

D. **Fleurs.** — Les végétaux et les fleurs sont encore plus dangereux ; ils ont une double action : 1° ils *altèrent l'air*, surtout *la nuit* par un dégagement permanent d'acide carbonique ; cette altération de l'air peut, dans certains cas, provoquer des phénomènes d'asphyxie ; le jour cette action est à peu près insignifiante ; — 2° ils agissent, les fleurs surtout, par leurs *émanations odorantes* parfois assez intenses pour déterminer de la céphalalgie, des vertiges, des éblouissements, des syncopes, des spasmes nerveux et des attaques hystériques particulièrement chez les femmes.

Ch. Boillet pense qu'on doit surtout bannir des appartements les fleurs, les fruits, les plantes *sans chlorophylle* qui produisent nuit et jour de l'acide carbonique : — qu'on doit peu se préoccuper des plantes vertes qui n'ont ni fleurs ni fruits. — On excluera aussi tout spécialement, suivant lui, les plantes à odeur résineuse.

E. **Éclairage.** — L'éclairage domestique a une influence énorme sur l'air des habitations : il en change incessamment les proportions normales ; — brûle son oxygène ; — introduit dans le milieu respirable des principes plus ou moins nuisibles ; — élève enfin la température de la pièce habitée.

La *valeur* des différentes substances employées pour l'éclairage se mesure d'après la quantité ou l'intensité de lumière produite par des poids égaux de matière brûlée. Ainsi, en prenant pour unité la lumière produite par la bougie stéarique, et en la représentant par 100, l'abbé Moigno est arrivé aux résultats suivants :

Bougie stéarique.....	100
Chandelle.....	95
Huile de colza (lampe Carcel ou modérateur).....	168
Gaz à la houille.....	70

— à la graisse ou à l'huile.....	250
Huile de pétrole d'Amérique (bouillant à 210°).....	279

Les substances employées pour l'éclairage sont *solides, liquides et gazeuses*.

1° **Solides.** — a. **Chandelles.** — Elles sont faites avec du *suif* (graisse de bœuf ou de mouton). Leur intensité n'est pas considérable, elle est représentée par 10, celle de la lampe Carcel étant 100. Elles ont l'inconvénient d'être très-salissantes, de fumer beaucoup et de dégager des vapeurs irritantes qui déterminent souvent du larmolement, des picotements à la gorge et de la toux. Il faut en outre couper la mèche à chaque instant, et leur flamme vacillante fatigue beaucoup la vue. — La quantité de chaleur développée par la combustion de 1 gramme de suif, est suffisante pour élever de 0 à 100 degrés, 83 grammes d'eau (Lavoisier, Laplace).

b. **Bougies.** — On peut les faire avec de la *cire*, du *blanc de baleine* ou de l'*acide stéarique*. Elles donnent une lumière plus pure, plus éclatante que la chandelle ; elles sont aussi moins fusibles, moins salissantes, et leur combustion est plus complète que celle du suif ; — les mèches tressées et nattées de l'invention de l'ingénieur Cambacérès, se détruisent à mesure qu'elles brûlent avec une intensité de lumière toujours égale, et produisent peu de fumée : aussi ce mode d'éclairage est-il bien préférable au précédent. En Angleterre, on emploie beaucoup les bougies au blanc de baleine ; en France, on se sert plutôt des bougies stéariques depuis les travaux de Gay-Lussac et de Chevreul.

Un gramme de cire blanche en brûlant peut élever, de 0 à 100 degrés, 103 grammes d'eau (Lavoisier et Laplace).

c. *Résine*. — Elle n'est pas employée pour l'éclairage domestique, en raison de la fumée et des vapeurs irritantes qu'elle dégage.

2° *Liquides*. — Ce sont les *huiles grasses*, rarement les *huiles essentielles* ou *minérales*, les *carbures d'hydrogène* liquide, plus rarement encore l'alcool et l'éther.

a. Les *huiles grasses* les plus généralement employées sont celles de *colza*, d'*aillette*, de *chênevis* et de *noix*. On les brûle ordinairement dans des *lampes*, consistant dans le principe en une simple mèche plate qui aspire par capillarité l'huile d'un réservoir. — Cette lampe primitive a été successivement améliorée par l'emploi de mèches circulaires avec cheminées de verre droites (Argant) ou rétrécies au-dessus du bec. — Puis sont venues les lampes avec réservoir situé bien au-dessous du bec, dans le pied même de l'appareil, et munies d'un pignon et d'une crémaillère destinés à faire monter l'huile jusqu'au bec (*lampe à pompe*, *lampe hydraulique* de Thilorier). — La *lampe Carcel* repose sur le même principe, mais l'huile monte à l'aide d'un mouvement d'horlogerie. C'est certainement une des meilleures pour la beauté et l'intensité de son éclairage. Elle coûte malheureusement cher ; elle brûle en général, pour un bec de 15 lignes, 60 grammes d'huile par heure, et peut élever dans le même temps de 0 à 100 degrés 43<sup>mec</sup>, 48 d'eau. — La lampe dite à *modérateur* de Franchot présente les mêmes avantages ; elle est d'ailleurs d'un prix moins élevé et marche aussi régulièrement ; mais il faut la remonter très-souvent.

b. *Huiles minérales*. — Ce sont l'*essence de térébenthine*, les *huiles de naphte*, de *pétrole*, les *huiles essentielles* résultant de la distillation des bitumes, des schistes, des goudrons, etc. On les emploie seules ou mélangées avec l'alcool, l'esprit de bois, l'éther ; on emploie encore

beaucoup depuis plusieurs années le *pétrole* et ses dérivés qu'on divise en deux catégories : 1° les huiles de schiste et de goudron qui dégagent des vapeurs inflammables au-dessous de 35° ; — 2° les essences et les autres carbures qui ne brûlent qu'au-dessus de 35° ; — ces dernières seules, d'après une ordonnance de police du 2 janvier 1868, doivent être employées à la consommation journalière.

Ces huiles minérales dont on fait actuellement une consommation énorme et toujours croissante, exigent ordinairement des lampes particulières. Parmi ces lampes, nous citerons l'appareil Mille ou gazo-lampe dans laquelle les huiles légères ne brûlent que leurs vapeurs mêlées à l'oxygène de l'air, sans aucun mécanisme par la seule pression de l'atmosphère. Elle est très-commode et n'offre aucun danger.

Les huiles minérales donnent plus de lumière que les huiles grasses ou la bougie, leur éclat et leur intensité sont constants jusqu'à l'épuisement complet du liquide ; — elles présentent malheureusement de grands dangers, le pétrole surtout, en raison de leur facilité à s'enflammer, en détonnant avec une grande violence.

Aussi n'emploiera-t-on, suivant les recommandations du conseil d'hygiène que l'huile rectifiée, moins inflammable que l'huile brute, et conservée dans des bidons de fer-blanc. On devra aussi ne remplir la lampe que le jour, et loin de tout corps en combustion. En cas d'explosion et d'incendie, on aura recours pour l'éteindre au sable, à la terre ou au grès de préférence à l'eau. En somme, ce sont des substances fort dangereuses, et mieux vaut se servir des huiles ordinaires.

c. *Gaz d'éclairage*. — Le gaz d'éclairage ou gaz hydrogène plus ou moins carboné, adopté à Paris en 1818 pour l'éclairage public, s'extrait des huiles, des résines

du bois, des houilles, des lignites et des tourbes. En France, on l'obtient surtout par la distillation de la houille. Il brûle avec une flamme dont la blancheur et l'éclat dépendent de son degré de pureté, et surtout de la quantité de carbone qu'il retient. Son pouvoir éclairant est représenté par 129, celui de la lampe Carcel étant 200 (Davy); il dégage en brûlant une énorme quantité de chaleur: un bec brûlant 258 litres de gaz par heure peut élever de 0 à 200 degrés, 254 mètres cubes d'air (Dumas).

*Dangers.* — L'énorme quantité d'oxygène nécessaire à la combustion du gaz et l'acide carbonique qui en résulte expliquent pourquoi on ne peut l'employer pour l'éclairage des habitations privées. Il détermine en effet une viciation rapide de l'air et présente des dangers sérieux dans une pièce dépourvue de ventilation régulière: en dehors de la céphalalgie, du malaise et des étourdissements qu'il peut provoquer, on a vu parfois survenir des accidents asphyxiques. Suivant Tourdes, le gaz n'agirait pas alors seulement par la viciation de l'air, mais aussi par ses propriétés délétères; — le séjour prolongé dans un endroit mal ventilé et exposé à des émanations permanentes de gaz d'éclairage peut déterminer des phénomènes d'étiollement, d'anémie (Briquet) ou bien encore de la dyspnée, des étouffements, une toux sèche due aux produits qui échappent à la combustion (acide sulfureux, sulfure de carbone); — ajoutons enfin que le gaz d'éclairage forme avec l'air un mélange explosible à l'approche d'un corps en ignition dès qu'il se trouve mêlé dans les proportions de 1/7<sup>e</sup>, 1/9<sup>e</sup>, 1/10<sup>e</sup>, 1/11<sup>e</sup> suivant Devergie, 1/4 suivant d'autres (Bequerel). Au delà de 1/11<sup>e</sup>, d'après Michel Lévy, il n'y a plus de danger d'explosion. — Heureusement, son odeur caractéristique dénonce sa présence, et permet de re-

médier aux fuites qu'on doit rechercher, *non par le flambage* qui expose à des accidents graves (ordonnance de police du 25 octobre 1855), mais à l'aide d'appareils spéciaux (appareil Macaud).

On a enfin proposé l'année dernière l'éclairage à l'aide des *produits extraits des arbres résineux*. Leur lumière, suivant Guillemare, remarquable par sa blancheur et son immobilité, conviendrait surtout pour les fanaux à bord des navires et les appareils phototélégraphiques employés dans la marine.

**F. Chauffage. Ventilation.** — Les combustibles les plus usuels sont: le *bois*, le *charbon de bois*, la *houille* et la *tourbe*.

1<sup>o</sup> *Bois.* — Les bois légers, verts ou flottés donnent peu de chaleur; — les bois denses, secs et gros rayonnent davantage.

2<sup>o</sup> *Charbon de bois.* — Son pouvoir rayonnant est supérieur à celui du bois, mais il dégage beaucoup de gaz délétères.

3<sup>o</sup> *Houille.* — La houille est un très-bon combustible, mais elle produit une fumée épaisse qui noircit les objets, et exhale une odeur empyreumatique très-désagréable. — La houille *distillée* ou *coke* n'a pas ces inconvénients mais elle chauffe moins.

4<sup>o</sup> *Tourbe.* — Elle donne autant de chaleur que le bois, mais elle dégage une odeur spéciale très-persistante.

Le *pouvoir calorifique* des combustibles se calcule par le *nombre de calories* que 1 kilogramme de matière développe en brûlant. Voici, d'après Lacassagne et Michel Lévy, le pouvoir calorifique des différents combustibles que nous venons de citer.

Bois.....	3,000 calories.
Charbon de bois.....	7,000 —

Houille.....	8,000	—
Coke.....	6,800	—
Tourbe.....	5,800	—

Ces matières en brûlant produisent une grande quantité de *gaz* (acide carbonique, oxyde de carbone, hydrogène carboné, vapeurs hydrocarbonées, etc.), qui altèrent l'air ambiant et peuvent, avec une aération insuffisante, déterminer des phénomènes asphyxiques.

On comprend donc la nécessité d'établir dans un appartement une bonne *ventilation*.

Les conditions qu'elle doit remplir sont les suivantes : 1° appel d'air continu ; — 2° pureté de l'air appelé ; — 3° ventilation proportionnelle à la quantité d'air vicié qu'on élimine ; — 4° température convenable de l'air introduit, de manière qu'il ne produise pas l'impression d'un courant froid ; — 5° simplicité et activité spontanée de l'appareil (Michel Lévy).

On l'obtient : 1° *naturellement*, par les murs, les fenêtres et les portes ; — 2° *artificiellement*, à l'aide de ventilateurs spéciaux combinés avec les divers systèmes de chauffage.

a. *Ventilation par les murs*. — Suivant Pettenkoffer, la ventilation se fait tout naturellement à travers les murs des habitations qui restent perméables à l'air extérieur, malgré les couches de chaux, de plâtre ou d'huile qui les recouvrent ; il passe ainsi plus d'air que par les portes et les fenêtres. Cette porosité disparaît dès que les murs deviennent humides.

b. *Ventilation par les portes et les fenêtres*. — La ventilation se fait soit par l'air qui passe à travers les joints des portes ou des fenêtres, — soit en les ouvrant largement, de manière à établir un courant momentané entre deux fenêtres opposées ou une fenêtre et

une porte. — On emploie encore souvent les *vasistas* placés à la partie supérieure des fenêtres, près des plafonds ; ils permettent de renouveler l'air même dans la saison froide et humide, sans influencer d'une manière fâcheuse les personnes qui se trouvent dans la pièce.

c. *Ventilation par les appareils de chauffage*. — 1° *Cheminées*. — Le meilleur moyen de ventilation est l'établissement d'une bonne *cheminée* dans des conditions convenables d'installation (Morin). C'est en même temps le mode de chauffage le plus simple et le plus salubre.

On en distingue deux espèces : les *cheminées ordinaires*, et les *cheminées à ventilateur* (Michel Lévy).

α. Les *cheminées ordinaires* consistent en un tuyau de fumée assez long communiquant, en *bas* avec le foyer par une ouverture plus ou moins étroite (Rumfort), et en *haut*, avec l'air extérieur par une sorte d'ajutage fait de briques, de tuiles ou de poterie.

β. Les *cheminées à ventilateur* et les autres perfectionnements introduits dans les dispositions de ce système de chauffage ont pour but : 1° d'augmenter le pouvoir rayonnant (plaques métalliques dans le fond de la cheminée) ; — 2° de diminuer les pertes de chaleur, en utilisant le calorique de la fumée qu'on fait passer par des tuyaux disposés de manière à élever la température de l'air ambiant.

Le chauffage par les cheminées présente des *avantages* et des *inconvenients*.

1° *Avantages*. — a. Elles produisent une ventilation très-énergique ; ainsi, une cheminée ordinaire, d'une activité moyenne, détermine une évacuation d'air qui égale et souvent dépasse, par heure, cinq fois la capacité de la pièce ; — b. elles modifient peu l'état hygrométrique de l'air ; — c. elles sont bonnes pour les tempéra-

ments qui redoutent une chaleur trop intense ; — *d.* c'est un système de chauffage beaucoup plus agréable et plus gai.

2° *Inconvénients.* — Ces quelques avantages sont compensés par les inconvénients suivants : — *a.* les cheminées perdent énormément de calorique, et la chaleur utilisée n'est que de 1/16° (Lacassagne), de 1/14°, 1/12° de la chaleur totale (Michel Lévy). Suivant Becquerel, les 7/10° sont utilisés pour chauffer le courant d'air qui s'établit dans la cheminée ; — *b.* il est impossible d'en assurer le fonctionnement pendant la nuit ; — *c.* elles n'échauffent que par rayonnement, les parties un peu éloignées du foyer restent froides, de sorte qu'on peut avoir les pieds grillés et le dos gelé ; — *d.* la ventilation qu'elles produisent devient une cause de refroidissement pendant la nuit ; — *e.* elles exposent davantage aux accidents d'incendie, de brûlure des vêtements de femmes ou d'enfants (Lacassagne) ; — *f.* elles produisent enfin une fumée dont il est bien difficile de se débarrasser complètement.

Les causes qui font *fumer* les cheminées sont : 1° la difficulté d'introduction de l'air extérieur ; — 2° l'insuffisance de la température de la colonne ascendante ; — 3° le défaut de hauteur de la cheminée ; — 4° l'action du soleil sur le haut de la cheminée ; — 5° l'action des vents (Lacassagne).

Les moyens proposés pour combattre cet inconvénient ont pour but d'activer la combustion et de la rendre plus complète. Les principaux sont : 1° de donner à la cheminée une prise d'air considérable ; — 2° de diminuer le calibre du tuyau de la cheminée en diminuant sa longueur. — D'après Viollet le Duc, pour qu'une cheminée ne fume pas, il faut un tuyau de fumée proportionné au foyer, et à l'alimentation de celui-ci une quan-

tité d'air proportionnée à la combustion ; — 3° d'installer, pour neutraliser l'action des vents, un chapiteau mobile qui tourne comme une girouette et empêche la pénétration du vent et de la pluie dans la cheminée.

2° *Poêles.* — On les fait en *faïence*, en *tôle* ou en *fonte*. Ils ne prennent l'air qu'à l'intérieur et utilisent environ 83 à 90 p. 100 de la chaleur produite par le combustible, ce qui constitue un grand *avantage* ; — mais ils ont l'*inconvénient* de renouveler l'air d'une façon insuffisante, (1/10° seulement) et le renouvellement complet de l'atmosphère d'une pièce ne s'effectue qu'en dix heures.

Le poêle de *fonte* présente en outre un *danger sérieux* : chauffé au rouge, il laisse passer des gaz, particulièrement l'oxyde de carbone ; de là des accidents plus ou moins graves (céphalalgie, nausées, vertiges, quelquefois même fièvre typhoïde ; — Sainte-Claire Deville et Troost). Il dégage en outre une odeur métallique qui porte à la tête.

Les poêles de *tôle*, de *fer*, de *faïence* sont plus agréables ; mais outre le renouvellement insuffisant de l'air, ils élèvent parfois trop la température ; ils dessèchent l'air de la pièce, et l'on est obligé d'avoir constamment sur l'appareil un vase rempli d'eau qui, par son évaporation, donne à l'air un degré d'humidité convenable.

3° *Calorifères.* — Ce sont des appareils dans lesquels le foyer est loin de la pièce à chauffer (Coulrier). Le chauffage se fait par le transport de gaz ou de liquides circulant, à l'aide de tuyaux, dans les diverses pièces du corps de bâtiment. On les distingue en calorifères *à air*, *à eau*, *à vapeur*, *mixtes*. Ils sont surtout employés pour les édifices publics. Nous les étudierons plus tard.

4° *Gaz.* — Le chauffage au gaz n'est employé que depuis quelques années, et encore s'en sert-on peu pour les appartements proprement dits ; on le réserve sur-

tout pour les magasins où les courants d'air établis par les allées et venues compensent suffisamment les inconvénients de ce mode de chauffage. Pour les pièces privées, il présente des dangers réels : — selon Hudelo, il augmente dans des proportions notables la proportion d'humidité du milieu ambiant ; — il détermine la viciation de l'air respiré sans évacuation de l'air altéré par la respiration et l'appareil de chauffage ; — aussi doit-on en proscrire absolument l'usage dans les appartements (Kuhlmann).

Quant au *degré* de température convenable pour l'intérieur des habitations, suivant Robertson, il ne doit pas être inférieur à 10° dans les chambres à coucher, ni dépasser 15 à 18° dans les pièces de réception.

**Influence pathologique.** — Les habitations *souterraines*, où règne une humidité continuelle aggravée par une aération insuffisante, peuvent à la longue déterminer la scrofule, les tubercules ou le rachitisme (Ch. Boillet). L'économie tout entière est compromise (Pointe). — Le danger de l'habitation des *plaines* varie suivant le voisinage ; la proximité de marais ou d'étangs est souvent la cause d'affections paludéennes. — Nous avons vu précédemment que l'habitation *sur les montagnes* élevées aggrave ou provoque certaines maladies chroniques du cœur ou du poumon, l'emphysème pulmonaire et plus particulièrement la phthisie. — Le séjour prolongé dans les *vallées*, dans les gorges étroites et humides, sans renouvellement suffisant d'air, peut développer d'une manière endémique le goitre et le crétinisme, comme on l'observe dans les Alpes, les Vosges, le Jura. — Quant à l'action pathogénique des cours d'eau et de la mer, elle a été étudiée précédemment (Voir page 93).

Les habitations *humides*, les appartements *mal éclairés*, *mal aérés* peuvent avoir les conséquences les plus gra-

ves et provoquer des douleurs rhumatismales, des névralgies, des angines catarrhales, des affections chroniques du cœur et du poumon, la scrofule, l'albuminurie, les rhumatismes articulaires et surtout la phthisie pulmonaire. C'est ce qu'on observe souvent dans les *sous-sols*, les *rez-de-chaussée* et les *entresols*. — Les étages *supérieurs* ont l'inconvénient d'aggraver, par les difficultés de l'ascension, les maladies de cœur ou les affections chroniques des poumons.

Suivant Michel Lévy, les accidents et les altérations pathologiques déterminés par l'action d'une habitation malsaine ou les émanations putrides peuvent affecter une marche *lente* ou *aiguë*. Si l'infection agit *lentement*, à faible dose, et d'une manière continue, apparaissent des phénomènes d'altération du sang, un état cachectique, l'étiollement, la scrofule, la phthisie, etc. — Si l'infection est plus énergique, *plus rapide*, on peut voir apparaître des fièvres éphémères, la fièvre muqueuse ou typhoïde, le scorbut aigu, le purpura, etc. (Bouillaud, Andral, Chomel, Louis). La contagion est plus imminente, plus puissante pour les fièvres éruptives, les ophthalmies purulentes, le croup, les angines, la queluche.

Les *papiers* au vert arsenical peuvent dans certains cas déterminer des accidents aigus d'empoisonnement. Le plus souvent les accidents affectent une forme chronique, et sont caractérisés par une irritation plus ou moins vive des yeux, de la gorge, des bronches, par une toux sèche accompagnée de douleurs erratiques, d'affaiblissement, d'amaigrissement, etc. ; aussi doit-on les proscrire dans la décoration des appartements (Beccquerel).

Les *dimensions trop étroites* d'une pièce avec une ventilation insuffisante peuvent, suivant Piorry, être une

