

examen médical sévère du corps décédé, on inspirerait plus sûrement à celui qui serait tenté de commettre un crime, la crainte d'être immédiatement découvert, qu'en gardant en terre un cadavre, où le poison devient de plus en plus difficile à retrouver et finit par disparaître. Il résulte ensuite de ses recherches qu'on peut retrouver dans les cendres : l'arsenic, l'acétate de plomb, l'acétate de cuivre, mais pas le sublimé corrosif.

En résumé, on peut conclure avec Cadet, de l'examen des faits et des expériences :

1° Que l'hygiène publique réclame la suppression de l'inhumation qui, infectant l'air, répand de tous côtés autour de nous des germes d'empoisonnement ;

2° Que la crémation décompose les corps plus rapidement que l'inhumation, en donnant les mêmes produits utiles, sans présenter les mêmes inconvénients ;

3° Que la crémation n'apporte aucun obstacle aux cérémonies religieuses, et qu'elle favorise le développement de la famille, par le développement du culte des morts ;

4° Que les appareils dès aujourd'hui connus donnent des résultats pratiques très-satisfaisants : en une demi-heure, moyennant un prix modéré, on obtient la décomposition des matières organiques sans odeur ni fumée ;

5° Qu'il n'est pas plus pénible, et qu'il est plus respectueux de faire brûler un mort, que de le laisser putréfier lentement et ronger par les vers ;

6° Que la crémation devant être nécessairement précédée d'une vérification sérieuse du décès, sera une garantie contre les inhumations précipitées ;

7° Que, par la même raison, la crémation rend presque certaine la découverte immédiate des empoisonnements, ce qui est une garantie bien plus sérieuse contre le crime, que la conservation d'un cadavre décomposé et

son exhumation hypothétique. — L'inhumation conserve, il est vrai, et encore quand elle n'est pas trop ancienne, la preuve du crime, mais n'en fait pas naître le soupçon ; la vérification du décès précédant la crémation fournit à la fois le soupçon et la preuve du crime ;

8° Que la plupart des poisons sont retrouvés dans les cendres ;

9° Que le grand intérêt de la salubrité publique demande, exige l'obligation de la crémation, et la suppression absolue de l'inhumation.

VILLAGES ET BOURGS.

Les règles d'hygiène que nous venons d'étudier pour les villes devraient également être observées dans les campagnes, et particulièrement dans les petites localités désignées sous le nom de *bourgs* et de *villages*. Malheureusement il n'en est rien, et, au point de vue de l'emplacement, de la construction, de la disposition intérieure des habitations, ou de l'entretien de la voie publique, les habitants des campagnes sont d'une inertie désespérante. Les frères Combes, dans leur travail sur *les Paysans français considérés sous le rapport historique, économique, agricole, médical, etc.*, font un tableau malheureusement trop véridique des habitations rurales, où des villages presque entiers se composent de mansardes tristes, sales, délabrées, où toute une famille vit, mange, dort presque pêle-mêle, sans distinction d'âge, ni de sexe, entre des murs maculés par la fumée, imprégnés d'exhalations animales. — Les habitations sont mal situées, mal bâties, percées d'un nombre de fenêtres insuffisant. Il résulte, en effet, d'une statistique que, sur 6 millions d'habitations rurales soumises à l'impôt,

il y a 3 millions et demi de cabanes avec une porte, une ou deux fenêtres quelquefois même sans fenêtres. — Le plancher des habitations, presque toujours en terre battue, au niveau du sol ou plus bas, et sans caves sous-jacentes, s'imprègne des déjections du ménage. — Les chambres habitées sont souvent séparées, par une simple cloison, des étables et des écuries où s'entassent des animaux de toutes espèces (cochons, bestiaux, poules, canards, etc.) — Au dehors des habitations, des amas de fumier, dans les cours, devant les portes; — dans la rue, des mares fétides, des ordures encombrant les ruisseaux. — Tout est cloaque et latrines. — Les eaux pluviales, sans écoulement, s'amassent dans les fossés, dans les excavations, les trous à fumier; de là ces flaques, ces réservoirs d'eau vaseuse qui servent de lavoirs publics et qui, en été, deviennent des foyers d'infection miasmatique. — Pas d'abattoirs, le sang et les débris des animaux sont jetés sur la voie publique. — Quant aux cimetières, les décrets et les ordonnances sont absolument lettre morte, les fosses ont seulement 75 à 80 centimètres de profondeur. — Les rues sont étroites, malpropres, non pavées, transformées en fondrières dès qu'il vient à pleuvoir. — Ajoutons enfin que la nourriture laisse beaucoup à désirer; les aliments sont généralement grossiers et souvent en quantité insuffisante, moins par misère ou par nécessité que par économie.

Malgré des conditions aussi peu hygiéniques, les habitants des campagnes jouissent d'une bonne santé relative, fournissent un tribut très-restreint à la phthisie ou à la fièvre typhoïde, et donnent un nombre de décès moindre que dans les villes. — Les causes de cette immunité relative sont les suivantes : action d'un air toujours pur; vie très-active, peu sédentaire; — grande sobriété; —

nourriture simple, substantielle et non frelatée; — grande régularité dans les habitudes; — salaire à peu près constant qui ne fait pas passer les paysans, comme les ouvriers des villes, par des alternatives d'excès ou de privations; — absence de surexcitation morale et intellectuelle; peu ou point de passions violentes; généralement pas d'ambition.

Michel Lévy fait remarquer du reste que cette compensation est loin d'être complète, et que, dans les épidémies meurtrières, les campagnes sont souvent plus frappées que les villes. — C'est ce qu'on a observé pendant le choléra de 1832 et de 1849 (Charpentier).

Les avantages que crée naturellement l'influence de la campagne sur l'individu seraient encore plus grands, plus marqués, si l'on parvenait à faire appliquer, dans les agglomérations rurales, les règles d'hygiène appliquées dans les villes. Malheureusement il faudra bien du temps avant d'en arriver là; on triomphera difficilement de la routine et des préjugés de nos paysans.

ÉDIFICES ET ÉTABLISSEMENTS PUBLICS.

Ce chapitre comprend l'étude des édifices destinés aux cultes (temples, églises, synagogues), — des crèches ou salles d'asiles, — des écoles en général, — des théâtres, — des hôpitaux, — des casernes, — des prisons, — des lavoirs et des bains.

Il est un certain nombre de conditions que doivent remplir tous les édifices publics, pour recevoir sans danger des réunions d'individus plus ou moins considérables : ce sont celles qui ont trait à l'aéragé, à la ventilation, au chauffage et à l'éclairage. — Il en est d'autres au

contraire qui ne s'applique qu'à chaque établissement en particulier.

A. Conditions communes. — Elles comprennent, comme nous l'avons dit, les questions d'aéragé, de chauffage, de ventilation et d'éclairage.

1° **Aéragé** — a. *Quantité ou ration.* — La quantité d'air à donner à chaque individu varie suivant les conditions de l'établissement. — Voici, d'après le général Morin, le volume d'air à extraire et à fournir par heure et par individu :

Écoles d'enfants.....	12 à 15 m. cc.
Écoles d'adultes.....	25 à 30
Amphithéâtres du cours.....	30 à 60
Ateliers.....	60
ordinaires.....	100
insalubres.....	30
Casernes.....	40 à 50
de jour.....	40 à 50
de nuit.....	60 à 70
Salles de spectacle.....	100
maladies ordinaires.....	150
blessés et femmes en couche.....	50
Hôpitaux.....	180 à 200
En temps d'épidémie.....	
Prisons.....	
Écuries et étables.....	

Dans les hôpitaux de Paris, on donne en moyenne 48 mètres cubes par lit ; le minimum descend à 13 mètres cubes et le maximum monte à 90. — D'après Husson les hôpitaux généraux donnent 42 mètres cubes 938, les hôpitaux spéciaux 33 mètres cubes 783 ; — dans les hôpitaux de Londres 42 mètres cubes seulement.

b. *Qualité de l'air.* — La qualité de l'air dépend du milieu où sont situés les édifices, de leur destination, des produits qui se dégagent soit des individus réunis, soit des appareils destinés au chauffage et à l'éclairage.

On doit surtout tenir compte des *matières organiques*, solides ou volatiles, qui se dégagent, de la respiration, des sécrétions et des excréments des individus ha-

bitant ou fréquentant le local. — C'est ainsi que dans l'air d'une chambre de caserne, habitée par vingt soldats, Lemaire a trouvé, outre la vapeur d'eau, des grains de poussière et quelques rares débris organiques, des microphytes, des microzoaires, des vibrions, des monades, etc. Enfin des grattages faits dans des salles d'hôpital ont fourni, à l'analyse, 30 et 40 pour 100 de matières organiques. Ces données présentent un intérêt tout particulier pour les hôpitaux ; l'examen de l'air expiré, de l'air ambiant des phthisiques, des cholériques ou des individus atteints d'ophtalmies ou d'affections purulentes, donnerait certainement des indications précieuses au point de vue de l'étiologie et du mode de propagation de ces diverses maladies.

On a proposé, pour *assainir* les salles d'hôpital, et détruire les productions organiques, l'*air ozonisé* qu'on produirait artificiellement dans les salles de malades (De-la-housse, Leroux). Gallard pense que 36 mètres cubes de cet air valent mieux, à ce point de vue, que 100 mètres cubes d'air privé d'ozone.

2° **Température. Chauffage.** — Le meilleur système de chauffage des édifices publics, comme des habitations privées, serait certainement celui des cheminées à foyer ouvert, c'est-à-dire la chaleur rayonnée lumineuse ; mais cette disposition n'est pas applicable partout et l'on a plus souvent recours à la chaleur obscure, produite par des poêles, des calorifères ou d'autres appareils de chauffage (air chaud, eau chaude, etc.).

Les *calorifères*, comme nous l'avons dit dans la première partie de cet ouvrage (voir p. 147), sont des appareils dans lesquels le foyer est loin de la pièce à chauffer ; le gaz ou le liquide chauffé par le foyer est transporté, à l'aide de tubes, dans les différentes pièces de l'établissement. Il existe quatre systèmes principaux :

a. *Les calorifères à air chaud.* — Ils sont composés d'un foyer, placé dans le sous-sol, et traversé par un tube droit ou replié plusieurs fois sur lui-même, en circuit, aboutissant d'une part à l'extérieur, et de l'autre dans l'intérieur des appartements; — à côté sont disposés d'autres tuyaux destinés à la sortie de la fumée. — Quand la construction est bien établie, la fumée et l'air sortent chacun par leur conduit respectif; mais il existe parfois des fuites de communication qui font que l'air et la fumée se mélangent, et que l'air pénètre dans le foyer ou bien la fumée dans l'air chauffé. — Ce système présente les inconvénients et les qualités des poêles. — S'ils sont en maçonnerie, ils s'échauffent lentement, mais conservent longtemps la chaleur; — s'ils sont en fonte ou en tôle, ils s'échauffent vite, mais perdent rapidement leur calorique. — Ils ont surtout le défaut de dessécher trop l'air.

b. *Les calorifères à eau chaude.* — Ils peuvent être à haute ou basse pression, selon qu'ils communiquent ou ne communiquent pas avec l'atmosphère — a. *Le calorifère à basse pression* est constitué, en principe, par une chaudière terminée à la partie supérieure par un vase ouvert; — de sa paroi part un tube qui parcourt toutes les parties de l'édifice, et revient à la partie inférieure du même réservoir. Quand on chauffe, l'eau s'élève par expansion dans le tube supérieur, le parcourt dans toute sa longueur, et revient par le tube inférieur dans la chaudière, après avoir donné toute sa chaleur. Ce système, très-avantageux au point de vue du calorique, présente un grave inconvénient : les tubes supportent une pression énorme, en raison même de la hauteur qu'ils présentent, et peuvent éclater quand leur résistance n'est pas suffisante. — b. *Les calorifères à haute pression* ne communiquent pas avec l'atmosphère, et peuvent éle-

ver la température de l'eau fort au-dessus de 100 degrés, ce qui permet de réduire notablement le volume des appareils. Ils ont l'inconvénient d'éclater trop souvent.

c. *Les calorifères à vapeur.* — Ils se composent d'une chaudière disposée dans le sous-sol, et de tuyaux qui vont distribuer la vapeur dans l'édifice. — Ils doivent être disposés de telle sorte que l'eau, fournie par la condensation de la vapeur, revienne à la chaudière. — Ce système a l'avantage de fournir une très-grande quantité de calorique, et de chauffer rapidement. Il est surtout avantageux pour les chauffages intermittents.

d. *Les calorifères mixtes.* — C'est un système dans lequel sont combinés le calorifère à eau chaude et le calorifère à vapeur, qui permet d'obtenir, à volonté, un chauffage continu ou intermittent.

Quel que soit le système employé, les calorifères en général présentent comme avantages : 1° de réaliser une grande économie de combustible; — 2° de ne jamais donner de fumée; — 3° de permettre d'entretenir une température égale dans toutes les parties d'un grand établissement (Proust).

Quant aux autres appareils de chauffage, nous les étudierons plus loin au chapitre de la ventilation.

Suivant le général Morin, l'air chaud qui sort des appareils de chauffage n'a pas les qualités hygiéniques de l'air normal, et devrait avant la distribution définitive dans les pièces de l'édifice, être mélangé d'une certaine quantité d'air froid.

Quant à la température à donner aux lieux destinés à des réunions d'une grande quantité d'individus, elle peut être bien supérieure à celle qu'on supporterait dans un appartement étroit. — D'après le général Morin,

elle ne doit pas dépasser les taux thermométriques suivants :

Crèches, salles d'asile, écoles.....	15°	Salles de spectacle, amphithéâtres. } Salles d'assemblées prolongées. }	19° à 20°
Hôpitaux.....	16° à 18°		
Ateliers, casernes, prisons.....	15°		

Il faut du reste tenir compte de certaines circonstances : l'étendue des surfaces vitrées qui accélèrent la déperdition du calorique ; — le nombre d'individus réunis ; — les appareils d'éclairage, etc. ; — et modifier en conséquence l'élévation de la température.

Il est plus difficile d'abaisser la température, et de procurer, dans les habitations collectives, un air frais pendant les fortes chaleurs de l'été. On a proposé un grand nombre de procédés ; en voici quelques-uns : 1° comprimer l'air mécaniquement et le dilater au moment de son entrée dans les locaux ; — 2° le faire passer sur des surfaces humides en évaporation ; — 3° le faire passer par des conduits soumis à une réfrigération artificielle (glace, etc.) ; — 4° l'amener par un circuit souterrain à une température à peu près constante (Péclet) ; — 5° rafraîchir l'air extérieur en lui faisant traverser un jet d'eau pulvérisée avant son introduction (Morin) ; — 6° faire circuler l'air dans des tubes plongés dans des réservoirs contenant une eau courante plus ou moins froide (Morin) ; — 7° arroser les toits tant que dure l'action du soleil ; — 8° renouveler l'air deux fois par heure, au moyen d'un tirage exercé sur l'air d'une cave salubre, par un bec de gaz allumé dans la cheminée (Morin). On peut obtenir ainsi un abaissement de température de 4 degrés, comparativement à l'air extérieur et à l'ombre (Michel Lévy).

3° **Ventilation.** — Le renouvellement de l'air dans les établissements publics destinés à de grandes réunions d'hommes est une question capitale, et mérite d'être étudiée avec soin.

Cette ventilation continue et régulière, qui est devenue désormais la condition fondamentale des habitations publiques, repose, au point de vue pratique : 1° sur la *détermination de la ration d'air* nécessaire à chaque individu placé dans l'espace à ventiler ; — 2° sur le *degré d'humidité* de cet air, c'est-à-dire la proportion d'eau qu'il doit contenir pour être salubre.

Sur le premier point, nous avons vu précédemment les capacités cubiques indiquées par le général Morin (page 568). Péclet demandait seulement 6 à 10 mètres cubes par heure pour les classes d'enfants de 6 à 10 ans ; — Tardieu, 20 mètres cubes pour les adultes des prisons. — Dans le nouvel Hôtel-Dieu de Paris on exige 40 mètres cubes par heure et par malade. — A l'hôpital Necker enfin, 60 mètres cubes.

Quant à la *proportion d'eau* que doit contenir l'air d'un édifice public, elle a été diversement évaluée, suivant Darcet, l'air d'une salle de spectacle doit être à moitié saturé d'eau, à la température de 15 à 16 degrés centigrades, c'est-à-dire contenir environ 7 grammes d'eau par mètre cube d'air ; — suivant d'autres, 6^{es}, 3 seulement.

Cette indication hygrométrique doit avoir pour complément l'emploi de l'*anémomètre* de Combes, destiné à calculer la vitesse du courant d'air qui traverse le local, et à indiquer si la ventilation est effectuée avec la régularité voulue, à toutes les heures du jour et de la nuit. Actuellement on emploie des anémomètres mis en rapport avec un compteur électrique (appareil Hardy, appareil Morin), qui enregistre exactement, d'une ma-

nière automatique, le volume d'air vicié évacué dans les vingt-quatre heures.

Ajoutons encore que, suivant Grassi, l'énergie de la ventilation doit varier suivant la *température* de l'espace à ventiler : l'accroissement de la température nécessite en effet une ventilation plus énergique ; et celle-ci étant augmentée, exige à son tour un chauffage plus actif, pour maintenir l'atmosphère à une température à peu près constante.

Il faut tenir compte en outre : 1° de la quantité d'acide carbonique exhalé par chaque individu et qui doit être neutralisé par de l'air neuf ; 2° de la quantité de vapeur d'eau due à la transpiration cutanée et à la respiration pulmonaire, et qui doit être évaporée. — Aussi, d'après Michel Lévy, toute ventilation doit-elle subvenir aux besoins suivants : 1° il faut pour la respiration et par heure à un homme 4 mètres cube ; une femme 0^{mcc},56 d'air à 16 degrés centigrades ; — 2° pour réduire l'acide carbonique exhalé par la respiration à 2 pour 1,000, il faut, par heure et par homme, 41 mètres cubes d'air ; à une femme, 6^{mcc},250 d'air à 16 degrés centigrades ; — 3° pour évaporer les 31 grammes de transpiration pulmonaire fournis en moyenne par heure, il faut 3^{mcc},100 d'air ; et pour les 60 grammes de transpiration cutanée, 6 mètres cubes d'air par heure à 16 degrés ; — total 21 mètres cubes d'air à 16 degrés centigrades par homme et par heure ; 15^{mcc},916 d'air à 16 degrés par femme et par heure (Andral et Gavarret.)

La ventilation peut être *naturelle* ou *artificielle*.

A. Ventilation naturelle. — Elle se fait : par les *fenêtres* et les *portes* qu'on ouvre régulièrement ; — par les *joints*, les *fenêtres* et les *portes* n'étant jamais hermétiquement closes ; — par les *ouvertures de cheminées*, à l'aide de courants d'air qu'établissent naturellement les

différences de température entre l'air extérieur et l'air intérieur des édifices. Ces courants sont parfois suffisants pour assurer le renouvellement partiel ou total de l'air intérieur. Le général Morin pense même que cette ventilation naturelle serait préférable aux autres, si elle était faite dans de bonnes conditions. Michel Lévy fait remarquer avec raison qu'elle est en général très-mal appliquée en France, dans les hôpitaux surtout, où les infirmiers, les sœurs, les malades, ferment hermétiquement toutes les ouvertures, dans la crainte de refroidissement, et augmentent ainsi les chances d'infection. Aussi est-on presque toujours obligé de recourir à la ventilation artificielle.

Dans cette question de ventilation naturelle, il faut, suivant Félix Leblanc, tenir compte surtout de la *capacité* du local habité, et de la *durée* du séjour que doivent y faire les gens ; on doit en effet distinguer les locaux où ce séjour est *permanent* et dépasse plus d'un jour (salles des prisons, salles d'hôpital) de ceux où il ne *dépasse pas* la durée d'une nuit (casernes, dortoirs des collèges, etc.). — Dans ce dernier cas, la capacité du local, augmentée convenablement, peut dispenser d'une ventilation artificielle, les hommes compensant le matin, par le retour à l'air libre, les effets produits par une diminution passagère dans la ration d'air individuelle pendant la nuit. — Si la pièce est dépourvue de cheminée, et garnie de fenêtres et de portes fermant bien, la capacité doit être telle, que chaque personne ait au moins 30 mètres cubes d'air à respirer par heure. — Dans les cas où il y a des cheminées qui concourent activement à la ventilation naturelle, la capacité peut être moindre. — Félix Leblanc a constaté en effet par des expériences que, dans les enceintes imparfaitement closes, où se fait la nuit un certain mouvement d'entrées et de sorties, le

renouvellement accidentel de l'air est beaucoup plus important et plus fort qu'on le penserait *a priori*. Il ne faut pas cependant s'en contenter, et au point de vue hygiénique, on doit compenser le défaut de capacité presque général des locaux par des moyens artificiels : un des plus simples consiste dans l'établissement de *ventouses* en nombre suffisant, et mises en relation avec les cheminées ; on obtient ainsi une ventilation naturelle assez énergique. — Ces ventouses sont surtout utiles en été, pourvu qu'il n'y ait pas d'équilibre de température entre l'extérieur et l'intérieur — On sait en effet que la différence entre ces deux températures est le principe fondamental et la condition capitale de la ventilation naturelle ; plus elle est grande, plus la circulation est énergique. Aussi en hiver le renouvellement de l'air est-il suffisamment actif ; il n'en est pas de même en été, et dans les saisons transitoires, où la température de la nuit ne permet pas de laisser les fenêtres ouvertes.

B. Ventilation artificielle. — Au point de vue pratique, elle est presque toujours combinée avec le chauffage. Elle peut se faire, soit par l'aide de la *chaleur seule*, soit à l'aide d'*appareils spéciaux* (aspirants ou refoulants).

a. *Ventilation par appel.* — Elle se rapproche beaucoup de la ventilation naturelle, et repose sur le même principe. Elle se fait : 1° à l'aide de la chaleur par des *cheminées, dites d'appel*, dont Percy eut le premier l'idée.

Suivant le général Morin, « l'aspiration déterminée par de simples foyers et cheminées, avec des ouvertures de dimension suffisante et convenablement placées pour l'admission de l'air neuf, en remplacement de l'air vicié, et sans le concours d'aucun appareil mécanique, constitue, sauf les circonstances exceptionnelles, le moyen le plus facilement applicable pour obtenir une

ventilation hygiénique, aussi active qu'on peut le désirer dans les lieux habités, et en particulier dans les salles des grands hôpitaux ou dans celles des hôpitaux de moyenne et de petite importance, susceptibles d'être chauffés par un foyer à feu apparent. »

On établit l'appel à l'aide d'un combustible brûlé directement *dans le bas*, à la *partie supérieure* ou *près de la partie supérieure* de la cheminée, — ou bien avec des appareils de transmission de chaleur dont le foyer est placé à distance (calorifères) — ou même par la vapeur envoyée directement dans la cheminée ;

2° A l'aide de la chaleur fournie par les *appareils d'éclairage*. Le mode d'appel le plus commode, le plus rapide et le plus facile à régler consiste à établir, dans les cheminées, un tuyau métallique muni de quelques becs de gaz. Cette transformation des cheminées en appareil de ventilation est facile, surtout maintenant qu'on trouve le gaz dans tous les établissements publics. — D'après le général Morin, la ventilation obtenue à l'aide de la chaleur est très-énergique, et pourrait, si elle était convenablement appliquée, dispenser des appareils mécaniques et des ventilateurs généralement insuffisants. Il a démontré en effet, qu'à l'hôpital Lariboisière, pendant l'hiver, le renouvellement de l'air est dû beaucoup plus à l'aspiration produite par l'échauffement de l'air qu'à l'action des appareils à ventilation.

3° De *poêles ventilateurs*, comme dans certains pavillons du Val-de-Grâce.

4° De *cheminées ventilatrices* qui seraient, suivant Michel Lévy, préférables aux poêles, particulièrement celles de Fondet et du capitaine Douglas Galton. Ces dernières, convenablement proportionnées, permettent de verser près du plafond, à une température de 30 à 35 de-

grés, un volume d'air à peu près égal à celui qu'elle évacue par le tuyau de cheminée; c'est ainsi qu'on peut, avec une consommation de 10 kilogrammes de combustibles, enlever, en douze heures, 500 mètres cubes d'air, et en introduire 400 à 30 degrés; on peut enfin assurer ainsi la ventilation d'une salle à 8 lits, à raison de 60 mètres cubes d'air par heure et par lit (Morin). Ce système de chauffage et de ventilation est très employé dans les hôpitaux anglais (Serr et Blondel).

La ventilation artificielle, quel que soit d'ailleurs le système employé (combinaison ou non de la ventilation avec un procédé de chauffage mécanique, à l'air chaud, à la vapeur ou à l'eau chaude), doit assurer essentiellement l'extraction de l'air vicié et son remplacement par de l'air neuf; cette extraction doit se faire le plus près possible des points où l'air est infecté, pour éviter la diffusion des miasmes dans les salles; quant à l'air neuf, il devra arriver à une certaine distance des individus. A ce double point de vue, d'après le général Morin, les appareils aspirateurs sont préférables aux appareils insufflateurs; ils sont en outre beaucoup moins coûteux, moins compliqués et exigent moins de personnel. Ajoutons enfin que, dans les bâtiments à plusieurs étages, le système d'insufflation n'empêche pas aussi bien que le premier le passage de l'air vicié d'une salle dans une autre, ni le reflux de l'air vicié par les orifices des canaux d'évacuation ou par les fissures de leurs parois, quand la pression ou le mouvement de l'air intérieur des salles vient à être troublé par l'ouverture de portes ou de fenêtres (Michel Lévy).

b. *Ventilation à l'aide d'appareils spéciaux.* — Les principaux sont : ceux de Duvoir, de Laurent et Thomas, de Farcot, de Van Hecke. 1° *Système Duvoir* (à eau chaude). Le système de chauffage par l'eau chaude en circula-

tion, inventé par Bonnemain en 1777, a été perfectionné depuis par Léon Duvoir, et sert actuellement au chauffage et à la ventilation. Il repose sur ce principe de physique que le changement de densité, qu'éprouve l'eau par l'élévation de la température, a pour effet de la mettre en mouvement. L'ensemble de l'appareil se compose, en principe, d'une cloche à chaudière placée dans le bas de l'édifice, — d'un réservoir dans les combles, — et de deux tuyaux intermédiaires servant, l'un à l'ascension de l'eau jusqu'au réservoir; l'autre ramenant à la chaudière l'eau qui a parcouru les conduits et les récipients secondaires, après avoir donné la chaleur dans toutes les parties de l'édifice. Ce système, qui permet de distribuer uniformément la chaleur dans les plus vastes établissements, est actuellement appliqué à l'hospice de Charenton, à la Madeleine, à l'Observatoire, à l'hôpital Lariboisière. Afin d'utiliser toute la chaleur produite par le combustible, Duvoir emploie le chauffage à air chaud pour les pièces voisines du calorifère; les pièces les plus éloignées sont chauffées par l'eau en circulation. A ces deux modes de chauffage correspondent deux modes de ventilation, disposés d'une certaine manière et basés sur le même principe. On fait arriver par la partie supérieure des pièces à chauffer, l'air chaud emprunté au calorifère; cet air chaud se répand en nappes horizontales qui descendent de plus en plus, poussées d'un côté par les nouvelles masses d'air chaud qui arrivent; aspirées de l'autre par une bouche d'appel, située au niveau du plancher, de section égale à celle de la bouche de chaleur, et en communication avec le foyer du calorifère. On obtient ainsi une température à peu près uniforme dans toutes les parties de la pièce. — Les parties de l'édifice éloignées de plus de 30 mètres de l'appareil à chauff-