

DIXIÈME CONFÉRENCE.

CONDITIONS DE SALUBRITÉ D'UNE MAISON

La maison salubre, la maison insalubre.

Pour ce qui regarde les habitations¹, l'hygiène a pour but de les édifier de façon à faire échapper l'homme, le plus possible, aux accidents nuisibles, désagréables, des oscillations incessantes que subissent les propriétés physiques de l'atmosphère... L'idéal de l'habitation serait, évidemment, une création qui soustrairait l'individu, la famille ou les groupes à l'action de ces propriétés, dans une mesure convenable et rien que dans cette mesure, en même temps qu'elle permettrait aux intéressés de jouir de l'intégrité parfaite des propriétés chimiques et biologiques de l'air. Toute l'hygiène de l'habitation est là : trouver les moyens de satisfaire à cette double exigence, ce sera résoudre le problème. (D^r Arnould.)

Une habitation salubre, c'est-à-dire saine, qui contribue à maintenir la santé de ceux qui l'occupent, doit donc avant tout assurer par ses dispositions l'intégrité de l'air qu'on y respire; il n'y doit arriver que de l'air ayant les qualités de l'atmosphère ambiante et toute cause de souillure doit en être immédiatement enlevée, quels que soient les causes et les auteurs de ces

1. Les principales données de cette conférence sont empruntées à une conférence faite par M. le D^r A.-J. Martin au congrès de l'Association française pour l'avancement des sciences, en 1886, à Nancy, sur l'assainissement de l'habitation.

souillures. Ainsi que M. Émile Trélat le dit si justement dans son cours du Conservatoire des arts et métiers, l'hygiéniste connaît les milieux et les régimes, le constructeur connaît les milieux et, faisant à la fois œuvre d'hygiéniste, il doit les approprier à la santé. Or, les cinq facteurs naturels de la santé sont : l'atmosphère, le calorique, la lumière, le sol, les eaux. Il faut connaître les exigences de la santé relativement à ces cinq facteurs. Le constructeur doit savoir renouveler l'atmosphère abritée en aérant les intérieurs, restituer aux matériaux de l'habitation le calorique dispersé pendant la saison froide, expulser le calorique accumulé dans les matériaux de l'habitation pendant la saison chaude, donner accès à la lumière dans les intérieurs abrités, établir et entretenir la salubrité du sol sous-jacent et environnant, aménager l'approvisionnement des eaux et l'ablation des déjections gazeuses, liquides et solides.

A quoi servirait d'élever une habitation d'une belle ordonnance, d'un cachet artistique qui plaise à l'œil, d'en rendre même les dispositions intérieures commodes et agréables, si l'on n'y a pas ménagé une abondante aération naturelle, un éclairage adapté aux fonctions normales de nos yeux, une évacuation immédiate et complète de toutes les matières usées, un chauffage et une ventilation qui ne puissent diminuer en aucune manière les qualités respiratoires de l'atmosphère?

Pour l'aération des maisons et des appartements, il va de soi que l'on doit s'efforcer d'y introduire le plus possible et incessamment l'air extérieur, celui-ci devant toujours être, dans quelque situation que l'on se trouve, plus sain que l'air intérieur plus ou moins confiné. Quant à l'évacuation de l'air, elle se fait par les cheminées et par les nombreux orifices que présentent nos pièces; elle se pratique par des ouvertures spéciales dans les locaux collectifs. Or, dans chaque pièce habitée, la partie par laquelle nous sommes le plus en rapport avec l'atmosphère ambiante, c'est la fenêtre; les vitres qui la ferment amènent à profusion la lumière, condition indispensable de la salubrité; mais l'imperméabilité des vitres fait qu'elles arrêtent l'introduction de l'air.

Aussi, dans toutes les circonstances où l'on a besoin d'amener de l'air dans les locaux habités, sans que cet air puisse être gênant pour les personnes, a-t-on cherché des moyens de toutes sortes pour obvier à cette imperméabilité. De là, le placement de vasistas à la partie supérieure des fenêtres; de là, cette innombrable variété de modèles de persiennes mobiles, à lames de verre, à valves de mica, avec opercules et clapets. En Angleterre, où l'on s'est beaucoup occupé de cette question depuis un certain nombre d'années, on a imaginé à l'infini toutes sortes de procédés; mais on n'a pas tardé à remarquer qu'ils déterminaient des courants d'air plus ou moins violents, qui venaient frapper la tête des personnes occupant les pièces ainsi aérées.

C'est alors qu'on imagina d'installer sur plusieurs points de la partie supérieure des murailles dans les appartements, tout près du plafond, des soupapes, ou mieux des briques de ventilation percées de plusieurs conduits ayant une direction conique de dehors en dedans. Qu'arrive-t-il, en effet, avec des briques ainsi disposées? Si l'on veut introduire de l'air dans un conduit cylindrique, il se produit un courant rectiligne qui vient frapper directement les objets placés devant lui; tandis que si, par un conduit conique, ayant même orifice extérieur mais l'orifice intérieur largement évasé, on lance la même quantité d'air, celui-ci se disperse dans tous les sens dès qu'il est sorti de la gaine dont la disposition conique a favorisé son épanouissement.

Enfin, ces briques et ces soupapes ont de sérieux inconvénients: on ne peut les multiplier beaucoup dans les appartements; il n'est pas facile de les laver et elles retiennent, à l'intérieur des conduits qui les traversent, toutes les poussières de l'air, de telle façon que celui-ci se salit aisément au passage. Aussi a-t-on imaginé, il y a quelques années, à Leeds, de les remplacer par une sorte de cage en bois ou vitrée, placée devant les fenêtres; cette cage renferme un assez grand nombre de petites ouvertures auxquelles font suite des conduits cylindriques en verre par lesquelles l'air passe avant de se rendre dans la pièce.

Depuis longtemps déjà, M. Émile Trélat enseignait dans son cours du Conservatoire des arts et métiers, les avantages qu'il y

aurait à placer, à la partie supérieure des fenêtres, des vitres percées d'un grand nombre de petits trous à section conique, afin de satisfaire aux conditions importantes d'aération que j'ai indiquées tout à l'heure. De leur côté, MM. Geneste et Herscher, frappés de ces mêmes avantages, s'efforçaient de rechercher des procédés industriels susceptibles d'obtenir des verres ainsi disposés. MM. Appert, maîtres verriers, sont enfin parvenus, après de nombreux essais, à fabriquer des vitres perforées. Ces vitres comprennent 5,000 trous par mètre carré, trous ayant une section circulaire de 5 millimètres de diamètre chacun et espacés de 15 millimètres d'axe en axe, sur une épaisseur de verre de 5^{mm},5; d'autres vitres un peu plus épaisses (5 millimètres d'épaisseur) ont des trous de 4 millimètres de diamètre, espacés de 20 millimètres d'axe en axe. Les trous étant évasés à l'intérieur, les veines fluides de l'air se trouvent épanouies à leur entrée dans la pièce. Placées à une hauteur minima de 2^m,50 au-dessus du sol, afin que les veines d'air accédant n'incommodent pas les occupants, ces vitres perforées permettent d'introduire insensiblement et incessamment de l'air frais dans les nombreuses parties de l'habitation où l'aération est des plus indispensables; dans les pièces élevées et dans les appartements, elles peuvent aussi être utilisées, à la condition qu'on les dispose de façon à pouvoir recouvrir par moments leur surface ouverte, ce que l'on peut obtenir à l'aide d'un châssis mobile pouvant dégager et fermer à volonté leurs orifices. Il faut aussi noter qu'elles ne sont pas exposées à s'obstruer, car « toutes les vitres des fenêtres sont nécessairement lavées et de cette façon l'air qui les traverse ne se charge d'aucune impureté au passage ». (Émile Trélat).

On méconnaît trop la nécessité d'introduire constamment et aussi largement que possible l'air extérieur dans les locaux habités. Il ne serait pas sans avantage d'exiger sa pénétration, tout au moins dans certains milieux; que de villes et de localités où l'absence des fenêtres dans les habitations constituent la principale cause de l'insalubrité! Il y a en France 219 270 maisons sans la moindre fenêtre, et 1 656 656 maisonnettes qui n'ont que deux ouvertures.

L'air que nous devons respirer dans nos habitations doit être pur et aussi frais que possible; nous emprunterons encore à M. Émile Trélat la définition de cette double condition, telle qu'il l'a exposée il y a quelques années devant la Société de médecine publique de Paris. Lorsque nous sommes en plein air, fait-il remarquer, surtout à la campagne, l'atmosphère qui nous environne se nettoie incessamment et aussitôt qu'elle se salit; car notre corps dépense autour de lui, par voie de rayonnement calorifique, une partie de la chaleur qu'il produit intérieurement; ce rayonnement calorifique, joint à la température des gaz expirés, détermine un courant atmosphérique ascendant autour des individus et dans ce courant sont emportés l'acide carbonique et la vapeur d'eau chargée des matériaux organiques exhalés. Aussi est-il indispensable, lorsque nous occupons des habitations closes, d'y assurer artificiellement le renouvellement de l'air; plus les communications seront faciles avec l'atmosphère extérieure, plus elles seront actives, plus il y aura de salubrité à l'intérieur. Il faut aussi que ces communications soient aussi immédiates et directes que possible, parce qu'il faut respirer de l'air frais, celui-ci étant le plus favorable à la santé. Lavoisier a, en effet, démontré qu'à 26°25 on consommait 41 parties d'oxygène, tandis qu'à 12°,50 ce chiffre s'élevait à 12; d'où il résulte qu'à oxydation égale des poumons ou à production de chaleur égale, il faut que le même individu fasse 12 inspirations si l'air est à 26°, 25 et 11 s'il est à 12°,5. Ainsi, sous un même volume, l'air chaud contient moins d'oxygène que l'air froid; il est donc moins efficace à la respiration; en outre, plus l'air est chaud, plus il peut contenir de vapeur d'eau avant de se saturer; plus la place de l'oxygène y est réduite.

Il faut, il est vrai, compter avec les conditions climatiques au milieu desquelles nous vivons; mais ces principes n'en devront pas moins régler la salubrité dans nos habitations. On a songé aussi, suivant un théorème bien connu mais très peu appliqué, que le meilleur moyen de se bien chauffer consiste à ne pas se refroidir: en d'autres termes, comme on l'a dit, si une maison ne se refroidissait pas en hiver, il serait superflu de la chauffer; or, comme, abstraction faite de la ventilation nécessaire, les seules

causes de refroidissement proviennent de l'enveloppe, il suffit de donner à cette enveloppe autant de chaleur que les influences extérieures lui en prennent (Somasco). Il ne faudrait donc pas, ou le moins possible, élever la température de l'air dans la maison, mais chauffer nos murs, nos parquets, maintenir en température convenable tout le matériel qui nous environne, restituer artificiellement aux murailles la chaleur qui leur manque, et avoir à notre portée un foyer brillant, rayonnant de chaleur lumineuse, ardente. De là, pour les habitations particulières, les avantages d'appareils envoyant aussitôt les produits de la combustion au dehors, et n'enlevant que le moins possible aux qualités normales de l'air qui nous entoure.

Les poêles ne sont plus guère employés que pour chauffer de très petits locaux, et cela en raison de leurs très nombreux inconvénients qui les font écarter le plus possible.

Un poêle se compose d'un foyer dans lequel s'effectue la combustion, d'une enveloppe ou cloche surmontant le foyer et qui est portée à une température plus ou moins considérable par les gaz de la combustion, enfin d'un tuyau permettant l'évacuation de la fumée.

Quelquefois cet ensemble est entouré d'une enveloppe ajoutée à la partie inférieure et à la partie supérieure, ce qui garantit contre le rayonnement souvent excessif de la cloche du poêle, tout en permettant à l'air de circuler en s'échauffant autour de l'appareil. Dans quelques cas, on peut amener, dans l'intervalle libre entre le poêle et l'enveloppe extérieure, une certaine quantité d'air pris à l'extérieur et qui concourt à la ventilation.

Les poêles ont pour principal inconvénient de donner, dans les différents points des locaux où ils sont placés, des températures très différentes; chacun sait que l'on ne peut rester, sans être incommodé, à proximité d'un poêle, alors que, à une certaine distance de cet appareil, la température est souvent très insuffisante.

Comme ils sont généralement très mal construits, et encore plus mal entretenus, ils donnent souvent lieu à des fuites de gaz dangereux, soit de l'acide carbonique, soit, ce qui est infiniment plus grave, de l'oxyde de carbone.

La cloche étant souvent portée au rouge, l'air qui passe à son contact prend une odeur caractéristique qui entête fortement; en même temps cet air est desséché et fort difficile à respirer. D'ailleurs, en raison de sa température élevée, il gagne les régions hautes de la salle et il en résulte que le chauffage n'est possible qu'autant que les orifices d'évacuation d'air vicié sont placés à la partie basse des locaux, disposition dont nous avons indiqué les sérieux inconvénients (Voir la troisième conférence).

Au lieu d'être tout en *tôle* ou en *fonte*, ce qui est le cas général, les poêles sont assez souvent en *faïence*; les poêles en faïence ont à peu près tous les inconvénients de ceux en *tôle*; pourtant ils fournissent une chaleur plus douce.

Mais tous ces défauts ne sont rien si on les compare à ceux des *poêles mobiles*.

Dans ces appareils, on s'est appliqué à simplifier le plus possible le service du chargement de combustible qui peut n'être fait qu'une ou deux fois par jour.

En même temps, on a rendu l'appareil mobile, ce qui permet de le transporter successivement dans les différentes pièces composant un appartement. On conçoit que des avantages aussi réels aient séduit bien des gens; et que, malgré les innombrables accidents auxquels ils ont donné lieu, les poêles mobiles n'aient pas encore perdu complètement leur vogue. Ce sont pourtant des appareils excessivement dangereux dont on ne devrait se servir qu'avec les plus grandes précautions. Ils se composent, en principe, d'un réservoir généralement cylindrique, dans lequel on emmagasine une certaine quantité de combustible et à la base duquel est disposée une grille sur laquelle s'effectuera la combustion. Le réservoir est entouré d'une enveloppe dans laquelle débouche un tuyau de fumée. Un certain nombre de trous, placés à peu près à mi-hauteur du réservoir, permettent aux gaz de la combustion de se dégager dans l'espace annulaire existant entre l'enveloppe et le réservoir et de gagner, de là, le tuyau de fumée. Au fur et à mesure que la combustion s'avance, le charbon descend du réservoir sur la grille, et, si le combustible est bien pur, comme c'est le cas de l'anthracite, on peut

abandonner l'appareil à lui-même pendant plusieurs heures sans qu'il s'éteigne.

D'autre part, ces appareils sont surtout dangereux par suite de leur mobilité.

Un tuyau de fumée ne peut, en effet, être raccordé à *joint étanche*, avec un orifice qu'autant que ce joint sera luté très soigneusement à la terre; or, on conçoit bien qu'une pareille précaution ne peut être prise pour un appareil de ce genre, sans faire perdre le bénéfice de sa mobilité; donc on peut dire que jamais le tuyau de fumée ne sera relié à une cheminée dans des conditions de sécurité convenables; d'ailleurs, bien souvent, on se contente de pratiquer dans le tablier des cheminées déjà existantes un trou dans lequel on vient engager le bout de tuyau dont sont pourvus les poêles mobiles. Dans ces conditions, en supposant que le joint entre le tuyau et le tablier soit parfait, ce qui est impossible, il y aura nécessairement un jour plus ou moins considérable entre le dessous du tablier et la pierre d'âtre; et, par ce jour, communication avec la cheminée.

Il suffira donc d'une insuffisance habituelle de tirage, ou même d'une forte bourrasque, pour que les produits de la combustion provenant du poêle mobile soient refoulés dans la pièce où il est placé. Il est bon de remarquer que, d'une manière générale, ces appareils ne peuvent déterminer qu'un tirage très imparfait; la combustion y est en effet toujours excessivement lente, et, comme les gaz chauds produits débouchent dans une cheminée toujours trop large, chauffée seulement par intermittences, ils se refroidissent presque immédiatement, et, par conséquent, ne peuvent provoquer qu'un tirage excessivement faible, si toutefois il existe.

Donc, abstraction faite de toute autre cause, les poêles mobiles sont dangereux *parce qu'ils sont mobiles*, et l'expérience n'a que trop prouvé que, bien souvent, une bonne partie des gaz brûlés auxquels ils donnaient naissance refluaient dans les appartements où ils étaient placés, soit par-dessous la trappe d'une cheminée, soit par le trou percé dans une trappe.

Ces poêles sont d'ailleurs particulièrement à redouter, en raison de la façon dont s'y produit la combustion. Elle se fait,

dans ces appareils, à la base d'une masse de charbon et les gaz produits sont forcés, pour gagner la cheminée, de traverser une couche de combustible porté au rouge; or ce sont là les conditions les plus favorables pour produire de l'oxyde de carbone; la formation de ce gaz est d'ailleurs favorisée encore par la combustion lente qu'on s'efforce toujours de réaliser dans ces appareils; toutefois, la combustion fût-elle très vive, il se produirait encore de l'oxyde de carbone, il s'en formerait une moins grande quantité pour cent volumes de gaz; mais le volume total d'oxyde de carbone formé serait, dans les limites de la pratique, d'autant plus considérable que la combustion serait elle-même plus active. On comprend ainsi combien le refoulement des gaz de la combustion est dangereux, puisque ces gaz contiennent une notable proportion d'oxyde de carbone. Ce gaz peut d'ailleurs se dégager dans le local où est placé le poêle soit par le joint du couvercle, qui, en service, n'est que bien exceptionnellement étanche, soit même par des fissures, plus ou moins visibles, de l'enveloppe.

Ce qu'il y a peut-être de plus redoutable dans l'emploi de ces poêles mobiles à combustion lente, c'est qu'ils peuvent causer l'empoisonnement de voisins qui ne s'en servent pas. On a eu de nombreux exemples d'intoxication à grande distance, l'oxyde de carbone se dégageant dans un tuyau commun à plusieurs cheminées (disposition d'ailleurs formellement contraire aux règlements de police).

En somme, ces appareils sont tous plus ou moins mauvais; il serait à souhaiter qu'une vigoureuse réaction se fit contre eux et que leur emploi fût limité au chauffage des escaliers, des corridors, etc. Mieux vaudrait encore les supprimer tout à fait.

Nous ne croyons pas nécessaire de parler des poêles sans tuyaux, dits *braseros*; car on ne saurait concevoir qu'il puisse se trouver quelqu'un pour les employer.

Les *cheminées* sont depuis bien longtemps employées pour le chauffage des appartements, et, selon toute probabilité, elles le seront longtemps encore.

Une cheminée est formée d'une excavation ménagée dans un mur de manière à y loger un foyer formé de trois faces en bri-

ques réfractaires et d'une grille; très souvent le fond du foyer au lieu d'être en briques réfractaires, est formé d'une plaque de fonte.

Les gaz de la combustion se dégagent directement dans un tuyau de fumée. Au point de vue de l'hygiène une cheminée qui tire bien est assez satisfaisante; mais ces appareils ont l'inconvénient de produire très peu de chaleur, dont on ne peut profiter qu'en s'en approchant très près. Pour mieux utiliser la chaleur dans les cheminées on a disposé dans le foyer des tubes creux traversés par de l'air venant du dehors; cet air s'échauffe aux dépens des gaz de la combustion et se répand, chaud, dans la salle dont il élève ainsi la température (*appareil Fondet* ou *appareil Cordier*), ou bien encore on fait passer de l'air derrière le fond du foyer muni de nervures. Cet air est ensuite émis par deux bouches pratiquées sur les côtés de la cheminée.

Ainsi, dans le *foyer Ch. Joly* (fig. 58), existent :

1° Une plaque de fonte isolée A formant l'âtre; elle reçoit au-dessus les chenets ou la grille supportant le combustible. Par dessous et en avant, vient déboucher l'air frais extérieur;

2° Une coquille en fonte B, formant foyer réflecteur: cette coquille est plane à l'intérieur. Au contraire, sa partie externe, formant une paroi de la chambre de chaleur C, non sujette à engorgement, est munie de nervures et d'ondulations nombreuses recourbées en forme de dôme, destinées à réfléchir la chaleur dans la pièce, à augmenter considérablement les surfaces de transmission, enfin, à utiliser la chaleur là où elle est la plus intense, c'est-à-dire en haut du foyer;

3° Un cadre en fonte D venant s'emboîter sur la coquille B, et supportant une trappe E à fermeture conique. Dans la feuillure supérieure viennent se poser les tambours ou tuyaux en tôle F destinés à utiliser la fumée: tantôt ces tuyaux seront en croix, si la sortie de la fumée est directe: tantôt le tambour se disposera avec une sortie à droite ou à gauche, suivant la direction des cheminées, qui varient à l'infini. Le ramonage sera direct, soit par des tampons latéraux, soit en soulevant la trappe ou chicane G, posée sur tasseaux.

Dans la *cheminée Douglas-Galton*, très usitée en Angleterre,

on s'est efforcé de mettre le foyer aussi en avant que possible : les parois de ce foyer, en terre réfractaire, sont inclinées de manière à réfléchir la chaleur dans la pièce; au-dessus du foyer on a disposé une plaque réfractaire inclinée ayant en particulier pour but de réfléchir la chaleur; la grille est en partie pleine, ce qui permet de réaliser une combustion relativement lente; cette

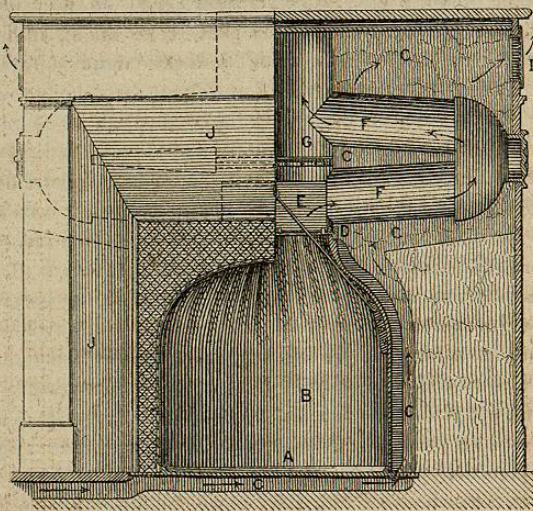


Fig. 58. — Cheminée Ch. Joly. — A, âtre; B, coquille en fonte; C, chambre de chaleur; D, cadre en fonte; E, trappe; F, tambours ou tuyaux en tôle; G, trappe ou chicane; J, rideau mobile.

lenteur de combustion est rendue possible grâce à la présence, tout autour et au-dessus du foyer, de la garniture réfractaire dont nous avons parlé. Cette masse réfractaire, une fois échauffée, rayonne sur le combustible et le maintient à une température très élevée; des orifices ménagés dans le fond du foyer permettent une admission d'air au-dessus du combustible, de façon que, s'il se forme de l'oxyde de carbone dans la combustion relativement lente, il soit brûlé et transformé en acide carbonique.

Dans la cheminée Douglas-Galton on fait passer, pour le chauffer, de l'air derrière le foyer; cet air gagne, par un conduit qui entoure le tuyau de fumée, la partie supérieure de la chambre où est placée la cheminée. Nous avons, à propos de la ventilation, critiqué cette émission d'air neuf à la partie supérieure des locaux. La ventilation est, dans ce cas, toujours très imparfaite. Il y a lieu de craindre que la cheminée Douglas-Galton ne donne lieu à une émission de gaz de la combustion (peut-être même à de l'oxyde de carbone, en raison de la lenteur relative de la combustion).

Le jour n'est pas encore venu où l'on pourra, à l'aide d'un calorifère central, distribuer dans la plupart des habitations, de la chaleur, comme on y distribue aujourd'hui de l'eau, du gaz ou de l'électricité. Alors les habitations seraient édifiées en conséquence et des procédés rationnels de chauffage pourraient y être appliqués. Actuellement ce procédé n'est qu'à la disposition des personnes riches, surtout pour celles qui habitent une maison isolée. Les *calorifères* établis dans ces conditions sont d'ordinaire placés dans les caves; ils sont à air chaud, eau chaude ou vapeur d'eau.

Les *calorifères à air chaud* ont beaucoup d'analogie avec les poêles à enveloppe qu'on désigne d'ailleurs quelquefois sous le nom de poêles-calorifères. Ils comportent un foyer surmonté d'une cloche en fonte généralement munie de nervures longitudinales destinées à faciliter la transmission de la chaleur du foyer à l'air à chauffer. De la partie supérieure du foyer la fumée se rend dans un tuyau d'évacuation, après avoir parcouru un circuit plus ou moins long, dans un appareil en fonte ou en tôle que vient lécher l'air à chauffer et qu'on nomme boîte à fumée. Tout cet ensemble, foyer, cloche munie de nervures, boîte à fumée, est placé dans une chambre en maçonnerie communiquant avec l'air extérieur par une prise d'air ménagée à sa partie inférieure, et surmontée d'une seconde chambre servant de réservoir d'air chaud. Ce réservoir est souvent nommé : chambre de chaleur; de là partent les conduits desservant les locaux à chauffer.

L'air arrive du dehors par la prise d'air, s'échauffe au contact de la cloche et de la boîte à fumée, gagne la chambre de chaleur, et de là se rend par les conduits dans les diverses salles à chauffer.

Les calorifères à air chaud ont toute une série d'inconvénients :

1° Nécessité de faire cheminer l'air, depuis l'extérieur jusqu'aux locaux où il doit être utilisé, dans des gaines inaccessibles, qui ne sont jamais nettoyées et d'ailleurs presque jamais nettoyables.

2° Danger de voir, en cas d'arrêt du tirage, les gaz de la combustion se mêler à l'air chaud destiné au chauffage et à la ventilation. Cet accident est surtout à redouter quand on emploie des calorifères à combustion lente, car alors il se produit de l'oxyde de carbone (appareils ou dalles réfractaires permettant la combustion des poussières de charbon ou de coke).

3° Trop grande sécheresse de l'air.

4° La ventilation est **solidaire** du chauffage, puisque c'est l'air qui sert à la ventilation qui apporte en même temps les calories nécessaires pour maintenir les salles à une température convenable.

5° L'air très chaud sortant des bouches de chaleur gagne de suite la partie supérieure des salles dont on ne peut alors assurer le chauffage qu'en plaçant à la partie basse les orifices d'extraction de l'air vicié. Nous avons, à plusieurs reprises, expliqué que la ventilation pratiquée dans ces conditions n'était jamais satisfaisante.

6° Enfin on ne peut guère, avec un calorifère à air chaud porter la chaleur à une distance de plus de 15 mètres (horizontalement comptés). D'où il suit que ces appareils ne peuvent être employés pour une installation importante. Est-il bien utile de rappeler qu'ils exposent aussi à des chances d'incendie?

Il n'en est plus de même avec les *calorifères à eau chaude et à vapeur*, dont les dispositions assurent au moins la salubrité du local habité.

L'éclairage est encore une cause d'altération de l'air, non

seulement par la consommation d'oxygène qu'il nécessite, mais aussi par les gaz qui résultent de la combustion et qu'il lance dans l'atmosphère. Une bougie consumant 10 grammes d'acide stéarique par heure, ou bien 10 grammes d'huile qui brûlent dans une lampe, produisent, dans ce laps de temps, environ 15 litres d'acide carbonique, et dépensent 100 litres d'air à 15 degrés. C'est à peu près la consommation d'oxygène d'un homme ordinaire. A Paris, un bec d'éclairage brûle de 150 à 150 litres de gaz par heure et enlève à l'air 190 à 220 litres d'oxygène. Il correspond par conséquent à la consommation de 9 à 10 adultes. Quant à l'éclairage au pétrole, il est encore plus nuisible.

Le problème de la *salubrité de l'habitation* ne se résume pas seulement dans les conditions que nous venons d'examiner : *la qualité des matériaux employés, le choix et l'aménagement du sol et du sous-sol, les dispositions intérieures, l'évacuation des immondices, etc.*, sont autant de sujets d'où dépend la parfaite et complète intégrité de l'air respiré pendant l'occupation de nos logements. Parmi ces conditions inhérentes à l'assainissement, il en est une qui domine en quelque sorte les autres, car elle est de tous les instants et exige une surveillance incessante; je veux parler de *l'évacuation prompte et immédiate de toutes les matières usées par la vie journalière*, c'est-à-dire de tout ce qui peut être cause de putréfaction et de fermentation dans l'habitation. Or, ces matières sont surtout produites dans les cabinets d'aisances, dans les cuisines, dans les cabinets de toilette; ce sont ces parties de la maison qu'il convient d'aménager avec un soin particulier.

Ainsi que le disait Durand-Claye, l'un de nos ingénieurs sanitaires les plus autorisés et les plus compétents, « dans la maison les principes sont simples : dès qu'une matière usée est produite, il faut l'expulser, sans la laisser séjourner dans l'habitation. Pour les ordures ménagères, le service d'enlèvement peut se faire actuellement d'une manière relativement satisfaisante dans les grandes villes, grâce à des récipients mobiles et à l'enlèvement méthodique. Il n'en est pas de même pour les eaux pluviales et ménagères, pour les matières de vidanges dont