

*Moyens de chauffer l'intérieur des
Edifices, n. M. Gasse de Venlay.*



MÉMOIRE

SUR

LES MOYENS DE CHAUFFER

L'INTÉRIEUR DES ÉDIFICES

ET D'Y RENOUVELER L'AIR,

APPLIQUÉS PRINCIPALEMENT AUX SALLES DE SPECTACLES.



MÉMOIRE

SUR

LES MOYENS DE CHAUFFER L'INTÉRIEUR DES ÉDIFICES

ET D'Y RENOUVELER L'AIR ,

APPLIQUÉS PRINCIPALEMENT AUX SALLES DE SPECTACLES ;

PAR M. GOSSE DE SERLAY , CHEF DE BATAILLON
AU CORPS ROYAL DE L'ARTILLERIE.

(NOVEMBRE 1820.)

A PARIS ,

CHEZ BACHELIER, LIBRAIRE-ÉDITEUR,
QUAI DES AUGUSTINS, N°. 55.



MÉMOIRE

SUR LES MOYENS

DE CHAUFFER L'INTÉRIEUR DES ÉDIFICES

ET D'Y RENOUVELER L'AIR,

APPLIQUÉS PRINCIPALEMENT AUX SALLES DE SPECTACLES.

Principes fondamentaux de la théorie.

AVANT d'indiquer des moyens pour chauffer et renouveler l'air d'un milieu quelconque, je crois devoir rappeler des principes reconnus incontestables par les physiciens, afin de poser des bases certaines sur lesquelles seules doit s'appuyer toute la théorie, dont nous chercherons ensuite à faire de bonnes applications à des locaux déterminés.

1°. Toutes les fois que des fluides de densités différentes sont en contact, la pression de ceux qui ont le plus de pesanteur, force les plus légers à s'élever et à occuper la partie la plus haute.

Rumford a rendu cet effet physique bien palpable, en cherchant à faire connaître, de la manière la plus sensible, la cause de l'ascension de la fumée. Il faisait mêler ensemble des corps semblables de forme, mais de densité différente,

comme, par exemple, du plomb à giboyer avec des petits pois, et en remuant, les grains de plomb ne tardaient pas à occuper le fond du vase. Il prenait aussi des liquides également de densité différente; et pour que le phénomène fût plus sensible, c'était de l'eau et de l'huile; on sait que celle-ci occupe le dessus.

Ensuite, pour faire voir le même phénomène avec deux liquides de même nature, mais étant à des températures différentes, il mettait de l'eau chaude légèrement colorée dans une carafe de verre blanc, qu'il plongeait ensuite dans un bassin rempli d'eau froide et plus profond qu'elle: on voyait de suite l'eau froide entrer dans le goulot de la carafe, et, par son poids plus grand, forcer l'eau chaude à sortir et à s'élever en colonne, avec une ascension assez rapide vers la surface de l'eau froide.

Telle est l'image de l'ascension de la fumée en contact avec l'air atmosphérique, soit à l'air libre, soit dans un tuyau de cheminée.

Je cite l'ascension de la fumée, parce qu'étant un gaz coloré, son effet est visible à nos yeux.

Le même phénomène a lieu également avec d'autres fluides élastiques en contact, raréfiés de différentes manières.

2°. Lorsque la température d'un fluide s'élève, il prend de l'expansion, et sa pesanteur spécifique diminue d'autant plus que sa raréfaction



augmente ; et réciproquement , au fur et à mesure que le fluide s'éloigne du foyer , il perd de son calorique ; il occupe moins d'espace et devient de moins en moins léger : il tend donc de plus en plus à se mettre en équilibre avec celui dans lequel il est en contact. Par conséquent , des conduits destinés à faire dégager un gaz au delà d'un milieu chaud , doivent être coniques ou pyramidaux. Toutes les fois que les conduits seront établis selon ces principes , l'ascension des gaz les plus légers se fera facilement.

Remarquons que , lorsqu'il y a ascension entre deux fluides élastiques , c'est que l'équilibre est rompu ; et réciproquement , toutes les fois qu'il n'y aura pas équilibre , le gaz le plus raréfié cédera sa place à l'autre.

Ceci nous conduit , par analogie , à poser aussi en principe que , pour obtenir un courant d'air venant de l'extérieur dans l'intérieur , il faut que le tuyau aille également en diminuant , mais en sens inverse ; c'est-à-dire , que l'ouverture à l'extérieur soit beaucoup plus grande que vers l'intérieur , et de plus que ce conduit soit horizontal ou aille un peu en montant.

Étant bien convaincu des bons effets des conduits d'air de forme conique , je pense ne pouvoir trop insister sur les avantages immenses de cette théorie.

Nous venons de voir comment on peut , en

général, faire échapper l'air chaud, et comment on le fait remplacer par l'air frais.

Lorsque nous appliquerons ces moyens à une salle de spectacle, nous entrerons dans les détails des soins d'exécution indispensables pour se procurer ce bien-être, sans nuire aux personnes rassemblées dans la salle, sans en gâter la décoration, et sans changer la distribution convenable à l'édifice.

§ I^{er}.

Division du problème en deux questions.

Qu'il s'agisse d'une salle de spectacle ou de toute autre, le problème peut se diviser en deux questions : 1°. purifier l'air des miasmes nuisibles dont on le suppose imprégné ; 2°. renouveler l'air, en introduisant de l'air extérieur pour remplacer celui qu'on ferait dégager.

La médecine et la chimie ont déterminé depuis long-temps comment et dans quelles proportions l'air se trouve vicié par la respiration d'un grand nombre d'individus rassemblés dans un même local, et par les gaz qui en émanent.

Il serait, je crois, superflu, pour la solution du problème qui nous occupe, d'entrer dans tous les détails d'aussi profondes discussions : ne suffit-il pas de savoir que, dès qu'il y a élévation de température, la plus grande partie des gaz s'élève, et



que les plus pesans , comme l'acide carbonique , par exemple , suivront de même le mouvement d'ascension , lorsqu'ils se trouveront suffisamment dilatés. D'ailleurs on ne pourrait pas chasser par l'air froid les gaz qui seraient susceptibles de se précipiter dans le bas de la salle , pendant qu'elle est remplie de monde , sans y établir des courans d'air qui occasioneraient des inconvéniens plus graves que ceux que nous voulons éviter.

Il n'y aurait donc pas d'autres moyens pour purifier l'air intérieur de ces gaz nuisibles que d'employer des substances absorbantes qui ont de l'affinité avec eux , au moyen d'appareils analogues à ceux qu'on emploie dans les hôpitaux , appliqués avant , pendant ou après la réunion du public. Peut-être suffirait-il de se servir tout simplement de la chaux , qu'on placerait sous des grillages en bois , dans les parties les plus basses de l'édifice. Je ne m'occuperai pas davantage de cette question-ci , la croyant peu importante pour une salle de spectacle , dans laquelle on ne passe que quelques heures , et pensant que les effets de ces gaz y deviendront insensibles , lorsqu'il y arrivera sans cesse un air nouveau venant de l'extérieur , soit qu'il y entre chaud ou froid.

On sait d'ailleurs , d'après les expériences de savans chimistes , que de l'air pris avec soin dans les salles de spectacle de Paris , à diverses époques , avant que l'on ait employé aucun

moyen pour le renouveler , n'avait perdu qu'une faible portion d'oxigène. C'est surtout l'air chaud non-renouvelé qui est désagréable et que l'on croit imprégné d'une grande quantité de gaz nuisibles ; mais c'est à cet air chaud qu'on peut attribuer bien des maladies occasionées par la différence de température au dehors de la salle.

Je réduis donc le problème pour une salle de spectacle , à renouveler l'air sans établir des courans dangereux , et même qui donnent le moindre désagrément , soit aux spectateurs , soit aux acteurs qui les amusent.

Supposons d'abord le cas de la saison d'hiver , pendant laquelle on peut avoir des calorifères , fournissant de l'air chaud , alimentés par l'air froid tiré de l'extérieur.

Tout le monde connaît les inconvéniens de la grande différence de température entre l'air du théâtre et celui de la salle , tant pour les spectateurs que pour les acteurs.

Il est bien évident que pour y remédier il faut porter de l'air chaud vers la scène , en prenant toutes les précautions possibles , en raison des localités , ce qui sera facile pour une salle en construction , et même très-souvent possible dans une salle ancienne. Je ne doute pas que je ne puisse toujours au moins diminuer les inconvéniens , et cela en ne laissant aucune inquiétude sur les accidens.



Je désirerais que l'on pût établir des communications habituelles pour l'air, entre le théâtre et la salle, afin que, dans le cas où l'on ne pourrait pas chauffer suffisamment le théâtre, il n'y ait pas une différence de température aussi sensible au lever du rideau : mais, en cas d'incendie, la crainte de communiquer les flammes, d'un côté à l'autre, force d'y renoncer, à moins que quelques localités particulières d'une salle ne le permettent.

Ainsi, pour satisfaire à la condition d'isoler le théâtre de la salle, en laissant tomber un rideau de tôle (1) derrière un mur de pignon qui sépare ces deux parties, il faut que de chaque côté, indépendamment l'un de l'autre, on puisse y renouveler l'air.

Sur le théâtre, l'air chaud des calorifères que l'on parviendrait à y faire arriver, se portera en partie dans la salle, et une autre partie s'élèvera jusqu'au comble, en passant entre cette multitude de décorations suspendues, de machines, etc. Il suffira, pour y laisser échapper l'excédant

(1) Un savant, aussi ingénieux qu'instruit dans les applications des sciences aux arts, a proposé, depuis la reconstruction de l'Odéon, où il y a un tel rideau, de le remplacer par un autre en toile métallique, qui assurerait bien plus l'isolement du théâtre et de la salle en cas d'incendie.

d'air chaud qui cherchera des issues dans cette partie , de pratiquer quelques conduits placés et construits convenablement. On augmenterait le nombre de ces issues pour les théâtres où l'on tire des feux d'artifice.

Pour rafraîchir l'air du théâtre pendant l'été, on y ferait arriver de l'air frais venant de l'extérieur.

Dans la salle , on peut toujours plus facilement faire entrer de l'air chaud dans les parties inférieures ; et pour laisser échapper celui qui se portera vers le plafond , on y pratiquerait plusieurs ventilateurs (1), afin de diviser les courans.

On y remplacera l'air chaud qui s'en dégagera en faisant entrer à volonté de l'air frais, au moyen de tuyaux donnant entrée à l'air extérieur, soit par des galeries au-dessus des loges, soit dans les entablemens ou autres endroits , selon les localités ; mais toujours dans les étages supérieurs.

§ II.

Soins à prendre dans les applications de la théorie.

En général, dans toutes les salles, on ne peut se dissimuler qu'il se rencontrera toujours quel-

(1) Ce que j'appelle *ventilateurs* , pour me servir de l'expression des praticiens , ne sont simplement que des tuyaux d'échappement , sans aucun mécanisme.



ques difficultés ou même quelques obstacles pour bien faire l'application des moyens généraux, sans qu'il en résulte des inconvénients ; il ne faut donc négliger aucun détail, ni les abandonner, non-seulement à des ouvriers routiniers, ni même à ceux des architectes qui n'entendent rien aux principes d'après lesquels ces constructions sont faites. Je remarque souvent des conduits d'air ou de fumée exécutés de travers, et dont les plans pouvaient être bons. Je dirai même plus, c'est que des savans du premier mérite se sont trompés, sans doute n'ayant pas fait d'expérience sur cet objet. J'oserai citer les tuyaux de cheminée des bateaux à vapeur : on n'ignorait probablement pas qu'un tuyau conique augmente la vitesse de l'ascension de la fumée ; mais, n'étant pas assez convaincu de l'avantage de cette forme, on a négligé d'en faire usage, et on a cru faciliter la sortie de la fumée en évasant le haut du tuyau en cône renversé. A la vérité, la première hypothèse de la théorie sur laquelle cette dernière opinion est fondée est exacte, et j'en fais toujours usage dans les tuyaux où la fumée arrive avec abondance, ou dans le cas d'un tirage (1) qui n'a pas assez de force ; mais alors il faut qu'à l'endroit conve-

(1) Expression inexacte, mais qui est, en usage parmi les fumistes praticiens.

nable pour donner plus d'espace à la fumée , l'élargissement soit un plan horizontal servant de base à un nouveau cône ; parce qu'il ne faut pas oublier que la fumée sortant par l'extrémité d'un cône , éprouve moins de résistance de l'air atmosphérique , et que l'effet de la pression y est alors plus grand , puisqu'elle y arrive moins refroidie ; son ascension est donc plus rapide (1). Il en résulterait pour un fourneau de bateau à vapeur comme pour tout autre , que si les conduits de fumée étaient établis dans ce système , tant dans l'intérieur qu'à l'extérieur , l'effet serait plus grand avec la même quantité de combustible ; ou que , pour obtenir la force motrice nécessaire , on emploierait moins de combustible qu'on n'en dépense avec leurs formes actuelles.

Je pourrais citer ici une foule d'autres exemples , comme l'imperfection des fourneaux des machines à vapeur , celle des calorifères à la Désarnod et à la Curaudau , ainsi que celle de la plupart des fourneaux employés dans les arts , dont les conduits de fumée ou d'air chaud , toujours cylindriques , donnent moins de calorique qu'ils n'en donneraient dans l'autre système. Je

(1) On a comparé cet effet à celui de l'eau circulant dans un tuyau horizontal dont on évase l'extrémité ; mais l'effet est différent dans l'ascension d'un gaz.



puis assurer que , non-seulement par la théorie mais aussi par les nombreuses expériences que j'ai eu l'occasion de faire , soit dans des établissements de l'artillerie , soit chez mes amis depuis quinze ans , je me suis convaincu des avantages infinis des conduits coniques pour tous les fluides élastiques. J'ai eu très-rarement besoin , pour favoriser l'ascension d'un gaz , de faire usage de moyens auxiliaires , que l'on nomme *appels* , et dont un savant a fait récemment de si ingénieuses applications dans plusieurs arts. Lui-même ne disconvient pas que , toutes les fois qu'il sera possible d'obtenir un semblable résultat sans foyer d'appel , il y aura un avantage réel en faveur des conduits coniques ou pyramidaux.

Je prévois peu d'autres cas où je serais obligé d'employer des appels , si ce n'est lorsque les localités obligent de conduire le fluide élastique à plus de 20 à 24 mètres (1).

(1) On a quelquefois comparé les effets des fluides élastiques à ceux de l'eau circulant librement ou s'élevant dans des tuyaux. Je pense que l'espèce d'analogie que l'on croit y reconnaître , soit en prenant l'inverse des effets , soit directement , n'existe pas dans tous les cas , et qu'on ne peut pas en déduire la vraie théorie de la fumée.

En effet, l'ascension d'un gaz , venant de ce que le fluide raréfié est plus léger que celui avec lequel il est en contact , n'a lieu que par la pression de celui-ci ; tandis qu'au contraire l'eau étant toujours plus pesante qu'un gaz , quel

§ III.

Application des moyens généraux aux salles de spectacle.

Revenons maintenant à notre problème , dont nous ne pouvons cependant donner qu'une solution générale , parce qu'il faudrait avoir sous les yeux les plans de chaque salle de spectacle , ou

qu'il soit , se fait d'elle-même un passage pour établir son cours , indépendamment de l'effet du contact de l'air. Seulement , lorsque l'eau monte dans un corps de pompe , c'est bien la pression de l'air extérieur qui la force à s'élever jusqu'à l'équilibre de 32 pieds , dans la partie du siphon où le vide est produit ; mais cette pression extérieure , sur le réservoir de l'eau , n'aurait lieu , dans aucun cas , par le contact de l'air avec la colonne du liquide qui monte. Je ne vois donc pas ici l'analogie en question , si ce n'est que l'on comparerait l'ascension du liquide dans le vide à l'effet que l'on obtient au moyen d'un fourneau d'appel , pour raréfier l'air d'un tuyau où la fumée , qui est parvenue à son *maximum* d'ascension , se dilate de nouveau et continue alors son mouvement. Mais enfin , quand même il y aurait une sorte d'analogie dans des cas particuliers , n'est-il pas évident que les effets de l'eau ne peuvent servir de comparaison pour établir la théorie des fluides élastiques ?

Je suis au contraire bien convaincu , par de nombreuses expériences , que la seule et vraie théorie sur la fumée et sur les moyens de communiquer la chaleur , est celle que



au moins de l'une des salles en construction, afin d'y faire les applications des moyens particuliers qui seraient convenables à leur distribution.

Nous avons déjà dit comment on pourrait parvenir à approcher de l'égalité de température entre le théâtre et la salle.

Examinons, en passant, un moyen fort ingénieux qui a été proposé, mais qui paraît avoir des inconvénients; ce serait d'établir un grand ventilateur au haut du théâtre, et un semblable au-dessus du lustre; chacun d'eux aurait une soupape à pouvoir fermer et ouvrir à volonté. Lorsque le rideau se lève, on fermerait le ventilateur de la salle et on ouvrirait celui du théâtre.

On a pensé, avec juste raison, que le premier inconvénient de ce projet serait d'établir un courant du côté du théâtre, qui pourrait nuire à l'effet de la voix des acteurs, et augmenter le froid qu'il est difficile d'éviter entièrement dans cette partie de l'édifice. Il me semble de plus que, d'après la

j'ai indiquée plus haut, et je suis convaincu de même que toutes les fois que l'on s'en écarte, on commet des erreurs.

Cette digression, qui m'a un peu écarté de mon sujet, m'a cependant paru y avoir beaucoup de rapport, parce que, pour discuter sur les applications d'un art qui a fait naître plusieurs théories différentes, toujours traitées si vaguement, il est bon de s'accorder sur les principes qui doivent servir de bases communes.

construction prescrite pour les nouvelles salles, l'entablement de l'avant-scène est bien moins élevé que le plafond du côté des loges ; par conséquent, une grande partie de l'air chaud ne se dirigerait pas vers le ventilateur du théâtre, et ne trouvant plus suffisamment d'issues, incommoderait les spectateurs qui occuperaient les loges supérieures.

On a aussi proposé de faire usage d'un grand ventilateur au dessus du théâtre pour déterminer l'incendie dans cette partie, si le feu prenait aux décorations. Je proposerais plutôt, dans le même but (le bâtiment étant isolé), d'établir de grandes issues à ouvrir à volonté, dans chacune des façades, et percées moins haut que la corniche.

Pour faire échapper l'air chaud qui s'élèverait pendant l'été au dessus du théâtre, nous avons dit qu'il nous paraissait préférable de ne faire que quelques petites issues. Nous entendons que ce serait quatre, six ou huit tuyaux coniques, placés vers le faite du comble ayant à l'entrée 0^m 50^c (18 pouces) de diamètre, et à la sortie seulement 0^m 12^c (4 à 5 pouces). Ces tuyaux s'élevaient au dessus du faite de 0^m 54^c à 0^m 66^c (de 1 à 2 pieds), et seraient couverts par une plaque de tôle en forme de calotte plate fixée à 0^m 16^c (6 pouces) au dessus, et suffisamment grande pour les garantir de la pluie. L'entrée de



ces tuyaux aurait un couvercle à charnière qui se fermerait à volonté.

Pensant que dans tous les cas il vaudrait mieux ne pas faire de grand ventilateur au dessus de la scène, je préférerais multiplier les petits pour les théâtres qui en auraient besoin; comme par exemple lorsque l'édifice n'est pas isolé, et qu'on y tire des feux d'artifice, dont les fumées s'échapperaient par ces issues. En réunissant en un ou deux endroits leurs cordons d'ouverture, il serait facile d'en faire usage. Je n'ai pas besoin d'ajouter que l'on fermerait en même temps les ventilateurs de la salle, pour que ces fumées n'y entrent point.

Les emplacements des calorifères destinés à chauffer la scène ne peuvent être indiqués que d'après la distribution du théâtre. On sait que le dessous du plancher est encombré à une profondeur de 10 à 15 mètres par des décorations et par des machines pour les faire monter; on ne pourrait donc les établir que dans des caves, au-delà de l'arrière-scène, ou sur les côtés, si le bâtiment est assez large, ou sous les loges d'avant-scène, derrière le mur qui est à l'aplomb du rideau. Enfin, quel que soit leur emplacement, ils doivent être, autant que possible, au dessous du niveau du plancher du théâtre, afin que ce ne soit plus de l'air froid qui arrive par les nombreuses fentes du parquet.

On fait des calorifères de différentes dimensions et de différentes formes. Je pense que pour un grand théâtre il en faudrait deux des plus grands. Ceux que l'on trouve dans le commerce à la Désarnod et à la Curaudau me paraissent susceptibles de perfectionnement. Les premiers ayant leurs tuyaux en fonte, se modifieraient plus difficilement. Ceux que Curaudau a inventés ont leurs tuyaux en tôle, ce qui les rend plus susceptibles d'être modifiés dans leur construction, soit qu'on veuille les perfectionner, soit qu'il s'agisse de les établir dans des locaux resserrés. Je donnerais donc la préférence à ceux-ci, que l'on trouve chez le successeur de Curaudau, le sieur Royer, rue du Bac, n°. 111 (1).

Ces foyers économiques fourniront une assez

(1) J'ai ouï dire que, dans de grands établissemens où on les a employés, on a trouvé qu'ils n'avaient pas assez de durée. Je ferai observer que la partie la plus voisine du foyer peut être exécutée en fonte; que les bouts de tuyaux en tôle hors de service se remplacent facilement, et que d'ailleurs, pour une salle de spectacle, on n'aurait pas à y faire du feu pendant des intervalles de temps aussi longs que dans une grande fabrique. Je pense que l'entretien de ces calorifères ne serait pas dispendieux. Du reste, si l'on pouvait obtenir dans les fonderies des tuyaux coniques, en fonte, susceptibles de bien s'ajuster bout à bout, je crois qu'alors les calorifères à la Désarnod deviendraient très-bons.



grande quantité de calorique, pour que l'air au moins à 10 degrés de température sur la scène. On pourrait aussi avoir au fond des coulisses, et au fond de l'arrière-scène, des coffres à réservoir d'air chaud.

Ces calorifères étant convenablement placés, on n'aurait pas la moindre inquiétude du feu ; on pourrait aussi, pour en ôter toute idée, faire usage de conduits de vapeurs d'eau, ainsi que cela est déjà établi en France pour chauffer des ateliers de manufactures. J'ajouterai cependant que je crois inutile d'employer ce dernier moyen, qui d'ailleurs exigerait des appareils plus difficiles et peut-être plus dispendieux à établir. Je n'en ai vu l'emploi que dans des fabriques où l'on profitait pour cela d'une petite partie de la vapeur d'une pompe à feu (1).

Remarquons que c'est de l'air extérieur qui viendra sur la scène, après avoir été chauffé dans les calorifères ; ainsi, lorsqu'on fera du feu, l'air du théâtre sera renouvelé par ce moyen ; mais lorsque les calorifères ne seront pas allumés, ce serait une erreur de croire que l'on peut profiter de ces conduits pour faire entrer de l'air frais ; car on sait que, même dans les saisons

(1) Si cependant, par la crainte de l'incendie, on donnait la préférence à ces conduits de vapeurs, je pourrais donner des plans d'appareils qui leur seraient convenables.

chaudes, les courans d'air qui arrivent d'en bas peuvent incommoder. Il faudra donc, ainsi que nous l'avons déjà dit, pour rafraîchir le théâtre pendant l'été, faire entrer l'air extérieur, mais par des ouvertures pratiquées à plusieurs mètres au dessus de la scène, et disposées en ventouses que l'on nomme vulgairement *vagistas* (1). Il est inutile d'ajouter qu'alors on ouvrirait tous les tuyaux d'échappement du comble.

Cherchons maintenant, pour chauffer et renouveler l'air de la salle, dans toutes les saisons, des moyens analogues à ceux que nous venons d'indiquer pour le côté du théâtre.

On établirait sous le vestibule d'entrée un ou deux calorifères, dont les conduits échaufferaient à la fois ce vestibule, les cages d'escaliers, les corridors et même le salon-foyer; à moins, pour celui-ci, que par luxe on ne pense qu'une cheminée y soit indispensable. De toute manière, pour ce salon, on aurait un ou plusieurs coffres à réservoir d'air chaud, que l'on pourrait décorer comme des consoles. On établirait aussi de semblables réservoirs dans les vestibules et dans les

(1) J'entends comme ces grands carreaux de vitre que l'on incline vers l'intérieur d'environ $0^m 12^c$ (4 à 5 pouces) en haut. Ils ont leur charnière horizontale, et les côtés sont garnis avec du fer-blanc, ou du taffetas, ou de la toile, etc.



autres endroits où les localités pourraient le faire désirer, comme près de la loge du Roi, et aussi près de celles qui, par leur position, en auraient le plus besoin, mais toujours placés bas par rapport à ceux des spectateurs qui doivent en profiter.

Il est important que ces conduits d'air chaud soient répartis avec une grande intelligence, afin de distribuer le calorique uniformément. Une infinité de soins pour parvenir à ce résultat dépendent des localités. J'ajouterai seulement que dans une salle en construction on pourrait établir des conduits horizontaux d'air chaud, qui circuleraient sous les loges, de manière à ce qu'on puisse chauffer les pieds en ouvrant une ou deux bouches de chaleur, dont la dimension serait en raison de l'éloignement de la naissance du conduit.

Un aimable médecin de la capitale veut plus : il a imaginé des robinets qui, dans chaque loge, donneraient de l'air à la rose ou au jasmin.

Nous savons que, pour laisser échapper l'air chaud de la salle, il faut des ventilateurs dans la partie supérieure, construits de manière à ce que l'on puisse facilement en diminuer les effets à volonté, selon la température de l'intérieur. Pour les fermer lorsqu'on le jugerait nécessaire, ce serait au moyen de clefs ou de soupapes simples et faciles à faire mouvoir (1).

(1) On pourrait adapter aux soupapes un bras de levier

Soit qu'il y ait un lustre, ou que l'on parvienne à le supprimer (1), la partie du plafond qui est au-dessus est de toute manière favorable au ventilateur principal, dont l'entrée serait un cercle de 3 à 4 mètres (9 à 12 pieds) de diamètre. Cette entrée pourrait être garnie d'ornemens légers qui gêneraient peu le passage de l'air.

Je n'ai pas besoin de rappeler que ces tuyaux d'échappement seraient coniques. La sortie de celui-ci n'aurait que 0^m 33^c (12 pouces) de diamètre, et pourrait être garantie de la pluie, comme ceux que j'ai placés au-dessus du théâtre : mais de toutes les manières de terminer un conduit de fumée (lorsqu'on veut éviter la pluie ou que l'on a à craindre le refoulement du vent), donnant la préférence à celle appelée vulgairement T, je conseillerais de l'employer pour terminer tous

avec un poids mobile, pour faire équilibre à la colonne d'air chaud que l'on désirerait obtenir : mais ceci exigerait quelques soins et quelque intelligence de la part des employés qui seraient chargés de les diriger ; ce qu'il faut toujours éviter dans ces sortes d'établissements.

(1) La chaleur et l'ascension des fumées du lustre favoriseraient, à la vérité, le courant de l'air chaud vers le ventilateur au-dessus ; mais elles ne lui sont pas indispensables. Ce ne serait donc pas un motif pour ne point chercher à supprimer le lustre, puisqu'il est excessivement désagréable à une grande partie des spectateurs. On éclaire les salles par d'autres moyens dans plusieurs pays étrangers.



les ventilateurs en général (1), en faisant les deux branches également coniques. On donnerait au T du ventilateur du lustre 0^m 25° (9 pouces) de diamètre aux extrémités de ses branches. Les ailes circulaires, pour empêcher le refoulement du vent, seraient à 0^m 14° (5 pouces), et auraient 0^m 50° (18 pouces) de diamètre.

Si, au lieu de laisser voir ce T au-dessus du comble, on veut le masquer par un ornement, rien n'empêche de le loger dans une cage qui figurerait un belvédère, dont les quatre faces seraient garnies de jalousies fixes, d'où l'air s'échapperait après être sorti du T. Je conserve le T dans ce belvédère, afin d'être certain d'éviter le refoulement du vent; ce dont on pourrait moins répondre, si on se bornait à faire arriver l'air chaud dans cette cage, sans ce moyen (2).

(1) Je ne parle pas de ces gueules tournantes, qui ne valent guère mieux pour terminer un conduit d'air chaud qu'au dessus d'une cheminée. Ce procédé est dû à une idée ingénieuse, et qui peut séduire encore ceux qui ne se sont pas occupés de cet objet. Il y a des moyens plus simples, infiniment moins dispendieux et qui réussissent toujours mieux.

(2) On a imaginé il y a long-temps un procédé fort ingénieux pour le dégagement de la fumée dont on pourrait peut-être faire ici l'application pour le dégagement de l'air chaud, avec moins d'inconvénients. Toutes les fumées d'une maison étaient dirigées vers une cage en forme de

Parmi les emplacements convenables pour les autres ventilateurs, il en est dans toutes les salles de très-avantageux, pour éviter aux spectateurs des loges élevées le désagrément de se trouver dans les courans d'air chaud venant du bas. Ce serait, par exemple, dans les ornemens du plafond parallèlement et près du mur de pignon qui sépare le théâtre de la salle. On pourrait, selon les localités, ne faire qu'une ou plusieurs ouvertures, dont les conduits pourraient ensuite se réunir dans un tuyau semblable au premier, lequel se rendrait dans un belvédère pareil à celui dont je viens de parler.

Je pense que ces derniers ventilateurs devraient être équivalens en somme, au moins, à celui qu'on placerait au-dessus du lustre.

Enfin les emplacements pour d'autres ventilateurs plus particulièrement destinés à l'échappement de l'air chaud des loges supérieures, ne

belvédère, dont les faces étaient garnies de jalousies mobiles qui se fermaient par l'effet du vent, tandis qu'en même temps celles opposées s'ouvraient et laissaient échapper la fumée. Mais l'usage de ce moyen, d'ailleurs dispendieux et difficile à exécuter, a fait voir que le jeu de ces jalousies ne tardait pas à s'embarrasser et à manquer son effet. Ce procédé appliqué au dégagement de l'air chaud aurait moins d'inconvéniens, sans cependant en être exempt : ainsi je m'en rapporte à ma longue expérience, et je préfère le moyen indiqué ci-dessus.



peuvent être déterminés positivement qu'en raison des localités. Il faudrait les établir de manière à ne pas incommoder les personnes qui occupent ces loges ; et pour cela , dans la plupart des salles , on pourrait placer leurs ouvertures dans les ornemens du plafond au pourtour : s'il y avait des galeries ménagées au-dessus de ces loges , on pourrait aussi en profiter. De quelque manière que ces tuyaux soient disposés , je pense qu'ils devraient aussi être à peu près équivalens en somme à celui qu'on mettrait au-dessus du lustre. Ils pourraient être également réunis , comme les précédens , dans un belvédère semblable ; ou enfin , s'il était préférable pour la décoration de ne faire qu'un belvédère , au lieu de trois ou quatre , on pourrait y faire aboutir tous les tuyaux , en suivant les principes établis ci-dessus.

Dans le cas où on ne ferait pas de belvédère , et que l'on eût à faire passer des tuyaux par le bas du comble , il ne serait pas nécessaire de les faire monter jusqu'au-dessus du faite , si on les terminait par des T de la forme indiquée , et dont les dimensions seraient proportionnelles à leurs conduits. La tête du T serait , bien entendu , horizontale , mais dirigée dans le sens perpendiculaire au plan vertical qui passerait par le faite (1).

(1) Une bonne précaution à prendre pour les tuyaux en tôle , afin d'éviter le refroidissement du gaz qui arrive

Il nous reste à indiquer les moyens d'introduire dans la salle de l'air frais en assez grande quantité pour la rafraîchir lorsque l'élévation de la température le demande. Ce sera , ainsi que je l'ai déjà dit en parlant des moyens généraux , par des conduits pyramidaux ou coniques , que l'on fera entrer cet air venant de l'extérieur ; et , par suite des mêmes principes , on devra faire aboutir ces tuyaux , autant que possible , à une certaine hauteur dans la salle. Je ne puis pas désigner avec précision tous les emplacements qui leur seraient convenables , ne faisant pas d'application à une salle particulière ; et ne pouvant d'ailleurs pas m'occuper dans ce moment-ci de faire des dessins , j'ajouterai seulement les observations suivantes , qui me paraissent applicables à presque toutes les salles de spectacle.

Cherchons d'abord dans quelle proportion il faudrait faire entrer de l'air froid.

Quels que soient la disposition et le nombre des conduits d'air venant de l'extérieur , il faut qu'ils en fournissent au moins une assez grande quantité pour remplacer celui qui s'échappera par les ventilateurs. Le calcul ne pourrait pas en être

dans le haut , est de les enduire extérieurement de plâtre gâché avec une eau qui aurait infusé un jour ou deux sur de la suie de cheminée. On maintient cet enduit avec un ruban de tôle tourné en hélice.

fait rigoureusement, comme lorsqu'il s'agit de cours d'eau, puisque tant de circonstances variables, soit dans l'intérieur, soit à l'extérieur, apporteront sans cesse des différences dans les hypothèses qui auraient été prises pour base. En effet, supposons que, dans la salle, on prenne les ouvertures des ventilateurs pour évaluer la quantité d'air chaud qui sera dépensé; on conçoit que, plus ou moins de spectateurs, plus ou moins d'air venant par la scène, ou passant de la salle vers le théâtre, et enfin une foule d'autres circonstances, feront varier cette perte d'air chaud.

D'un autre côté, les variations de température qui peuvent avoir lieu, même dans le courant d'une soirée, les effets du vent qui soufflera plus ou moins vers les ouvertures de ces tuyaux, l'air des vestibules, des cages d'escaliers, des corridors, et enfin l'augmentation plus ou moins grande d'air provenant des calorifères, lorsqu'ils seront allumés, sont autant de circonstances qui feront aussi varier la quantité d'air venant de l'extérieur.

Les différences qui résultent de toutes ces causes, ne pouvant qu'accidentellement se compenser, on ne peut en établir le rapport exactement: cependant, il semblerait qu'il faut faire les ouvertures des conduits du côté de l'extérieur au moins équivalentes à celles des ventilateurs. Pour résoudre ce problème, ce qui me paraît le



plus certain , c'est de se donner les moyens d'introduire le plus d'air qu'il sera possible , selon les localités , et d'avoir des clefs ou soupapes pour diminuer les courans à volonté. Les conduits de chaque espèce étant le *maximum* de ce qu'ils peuvent être , et ayant des clefs , satisferont au résultat que l'on désire.

D'après cela , si l'édifice est isolé , on fera les ouvertures des conduits d'air froid sur chaque face ; ce sera par des croisées , ou parties de croisées , ou par des baies pratiquées à cet effet dans les murs , lesquelles seraient évasées et disposées comme ces ventouses-vagistas , afin de faciliter l'entrée de l'air dans les conduits qui y correspondraient. Les extrémités de ces conduits dans la salle , qui ne seraient que le sixième de l'ouverture de ces conduits à leur naissance contre le vagistas , n'auraient en hauteur que $0^m\ 03^c$ à $0^m\ 06^c$ (1 à 2 pouces) , et en largeur la dimension qu'elles devraient avoir en raison de l'autre ouverture. De cette manière , l'air entrera comme par lames horizontales , si je puis m'exprimer ainsi , et se mêlera plus facilement avec l'air de la salle. De plus , on garnirait ces extrémités de gazes métalliques , ou de plaques trouées , ou de petits tuyaux , selon que les positions de ces bouches d'air le demanderaient. Par ces précautions l'air froid parviendra partout insensiblement sur les spectateurs.



Dans la plupart des salles, l'entrée de ces conduits pourrait ne commencer qu'au plafond du premier étage, pour aboutir au-dessus de la corniche des premières loges, et aux autres endroits également favorables. On ne peut les indiquer tous que sur un plan donné. C'est à celui qui exécute un tel projet dans une ancienne salle, à tirer parti des localités, et dans une salle en construction, à coordonner ces moyens avec les convenances indispensables de la distribution de l'édifice.

Pour donner de l'air aux vestibules, corridors, foyers, etc., on emploierait le même moyen que celui indiqué pour le théâtre pendant l'été : ce serait par des ventouses-vagistas inclinées vers l'intérieur, placées le plus haut possible aux croisées, et non pas au milieu ou en bas, comme on le fait souvent, n'en connaissant point les effets.

Ce même moyen conviendrait aussi pour les loges fermées, et particulièrement pour celles qu'on appelle *baignoires* : on placerait la ventouse au haut de la porte, et pouvant s'ouvrir plus ou moins par les personnes qui sont dans la loge. Ceci serait surtout une chose à faire dans les anciennes salles, sans attendre qu'on y employât les grands moyens, puisque ces derniers sont dans tous les cas applicables à une salle neuve.

Nous avons supposé le cas où l'édifice serait isolé :

s'il avait des faces adossées à d'autres bâtimens , ou trop près d'eux , on pourrait également faire arriver de l'air par ces côtés , au moyen de tuyaux verticaux dont les entrées supérieures seraient très-évasées. On établirait à une certaine hauteur un petit toit qui les garantirait de la pluie.

On ne saurait trop s'attacher à mettre la plus grande simplicité dans la construction des clefs ou soupapes pour les conduits d'air de toute espèce , afin que l'employé qui serait chargé de les diriger pût en acquérir la routine en peu de jours. Des thermomètres convenablement placés lui indiqueraient son service.

Nous observerons qu'en cas d'incendie , ayant établi des issues dans le haut du théâtre et dans le haut de la salle , si le feu se manifestait du côté de la scène , on fermerait les ventilateurs de la salle , et réciproquement si c'était l'inverse.

Les moyens que nous avons donnés pour assainir les salles de spectacles sont simples , peu dispendieux , et applicables aux anciennes salles , comme à tout autre édifice quelconque.

J'ai visité , entre autres , le théâtre Feydeau , depuis les caves jusqu'au-dessus des combles , et je ne doute pas qu'il serait possible d'y améliorer les moyens d'assainissement , malgré l'exiguïté des locaux , qui y présentent quelques difficultés d'exécution , particulièrement pour chauffer le théâtre.