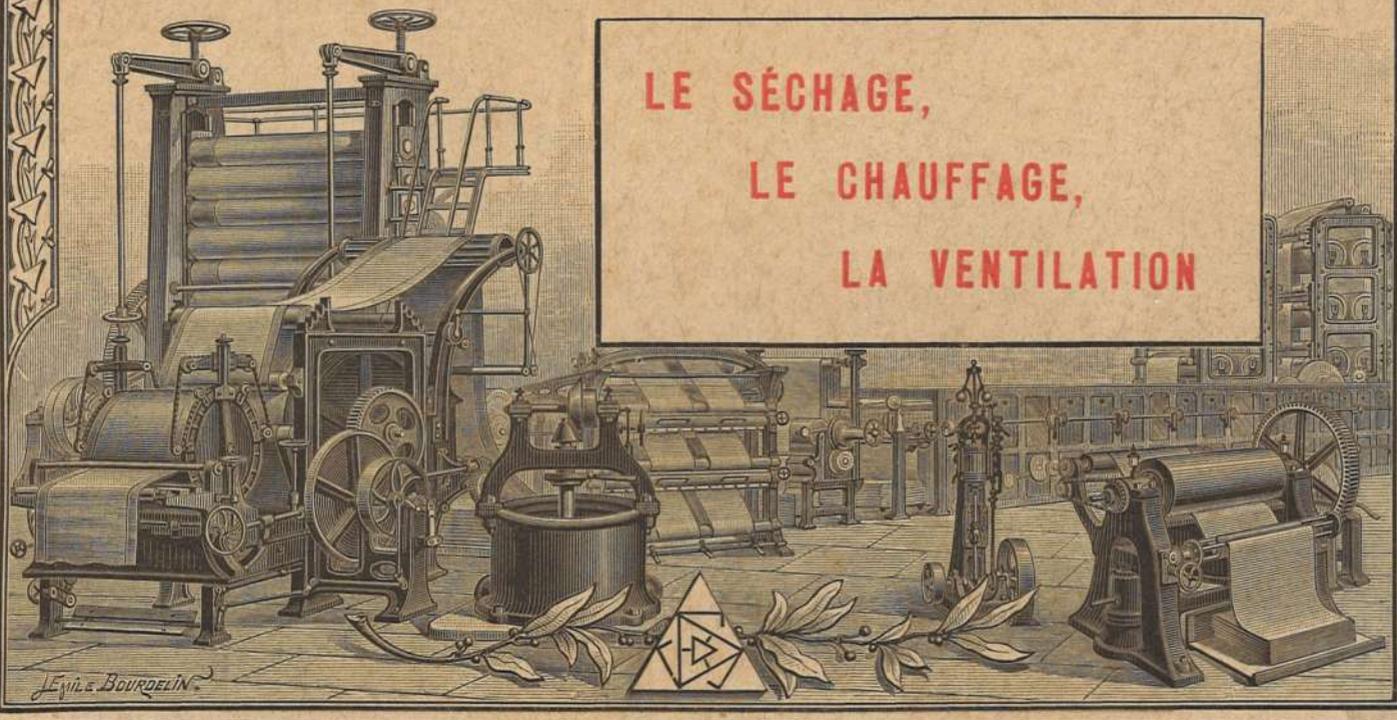


# FERNAND DEHAITRE

CONSTRUCTEUR · PARIS · MÉCANICIEN

MACHINES ET APPAREILS EN TOUS GENRES POUR



LES PLUS HAUTES RÉCOMPENSES DANS  
TOUTES LES EXPOSITIONS

**MEMBRE DU JURY — HORS CONCOURS — PARIS 1889**

APPLICATIONS GÉNÉRALES DES FOYERS A ÉTAGES  
ET DES CALORIFÈRES ISOTHERMES CH. BOURDON (B. S. G. D. G).

*Séchoirs et Etuves en tous genres.*  
*Chauffages en tous genres.*  
*Air chaud. — Eau chaude. — Vapeur*

A haute et basse pression.

*Ventilation. — Aération.*  
*Appareils de Conditionnement.*  
*Gaz Dowson pour Force motrice*

Le chauffage.

PROJETS, ÉTUDES — INSTALLATIONS COMPLÈTES



# SÉCHAGE — CHAUFFAGE — VENTILATION AÉRATION

## MACHINES ET APPAREILS EN TOUS GENRES

POUR LE SÉCHAGE, LE CHAUFFAGE, LA VENTILATION

L'AÉRATION, HUMIDIFICATION DE L'AIR

Applications générales des foyers économiques continus à étages multiples, perfectionnés par A. Robin, du calorifère isotherme Ch. Bourdon, appareils brevetés en France et à l'Etranger.

Séchoirs de toute nature pour toutes les industries.

**Chauffages en tous genres :**

par l'air chaud,  
par cloche,  
par la vapeur,  
par l'eau chaude à basse et haute pression,  
par poêles et cheminées (b. s. g. d. g.).

Ventilation. — Aération. — Ventilateurs.

Thermo-Ventilateurs.

Appareils de conditionnement pour les soies, les cotons, les laines, appareils Storhay, Testenoire et Robin.

Gaz économique Dowson.

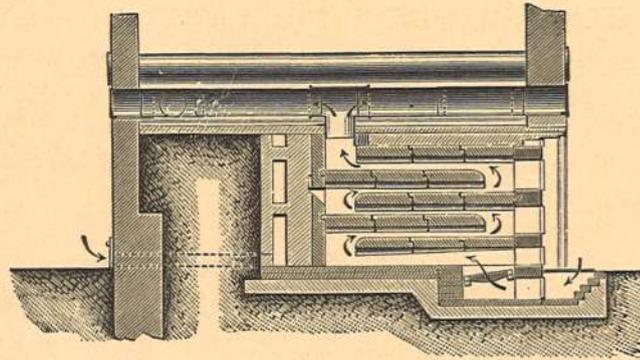
Recueil - poussières, système Jouanny, (b. s. g. d. g.).

Monsieur **Albert ROBIN (E. C. P.)**, Ingénieur des arts et manufactures, est mon collaborateur pour tous les travaux et entreprises de séchage, chauffage et ventilation, il en dirige les études et en surveille l'exécution.





*Etudes, Projets et Installations*  
DE  
SÉCHAGES, CHAUFFAGES, VENTILATION  
AÉRATION  
HUMIDIFICATION DE L'AIR  
CONDITIONNEMENTS  
FUMISTERIE — ENTREPRISES A FORFAIT



Dans le cours de cet Album, pages 27, 29, 85, 102 et 103, nous avons indiqué que pour les **Séchoirs à tournettes**, pour les **Sécheuses-carboniseuses**, pour les **Rames**, pour les **Courses**, pour les **Etentes**, etc., on pouvait employer les foyers économiques continus à étages ou les calorifères isothermes Ch. Bourdon (b. s. g. d. g.).

Ces appareils très perfectionnés ont été rendus d'un usage absolument pratique dans toutes

les industries et notamment les industries textiles.

Le foyer économique à étages, le calorifère isotherme Bourdon sont les appareils de chauffage par excellence pour produire le plus économiquement l'air chaud.

Par la théorie et la description de ces deux appareils qu'on lira ci-après on sera bientôt convaincu de leur grande supériorité.



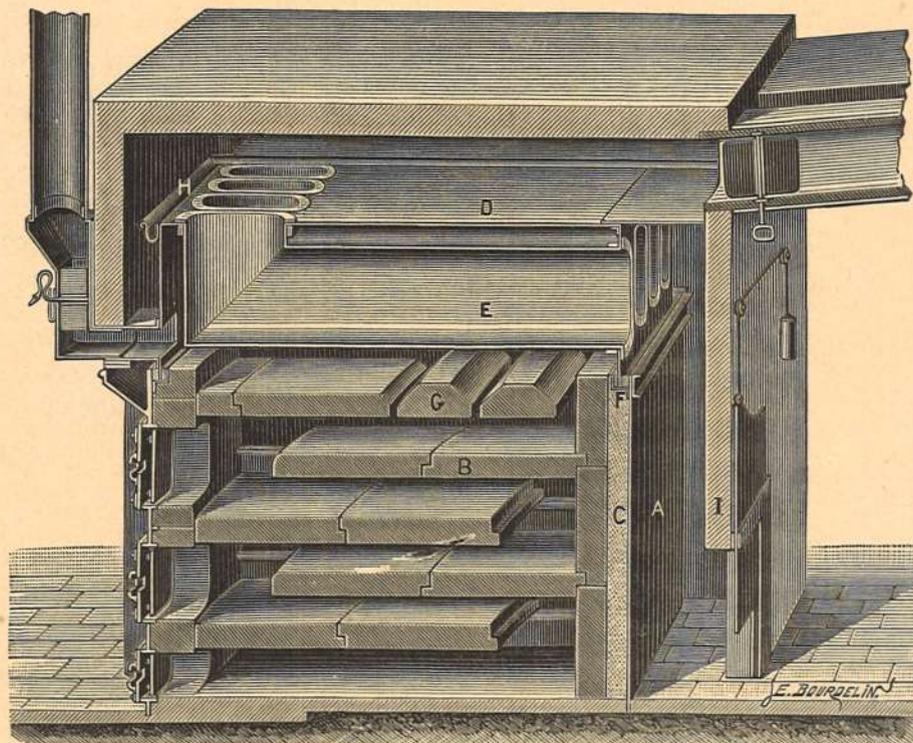


## THÉORIE ET DESCRIPTION DU FOYER ÉCONOMIQUE CONTINU A ÉTAGES MULTIPLES

BRULANT TOUS LES COMBUSTIBLES PULVÉRULENTS ET PAUVRES

pour Séchoirs, Calorifères, Étuves et Applications industrielles en tous genres

Type perfectionné par M. Albert ROBIN (1) (b. s. g. d. g.)



L'état pulvérulent constitue une des plus grandes difficultés de la combustion des charbons qui ne possèdent pas la propriété de s'agglutiner sous l'action du feu.

On peut utiliser, en partie, des charbons en les agglomérant artificiellement, mais c'est un

procédé coûteux, qui ne peut être employé pour des combustibles de qualité inférieure.

La pauvreté du combustible, accompagnant son état pulvérulent, est donc l'obstacle réel à l'utilisation de la grande masse de ces matières, qui sont en partie délaissées faute d'un appareil

(1) Monsieur **Albert ROBIN (E. C. P.)**, Ingénieur des arts et manufactures, est mon collaborateur pour tous les travaux et entreprises de séchage, chauffage et ventilation, il en dirige les études et en surveille l'exécution.





convenable pour en retirer toute la valeur calorifique.

Il en est de même des cas dans lesquels le combustible pulvérulent et riche présente des difficultés spéciales de combustion.

Dans certaines mines, des couches puissantes sont laissées dans le sol, parce qu'elles ne produisent qu'un combustible dont le prix de vente est peu rémunérateur. Enfin, qui ne sait quelles quantités énormes de résidus sont rejetées par les forges, les verreries et la généralité des usines ?

*Le foyer à étages multiples*, peu dispendieux de construction, permet de brûler sans préparation aucune, toutes ces matières. Telles sont :

- 1° Les poussières de charbons maigres ;
- 2° Les poussières d'anhracite ;
- 3° Les houilles les plus pauvres ;
- 4° Les boues et schistes du lavage des houilles ;
- 5° La poussière de coke ;
- 6° La poussière des lignites ;
- 7° La tourbe menue ;
- 8° Le fraisil des forges ;
- 9° Les suies de locomotives ;
- 10° Les résidus de tous les foyers.

Pour ce dernier exemple, il est à remarquer que, après un triage grossier à la pelle des plus gros mâchefers, ces résidus renferment encore 30 à 35 pour cent de matières combustibles ; ceux des foyers fortement activés en contiennent jusqu'à 55 pour cent. Or, le foyer à étages multiples peut brûler, avec incinération complète, des matières ne contenant que 25 pour cent de combustible.

*Description.* — Le *foyer à étages multiples*, représenté ci-après, se compose essentiellement de quatre étages en dalles réfractaires légèrement cintrées, et d'un cendrier. La façade est percée de trois ouvertures superposées garnies de portes. Deux de ces portes servent à la manœuvre du combustible sur les étages, et la troisième, celle du cendrier, à l'extraction des résidus.

Les dalles sont superposées sur des foyers en briques réfractaires, qui constituent les parois latérales du foyer.

Enfin, tout cet ensemble est renfermé dans un massif en briques ordinaires, destiné à éviter la déperdition de chaleur et maintenu par un système général d'armatures (1).

L'air chaud détermine la combustion, par surface, du charbon étalé sur les étages, en s'élevant successivement d'un étage sur l'autre. Les produits de la combustion s'échappent par la partie supérieure du foyer et sont dirigés dans des appareils destinés à utiliser leur chaleur.

*Mise en train et manœuvre de l'appareil.* — La mise en train se fait en brûlant du bois ou de la braisette dans le cendrier et sur les dalles, et en portant au rouge, une première fois, tout l'ensemble des étages qui reçoivent à ce moment une première charge de combustible.

La manœuvre régulière consiste alors à faire descendre la matière d'un étage sur l'autre, à l'aide d'un râble, à l'étaler en couche mince sur l'étage immédiatement inférieur, et à charger de combustible nouveau l'étage supérieur qui se trouve vidé.

La combustion, ainsi établie, continue d'elle-même, sans qu'il soit nécessaire d'intervenir autrement qu'aux heures de manœuvre. Celles-ci sont déterminées par les quantités de chaleur que l'on veut obtenir.

(1) Cette partie de l'appareil a reçu de très importants perfectionnements dus à M. A. Robin.





Quant à la durée du travail, elle varie suivant la grandeur du foyer, entre quinze et trente minutes, y compris le nettoyage du cendrier.

*Intervalle de temps entre les manœuvres.* — On augmente et on diminue l'action du foyer en faisant varier l'intervalle de temps entre les chargements.

Ils peuvent se faire toutes les vingt-quatre heures, si l'on ne veut produire qu'une faible chaleur ; toutes les douze heures, si l'on veut obtenir une chaleur plus forte ; toutes les six heures et même plus fréquemment dans les foyers industriels qui exigent une chaleur intense.

*Règlement de l'appareil* — La température des étages va en décroissant de l'étage de charge au cendrier, au fur et à mesure de l'épuisement du combustible.

Un très fort tirage, introduisant trop d'air dans le foyer, refroidit les étages inférieurs ; avec un trop faible tirage, au contraire, les étages supérieurs noircissent, la quantité d'oxygène étant consommée avant de les atteindre. Le règlement s'obtient donc facilement à l'aide de ces deux limites.

*Combustible brûlé par mètre carré d'étage.* — La quantité de combustible pur, brûlé par mètre carré de l'état de charge, est en rapport avec les intervalles de manœuvre. Ainsi :

Pour un intervalle de 24 heures, on brûle 2 kilog. par mètre carré et par heure.

—	12	—	4	—
—	6	—	8	—

Toutes ces quantités sont en combustible analytiquement pur, c'est-à-dire déduction faite du poids des cendres.

La quantité d'air nécessaire à la combustion est réglée très exactement, en raison du combustible brûlé.

*Théorie de l'appareil.* — L'élasticité et la grande régularité dans l'allure de la combustion ont lieu d'étonner. On ne peut s'en rendre compte qu'en suivant attentivement le fonctionnement de l'appareil qui présente des dispositions parfaitement méthodiques. En effet :

1° La température élevée produite par la combustion sur des étages très rapprochés permet à l'oxygène de l'air d'agir très énergiquement sur le combustible ;

2° Cette action énergique n'a lieu qu'à la surface du combustible, surface constante malgré la diminution d'épaisseur de la couche par la combustion ;

3° L'air, s'élevant d'étage en étage, est dépouillé progressivement de son oxygène, à l'aide de la température croissante des étages ;

4° La manœuvre qui fait descendre la masse en ignition d'étage en étage présente toujours la partie de cette masse la plus dépouillée de combustible au contact de l'air pur arrivant en sens inverse par le bas de l'appareil ;

5° L'air d'alimentation est chauffé par récupération, soit par tout autre moyen, et peut atteindre jusqu'à 300 degrés ;

6° L'air n'éprouve, en cheminant à la surface du combustible, aucune variation de résistance autre que celle du règlement par le registre placé, soit à l'entrée, soit à la sortie de l'appareil.

Ces considérations permettent de résumer ainsi la théorie de ce nouveau mode de combustion ;

**Epuisement progressif et complet de la matière combustible par l'air chaud, agissant méthodiquement dans un milieu restreint à la surface du combustible étalé en couches minces.**





L'ensemble de ces conditions produit l'incinération complète des plus mauvais combustibles et leur fait rendre le maximum d'effet utile.

Ces faits ont été démontrés pratiquement par le succès obtenu dans plusieurs localités, dans les départements de la Seine, du Nord, du Rhône, de l'Isère, de la Drôme et de l'Hérault, et avec des applications diverses, telles que **l'évaporation des liquides, étuvés** de toutes espèces, **calorifères** d'ateliers et d'habitations.

On pourrait citer, s'il était nécessaire, des chiffres d'économies réalisables et réalisées, qui pourraient paraître extraordinaires, mais qui s'expliquent par le très bas prix des combustibles pauvres et par la régularité du travail calorifique produit.

#### EN RÉSUMÉ :

Les combustibles pulvérulents les plus pauvres sont brûlés jusqu'à épuisement dans le foyer à étages multiples :

1° *Parce que le combustible, étendu en couches minces entre les surfaces portées au rouge, est maintenu par rayonnement à une température élevée ;*

2° *Parce que la combustion est alimentée par l'air chaud ;*

3° *Parce que cet air chaud est en contact avec le combustible par de très vastes surfaces sur lesquelles il s'étale pour ainsi dire, grâce à la possibilité de fonctionnement avec un tirage réduit ;*

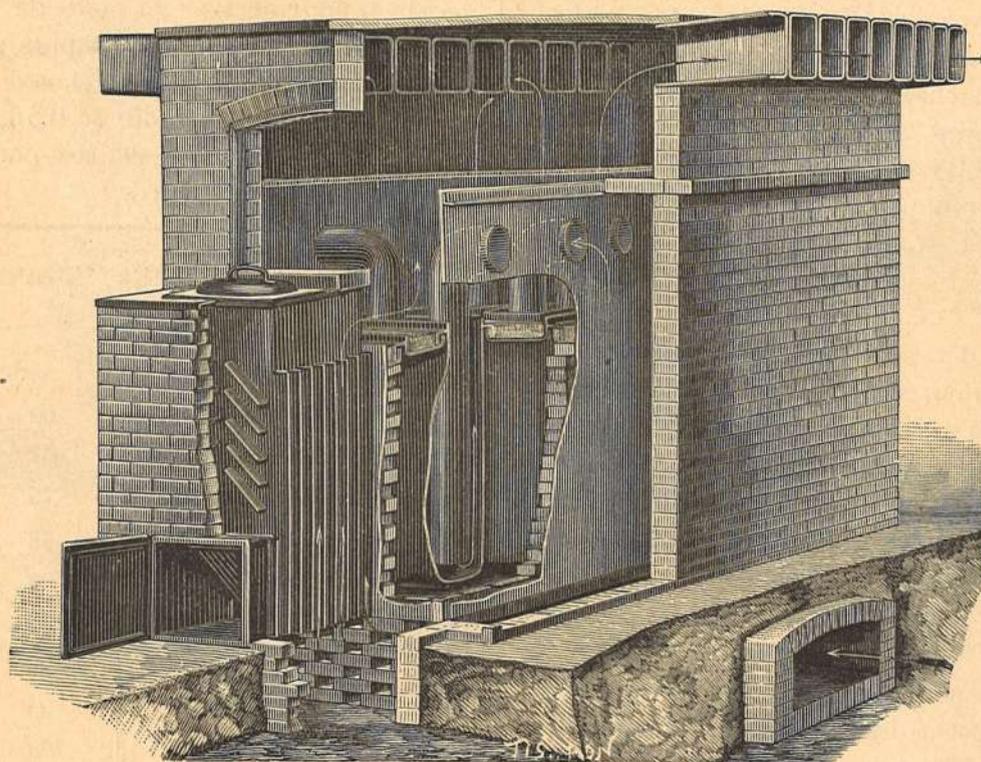
4° *Parce que le combustible reste dans ces conditions éminemment favorables à sa combustion, pendant un espace de temps qui peut s'élever sans inconvénient à 5 ou 6 jours, et n'est jamais moindre que 30 à 36 heures.*

C'est en raison de cet ensemble de conditions, que l'incinération des plus mauvais combustibles peut être complète dans le foyer à étages multiples, à tel point que les cendres retirées de ce foyer ne contiennent plus trace de matières combustibles.





# CALORIFÈRE ISOTHERME CONTINU SYSTÈME CH. BOURDON, B. S. G. D. G.





## SÉCHAGE

**SÉCHOIRS. — MACHINES A SÉCHER A TOURNETTES. — SÈCHEUSES-CARBONISEUSES RAMES. — ÉTUVES. — COURSES DE MACHINES A IMPRIMER**

Le séchage étant un élément important du prix de revient et jouant un rôle prépondérant dans beaucoup d'industries, j'ai cherché à grouper dans ce chapitre les renseignements les plus intéressants et les données les plus pratiques. Je répondrai avec empressement à toutes les questions que l'on voudra bien m'adresser sur l'application de la chaleur aux machines et appareils des industries textiles dont je m'occupe spécialement depuis de longues années.

Le foyer économique à étages et le calorifère isotherme Ch: Bourdon étant, avant tout, de grands producteurs économiques continus de chaleur, pouvant se combiner, comme tels, avec un nombre infini d'appareils et de machines, tels que séchoirs ordinaires, séchoirs à tournettes, sècheuses-carboniseuses, rames, étentes, courses de machines à imprimer, étuves, etc., etc., ont reçu une quantité considérable d'applications dans les industries les plus diverses et notamment dans les industries textiles.

### SÉCHAGE

Le séchage a pour but de sécher un produit quelconque, c'est-à-dire d'enlever l'humidité qu'il contient, du moins celle qui peut être extraite sans altérer la matière.

Dans certaines circonstances, cette opération peut avoir lieu partiellement par une action mécanique produisant une certaine compression et par suite l'écoulement d'une partie de l'eau que la matière renferme, mais le séchage au degré voulu ne peut avoir lieu ainsi, et on l'obtient, soit par l'air à la température ordinaire ou à une température plus ou moins élevée, soit par l'action seule de la chaleur; le séchage s'effectue alors comme il est dit plus haut.

1° Séchage par l'air chaud ;

2° d° par rayonnement ;

3° Séchage par contact de surface métalliques chauffées ;

4° d° par contact et rayonnement.

Je rappellerai que le séchage à air chaud est basé sur la propriété que possède l'air d'absorber, pour arriver au point de saturation, des quantités d'eau de plus en plus grandes, à mesure que sa température s'élève.

A la pression normale de 0.76, voici les poids de vapeur d'eau nécessaires pour le saturer à différentes températures :

TEMPÉRATURE	POIDS EN GRAMMES	TEMPÉRATURE	POIDS EN GRAMMES
0°	5.20	56°	88.44
5	7.20	60	105.84
10	9.50	65	127.20
15	12.83	70	141.96
20	16.78	75	173.74
25	22.01	80	199.24
30	28.51	85	227.20
35	37.00	90	251.34
40	46.40	95	273.78
45	58.60	100	295.00
50	63.63		

Quand donc on aura un séchage à air chaud à établir, on devra se rendre compte :

1° De la quantité d'eau à évaporer par heure ;

2° De la température de l'air chaud saturé à la sortie du séchoir qui devra naturellement être la plus élevée possible.

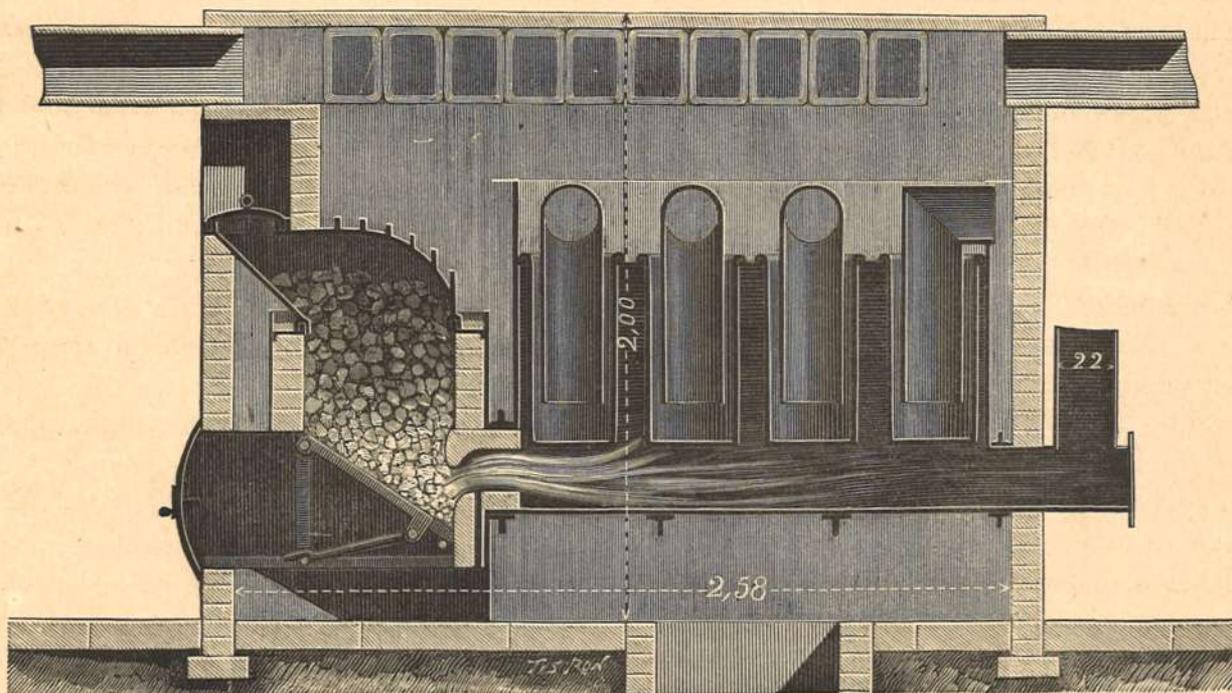
Dans la construction, il faut que les dimensions soient telles que la ventilation se fasse régulièrement et dans toutes les parties du séchoir, il faut que l'air ne puisse s'échapper qu'entièrement saturé.





## CALORIFÈRE ISOTHERME CONTINU SYSTÈME CH. BOURDON, B. S. G. D. G.

Médaille d'Or, Exposition 1889, Paris



Concessionnaires *exclusifs* avec M. A. Robin pour la France et l'Étranger du calorifère isotherme continu de M. Ch. Bourdon, le savant professeur

de l'École Centrale, je ne saurais trop appeler l'attention des industriels sur les très nombreux avantages que possède ce nouveau calorifère.

### DESCRIPTION

Ce nouveau type de **CALORIFÈRE** est basé sur un principe absolument différent de celui des appareils en usage actuellement.

Il se compose :

1° D'un foyer à feu continu, dont l'alimentation ne se fait que toutes les **12** ou **24** heures ;

2° D'une surface de chauffe étanche, ne permettant en aucun point, la communication entre les gaz de la combustion et l'air à chauffer.

Cette surface est composée d'un caisson en tôle d'acier, absolument étanche.

La plaque supérieure porte des ouvertures dans lesquelles s'emboîtent, à joint de sable, des tubes d'acier, dans lesquels l'air à échauffer est amené par d'autres tubes plongeurs. En résumé, c'est le principe de la chaudière Field appliqué au chauffage de l'air.

Le **CALORIFÈRE ISOTHERME CH. BOURDON** présente, comme il est facile de s'en convaincre, les avantages suivants :

**Facilité de montage.** — L'appareil, presque entièrement construit en tôle d'acier est composé





de pièces identiques entre elles, se monte sans hésitation et avec la plus grande facilité ; le mode tout spécial de circulation de l'air dans ces calorifères ne laisse, en effet, aucune part à l'imprévu.

L'enveloppe en briques, qui entoure l'appareil, se compose de quatre murs verticaux, parallèles aux surfaces métalliques pleines, et ne demande aucune recherche dans sa disposition.

**Marche à feu continu.** — L'allumage et le chargement sont faciles à faire dans cet appareil. Le foyer est à combustion continue, et sa disposition toute particulière donne une bonne utilisation du combustible, qui réduit, en moyenne, **à environ 2 francs la dépense par 24 heures pour une habitation cubant 1.000 mètres.** Il est garni de briques réfractaires de bonne qualité et brûle tous les combustibles de nature maigre ; la grosse gailleterie un quart gras est d'un emploi économique. Le foyer à feu continu s'applique avantageusement, non seulement à ces calorifères, mais aussi à ceux des systèmes ordinairement employés.

**Qualité de l'air.** — La combustion lente et

régulière, le mode de circulation de l'air évitent complètement la surchauffe et les courants froids. Une épaisseur de sable fin, qui recouvre la surface intérieure de la chambre de chaleur, en contact avec les gaz de la combustion, assure l'étanchéité de tous les joints et forme régulateur de température.

**Facilité d'entretien.** — Le ramonage, le nettoyage complet et le remplacement, d'ailleurs fort rare, de pièces soumises à l'action du feu, s'effectuent par la porte du cendrier ou par la partie supérieure du calorifère, sans qu'on ait à démonter aucun des éléments fixes de la construction.

**Facilité de service.** — Le chargement du combustible est à faire **une ou deux fois au maximum par 24 heures**, et, dans l'intervalle, il n'y a pas de surveillance à exercer. On active ou on ralentit le feu au moyen d'une vanne d'admission d'air placée sur la porte du foyer. Cette porte doit toujours être tenue fermée.

Il n'est pas nécessaire de placer de clé sur le départ de fumée.





## SÉCHAGE

### SÉCHAGE PAR RAYONNEMENT DE L'AIR CHAUD

#### APPLICATION DU FOYER ÉCONOMIQUE CONTINU A ÉTAGES MULTIPLES PERFECTIONNÉ

AUX

**Machines à Sécher et Carboniser, aux Hot-flue, Rames, Etentes,  
Courses de machines à imprimer, &c., &c.**

En supposant, pour fixer les idées, qu'une machine à sécher et carboniser, Hot-flue ou autre, produise une moyenne de 2,000 mètres par jour, on verra combien la dépense en combustible sera faible avec le foyer économique.

Si on estime que chaque mètre d'étoffe passant par la machine peut contenir, après essorage, environ 350 grammes d'eau, c'est donc 700 kilos d'eau à évaporer par jour.

La consommation habituelle pour ce genre de séchage est de 1 kilo de charbon pour évaporer 3 kilos d'eau, ce qui donne un chiffre rond de 250 kilos de charbon en comprenant l'allumage.

250 kilos de charbon à 52 fr., soit une dépense journalière de 13 fr.

**Avec le foyer économique à étages** pour obtenir le même résultat, nous dépensons :

300 kilos de **poussier de coke**, valant à Paris

**1 fr. 20 les 100 kilos** (à Rouen, on en obtient à 0 fr. 60 parce qu'il n'y a pas d'octroi), si on compte sur le prix de Paris, le plus élevé en raison des transports, s'il y en a, on aura encore :

$$300 \times 1.20 = 3.60 \text{ par jour.}$$

**ECONOMIE** par jour :

**9.40** sur le chauffage **au charbon.**

De plus, **avec le foyer économique à étages**, on peut compter **sur une grande régularité de service**, on n'est pas exposé à des coups de feu, comme il s'en produit souvent avec le chauffage au charbon, lorsque le chauffeur n'est pas attentif.

En outre, on est certain d'avoir toujours la même température, le chef d'usine pourra en être averti dans son bureau, au moyen d'un de mes avertisseurs électriques.

#### SÉCHAGE COMBINÉ PAR CONTACT ET PAR RAYONNEMENT

Que l'on me permette quelques observations pour bien poser la question qui nous occupe. Une idée inexacte, encore trop généralement

répandue, est de croire que la chaleur seule est suffisante pour opérer le séchage et que le renouvellement de l'air est inutile.





Tout au contraire, c'est le renouvellement de l'air qui produit ce séchage ; la chaleur n'intervient que pour mettre l'air dans les conditions les plus favorables pour exercer son action et lui faire produire son maximum d'effet.

Suivant sa température et son état hygrométrique, l'air chaud employé peut se charger d'une quantité variable de l'eau évaporée ; à 20°, il peut contenir, 16,78 grammes d'eau par mètre cube ; à 80°, il en contiendra 200 grammes environ.

L'air chaud doit être considéré comme un véhicule que l'on fait pénétrer vide dans le séchoir et qui se charge de la vapeur d'eau ; lorsqu'il est saturé on doit l'évacuer.

Un courant continu bien déterminé, ainsi qu'on le ferait pour la concentration de l'eau, est donc nécessaire.

Pour accentuer encore davantage la nécessité d'un courant régulier et déterminé, on peut dire que l'opération du séchage et le rôle de l'air peuvent être comparés à l'opération du lavage et à l'emploi de l'eau.

L'air sec, comme l'eau propre, commence l'opération : quand l'air est devenu humide, comme lorsque l'eau est salie, il faut l'évacuer.

Il me semble intéressant d'entrer ici dans quelques considérations sur le séchage combiné par contact et par rayonnement de l'air chaud (b. s. g. d. g.).

Jusqu'à ce jour, les machines à sécher les tissus par contact sur des cylindres chauffés à la vapeur ont été installées avec d'autres machines dans les salles des ateliers d'apprêts.

Pour évacuer l'eau évaporée, ces machines sont quelquefois surmontées d'une hotte pour porter au dehors l'air saturé d'humidité et les buées.

Etant connue la quantité de tissus à sécher par jour, et le poids d'eau contenue à évaporer, on peut déterminer le volume d'air à une température moyenne nécessaire pour enlever l'eau évaporée.

Si cet air est à basse température, il en passe un volume plus considérable que s'il est à une température élevée.

L'air étant en moyenne à 15° peut contenir 13 grammes environ d'eau par mètre cube.

L'air à 60° peut se saturer de 105.84 grammes.

En admettant une demi-saturation dans l'un et l'autre cas, il faudra toujours huit fois moins d'air à 60°.

L'air extérieur et celui contenu dans les salles ne sont pas toujours dans des conditions hydro-métriques semblables, parfois l'air des salles est chauffé par les autres appareils qui y sont installés ; mais souvent aussi, il est saturé par des vaporisations étrangères, il y a donc lieu de raisonner sur l'état de l'extérieur.

Lorsque cet air est sec, comme en été, quand le baromètre est élevé, le séchage est considérablement accéléré ; il est, au contraire, très ralenti par les temps humides et de brouillard.

Il est donc avantageux de se mettre dans des conditions invariables produisant un séchage accéléré.

C'est le résultat que j'obtiens par l'addition, aux **Machines à sécher** par contact, **rames, séchoirs à tournettes, courses** et autres, d'une ventilation méthodique avec alimentation d'air chaud.

L'air chaud peut être produit par tous les systèmes connus, j'emploie de préférence le foyer économique à étages perfectionné, brûlant les combustibles pulvérulents maigres et pauvres ou bien le calorifère isotherme Ch. Bourdon.

Pour préciser, voici l'économie de mon application :

La machine à sécher par cylindres chauffés à la vapeur est renfermée dans une chambre dont la température est maintenue à 60°.

L'entrée et la sortie des tissus se fait à l'extérieur.

1° A la température de 60°, un mètre cube d'air peut se saturer de 105.84 grammes d'eau.





A la température de l'air extérieur évaluée en moyenne à 15°, le mètre cube ne peut se saturer que de 13 grammes d'eau environ.

Il faudra faire circuler un volume d'air huit fois moins considérable en employant l'air à 60°, au lieu de l'air extérieur.

2° Cet air à 60°, d'une température plus élevée, aura une force ascensionnelle plus considérable, parce qu'il ne sera pas complètement saturé.

La circulation de l'air sera donc égale sur toutes les faces du tissu; tandis qu'il arrive maintenant que l'extérieur du tissu, c'est-à-dire la partie qui n'est pas appliquée sur les cylindres, est enveloppée d'air complètement saturé par la vapeur qui s'échappe. Dans quelques machines même, il reste à l'état stagnant et l'évaporation est ralentie.

Cet effet est très sensible dans les machines à sécher à cylindres superposés; on observe déjà

un séchage plus rapide dans les machines où les cylindres sont sur une même ligne; et dans quelques machines, dans mes rames où l'on fait faire aux tissus un parcours intermédiaire avant de les faire passer de nouveau en contact avec les cylindres, l'évaporation est encore augmentée proportionnellement à la surface des cylindres.

3° Tout le tissu qui circule sur les cylindres se trouvant constamment en contact avec de l'air sec à 60°, l'évaporation sera continue sur les deux faces du tissu et aussi bien sur les surfaces isolées que sur celles en contact avec les cylindres.

La production sera doublée au minimum, et l'on pourra produire le séchage avec un nombre moindre de cylindres ou une rame plus courte, ce qui est précieux quand on est limité par la place.

Voici ci-après quelques applications spéciales aux industries textiles.

---





## FOYER ÉCONOMIQUE CONTINU A ÉTAGES MULTIPLES

PERFECTIONNÉ PAR M. A. ROBIN, B. S. G. D. G.

### QUELQUES APPLICATIONS DIVERSES DANS LES INDUSTRIES TEXTILES

NOMS	LOCALITÉS	APPLICATIONS
<b>MM.</b>		
VIGNET, Apprêteur sur étoffes . . . . .	Lyon . . . . . (Rhône)	1 foyer pour chauffage d'ateliers.
AYLÉ-IDOUX . . . . .	Sarcelles . . . . . (Seine-et-Oise)	1 — pour salles d'apprêts.
NICOLAS et HOMMEY . . . . .	Maromme . . . . . (Seine-Inférieure)	1 — pour séchoir à draps.
LEGRAND, Apprêteur . . . . .	Mouy . . . . . (Oise)	1 — — —
SAINT Frères . . . . .	Flixecourt . . . . . (Somme)	2 — — à toiles.
RONDEAU et C <sup>ie</sup> . . . . .	Le Houleme (Seine-Inférieure)	2 — pour séchoir à indiennes et chambres à oxyder.
GIRARD et C <sup>ie</sup> . . . . .	Rouen . . . . . Id.	5 — pour séchoir pour courses et chambres à oxyder.
STACKLER et C <sup>ie</sup> . . . . .	St-Aubin-Épinay Id.	3 — pour séchoir pour courses et chambres à oxyder.
BRIDOUX . . . . .	Déville-les-Rouen Id.	4 — pour séchoir pour chambres chaudes pour blancs.
MARÉCHAL . . . . .	St-Quentin . . . . . (Aisne)	1 — pour séchoir articles de St-Quentin.
DE TILLY, Teinturier-Apprêteur . . . . .	Reims . . . . . (Marne)	2 — pour sécher et carboniser les draps.
MASSELIN Frères . . . . .	Bernay . . . . . (Eure)	2 — pour séchoir à fils encollés.
HALLU, Teinturier . . . . .	Paris . . . . . (Seine)	1 — pour ateliers, bureaux, etc.
KEITTINGER et Fils, Indienneurs . . . . .	Lescure-les-Rouen (Seine-Inf.)	1 — pour réfectoire d'ouvriers.
DESCAT-LELEUX Fils . . . . .	Lille . . . . . (Nord)	3 — pour chauffage de rames.
COSSERAT . . . . .	Amiens . . . . . (Somme)	2 — pour séchoir à toiles.
LABROSSE et RICHARD . . . . .	Sedan . . . . . (Ardennes)	2 — pour chauffage de rames.
S. BÉRENGER et Fils . . . . .	Elbœuf . . . . . (Seine-Inférieure)	3 — — —
BADIN . . . . .	Barentin . . . . . Id.	3 — pour séchoir à tissus.
GRIVEAU-CHEVRIE Frères . . . . .	Laval . . . . . (Mayenne)	1 — — à écheveaux.
DELESLUZE et C <sup>ie</sup> . . . . .	Déville . . . . . (Seine-Inférieure)	4 — pour séchoir de coton en canettes.
DUPUIS-MICHAUD, Fabricants de jerseys . . . . .	Roanne . . . . . (Loire)	1 — pour chauffage d'atelier.
GALIBERT et SARRAT, Laines . . . . .	Mazamet . . . . . (Tarn)	2 — pour séchoirs à laine.
id. id. . . . .	Id. . . . .	1 — pour carbonisage de laine.
HAMBIS Frères, Tissage . . . . .	Ligugé . . . . . (Haute-Vienne)	2 — pour séchoir à fils de lin.
LEGRAND, Fabricant de draperie . . . . .	Mouy . . . . . (Oise)	1 — pour chauffage de rame.
id. id. . . . .	Id. . . . .	2 — pour carbonisage de draps.
RIGALENS, Laines . . . . .	Lavelanet . . . . . (Ariège)	1 — pour séchoir à laine.
TÉTARD LAINÉ et RUPP, Fab <sup>ic</sup> de tapis . . . . .	Beauvais . . . . . (Oise)	2 — — à écheveaux de laine.
Daniel FAUQUET et C <sup>ie</sup> , Teinturiers . . . . .	Rouen . . . . . (Seine-Inférieure)	4 — pour séchoir à coton.
JANVIER Père et Fils, Tissage . . . . .	Le Mans . . . . . (Sarthe)	2 — — à fil.
TROTRY-LATOUCHE, Feutre . . . . .	Rueil . . . . . (Seine-et-Oise)	1 — pour le carbonisage de feutres.
Aimé BABOIN, Fabricant de tulle . . . . .	St-Vallier . . . . . (Drôme)	1 — pour chauffage d'atelier.
CONDITION DE . . . . .	Lyon . . . . . (Rhône)	6 — pour chauffage des étuves à conditionner les soies.
id. . . . .	Saint-Etienne . . . . . (Loire)	2 — — —
id. . . . .	Tourcoing . . . . . (Nord)	4 — — à conditionner les laines.
RÉQUEBŒUF et C <sup>ie</sup> , Fabricants de velours . . . . .	Amiens . . . . . (Somme)	1 — pour étuve à oxyder
Usine CLIFF . . . . .	St-Quentin . . . . . (Aisne)	1 — pour chauffage de salles d'apprêt.
DUBREUIL . . . . .	Bapaume . . . . . (Seine-Inférieure)	1 — pour séchoir.
MAZÈRES Aîné, Fabricant de couvertures . . . . .	Oloron . . . . . (Basses-Pyrénées)	1 — — à couvertures.
MAZÈRES, Charles, id. . . . .	id. . . . .	1 — — —
WESTERMANN, Jerseys . . . . .	Caix . . . . . (Somme)	2 — pour chauffage d'atelier.
BADIN . . . . .	Barentin . . . . . id.	3 — pour séchoir à fils.
BLANCHISSERIE DE THAON . . . . .	Thaon . . . . .	6 — pour étente.
COPPÉ, Teinturier . . . . .	Roncherolles . . . . . (Seine-Infér <sup>re</sup> )	3 — pour séchoir à écheveaux de coton.
PROCOP, DEBOUGHAUD, MATTARD et C <sup>ie</sup> , Fabricants de Feutres . . . . .	Nersac . . . . .	2 — — à feutres.

### ÉTRANGER

GAETANO ROSSI . . . . .	Schio . . . . . (Italie)	12 foyers pour séchoirs divers.
GIOVANNI ROSSI . . . . .	Piovinc . . . . . (Italie)	3 — — à laine.
PONSA Y SAUS . . . . .	Sabadell . . . . . (Espagne)	3 — pour chauffage de rames.
COTONIFICIO BERGAMASCO . . . . .	Bergam . . . . . (Italie)	3 — pour chauffage d'étente.
BUXEDA . . . . .	Sabadell . . . . . (Espagne)	1 — pour rames.





## CHAUFFAGE

Dans beaucoup d'industries textiles, une température déterminée est indispensable, le chauffage par la vapeur est dispendieux, on a donc cherché à le remplacer par d'autres producteurs de chaleur plus économiques. Il faut citer en première ligne le foyer à étages multiples, perfectionné par M. A. Robin (b. s. g. d. g.) et le calorifère isotherme de M. Ch. Bourdon (b. s. g. d. g.)

Dans tout appareil de chauffage, on recherche plusieurs qualités :

- 1° La régularité de la température dans toutes les pièces chauffées ;
- 2° La constance de la température ;
- 3° La salubrité ;
- 4° L'économie de combustible ;
- 5° L'absence de surveillance et de main-d'œuvre.

Le **CALORIFÈRE ÉCONOMIQUE A ÉTAGES PERFECTIONNÉ** par Albert Robin répond à ces différents *desiderata*.

Il se compose d'un foyer à étages constitués par des dalles réfractaires, mais il diffère des appareils similaires, en ce que l'ensemble du foyer est renfermé dans une enveloppe en tôle **absolument étanche**, qui empêche toute odeur de gaz ou émanations délétères dans les locaux chauffés.

La **surface de chauffe**, qui surmonte le foyer proprement dit, est basée sur le même principe d'une **étanchéité absolue**. Elle est formée d'un caisson en tôle, plongeant dans un bain de sable, et traversée par des tubes ovales en tôle ou en fonte, dont tous les joints sont hermétiques.

Les gaz sortant du foyer se répandent dans la caisse, tandis que l'air traverse les tubes ovales et s'y chauffe. Cette disposition qui ne concentre la chaleur dans aucun point, mais la distribue au contraire dans toute la caisse, empêche aucune partie de la surface de chauffe d'être portée à la température rouge, au grand bénéfice des qualités hygiéniques de l'air.

Tout l'ensemble est renfermé dans une enveloppe en briques, formant chambre de chaleur, et raccordé à un bout à la prise d'air extérieur, à l'autre, aux conduits chargés de distribuer l'air dans les différents locaux ou appareils à chauffer.

Ce **CALORIFÈRE** ne s'alimente que toutes les **12** ou **24 heures**, suivant la température exigée et brûle *jour et nuit*. Un registre, à règlement très précis, permet d'activer ou de ralentir la combustion.

Pendant les intervalles de chargement, la combustion continue sans surveillance aucune.

### AVANTAGES

Les principaux avantages du **CALORIFÈRE ÉCONOMIQUE A ÉTAGES** sont :

1° **Economie de combustible**, par l'emploi de combustibles à bon marché, tels que *poussier de coke, fines maigres, etc., etc.*

Cette économie est, en argent, de **30 %**, et peut atteindre **50 %**.

2° **Chauffage normal et régulier, jour et nuit**, sans surveillance aucune, les chargements ne se faisant que toutes les **12** ou **24 heures**.





Cette émission constante de chaleur évite le réallumage tous les matins, et, par suite le refroidissement nocturne des locaux. Il en résulte non seulement une nouvelle économie de combustible, mais une régularité de température, fort appréciée au point de vue hygiénique.

3° **Étanchéité absolue** de toutes les parties du calorifère, qui empêche toute infiltration de

fumée, ou, ce qui est plus grave, d'oxyde de carbone.

4° **Disposition** de la surface de chauffe évitant la possibilité, même par négligence, de rougir aucune partie du métal, et, par suite, assurant la salubrité de l'air chauffé.

5° **Solidité** de l'ensemble de l'appareil qui évite les réparations et, en tous cas, les rend faciles et peu coûteuses.

## CALORIFÈRE ISOTHERME CH. BOURDON, B. S. G. D. G.

Comme on l'a vu par la description du calorifère isotherme Ch. Bourdon, il présente, comme les foyers économiques à étages multiples, de très grands avantages qui permettent de l'appliquer concurremment avec ce dernier.

Son installation est aussi d'un prix moindre,

il convient surtout quand on n'a pas besoin d'un appareil aussi puissant, il a en outre l'avantage de pouvoir faire un service intermittent, la marche continue convenant mieux aux foyers économiques à étages multiples.





# CHAUFFAGE

## CHAUFFAGE PAR CLOCHE

### TRANSFORMATION DES ANCIENS CALORIFÈRES

PAR

### L'APPLICATION DES FOYERS A ÉTAGES

OU DU CALORIFÈRE ISOTHERME CH. BOURDON, B. S. G. D. G.

Par ce qui précède, on reconnaîtra aisément qu'il y a tout avantage à employer de préférence à tout autre producteur de chaleur, le foyer à étages et surtout dans bien des cas le calorifère isotherme Ch. Bourdon.

Si les frais de première installation sont plus élevés, ils sont rapidement amortis par la réalisation d'économies journalières.

Malgré les avantages nombreux que présentent ces appareils, on ne peut pas toujours les appliquer, c'est pourquoi j'installe aussi des calorifères chauffés par des cloches en fonte, soit à faces *unies*, soit à ailettes rayonnantes, lesquelles permettent une meilleure utilisation de la chaleur produite.

Ce chauffage par cloche étant déjà ancien est naturellement très répandu; je possède dans mes magasins tous les types de cloches nécessaires.

La durée des cloches en fonte est forcément limitée, quelques soins qu'on en prenne, attendu

que, contrairement à ce qui existe dans les foyers à étages que l'on ne peut surmener sans en amener l'extinction, il arrive souvent que pour dissimuler une négligence, ou même inconsciemment, on pousse tellement le feu dans les cloches, qu'on leur donne un coup de feu, qu'elles rougissent, se fendent, éclatent, et qu'il faut les remplacer.

Dans bien des cas, au lieu de faire une dépense qui ne sera guère productive, les mêmes causes de destruction subsistant toujours, on réalisera une économie réelle en transformant le calorifère, en remplaçant la cloche par un foyer à étages.

Comme on se servira des mêmes conduits de chaleur, des mêmes bouches, la dépense sera très limitée et cette dépense constituera une amélioration tellement notable à tous égards, que ce mode de transformation s'imposera à l'attention de toutes les personnes soucieuses de leurs véritables intérêts.





## LISTE

## DES PREMIERS ACQUÉREURS DU CALORIFÈRE ISOTHERME, SYSTÈME CH. BOURDON

NOMS	ADRESSES	NOMBRE d'Appareils
MM.		
MULLER et ROUX . . . . .	Paris.	1
BOURDON . . . . .	Id.	4
BRIQUETERIE DE VAUGIRARD . . . . .	Id.	2
G. LAMAILLE et C <sup>ie</sup> (pour le Japon) . . . . .	Id.	1
ENGEL . . . . .	Id.	1
PETITOT . . . . .	Id.	2
COUVREUX . . . . .	Id.	1
ALASSEUR . . . . .	Id.	1
PATAGUÉ . . . . .	Id.	1
FOURNIER . . . . .	Id.	1
FORÊT . . . . .	Sèvres.	6
F. LEMOINE . . . . .	Bar-sur-Aube (Aube).	1
ROULET . . . . .	Fontenay-sous-Bois (Seine).	1
PETITPONT . . . . .	Choisy-le-Roi (Seine).	2
GRIER . . . . .	Charentonneau (Seine).	1
CECCONI . . . . .	Troyes (Aube).	1
CAMUS . . . . .	Brie-Comte-Robert.	1
E. ESTABLIE . . . . .	Nogent-sur-Marne.	1
FOURCHOTTE . . . . .	Fontenay-sous-Bois.	1
SALÉON . . . . .	Le Cheylard (Ardèche).	1
ASSOCIATION DES GAZIERS BELGES . . . . .	Bruxelles.	1
JACQUEMIN . . . . .	Bois-de-Chigny, à Lagny.	1
BILLOIN . . . . .	Pontoise (Oise).	1
H. UHRY . . . . .	Strasbourg.	9





# CHAUFFAGE

## CHAUFFAGE PAR LA VAPEUR

Pour ce genre de chauffage, qui a de nombreux partisans, j'emploie les tuyaux à ailettes.

### TUYAUX DE CHAUFFAGE A AILETTES

#### A GRANDE SURFACE DE CHAUFFE

POUR TOUTES LES APPLICATIONS DU CHAUFFAGE

On ne peut pas toujours installer un foyer économique à étages ou le calorifère continu isotherme de M. Ch. Bourdon, malgré les avantages qu'ils présentent.

Souvent on possède de la vapeur, et l'on doit chercher à en tirer parti ; il y a aussi la question des assurances ; dans ce cas, l'usage des tuyaux à ailettes est naturellement indiqué. Ces tuyaux, on ne saurait le méconnaître, offrent de sérieux avantages que je rappellerai sommairement.

Très grande surface de chauffe sous un petit volume.

L'économie de frais d'installation et d'emplacement est de plus :

- De 40 % sur les tuyaux ordinaires en fonte ;
- De 50 % sur les tuyaux en fer ;
- De 70 % sur les tuyaux en cuivre.

#### TRÈS GRANDE ÉNERGIE

La fonte étant, avec la tôle, le métal qui possède le pouvoir rayonnant le plus grand et les tuyaux pouvant supporter de la vapeur à haute pression et à très haute température.

#### SOLIDITÉ A TOUTE ÉPREUVE

Les ailes offrant une très grande résistance à la rupture, même pour les pressions les plus grandes.

#### SIMPLICITÉ DES PARCOURS

facilitant les purges et les retours d'eau et diminuant le nombre de joints.

#### DURÉE INDÉFINIE

La fonte ne se rouillant pas et ne se perçant pas comme le fer étiré.

#### PROPRETÉ

La surface de chauffe étant verticale, la poussière ne peut pas séjourner comme elle le fait sur les tuyaux lisses.

Un tuyau à lames de 0<sup>m</sup>25 de diamètre offre une surface de près de 2 mètres carrés par mètre courant, soit environ le triple des tuyaux lisses, sans compter la circulation de l'air qui s'opère entre deux lames consécutives et qui augmente de beaucoup l'effet utile.

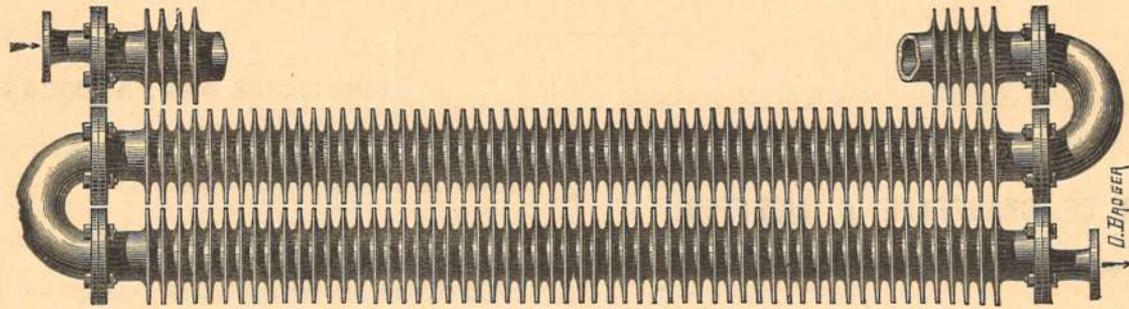
*TABLEAU des quantités de chaleur émises par des tuyaux horizontaux de 200 m/m de diamètre dans lesquels circule de la vapeur à 100°, selon Péclet.*

NATURE DU MÉTAL	Unités de chaleur émises par heure et par mètre carré	Vapeur à 100° condensée par heure et par mètre carré à 537 calories p. kil.
Fonte	785	1 <sup>k</sup> 460
Tôle	811	1.510
Tôle plombée	435	0.812
Tôle polie	408	0.759
Cuivre rouge	367	0.687
Laiton	379	0.706
Zinc	379	0.706
Étain	376	0.700





## TUYAUX DE CHAUFFAGE A AILETTES



Diamètre intérieur des tuyaux	Diamètre extérieur des ailettes	Poids approximatif au mètre linéaire	Surface d'émission de chaleur par mètre linéaire	Diamètres correspondants des tuyaux unis donnant la même surface de chaleur	Ecartement des ailettes
millim.	millim.	kilos	mètres carrés	millim.	millim.
45	145	30	0.8124	270	40
45	145	37	1.1900	370	25
60	170	40	1.0670	330	40
60	170	53	1.5100	570	25
70	170-190	45-50	1.3490	430	40
70	170-190	61	2.0000	630	25
80	200	60	1.4025	460	40
80	200	72	2.0900	660	25
90	220	70	1.6640	550	40
90	220	85	2.5000	790	25
100	205-220-250	60-80	2.1275	700	40
100	205-220-250	100	2.2200	1000	25
110	250	100	2.1575	720	40
110	250	118	3.2000	1100	25
120	280	120	2.5805	860	40
120	280	144	3.9300	1200	25
150	300	130	2.7600	920	40
150	300	155	4.1400	1300	25

J'ai toujours en magasin des tuyaux de 60, 100 et 150<sup>mm</sup> de diamètre intérieur, en 2 mètres et 2<sup>m</sup>50 de longueur totale.

La longueur des tuyaux est variable, sans toutefois dépasser 2<sup>m</sup>50.

Ils se font ordinairement en 2 mètres et 2<sup>m</sup>50 ;

je prie mes clients de vouloir bien suivre autant que possible ces deux longueurs.

Les tuyaux se font avec des écartements d'ailettes de 25<sup>mm</sup> ou de 40<sup>mm</sup>.

Dans le premier cas, il y a 40 ailettes par mètre linéaire de tuyaux, et dans le second cas il y en a 25.





## CHAUFFAGE A VAPEUR A BASSE PRESSION

Pour certaines applications spéciales, je construis un système de chauffage par vapeur à basse pression.

La chaudière destinée à la production de la vapeur reçoit l'air nécessaire à la combustion par un canal spécial sur lequel est installé un régulateur automatique.

Ce régulateur est actionné par le plus ou moins de pression qui se forme dans la chaudière, suivant la quantité de vapeur utilisée, et vient fermer ou ouvrir la prise d'air ; par suite, il avive ou ralentit la combustion et par conséquent la production de vapeur.

La pression ne s'élève pas à plus de 1/10<sup>e</sup> d'atmosphère, ce qui présente toute sécurité.

Le chargement de la chaudière ne s'effectue qu'une ou deux fois par jour et le feu n'exige aucune surveillance.

La chaleur est émise par des poêles à ailettes en fonte dans lesquels circule la vapeur.

Ces poêles peuvent être disposés dans les cheminées même des appartements ou dans de fausses cheminées spéciales d'un aspect très décoratif.

Les tuyaux de conduite de vapeur sont disposés de telle façon que l'eau de condensation redescend dans la chaudière par les mêmes tuyaux par lesquels la vapeur monte, ce qui supprime les condenseurs et soupapes de retenue.

## CHAUFFAGE PERFECTIONNÉ PAR THERMO-VENTILATEURS

Cette disposition nouvelle appliquée notamment au chauffage du **Nouveau Cirque de la rue St-Honoré, à Paris**, a donné d'excellents

résultats au double point de vue du chauffage et de la ventilation de la salle. Tout le monde a pu le constater.

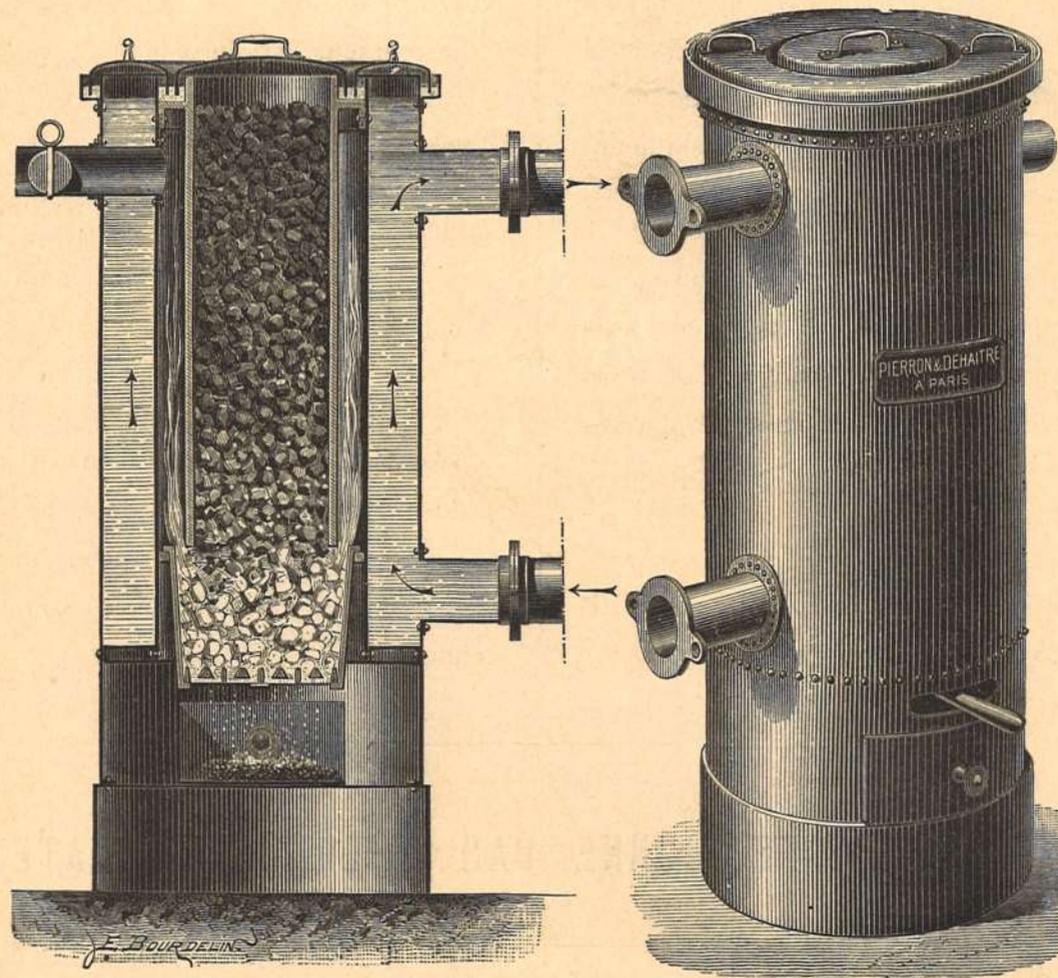




## CHAUFFAGE PAR L'EAU CHAUDE

### THERMO-CONTINU B. S. G. D. G.

**Appareil de chauffage par circulation d'eau avec colonne centrale de combustible**



Le thermo-continu n'exige aucune surveillance.  
Une grille articulée permet de temps en temps d'aviver le feu et de faire tomber les cendres.  
La consommation de combustible est insignifiante, tout le calorique se trouvant employé.

Des joints au sable préviennent toute émanation nuisible.

L'eau peut faire tout le parcours désirable dans les locaux à chauffer.





## CHAUFFAGE A L'EAU CHAUDE

A BASSE OU HAUTE PRESSION

PAR FOYERS ÉCONOMIQUES OU PAR CALORIFÈRE ISOTHERME CH. BOURDON, B. S. G. D. G.

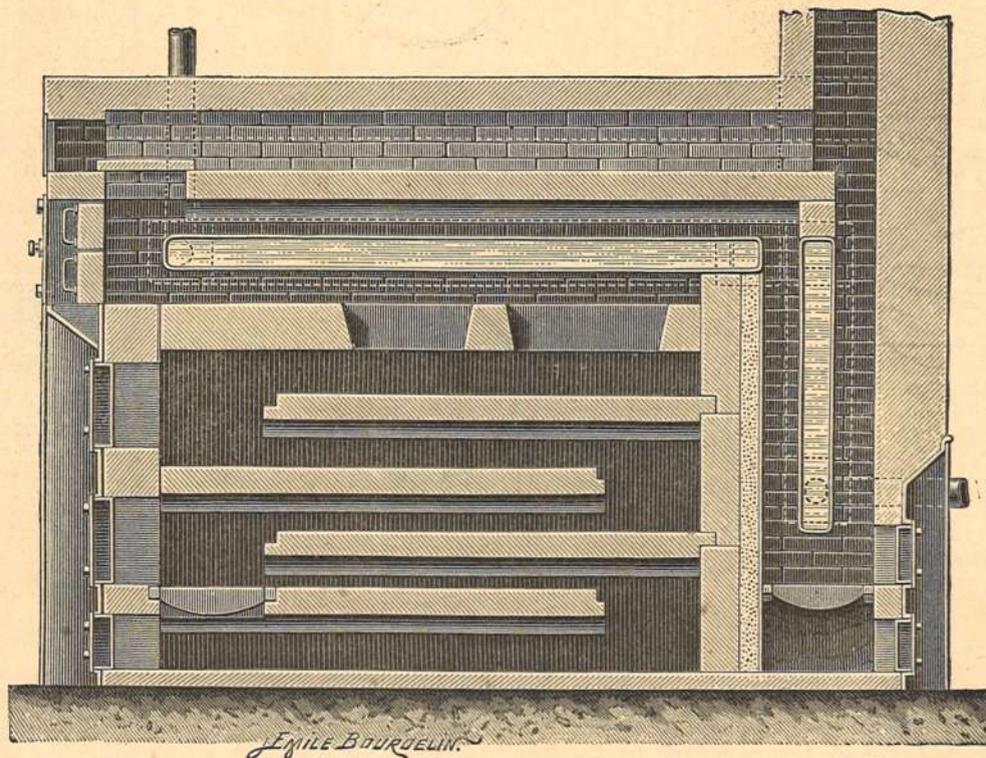
Le foyer économique à étages multiples, le calorifère isotherme s'appliquent avec avantage au **chauffage de l'eau chaude**, très usité maintenant, principalement lorsqu'on a besoin de distribuer la chaleur dans des locaux assez éloignés. Il trouve son application principale pour le chauffage des **Ecoles, Lycées, Hôpitaux, Serres, etc.**

Dans ces cas, le foyer est surmonté d'une chaudière se raccordant aux tuyaux d'amenée et

de départ d'eau, de façon à former une circulation fermée, qui est d'autant plus active que l'eau est portée à une plus haute température.

La distribution de chaleur est faite dans les divers locaux par des tuyaux en fer ou cuivre, lisses ou à ailettes.

Une ventilation, disposée *ad hoc*, amène l'air frais contre les parois échauffées des tuyaux et le distribue dans les locaux ; d'autres conduits sont disposés pour l'évacuation de l'air vicié.



L'application du foyer à étages au chauffage à eau chaude permet de réaliser une grande économie par l'emploi des mauvais combustibles. En outre, par sa continuité, il évite les refroidissements de l'eau et tous les inconvénients qui peuvent résulter de la congélation de l'eau dans les tuyaux pendant l'hiver, si l'on vient à

laisser tomber le feu pendant la nuit. Il supprime également le service de nuit, le foyer ne s'alimentant que toutes les 12 ou 24 heures.

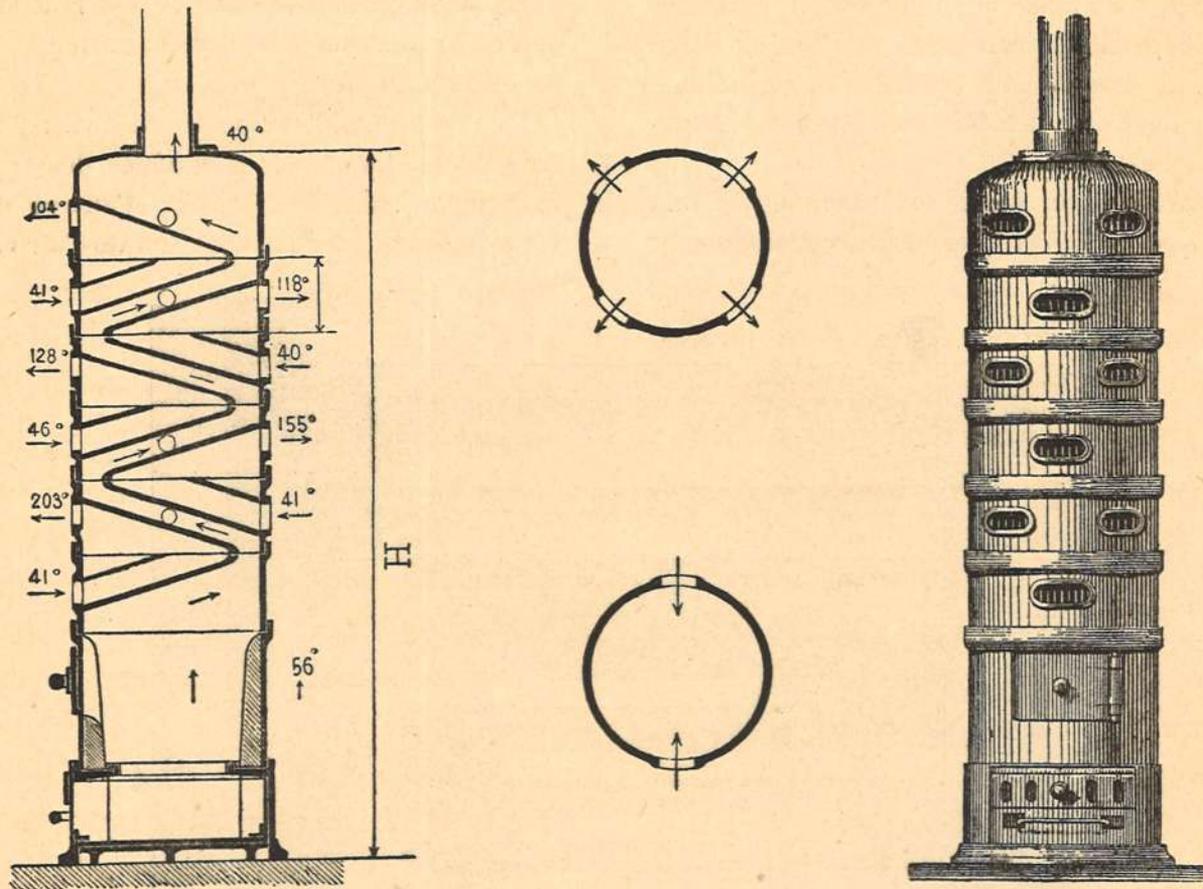
La chaudière que j'emploie présente une grande surface de chauffe pour un faible volume d'eau, ce qui assure la rapidité de l'échauffement de l'ensemble de la circulation.





## CHAUFFAGE PAR POÊLES A CIRCULATION D'AIR

*Pour le chauffage des Ateliers, Fabriques, Usines, Magasins, Salles d'attente, Gares, Écoles et autres.*



Le chauffage des ateliers ou grandes salles a lieu généralement d'une façon très primitive. Les poêles ordinaires, construits en fonte ou en tôle, se composent d'un vase cylindre dans lequel le charbon est brûlé sur une grille, en rougissant les parois et par conséquent en viciant l'air. La majeure partie de la chaleur produite est dépen-

sée en pure perte, car les gaz provenant de la combustion s'échappent à une haute température par les tuyaux de fumée.

Dans ces poêles, la plus grande partie de la chaleur utilisée est celle qui est produite par le rayonnement, car l'air chaud s'élève verticalement le long des parois extérieures et contribue





fort peu au chauffage de la salle, cet air n'ayant aucune tendance à se mélanger avec l'air environnant.

La chaleur rayonnante des poêles rougis étant très incommode, on les entoure ordinairement d'une enveloppe en tôle, et toute la chaleur obtenue s'élève sous forme de colonne.

Il va sans dire que ces poêles consomment une énorme quantité de charbon.

Les principes d'après lesquels un poêle rationnel doit être construit peuvent se résumer comme suit :

1° Il faut que les gaz montent constamment et on doit empêcher qu'ils ne circulent par des conduits horizontaux ou descendants, afin qu'il ne se produise de fumée, ni lors de l'allumage, ni pendant leur fonctionnement.

2° Il faut que les parois du poêle ne puissent devenir rouges, afin d'éviter que l'air de la salle à chauffer ne soit vicié.

3° L'air chauffé ne doit pas s'élever verticalement contre les parois extérieures, mais s'échapper horizontalement du poêle; de cette façon, l'air chaud se mélange avec l'air froid de la salle. Il faut donc créer une vive circulation d'air, laquelle aura en outre pour effet d'empêcher que les parois, formant surface de chauffe, ne rougissent.

4° Finalement on doit admettre comme évident que la chaleur produite par le combustible a été utilisée complètement, si la température du poêle, à l'endroit où les tuyaux de fumée commencent, permet d'y poser la main.

Le poêle à circulation d'air répond à toutes ces exigences.

Comme l'indiquent les dessins ci-contre, il est composé de huit anneaux superposés.

L'air est aspiré par les ouvertures inférieures de chaque anneau et expulsé par les ouvertures supérieures. Cette circulation est si rapide que le courant éteint une lumière placée à proximité des bouches d'air.

Les cavités formées par les ouvertures supérieures peuvent être remplies d'eau dans le but d'humecter l'air passant au-dessus.

On comprend aisément l'effet extraordinaire produit par ces poêles qui sont déjà adoptés par un grand nombre d'établissements importants et d'ateliers de chemins de fer, et dont l'usage s'est rapidement répandu.

Les frais d'installation sont amortis en peu de temps par suite de l'importante économie de combustible résultant de l'emploi de cet appareil de chauffage.

Ces poêles sont construits en plusieurs grandeurs différentes.

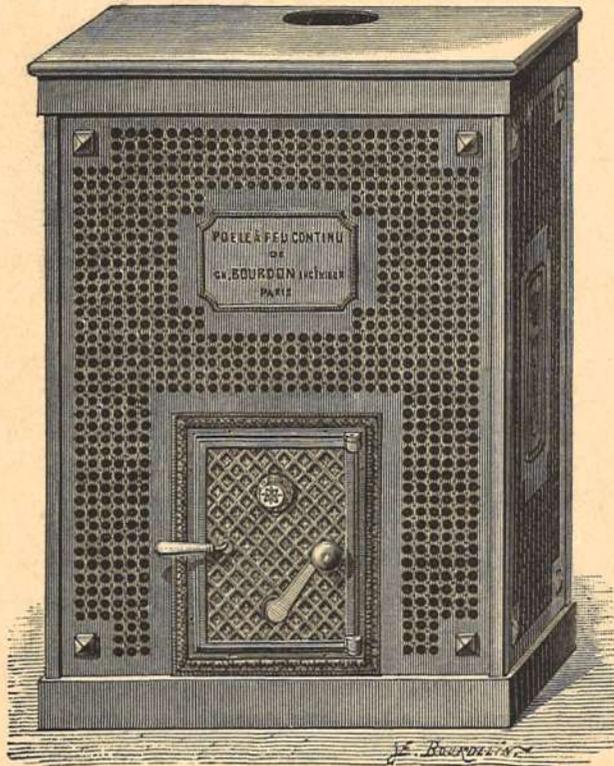
L'expérience a prouvé que pour élever de 10 degrés la température d'une salle, il faut un poêle de :

	Haut. tot. du poêle.	Cons. de charb. par heure
650 <sup>mm</sup> de diam. p <sup>r</sup> 3000 m. c.	2 <sup>m</sup> 250	6 kil.
500 » » 2000 »	1 900	4 »
350 » » 1000 »	1 340	2 »





## POÊLES ET CHEMINÉES CH. BOURDON, B. S. G. D. G.



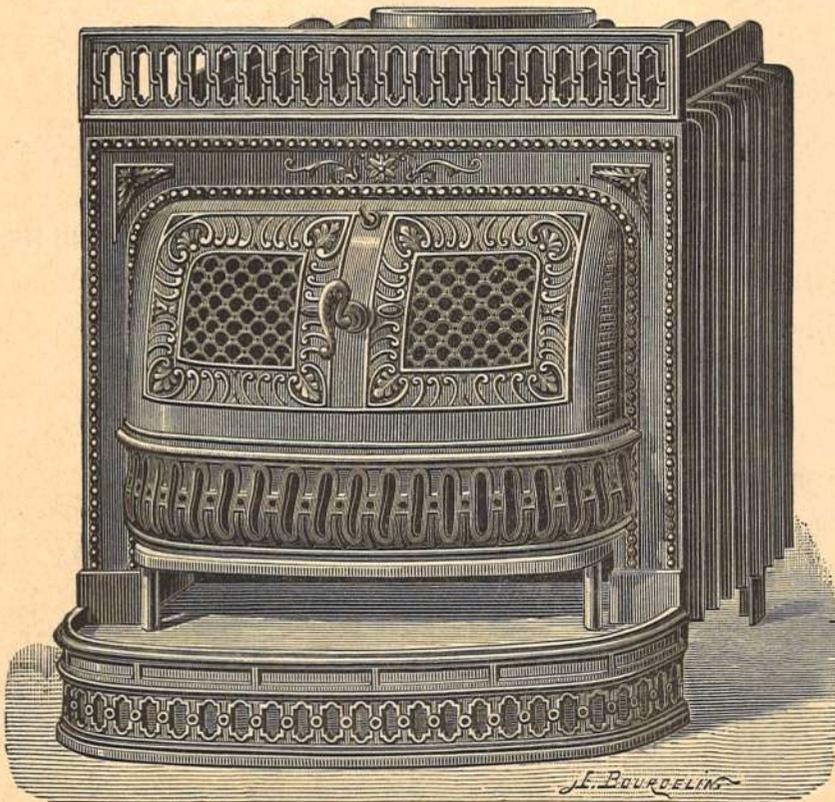
Dans ces poêles et cheminées, M. Ch. Bourdon a réalisé les meilleures conditions économiques d'un chauffage hygiénique.

Ces poêles et cheminées se montent avec succès dans les bureaux, magasins, salles de réunions et autres.

La disposition méthodique de la circulation et de l'émission de l'air chaud assure un excellent chauffage qui reste cependant très économique.

Ce sont ces considérations importantes qui m'ont engagé à donner les dessins de ces appareils (1).

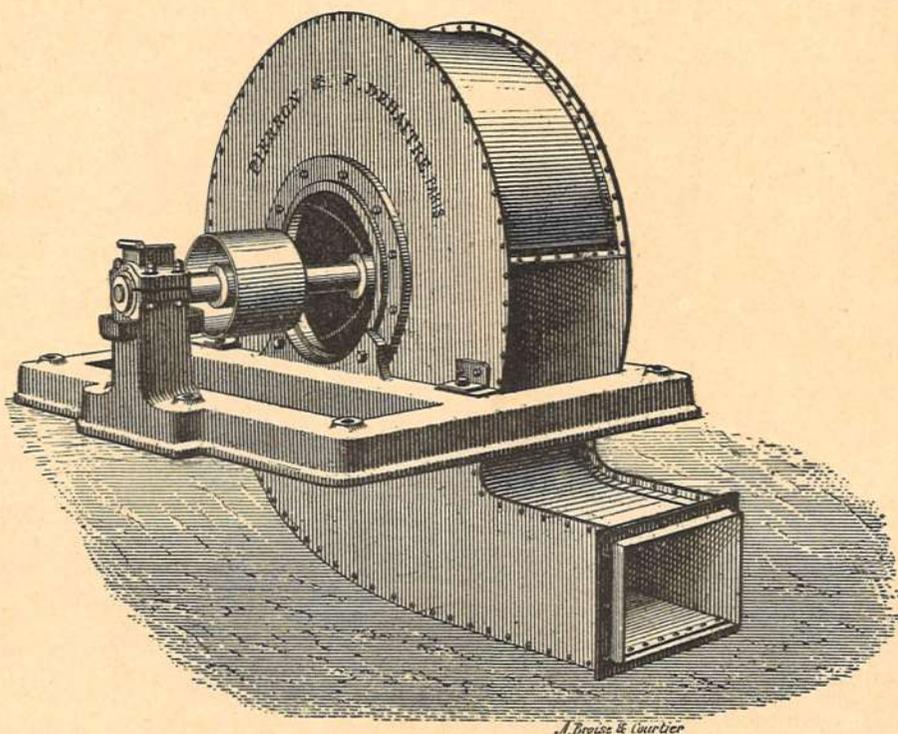
(1) Voir l'album spécial de chauffage pour plus de détails.





# VENTILATION. — AÉRATION

## VENTILATEURS



VENTILATEURS SOUFFLANTS ET ASPIRANTS DE TOUTES DIMENSIONS ET POUR TOUTES LES APPLICATIONS

VENTILATEURS A MOTEUR DIRECT. — THERMO-VENTILATEURS

Je donne sur demande tous renseignements sur le débit, la pression donnée et la force motrice absorbée par ces ventilateurs.

APPAREILS A HUMIDIFIER, APPAREILS A RAFRAICHIR L'AIR

MACHINES A PULVÉRISER L'EAU





# APPAREIL DE CONDITIONNEMENT

A RÉGLAGE RATIONNEL DE TEMPÉRATURE, SYSTÈME BREVETÉ S. G. D. G.

par M. J. STORHAY, Ingénieur des Arts et Manufactures

Directeur de la Condition publique de Tourcoing (Nord)

ADMIS A L'EXPOSITION UNIVERSELLE DE 1889

---

## DÉTERMINATION EXACTE DE L'HUMIDITÉ

**des Soies, des Laines, des Cotons, etc.**

---

Acheter de l'eau pour de la laine ou de la soie, et payer cette eau de 3 fr. à 70 fr. le litre, cela paraît peu vraisemblable. Et pourtant il n'en est guère autrement, aujourd'hui encore, quand on ne fait pas conditionner ses marchandises.

Les conditions publiques, qui malheureusement sont réservées aux textiles seulement, ont pour but de déterminer officiellement **le poids de la marchandise à un taux convenu d'humidité.**

Bien que cette institution moralisatrice soit relativement bien récente (sauf celle de Lyon, les Conditions publiques n'ont guère que de 30 à 50 ans d'existence), l'épargne dont elles ont fait profiter le commerce se chiffre déjà par **centaines de millions de francs.**

La détermination du degré d'humidité d'un textile se fait en opérant la dessiccation absolue et complète d'un échantillon dans un **appareil**

**de conditionnement.** Le moyen employé est un courant d'air chaud à une température convenable.

Si simple qu'elle paraisse au premier abord, cette opération, pour être bien faite, ne laisse pas que d'être très délicate. La construction d'un bon appareil de conditionnement a été longtemps étudiée par des savants tels que d'Arcet, Talabot, Gamot et Persoz. Il faut, en effet, que cet appareil satisfasse à des exigences très particulières et assez étroites.

Les limites entre lesquelles on doit maintenir la température, dans un espace de 130 à 140 décimètres cubes, sont toujours très restreintes, sauf pour la soie. Si tout l'échantillon n'est pas porté à une température partout supérieure à 100° C., la dessiccation est incomplète et les résultats n'ont aucune valeur. Si, au contraire, partie de l'échantillon est exposée à l'action





d'une chaleur trop élevée de quelques degrés, il y a décomposition de la matière, perte de l'échantillon, et, ce qui est bien plus grave, les résultats trouvés n'offrent plus de garantie.

Les premiers appareils ont été construits en vue du conditionnement de la soie, qui peut en général subir sans avarie une température de 160° à 170° C., tandis que pour les autres textiles, la laine, le coton, le lin, le chanvre, on doit se limiter, suivant le textile, à une température qui ne doit pas atteindre 120°. Ces appareils furent d'abord adoptés par presque toutes les conditions publiques.

A l'usage on leur reconnut partout diverses défauts, et l'on chercha autre chose. On imagina divers types qui n'étaient souvent que des modifications matérielles de l'ancien, et parfois que des simplifications outrées en vue du bon marché. De là leur peu de succès.

**La Nouvelle Étuve de Conditionnement, à Réglage rationnel de Température**, a été spécialement construite en vue des matières plus facilement altérables par la chaleur, tout en permettant de mieux conditionner la soie.

Son réglage tout nouveau, ses dispositions perfectionnées, lui donnent sur les anciens appareils **une supériorité qui a été établie d'une façon indiscutable par un usage pratique et comparatif.**

Ses principaux avantages sont :

**Homogénéité** parfaite du courant d'air dessiccateur ;

**Accroissement** de ce courant en quantité, et par suite opération plus rapide ;

**Uniformité et Fixité** remarquables de la température à laquelle est soumis l'échantillon, quelle que soit la source de chaleur.

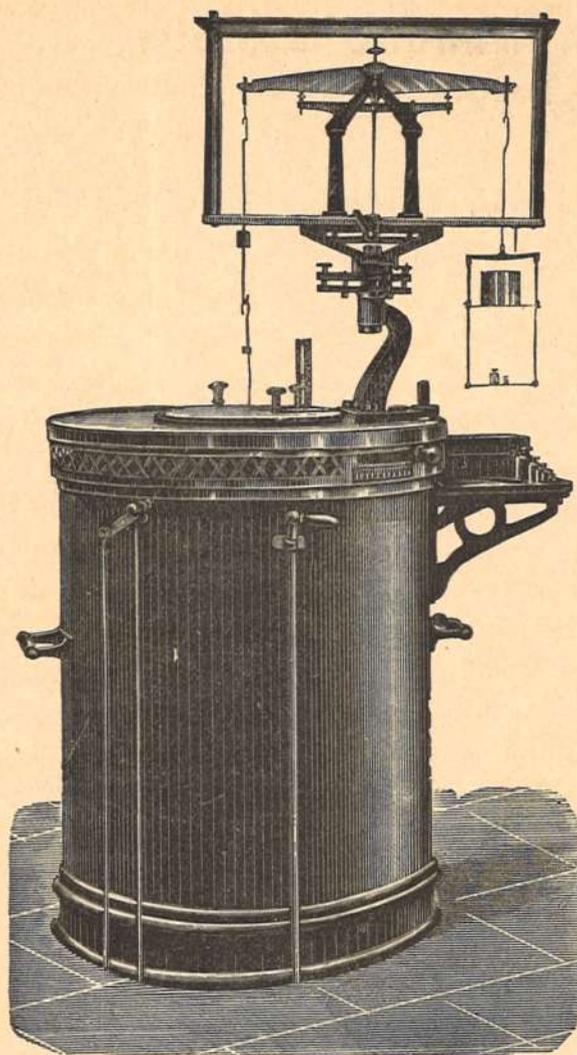
A noter aussi les proportions et les dispositions plus commodes et plus pratiques de l'appareil, sa balance de précision très soignée, le refroidissement de son enveloppe qui assure en même temps la ventilation de la salle.

**La Nouvelle Étuve de Conditionnement à Réglage rationnel de Température** peut être chauffée par un calorifère ordinaire. Pour les conditions publiques, où un même appareil de chauffage alimente d'air chaud, six, huit ou douze étuves à la fois, le type le plus économique à préférer est le **Calorifère économique de M. A. ROBIN**, tel qu'il est appliqué à Lyon et à Tourcoing. Mais on peut également appliquer à l'appareil Storhay toutes autres sources de chaleur.

Pour une seule **Étuve**, on applique avantageusement un dispositif spécial de foyer à gaz, qui donne d'excellents résultats.

C'est ainsi que cette étuve de conditionnement se prête aux besoins nouveaux du commerce et de l'industrie. Les opérations sont aujourd'hui si serrées, qu'il faut absolument éviter tout mécompte, contrôler ses achats et sa fabrication. Elle convient donc au négociant et au laveur, comme au peigneur, au filateur, et même au chimiste, qui doit avoir une base certaine pour ses analyses.





## RÉSUMÉ

*Résultats obtenus à la Condition de Lyon. — Chauffage de 12 Etuves et de 2 Préparateurs.*

**M. TESTENOIRE (E. C. P.),** Ingénieur des Arts et Manufactures, Directeur.

### AVEC LE CALORIFÈRE ORDINAIRE

On brûlait par jour :  
300 k. de charbon à 35 fr. la tonne, soit . . . . 10,50

### AVEC LE CALORIFÈRE SYSTÈME A. ROBIN

On brûle par jour :  
350 k. de poussier de coke à 10 fr. la tonne, soit. 3,50

**ÉCONOMIE : 7 francs par jour.**

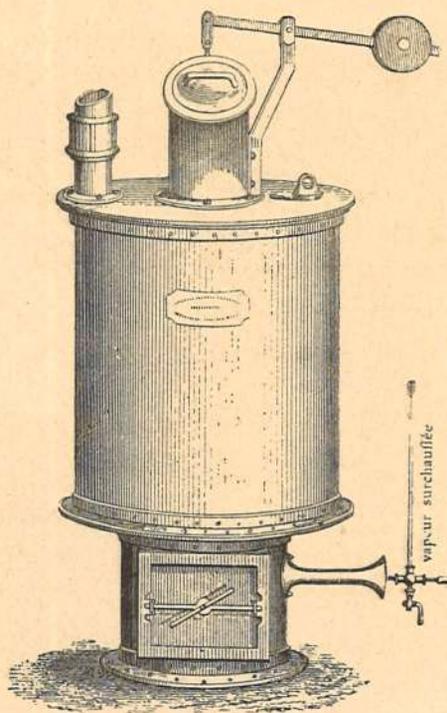




## GAZ A BON MARCHÉ DOWSON, B. S. G. D. G.

POUR

### LA FORCE MOTRICE, LE CHAUFFAGE, &C.



TYPE D'UN GÉNÉRATEUR

Depuis quelques années, le gaz d'éclairage est de plus en plus employé dans l'industrie pour les moteurs et le chauffage de nombreux appareils.

Le nombre de ses applications industrielles serait encore bien plus considérable s'il ne coûtait aussi cher. Chacun est à même d'apprécier les avantages multiples qu'il offre au consommateur.

Généralement les Compagnies ayant des monopoles, des actionnaires, se soucient fort peu de rendre les prix plus abordables et les progrès réalisés chaque jour dans la fabrication ne profitent pas au public payant.

C'est pourquoi le Gaz à bon marché Dowson (b.s.g.d.g.) a été accueilli avec une faveur marquée, même en Angleterre où cependant le gaz coûte infiniment moins cher qu'en France.





## GAZ A BON MARCHÉ DOWSON POUR LE CHAUFFAGE, LA FORCE MOTRICE

### AVANTAGES DU GAZ ÉCONOMIQUE DOWSON

Ses avantages sont nombreux, je ne citerai que les principaux.

Il est **propre**, ne contient ni **goudron**, ni **ammoniaque**.

Il peut se fabriquer **partout** et par tout le monde, son installation est **facile** et **peu coûteuse**.

Il brûle **sans fumée**, ni **résidu**; ce point est **considérable** pour les **moteurs à gaz**.

Il n'attaque **ni les tiroirs**, **ni les cylindres**.

Il offre, en outre, une économie considérable que des expériences ont permis d'évaluer de **60 à 70 %** sur le gaz ordinaire.

### ÉCONOMIES CONSTATÉES

#### ÉCONOMIE SUR LE GAZ DE HOUILLE

Le Jury de l'Exposition pour la diminution de la fumée (*Smoke abatement*) a certifié que pour le chauffage, appliqué aux moteurs **Otto**, il y a une économie de 50 % avec le gaz Dowson comparé au gaz de houille même à 10 centimes le mètre cube.

Voir ci-contre aux applications.

#### ÉCONOMIE

#### DANS L'EMPLOI POUR FORCE MOTRICE

MM. Crossley frères et autres ont expérimenté qu'un moteur **Otto** marchant avec le gaz Dowson restait, comme consommation de combustible, au-dessous de 0 kil. 708 par force de cheval effective et par heure.

### INNOCUITÉ

A l'Exposition internationale d'Électricité, Paris 1881, il a été reconnu :

« Que l'appareil Dowson employé pour la fabrication du gaz utilisable, soit pour le chauffage, soit pour l'alimentation des machines motrices, qui a été exposé au palais de l'Industrie, a **admirablement fonctionné** pendant deux mois et demi **sans avoir incommodé son voisinage**. »

### SA FABRICATION

Le **Gaz Economique Dowson** s'obtient par passage d'un mélange de vapeur surchauffée et d'air au travers d'une masse d'antracite ou de coke ordinaire en ignition dans un générateur.

Il n'y a aucun foyer extérieur et les frais d'entretien sont presque nuls.

L'appareil est simple et facile à manœuvrer.

Pour faire 1 mètre cube de gaz, il faut seulement 0,214 d'antracite et environ 150 centilitres d'eau ou l'équivalent de vapeur.

Le gaz s'épure en passant au travers d'un épurateur à coke mouillé.

Le prix de revient de ce gaz, y compris le salaire de l'ouvrier et les réparations, etc., est environ 2 centimes le mètre cube lorsque l'antracite coûte 35 francs la tonne et que le gaz est produit sur une moyenne échelle.

Pour développer la même puissance calorifique ou explosive avec le gaz Dowson qu'avec le gaz de houille, il faut employer 4 volumes du premier contre un du dernier.

L'équivalent d'un mètre cube de gaz de houille





qui coûte habituellement en France de 20 à 30 centimes revient donc à environ huit centimes seulement.

Quand on fabrique ce gaz sur une grande échelle, le prix de revient est encore moindre ; ainsi en Hollande, où il y a une grande installation de ces appareils, l'équivalent d'un mètre cube de gaz de houille ne coûte que deux centimes.

#### ASSURANCE

Les Compagnies d'assurance traitent ce gaz comme le gaz ordinaire.

#### APPLICATIONS

MM. *Robinson et C<sup>o</sup>*, à Manchester, ont minutieusement expérimenté ce gaz pour les besoins du grillage des étoffes : plusieurs appareils sont employés déjà dans cette branche d'industrie.

M. *Hubner*, manufacturier à Moscou, grille ses tissus depuis quatre ans avec le gaz Dowson.

M. *Mittelsted*, manufacturier à Moscou, emploie aussi depuis deux ans ce même gaz pour le grillage des étoffes.

La *Société industrielle pour la Schappe*, à Bâle, emploie ce gaz pour le grillage des schappes.

La *Société anonyme de Filatures de la Schappe* l'a adopté pour ses usines de Troyes, Saint-Rambert-en-Bugey, Kriens et Moscou : elle rencontre dans cette application non seulement une économie sur le gaz d'éclairage, mais un meilleur travail, car le gaz Dowson étant exempt de tout produit de distillation ne salit pas et ne graisse pas les fils comme le gaz ordinaire.

M. *Fulford Vicary*, North Tauton Devon, emploie ce gaz pour chauffer des peignes pour la laine (système Lyster).

MM. *Fenton, Connor et C<sup>ie</sup>* et MM. *Sefton et C<sup>ie</sup> Belfast*, en font usage pour les besoins des machines à ramer, à apprêter.

Le gaz Dowson peut être également employé avec avantage pour le chauffage des cylindres d'apprêt, cylindres de calandres, etc ;

Pour le chauffage des chaudières de teinturiers ;

Pour le chauffage de séchoirs, étuves, etc.

En un mot, pour tous les besoins industriels.

Les références ci-dessus serviront à démontrer que le gaz Dowson n'est plus dans une période expérimentale, qu'il est entré dans la pratique, sous les conditions les plus diverses.

Cependant, sous la rapport des moteurs à gaz, nous tenons à citer l'application qu'en ont faite dans leurs nouvelles usines, près de Manchester, MM. *Crossley frères*, où les appareils Dowson alimentent une force effective de près de 200 chevaux.

Ces Messieurs constatent que la consommation de combustible n'excède pas 590 grammes par force de cheval indiqué (soit 708 grammes par cheval effectif) par heure.

M. *Barataud*, grand minotier des environs de Marseille, a constaté, pour une machine Otto de **20 chevaux**, une dépense de **10 k. 500** d'antracite à l'heure.

Après deux ans de marche, M. Barataud vient de remonter un moteur de 50 chevaux, marchant au gaz Dowson.

Enfin, dans de toutes récentes expériences faites sous la direction de M. Aimé Witz, l'éminent professeur à la Faculté libre des sciences de Lille, sur une machine à gaz de 8 chevaux, construite par M. Powel, à Rouen, on a également constaté une consommation de **2 mètres cubes 518** par cheval-heure, ce qui fait, à raison de **2 cent. le mètre cube**, une dépense de **4 cent. 5** par cheval-heure.





### DISPOSITION SPÉCIALE RÉDUITE, DITE " SPÉCIAL COMPACT PLANT "

Souvent la place faisant défaut, on a dû créer une disposition spéciale des appareils permettant de les installer dans l'espace le plus réduit possible.

**Le Special Compact Plant** comprend : un générateur à gaz, une chaudière à vapeur avec surchauffeur, un épurateur spécialement combiné avec un gazomètre, une cuve en tôle pour le gazomètre, les poulies et supports de guidage. Avec le plus petit générateur, l'emplacement total occupé est environ de 3 mètres sur 2<sup>m</sup>15 et avec le plus grand de 3<sup>m</sup>50 sur 2<sup>m</sup>40, hauteur moyenne 4<sup>m</sup>25.

La production du gaz est réglée automatiquement, proportionnellement à la consommation.

Le " Special Compact Plant " représenté ci-contre occupe 3 mètres sur 2<sup>m</sup>10 sur 2<sup>m</sup>40 de hauteur. Généralement il y a des colonnes pour le guidage des contre-poids.

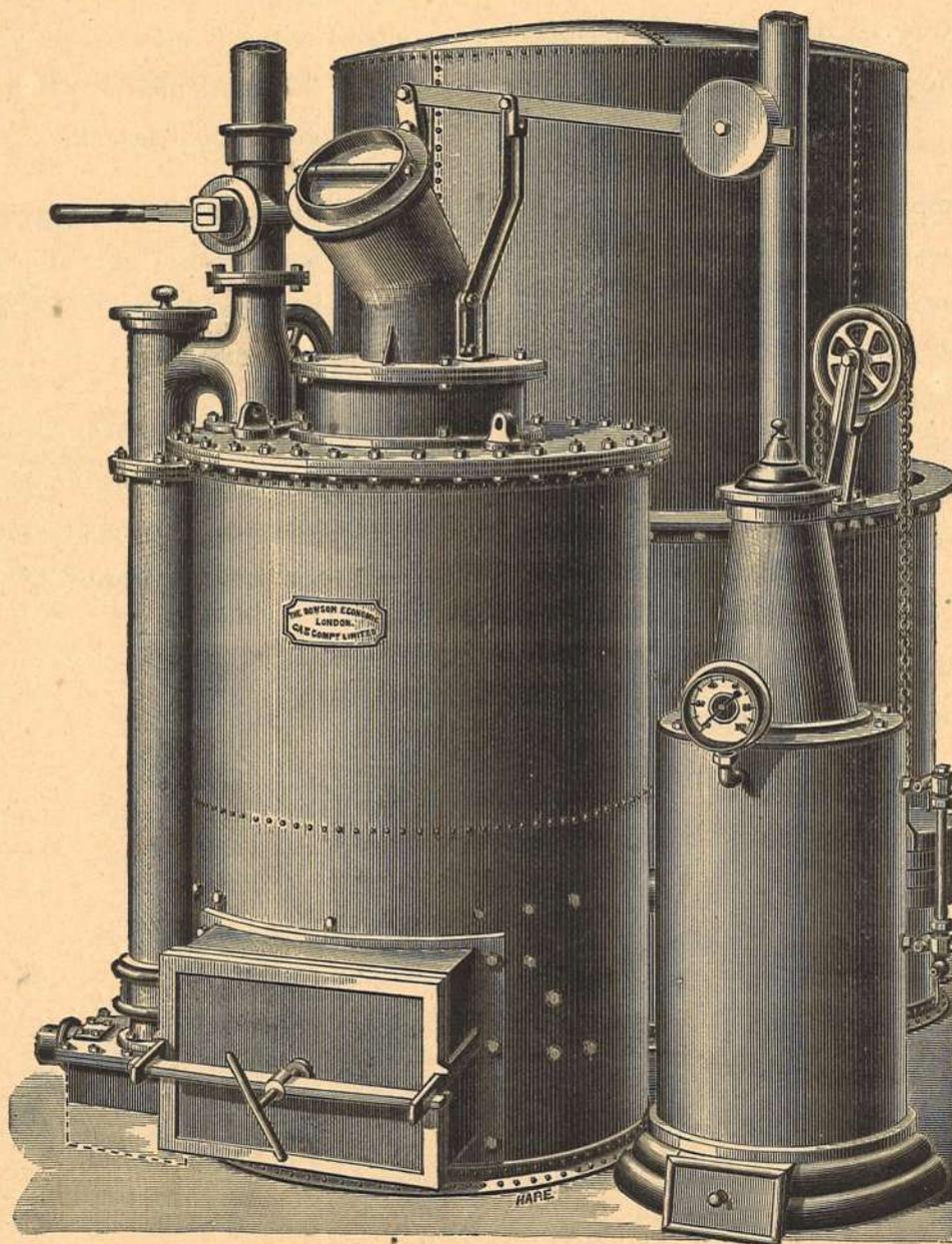
La disposition réduite convient surtout pour le cas des moteurs à gaz, elle trouve également son application toutes les fois que l'on n'a pas besoin d'une grande réserve de gaz.

Pour les gazomètres ordinaires, à cloches télescopiques, pour la canalisation et le montage et les autres appareils qui exigent souvent des dispositions spéciales, je traite de gré à gré sur devis.





# APPAREIL POUR LA PRODUCTION DU GAZ ÉCONOMIQUE DOWSON (B. S. G. D. G.)



DISPOSITION SPÉCIALE RÉDUITE, DITE " SPECIAL COMPACT PLANT "





## RECUEIL-POUSSIÈRES, SYSTÈME JOUANNY, B. S. G. D. G.

FERNAND DEHAITRE & A. ROBIN, CONCESSIONNAIRES EXCLUSIFS

### RAPPORT

Fait par M. BIVER, au nom du Comité des Arts Chimiques.

La production des poussières dans les opérations industrielles est une des plus fréquentes causes d'insalubrité des ateliers. Leur action n'est pas limitée aux espaces où elles se produisent, mais, à la manière des gaz, elles se répandent au dehors et vont incommoder le voisinage.

On a fait peu de chose jusqu'ici pour les éviter ou les combattre ; on se contente généralement de les chasser par des courants d'air qui ne font que les déplacer. Il y aurait assurément un grand intérêt à les supprimer dans les agglomérations d'ateliers trop resserrés et mal aérés.

M. Jouanny, fabricant de papiers peints, 72, faubourg du Temple, a éprouvé dans son industrie la plupart des inconvénients de l'état de choses actuel. Les poudres colorées et les poussières métalliques ou filamenteuses qui servent à l'impression des papiers de tenture dans ses ateliers, se répandaient dans l'air pendant le travail, incommodaient le personnel, et occasionnaient des pertes. Trouvant insuffisant le remède habituel, c'est-à-dire une énergique ventilation, M. Jouanny imagina un dispositif qui permet de réunir les poussières et de les recueillir par immersion dans un liquide.

Son appareil consiste en une cloche hémisphérique en tôle, fixée dans la partie supérieure d'une cuve pleine d'eau, et d'un diamètre à peu près moitié plus grand. Au sommet de la cloche

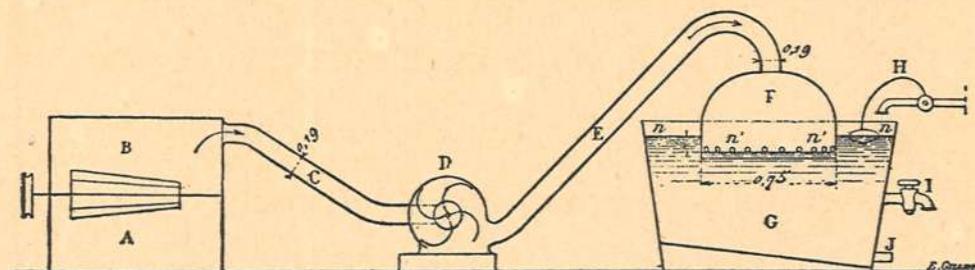
aboutit un large tuyau destiné à amener l'air chargé de poussières et poussé par un ventilateur. A 3 centimètres au-dessus de son bord inférieur, qui est maintenu dans un plan horizontal, la paroi de la cloche est percée d'une couronne de trous ronds, de 6 millimètres de diamètre, espacés de 3 centimètres. Un tuyau, avec robinet à flotteur, amène de l'eau dans la cuve, et y maintient le niveau à quelques centimètres au-dessus de la couronne de trous. Un robinet, posé à mi-hauteur dans la paroi, permet d'écouler une partie de l'eau ; enfin une bonde de vidange est placée près du fond de la cuve, qui a une inclinaison convenable pour faciliter l'évacuation complète des dépôts qui s'y accumulent. Le local ou l'emplacement dans lequel se produit la poussière est mis en communication par un conduit de section convenable, avec l'œil d'un ventilateur dont l'orifice de sortie communique, par un autre conduit, avec le tuyau du sommet de la cloche.

Dès que le ventilateur est mis en mouvement, la pression de l'air fait baisser le niveau de l'eau à l'intérieur de la cloche jusqu'à la couronne de trous, tandis qu'il s'élève tout autour dans la cuve. L'air s'échappe alors par toutes ces issues, en se divisant en petites bulles qui crèvent contre la paroi extérieure de la cloche ; les poussières mouillées et immergées dans le liquide



restent dans la cuve, et tombent au fond, ou sur-nagent, suivant leur densité.

Pour que l'appareil fonctionne bien, il faut que pendant la marche du ventilateur le niveau de l'eau de la cuve se maintienne à 4 centimètres environ au-dessus de la couronne de trous, ce qui est facile à obtenir en réglant le flotteur du robinet.



gorge montée sur l'axe. Un tuyau en zinc à coudes arrondis allait du tambour à l'œil d'un petit ventilateur à force centrifuge, dont la sortie communiquait par un autre tuyau avec le sommet de la cloche de l'appareil. Une porte était ménagée sur ce dernier tuyau, pour pouvoir y introduire des poussières à mettre en expérience, sans les faire passer par le blutoir et le ventilateur.

Le niveau de l'eau dans la cuve étant à la hauteur convenable et le tamis étant chargé de matières pulvérulentes, on mettait en mouvement le ventilateur et le blutoir. Aussitôt l'air entraînant les poussières pénétrait dans la cloche, faisait baisser le niveau de l'eau et sortait en bouillonnant par la couronne de petits trous.

Différentes poussières furent mises en expériences. On opéra successivement sur de la féculé, sur des poudres diversement colorées, sur du mica, sur du plâtre et sur de la poudre de bronze. Toutes ces poussières furent retenues par l'eau de la cuve, sans qu'on pût en apercevoir aucune parcelle qui s'échappât dans l'air.

Ensuite on expérimenta avec du noir de fumée,

Une série d'expériences ont été faites en notre présence avec le recueil-poussières Jouanny installé dans les ateliers de M. Bourdon, ingénieur-mécanicien. Dans une caisse ou tambour en bois se trouvait un tamis prismatique, destiné à recevoir les diverses poussières sur lesquelles devaient porter les essais ; il était mis en mouvement par une corde passant sur une poulie à

de la tontisse de drap et enfin avec des poils coupés servant à la fabrication des papiers veloutés.

Ces substances pulvérulentes ou filamenteuses, difficiles à mouiller, échappèrent partiellement à l'action de l'appareil fonctionnant dans l'eau. On versa alors dans la cuve une certaine quantité d'huile minérale qui forma une couche de quelques centimètres au-dessus de l'eau, et l'on mit le ventilateur en mouvement. Les poussières qui, précédemment, échappaient à l'eau seule, furent complètement retenues par la couche d'huile.

Le recueil-poussières de M. Jouanny se présente avec un caractère de nouveauté et de simplicité, et paraît bien remplir son but ; il est susceptible d'applications très diverses. Votre Comité des arts chimiques vous propose de remercier l'inventeur de son intéressante communication, et de faire insérer ce rapport avec une figure explicative dans le *Bulletin* de la Société.

Signé : H. BIVER, rapporteur.

Approuvé en séance, le 22 mars 1889.



Un personnel d'Ingénieurs techniques est attaché à mon Établissement et me permet d'étudier toutes les Machines, Inventions et Questions Industrielles nouvelles que l'on voudra bien me soumettre.

Exploitation  
d'Inventions Françaises et Étrangères  
brevetées.





PARIS — FERNAND DEHAITRE, CONSTRUCTEUR-MÉCANICIEN, 6, rue d'Oran — PARIS



*Demander Devis & Prospectus spéciaux*

6, RUE D'ORAN, 6

**PARIS**



PARIS — FERNAND DEHAITRE, CONSTRUCTEUR-MÉCANICIEN, 6, rue d'Oran — PARIS

Imprimerie Jules CÉAS et fils. — Valence et Paris.

