d'oxygène contenu dans un gazomètre. Elle donne une lumière blanche magnifique, d'un éclat tel que l'œil ne peut le supporter, et qui dépasse de beaucoup celui du gaz. Cette intensité

est si grande que, mesurée au photomètre et comparée à celle du bec d'une lampe Carcel de même diamètre, qui serait représentée par 100, celle-ci est de 800; elle a, de plus, le grand avantage de ne pas brûler aux dépens de l'oxygène contenu dans la pièce dans laquelle elle est placée, mais exclusivement aux dépens de l'oxygène du gazomètre. Ce gaz, contenu dans un gazomètre peu volumineux, de toile imperméable, ne peut jamais produire d'explosion ni d'émanation nuisible.

Une autre espèce de lampe est la *lampe électrique*, imaginée par M. Soleil, et dont le principe est basé sur l'expérience de Davy, qui consiste, comme on le sait, dans le passage d'un courant électrique intense entre les pointes de deux cônes de charbon. Cette lampe est d'un prix très-élevé et exige une pile énergique, dont la manipulation est également très-chère. Sa lumière est plus intense et plus blanche encore que celle de la précédente, mais elle est infiniment plus dispendieuse (1).

Tels sont les divers systèmes de lampes imaginés successivement : il faut maintenant étudier leurs influences sur l'homme.

La combustion d'une chandelle, d'une bougie, et surtout d'une lampe, dans la chambre d'une habitation privée, peut, dans certaines circonstances, avoir de sérieux inconvénients. Si cette chambre est bien close, s'il n'y a pas de cheminée, de poêle ou de prise d'air quel conque, la combustion se fait alors aux dépens de l'oxygène de l'air de la pièce, l'acide carbonique qui en procède y séjourne, et il arrive un instant où la respiration devient impossible. C'est en pareil cas que l'on voit d'abord se produire la céphalalgie, les vertiges, et finalement l'asphyxie, qui arriverait infailliblement si l'air n'était pas renouvelé; il est probable que c'est à cette cause qu'il faut rattacher les vertiges, les maux de tête et le commencement d'asphyxie signalés par Ramazzini comme la conséquence de la combustion de l'huile.

Lorsque la chandelle, la bougie ou la lampe brûlent dans une

(1) On a cherché à diverses reprises, dans ces derniers temps, à utiliser la lumière électrique, sinon pour l'éclairage privé, du moins pour l'éclairage public. Paris a été témoin et peut l'être souvent, le soir, des essais que l'on fait à cet égard. Jusqu'à ce jour, « le véritable obstacle à l'adoption de ce mode d'éclairage public, dit M. Lévy, est dans la concentration d'une quantité prodigieuse de rayons lumineux; tandis que la clarté due à la combustion de l'huile, des bougies, se dissémine dès le moment de sa production, la source lumineuse qui naît de la pile voltaïque accumule en un point unique une masse énorme de rayons, perce les brumes et les brouillards, et se projette à des distances très-considérables. Ce mode d'illumination, excellent pour les phares et les signaux, pour la télégraphie aérienne nocturne, ne convient pas à l'éclairage des places, des rues. Au centre et jusqu'à une certaine distance de ce point son éclat serait perdu : l'effet utile ne se produirait qu'à la circonférence de la région illuminée. » Ajoutons que cette lumière, dont le foyer est d'un éclat éblouissant, produit sur la vue des effets très-nuisibles.



chambre dans laquelle la ventilation est bien établie, elles n'ont d'autres inconvénients que ceux qui pourraient résulter de la construction vicieuse de l'appareil d'éclairage, ou de la combustion incomplète de la substance employée.

Il est un certain nombre d'individus qui changent à leur égard l'ordre naturel, qui dorment le jour et veillent la nuit. Cette vie nocturne est consacrée par les uns aux exigences de leur état, de leur profession; par les autres, à leur plaisir. Dans ces deux cas, mais surtout dans le dernier, la fatigue et l'épuisement jouent un grand rôle; aussi est-ce avec réserve que l'on doit attribuer à la seule influence de la vie nocturne les modifications survenues dans l'organisme et que M. Briquet caractérise ainsi : peau pâle, traits tirés, yeux fatigués, paupières rouges et gonflées, sentiment d'âcreté à la gorge, irritation folliculaire des bronches et des fosses nasales, digestions languissantes, faible degré de résistance au froid, épuisement sans cause suffisante, usure des organes de la vie.

5° *Eclairage au gaz.* — Le gaz dont on fait usage provient : 1° de la houille ou de l'huile de houille; 2° des huiles grasses; 3° des résines ou des huiles de résine; 4° des eaux ayant servi au dégraissage et qu'on soumet ensuite à la distillation dans des appareils destinés à cet usage.

Produit dans des cornues de fonte chauffées au rouge, dans lesquelles ces matières sont décomposées, le gaz est porté de là par des tuyaux particuliers dans le gazomètre, d'où il est distribué dans les différentes parties de la ville qu'il doit éclairer.

La distillation des huiles grasses donne de l'hydrogène proto- et bicarboné, de l'hydrogène pur, des carbures d'hydrogène, de l'oxyde de carbone et un peu d'azote; il reste dans les cornues du charbon et du goudron.

La distillation de la houille donne de l'hydrogène proto- et bicarboné, de l'hydrogène pur, de l'oxyde de carbone, de l'acide carbonique et quelque peu d'ammoniaque; le résidu est du coke et du goudron.

Les résines et les huiles de résine donnent les produits intermédiaires.

Le gaz produit est dépouillé d'une partie des composés étrangers qu'il contient par les lavages que l'on opère dans des réservoirs spéciaux, qu'il traverse en passant des cornues dans le gazomètre. Les conduits qui le portent dans les lieux qu'il doit éclairer sont en plomb.

La fabrication du gaz expose les ouvriers qui y travaillent à des accidents particuliers : ainsi, la chaleur considérable qu'ils éprouvent en vidant les cornues à distillation détermine quelquefois des congestions cérébrales et des brûlures, etc. Les

émanations qui s'échappent du gaz avant le lavage, peuvent exercer une action fâcheuse, qui va quelquefois jusqu'à l'asphyxie.

Dans son trajet à travers les tuyaux de plomb destinés à le distribuer, le gaz s'échappe quelquefois par les fissures qui existent au point de jonction et de soudure des deux tuyaux. En sortant ainsi, tantôt il s'exhale à l'air libre et manifeste sa présence dans l'atmosphère par une odeur caractéristique; d'autres fois, le gaz, à sa sortie du tuyau, s'infiltré dans le sol. L'imprègne complètement avant d'arriver à sa surface et de se répandre dans l'atmosphère. En pareil cas, on n'a guère à redouter que la mauvaise odeur.

Dans d'autres circonstances, la fuite de gaz a lieu dans une chambre, un magasin, un lieu fermé quelconque. Lorsqu'il en est ainsi, on doit redouter l'asphyxie des individus qui y habitent; ou bien, il peut produire une conflagration et une détonation par suite de l'approche d'un corps en ignition. Ces deux sortes d'accidents ont été bien souvent observés.

Les auteurs varient d'opinion sur la quantité de gaz d'éclairage qui doit être mélangé à l'air atmosphérique pour s'enflammer à l'approche d'un corps en ignition. D'après M. Devergie, il en faudrait  $1/11$ ; d'après d'autres,  $1/4$ .

[Au total, l'odeur de gaz, dans un appartement, exige que l'on s'empresse d'y éteindre les corps en ignition et que l'on n'y pénètre point avec une lumière qui, dans le cas où le mélange du gaz aurait lieu en proportion convenable, amènerait une explosion. Une ordonnance de police, en date du 27 octobre 1833, a formellement défendu de chercher, dans les localités closes, le point par lequel a lieu la fuite au moyen du *flambage*, procédé qui consistait à promener le long des conduits une bougie allumée; le gaz, en s'enflammant au niveau de sa sortie par la fissure, indiquait le siège précis de la fuite, mais il en résultait souvent de graves accidents. L'ordonnance prescrit l'emploi d'appareils propres à déceler le point d'issue accidentelle du gaz à l'aide d'une disposition particulière. On se sert habituellement d'un mécanisme fort ingénieux, imaginé par Maccaud et qui a reçu l'approbation du Conseil de salubrité, de la Société des architectes, etc.]

Le gaz, arrivé au bec où il doit brûler pour servir à l'éclairage, traverse une plaque circulaire percée de trous extrêmement fins au-dessus desquels il s'enflamme. Cette disposition met à l'abri des détonations.

[Un pharmacien de Paris, M. Guyot, a imaginé une modification très-simple du brûleur, qui rend les explosions encore moins à craindre et modère d'une manière très-économique la