

classe étant de 72, la surface de l'orifice de la prise d'air sera, comme il a été dit, de 0,450, ce qui donne 0,0062 par enfant, moyenne supérieure au maximum demandé par l'administration ; mais il faut tenir compte du treillis placé

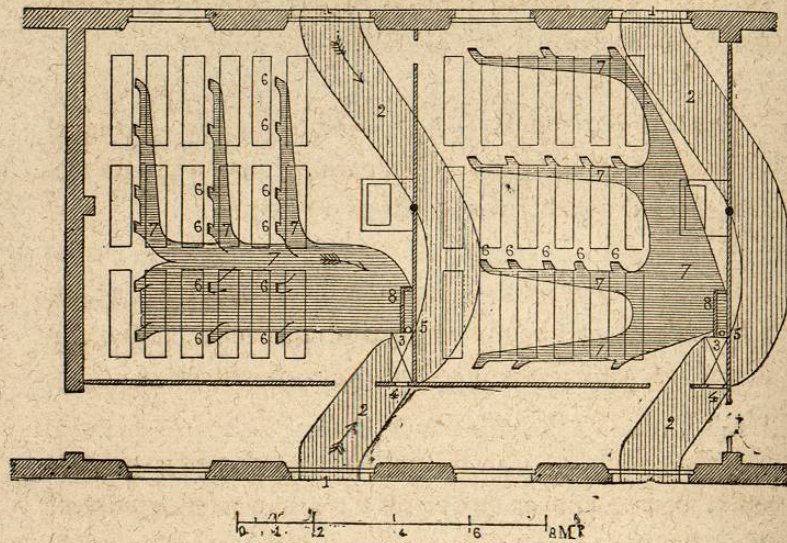


Fig. 75.

1. Prises d'air extérieures ouvertes sur chaque face du bâtiment pour pouvoir fonctionner quelle que soit la direction du vent.
2. Conduits d'air venant de l'extérieur.
3. Poêles chauffant chacun une classe.
4. Bouches de chargement des poêles, s'ouvrant sur la galerie en dehors de la classe.
5. Tuyau de fumée placé dans le conduit d'évacuation de l'air vicié.
6. Bouches d'évacuation de l'air vicié.
7. Conduites de l'air vicié, placées dans les deux sens différents ; conduite centrale à la base ou au côté des conduites secondaires.
8. Cheminée d'expulsion de l'air vicié.

en avant de l'orifice. Ces prises d'air ont toujours lieu au-dessus du rez-de-chaussée, afin d'éviter de donner accès à un air vicié par les émanations du ruisseau ; les deux prises d'air des préaux seules se font un peu au-dessus du sol, dans les cours intérieures, toutes salubres et bien aérées.

*Bouches d'évacuation.* — Ces bouches (fig. 75, 6) seront surélevées de 0,02 au-dessus du parquet pour éviter l'introduction des ordures provenant du balayage ; ces bouches seront en outre mobiles, afin de faciliter le nettoyage des conduits : elles auront 0,07 de surface vide, ce qui donne 0,0075 par élève.

*Conduit horizontal.* — Ce conduit (fig. 75, 7), auquel aboutissent les bouches d'évacuation, aura 0<sup>m</sup>,36 de section, ce qui donne à chaque élève 0<sup>m</sup>²,0050.

*Cheminée d'appel.* — La cheminée d'appel (fig. 75, 8), à laquelle vient aboutir le conduit horizontal, aura 0,288 de section, ce qui donne 0<sup>m</sup>²,0040 par chaque élève.

*Prises d'air.* — Une difficulté à résoudre en pareil cas, est la forme à donner aux prises d'air, afin qu'elles puissent se combiner avec les dispositions architecturales de la façade. La fig. 76 indique la face, et la fig. 77 la coupe d'un parti adopté en pareil cas et qui permet de faire concourir les orifices de ces prises d'air à la décoration générale de l'édifice. Les vides trop grands laissés au-dessus ou au-dessous des fenêtres sont défendus au moyen de treillis métalliques, de découpures en métal, ou, si l'espace le permet, d'imbrications ou de poteries plus ou moins ornées.

*Résumé.* — Le système de chauffage et de ventilation qui vient d'être expliqué satisfait aux conditions énoncées dans l'instruction du 25 mai 1875.

Il assure dans la limite du possible la régularité du



chauffage, l'uniformité de température dans les différentes parties des classes, supprime les tuyaux horizontaux en tôle scellés au plafond, et procure une ventilation théoriquement établie dans de bonnes conditions.

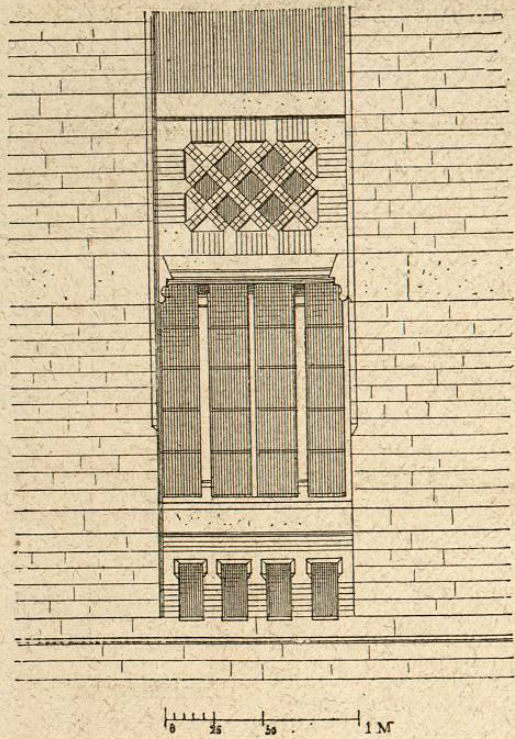


Fig. 76.

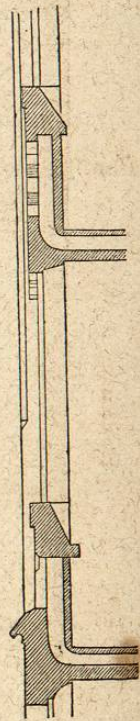


Fig. 77.

La dépense à laquelle a donné lieu la réalisation de ce projet est de 24,000 francs, soit pour 1200 enfants 20 francs par chacun.

Dans un des groupes scolaires <sup>1</sup> récemment élevés à Paris, on a appliqué un système de ventilation indépendant

(1) Rue du Pont-de-Lodi, M. Cordier, architecte.

des appareils de chauffage et pouvant dans une certaine mesure fonctionner sans leur concours.

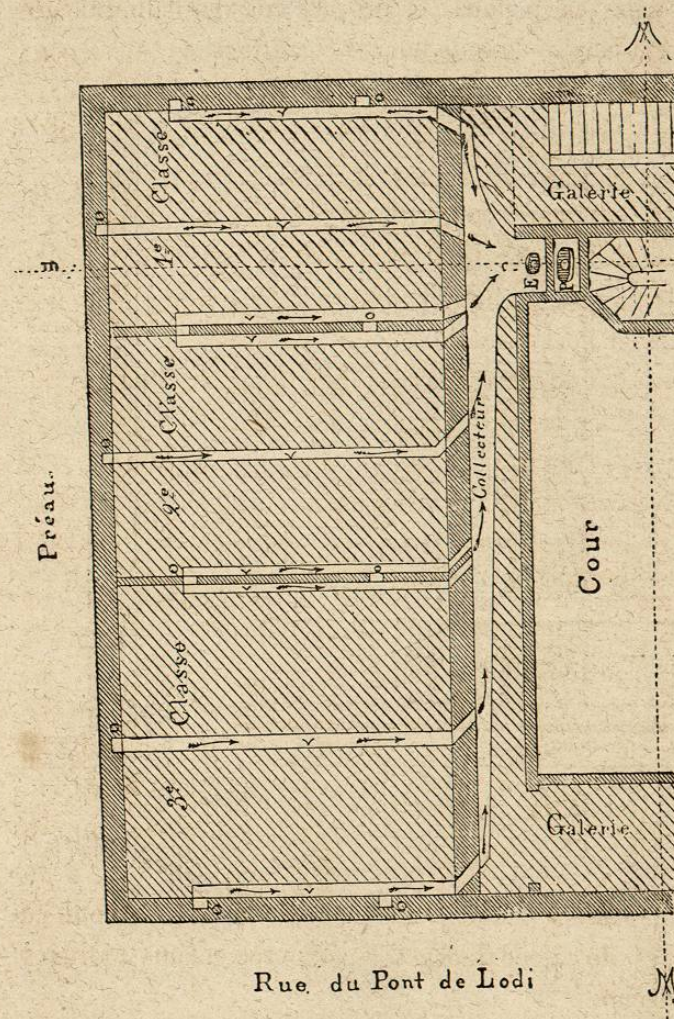


Fig. 78.

Nous empruntons à l'intéressante notice publiée par l'auteur <sup>1</sup> les renseignements relatifs à cette installation.

(1) Voir l'Encyclopédie d'architecture, 1876, pages 25 à 31.



Voici quelles dispositions ont été prises pour assurer le renouvellement de l'air des salles, en rapport direct avec le nombre des élèves et indépendant des circonstances atmosphériques, indépendant conséquemment du chauffage des salles.

Les dispositions du circuit de ventilation étant fondées d'après les mêmes principes et sensiblement pour les mêmes besoins, et pour l'asile et pour chacune des deux parties symétriques de l'école, il nous suffit de considérer l'une de ces dernières, par exemple celle à gauche de l'axe longitudinal de la cour centrale.

Ainsi que le montre le plan (fig. 78), des canaux  $\nu, \nu, \nu$ , sont établis dans le plancher des salles, et des orifices d'accès à ces canaux sont ouverts, au bas des murs et dans les pieds des tables, pour le passage de l'air qui doit être évacué par ces canaux, et que ceux-ci versent dans un canal collecteur ménagé dans le plancher de la galerie latérale.

Par ce dernier canal l'air est conduit au bas d'une cheminée E qui l'expulse à l'extérieur.

Mais pour rendre plus sensible le circuit de ventilation et les circonstances du mouvement de l'air, on peut simplifier ce circuit en ramenant tous les canaux horizontaux à un canal unique, lequel serait pratiqué sur la trace  $m, n$  du plan (fig. 78) qui coupe verticalement les conduits d'accès et d'évacuation de l'air; on a ainsi le profil très-simple du système (fig. 79) dans lequel le circuit se compose de trois parties distinctes :

1° Le canal d'accès ou partie antérieure A,  $cc'$ , dont l'orifice d'accès ou prise d'air est en A et dont l'orifice d'introduction de l'air dans la salle est en  $c'$ ;

2° La salle B, grand rélargissement du circuit dans lequel

l'air entre pur par les orifices  $c', c', c'$ , et en sort vicié, par les orifices ou bouches  $b, b, b$ ;

3° Le canal d'évacuation qui comprend : et les canaux horizontaux dans le plancher, et la cheminée K, S, extrémité postérieure du circuit, au bas de laquelle en K sont

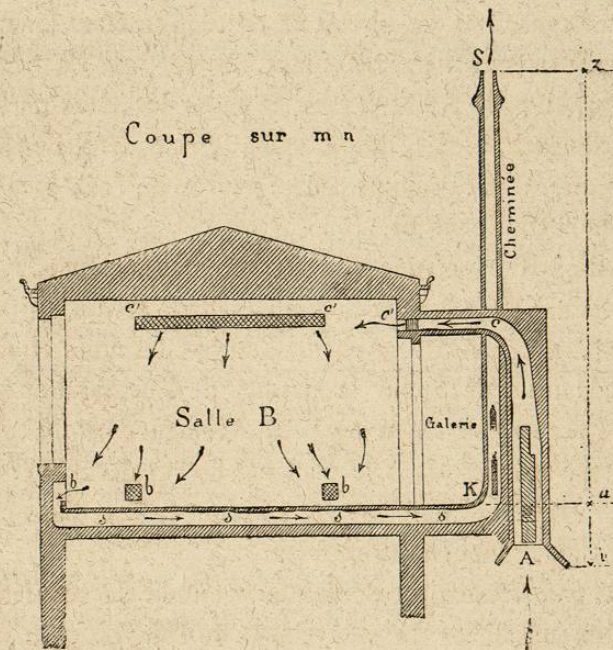


Fig. 79.

installés un foyer et un registre ou diaphragme mobile, qui permet de modifier à volonté le passage de l'air.

Le mouvement de l'air dans le circuit est produit par le calorique dégagé dans la cheminée par ce foyer, et résulte de la différence des pressions des deux colonnes d'air qui s'exercent, au bas de la cheminée, sur le plan  $a K$  :

1° La colonne d'air extérieur de hauteur :

$$(iz - ia) = az = KS;$$



2° La colonne de fumée dans la cheminée de même hauteur, K S.

En d'autres termes, ce mouvement résulte de la dilatation ou raréfaction de l'air dans cette cheminée, raréfaction qui croît avec la consommation du combustible dans le foyer.

Les différentes sections du circuit étant proportionnées, d'après les lois du mouvement de l'air de ventilation, pour un volume maximum d'air à écouler dans un temps donné, et pour une vitesse minimum d'écoulement de cet air, on est alors absolument maître, au moyen du registre et du foyer, de régler à volonté le mouvement de l'air de la salle.

Cependant il ne faudrait pas croire que la solution du problème fût aussi simple et aussi aisée qu'on pourrait le supposer d'après ce qui précède ; mais il serait difficile d'en développer ici en quelques mots les circonstances complexes. Il faut simplement remarquer que pour diminuer les effets du frottement de l'air, qui peut modifier les résultats du calcul, et pour tenir compte des pertes de l'aspiration dans les canaux qui précèdent la cheminée de ventilation ou d'appel, on a augmenté l'aire des sections des canaux et des bouches d'évacuation en raison de leur éloignement du lieu de cette aspiration.

Le registre placé au bas de la cheminée suffirait pour régler la ventilation du circuit simplifié (fig. 79), mais dans l'application, en raison de la complication du circuit (fig. 78), il eût été convenable de placer, dans le collecteur, un registre correspondant à chacune des salles. Ne pouvant compter sur la régularité des soins à donner à ces registres, ils ont été jugés inutiles et remplacés par un registre

unique, mais on n'en fait pas plus usage que du foyer d'appel E.

Remarquons (fig. 79) maintenant le canal d'accès dans lequel est placé en A un appareil de chauffage, disposé particulièrement pour le chauffage de l'air de ventilation.

L'air, en traversant cet appareil et en passant sur toutes ses surfaces extérieures ainsi que sur les parois du canal, échauffées par le rayonnement de l'appareil, s'échauffe lui-même : il entre dans la salle à la température nécessaire pour la maintenir à la température voulue, en réparant les pertes faites par les parois de cette salle. Cette disposition est le complément du système de ventilation dont il s'agit ici.

Pour diminuer les frais de ventilation et utiliser une partie du calorique perdu par le tuyau à fumée de l'appareil de chauffage, et aussi pour pourvoir le système de toutes les circonstances susceptibles de faciliter la ventilation, il lui est donné des dispositions particulières telles que cette ventilation puisse se produire à volonté, soit exclusivement par l'appareil de chauffage, soit par le concours simultané du foyer de la cheminée d'appel et de celui du canal d'accès, soit enfin par le foyer de la cheminée de ventilation.

Ces dispositions particulières (fig. 80) consistent principalement dans l'établissement du diaphragme métallique *o*, *p*, *q*, qui sépare le col d'accès de la cheminée d'appel, ainsi que dans le tuyau à fumée *ff' j''* qui du canal d'accès passe dans la cheminée d'appel dont il suit toute la hauteur.

Dans les grands froids, ces deux éléments de chauffage suffisent surabondamment à l'évacuation de l'air vicié, et lorsque les froids se tempèrent, on a la faculté d'allumer



selon les circonstances un ou plusieurs des becs du foyer à gaz K, de la cheminée d'appel, pour développer l'énergie de la ventilation.

Ce foyer K, dont les becs sont au nombre de huit, suffit

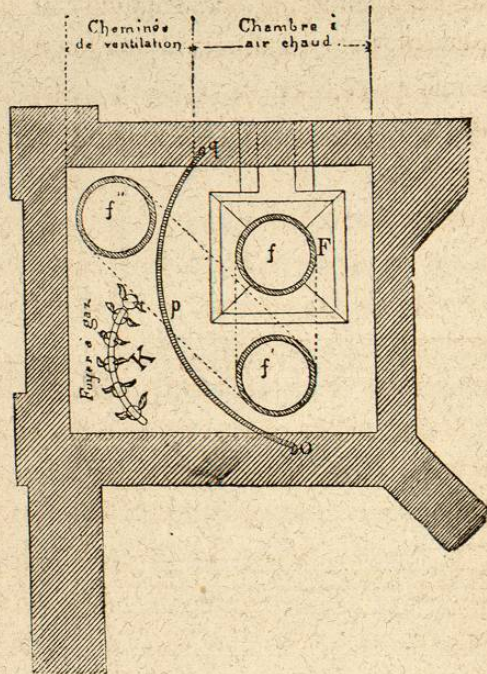


Fig. 80.

à lui seul à l'extraction de l'air vicié des salles par les temps les plus doux. Cependant, comme moyen auxiliaire et aussi pour répartir plus uniformément le calorique dans la cheminée d'appel, au bas du tuyau *f* a été installé un petit foyer à houille.

Toutes ces dispositions évidemment logiques permettaient d'obtenir des résultats très-satisfaisants, et, en ce qui touche la ventilation, les expériences ont donné les résultats suivants :

La température extérieure était de . . .	3 degrés.
Celle de la cheminée, de . . . . .	35 —
L'écart par suite était de . . . . .	32 degrés.

Durant les expériences, le chauffage de l'air de ventilation correspondait, pour les différentes salles, à une température moyenne de celle-ci, de 16 à 17 degrés environ à 1<sup>m</sup>,75 du sol.

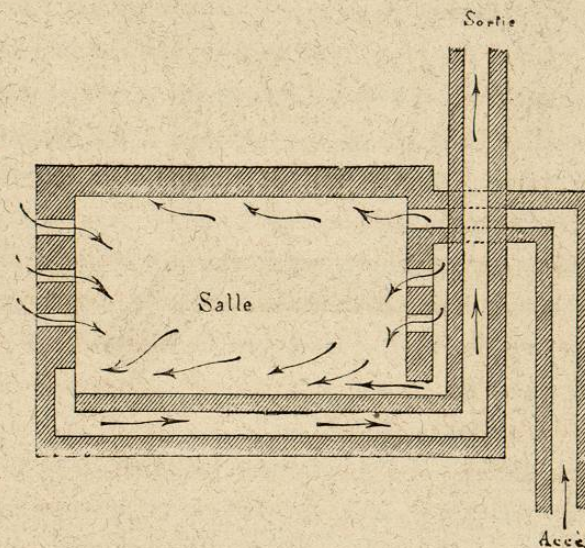


Fig. 81.

Le registre était complètement ouvert.

Dans ces circonstances, qui ont très-peu varié en six expériences faites à différents jours, le volume d'air écoulé par la cheminée d'appel, par heure et par élève, a été de 30 mètres, plus du triple du volume nécessaire.

En fermant le registre, il était aisé de réduire l'importance de cette ventilation.

Dans les mêmes circonstances, les volumes d'air écoulés



sont comme les racines carrées des écarts ; il suit de là que, pour un écart seulement de 8 degrés, on écoulerait par ce même circuit un volume d'environ 12 mètres par heure et par élève et qu'en conséquence, le chauffage étant très-réduit, il suffit encore seul à l'extraction de l'air vicié des salles sans le secours de foyer à gaz de la cheminée d'appel.

Dans les expériences dont il est question, on a constaté encore que, le volume d'air extrait étant de 30 mètres, celui d'air introduit dans le même temps, par les orifices d'accès de l'air chaud, n'était que de 10 mètres ; et en second lieu, que le volume d'air extrait n'étant que de 23 mètres, celui d'air introduit était encore de 10 mètres ; en abaissant encore le volume d'air extrait, le volume d'air introduit demeurait toujours le même.

Ces résultats, qui sembleraient anormaux si le circuit était continu et sans solution partielle de continuité, s'expliquent cependant très-bien si l'on considère attentivement ce circuit (fig. 79 et 80) et les solutions de continuité qui existent dans sa partie élargie.

En effet, différentes circonstances résultant de la construction des salles et de leurs annexes, de la direction oblique des foyers par les maîtres ou adjoints de l'école, ainsi que l'influence de l'opinion d'auteurs accrédités en cette matière, aussi bien que le désir d'éviter aux enfants les inconvénients des courants d'air chaud dans les parties inférieures des salles, ont conduit à établir les foyers à niveau du plancher des salles et à faire entrer l'air neuf à la partie supérieure de ces salles.

Il résulte de cette dernière disposition que, comme dans les expériences rapportées précédemment, lorsque l'air entre à une température très-élevée dans ces salles (de

grande hauteur), les couches supérieures de celui-ci, dans toutes ces salles, sont constamment maintenues à une température élevée, à peu près double de celle des couches inférieures près du sol.

L'air conserve donc dans ces couches supérieures une force ascensionnelle par laquelle il résiste à l'appel de la cheminée d'évacuation.

L'aspiration s'exerce par les nombreuses jointures des portes et croisées, sur l'air extérieur qui, par sa densité, concourt de lui-même à son introduction dans les salles ; de là des rentrées d'air dans les salles et les canaux d'évacuation, complètement étrangées à l'air chaud de ventilation introduit dans la salle par le canal d'accès, rentrées d'autant plus considérables que l'appel est plus puissant et que la température de l'air chaud de ventilation est plus élevée.

Ainsi s'explique l'excès du volume d'air extrait sur le volume d'air introduit, constaté dans les expériences qui ont eu lieu.

Il est évident, les résultats des expériences le prouvent, que, — sans diminuer de 10 mètres par heure et par élève le volume d'air introduit dans les salles, — on pourrait réduire considérablement, sinon complètement, les rentrées d'air extérieur et effectuer le chauffage et la ventilation de ces salles régulièrement et plus économiquement.

Il faudrait pour cela régler l'appel, au moyen du registre, de manière à rendre sensiblement égaux les volumes d'air introduit et d'air appelé ; et éviter les températures trop élevées de l'air à son introduction dans les salles. Ce dernier résultat serait aisé à obtenir si l'on voulait commencer le chauffage quotidien à une heure plus matinale,