

ferait la ville de Détroit atteindraient presque un million de dollars par an.

Il est possible de chauffer aujourd'hui et d'aérer une construction de manière à la rendre aussi confortable en hiver qu'en été. Dans la construction d'une machine, quand le problème principal a été résolu, nous appliquons naturellement nos capacités à la simplification parfaite du mécanisme ou du système.

Cette recherche de la perfection de notre système de chauffage a conduit à l'emploi de nombreux appareils auxiliaires, tels que ceux employés pour le système du vide, la régularisation de la température et du degré hygrométrique.

Ces accessoires ont augmenté non seulement le confort du chauffage, mais encore son efficacité. Le système du vide appliqué au chauffage a rendu possible l'utilisation de la vapeur d'échappement dans des établissements très vastes, sans augmenter matériellement la pression de retour sur les générateurs.

La régularisation de la température a réduit la question de la conservation d'une température uniforme dans une maison à un problème purement mécanique. Il est possible maintenant de maintenir la chaleur dans une chambre à une température ne variant que de trois degrés, durant toute la saison de chauffage.

L'hydratation de l'air d'un appartement est la dernière invention ajoutée à nos accessoires d'appareils de chauffage. L'état hygrométrique de l'air d'une chambre joue un très grand rôle non seulement dans le confort des personnes, mais aussi dans le rendement du système.

Dans les plaines arides de l'Arizona, une chaleur de 120 degrés n'est pas plus supportable qu'une chaleur de 100 degrés dans l'état du Michigan. Ceci est dû à la différence des conditions d'humidité. Dans une atmosphère humide, l'évaporation par les pores de la peau est très réduite; la température du corps se trouve donc augmentée. Dans un climat sec, l'évaporation par les pores de la peau est si rapide, qu'il faut une haute température avant qu'on ait chaud.

Les mêmes conditions se présentent dans une chambre. Etant donnée une proportion convenable d'humidité — soit 50 à 60 pour cent, avec une température de 68 degrés, on se sent parfaitement à l'aise. Dans une atmosphère très sèche, on peut être obligé de porter la température à plus de 74 degrés, avant de se sentir absolument confortable.

Ce fait est très remarquable dans les maisons chauffées par des fournaies à air chaud, où l'humidité de l'air est insuffisante.

Les premiers appareils de chauffage étaient très primitifs et firent leur apparition à une époque où le combustible était très bon marché. Il n'était pas

alors nécessaire d'avoir des connaissances exactes sur la mise en opération des appareils; mais avec une seule source de chaleur pour toute une maison, ou une seule source de chaleur pour plusieurs maisons, il devient nécessaire d'avoir des données exactes concernant chaque détail de construction de l'appareil de chauffage et de son fonctionnement. Le défaut de ces données a été le plus grand écueil rencontré par l'ingénieur constructeur d'appareils à chauffage et à ventilation.

Les premières expériences dans le chauffage furent faites par Peslet qui nous a fourni les enseignements qui en résultent, et ces expériences sont classiques. Toutefois elles sont, ainsi que leurs résultats, grandement basées sur la théorie, et ne sont pas applicables, en pratique, pour une grande partie. Ce n'est que depuis quelques années que des données expérimentales ont pu être mises en pratique par l'ingénieur, et le dessin d'un système de chauffage et de ventilation a été surtout une affaire de jugement et d'expérience. Tout en étant de bonnes choses, le jugement et l'expérience sont encore bien meilleurs lorsqu'ils sont accompagnés de connaissances exactes. Il est nécessaire aux succès futurs de l'ingénieur en appareils de chauffage et de ventilation, de donner une plus grande attention aux connaissances exactes.

Lorsque ces connaissances exactes auront été accumulées et rendues applicables, nous pourrons dire alors que le chauffage et la ventilation forment une science.

Il y a une chose dans le chauffage et la ventilation à laquelle on a apporté relativement peu d'attention; c'est le côté artistique. Les entrepreneurs et les ingénieurs d'appareils de chauffage et de ventilation ont été si occupés à essayer de faire fonctionner convenablement le système, que ce côté des appareils n'a pas été pris en considération.

C'est un spectacle presque barbare de voir un radiateur à tuyaux, au vilain aspect, installé directement en avant d'un beau lambrisage importé. Dans quelques années, l'installation des appareils de chauffage se développera sans aucun doute et ceux-ci répondront au fini artistique des édifices; ou bien on les cachera à la vue. Il est tout à fait possible de concevoir un système de chauffage dissimulé. Il serait possible que les plinthes d'une chambre soient faites en fer creux et, qu'à l'intérieur on établisse le tuyautage dans l'intérieur des murailles où l'air circulerait.

L'appareil de chauffage serait ainsi dissimulé et ne formerait plus la seule note discordante dans une chambre décorée artistiquement. C'est le rêve de l'avenir dans la construction des appareils à chauffage et à ventilation.

## LA HOUILLE BLANCHE

### L'électricité et les chutes d'eau

Un mot a fait fortune depuis quelques années, que l'on trouve un peu partout, dans les discours aux Chambres comme dans les articles des journaux quotidiens ou les discussions des sociétés savantes: c'est le mot de "houille blanche," si pittoresque et si vrai, qui a été inventé par un ingénieur de grand talent, M. Bergès, lorsqu'il créa la première usine ou fut utilisée cette houille d'une nouvelle espèce.

A la vérité, celle-ci, pas plus que la houille noire, n'est de création humaine: nous ne créons pas, et là encore nous nous sommes contentés, ce qui est déjà fort méritoire, de trouver le moyen de mettre à profit ce que la nature nous offre. Cette houille blanche, ce sont en effet les chutes d'eau petites ou grandes qui sont formées naturellement par les torrents et les rivières torrentueuses, ou que nous avons appris à former artificiellement par des barrages sur les cours d'eau moins rapides. Et nous pouvons dire tout de suite que nous utilisons cette puissance, cette source de force motrice, avant que M. Bergès eût trouvé le nom qui a fait fortune; mais nous l'utilisons dans de fort mauvaises conditions, sur une très petite échelle, et les progrès de l'électricité ont été nécessaires pour qu'il en fût autrement. Tout le monde connaît le modeste moulin à eau, que l'on rencontre un peu dans tous les pays: on le place en travers ou le long d'une rivière, puis on barre le cours de celle-ci, de manière à en relever le niveau, à créer par conséquent une chute artificielle, et l'eau tombe d'une certaine hauteur sur une roue à palettes de bois le plus souvent, qui, poussée par le poids de l'eau, se met à tourner et à entraîner dans son mouvement celui des meules qui broient le blé. La roue reçoit donc de la force motrice de la chute d'eau, et cette force motrice peut être employée aux usages les plus divers.

L'origine des moulins à eau, qui sont de véritables usines hydrauliques, se perd dans la nuit des temps; mais on doit ajouter que leurs dispositions demeurent bien longtemps primitives, que par conséquent ils ne pouvaient rendre que des services assez restreints. La hauteur de la chute que l'on créait ainsi était toujours très faible, parce que les roues, étant en bois, n'auraient pu résister à un poids très élevé, et qu'on ne savait trop comment faire tomber l'eau d'une grande hauteur et l'amener à tourner exactement les aubes. Tant et si bien que, étant données les commodités et la puissance illimitée de la machine à vapeur, tant donné aussi que l'usine hydraulique était toujours installée dans le proche voisinage du cours d'eau qui lui