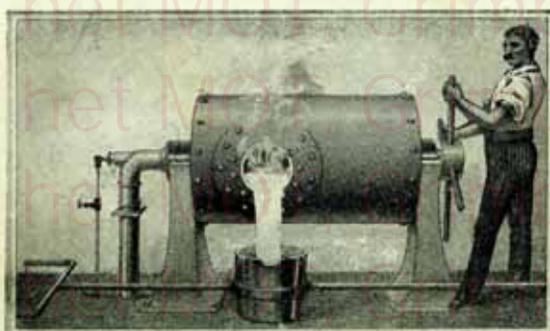


== FOURS AMÉRICAINS ==

BREVETÉS

CHARLIER

A COMBUSTIBLES  
LIQUIDES & GAZEUX



EMPLOYÉS POUR LA FUSION  
& L'AFFINAGE DES MÉTAUX  
SANS EMPLOI DE CREUSETS

SEUL REPRÉSENTANT & CONSTRUCTEUR POUR LA BELGIQUE  
& LE NORD DE LA FRANCE

**A. WILMET-DUPRET**

à CHATELET (Belgique)

David

FOURNEAU DE FUSION

CHARLIER

A COMBUSTIBLES LIQUIDES & GAZEUX

EMPLOYÉ POUR LA

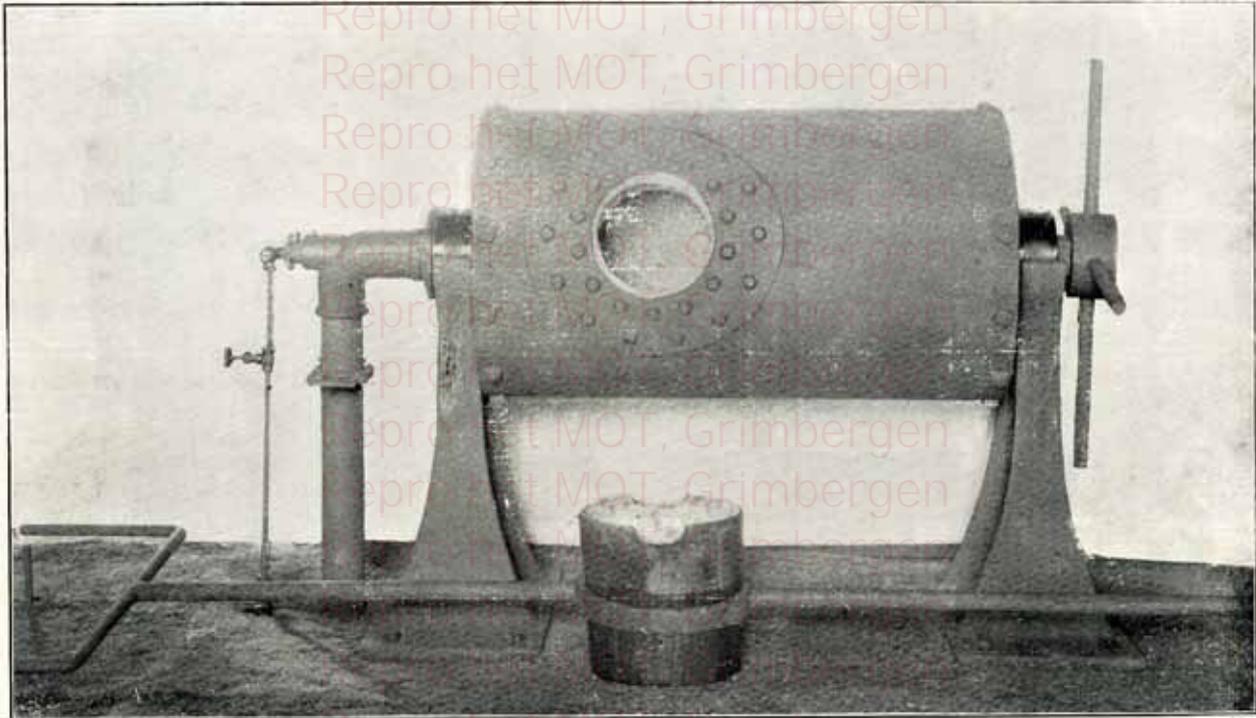
FUSION & L'AFFINAGE DES MÉTAUX

SANS

L'EMPLOI DE CREUSETS



**FOURNEAU DE FUSION CHARLIER**



Repro het MOT, Grimbergen  
Repro het MOT, Grimbergen  
Repro het MOT, Grimbergen

## INSTRUCTIONS

Ce n'est que dans ces quelques dernières années qu'un peu de progrès a été fait dans les méthodes de fonderie de cuivre. Cette industrie si importante dans le monde entier était pratiquée sans discernement suivant les méthodes et sans manifestation d'aucune recherche pour en améliorer les conditions dans le but d'augmenter la production et diminuer le coût de la main d'œuvre.

L'inventeur du four Charlier décrit dans ces pages fut l'un des premiers qui chercha à vaincre l'inertie qui régnait dans la fonderie de cuivre et dans la pratique des fonderies, il dirigea de bonne heure ses efforts vers la réforme des méthodes existantes de fusion et après d'incessantes et laborieuses expériences, il réussit à produire des fours de fusion qui étaient des perfectionnements incontestables envers les fours alors employés.

Remarquant les avantages résultant de l'emploi du gaz et de l'huile comme combustibles dans les fours de fusion, il tourna bientôt son génie inventif vers la construction de fourneaux pouvant utiliser ces combustibles au même titre que le charbon et le coke.

D'autres fourneaux suivirent jusqu'à ce que, en 1898, il produisit son premier four utilisant exclusivement le gaz et l'huile et dispensant de creusets.

Continuant ses travaux, il vient de mettre sur le marché, un four dispensant également de creusets, brûlant de l'huile ou du gaz comme combustible et d'un caractère si simple, eu égard aussi bien à la construction qu'à l'opération elle-même de la fusion que toute simplification ultérieure est estimée impossible. C'est le fourneau décrit ici et qui est en service journalier dans la plupart des fonderies progressistes des Etats-Unis et d'Angleterre.

## APPLICATION DU FOUR CHARLIER

Le four Charlier est employé à fondre le laiton, le bronze, le cuivre rouge, la fonte grise et blanche, le fer forgé, l'acier, l'aluminium, le plomb, l'étain, le zinc, le manganèse et en général tout métal ou minerai qu'il est possible de fondre dans un autre fourneau.

Les alliages peuvent être fondus et travaillés plus facilement que dans n'importe quel autre système.

Le fourneau est employé avec succès dans plusieurs établissements où l'on traite le nickel et d'autres alliages précieux. Pour la facilité de fabrication des métaux phosphoreux, il n'est pas surpassé et rarement approché.

En cas de commande urgente dans une fonderie de fer, il est un auxiliaire précieux et plusieurs exemplaires sont en usage dans de grandes usines américaines pour l'obtention de coulées urgentes lorsqu'on ne peut attendre la coulée du cubilot.

Pour les petites coulées d'acier, le fourneau est d'une application précieuse et rivalise avec beaucoup de méthodes coûteuses en usage aujourd'hui. Les coulées qu'il donne sont parfaites et de la plus haute valeur commerciale.

Pour les fontes destinées aux bobines des appareils de filatures, le four Charlier est de beaucoup supérieur au cubilot et au creuset parce que lui seul permet d'obtenir une fonte exempte de granules de carbone dont on connaît les nombreux inconvénients dans cette industrie.

Dans les fonderies de cuivre et les usines pour l'affinage des métaux le four Charlier est applicable à une foule de destinations. A ce point de vue aucun autre four ne peut être comparé.

Des mélanges de toute espèce peuvent être fondus avec célérité et à bon marché. Les scories étant propres et sans aucune trace de métal, elles peuvent être rejetées sans perte. Les limailles peuvent être coulées avec un minimum de perte et en un temps remarquablement réduit. Des lingots de toutes sortes peuvent être fondus sans aucune préparation, les dimensions des morceaux à charger dans le four n'étant limitées que par le diamètre de l'orifice de chargement. Lorsque de très grosses pièces nécessitent un cassage préalable, on les place habituellement sous le fourneau et on fait tourner celui-ci de façon que la flamme vienne lécher le lingot pendant quelques minutes ce qui permet alors de le casser facilement à l'aide d'un

marteau, en morceaux susceptibles d'être introduits dans le four. De grands morceaux de tôles roulées ou des tuyaux peuvent être passés verticalement dans le trou de chargement et guidés de façon à descendre au fur et à mesure de leur fusion. Si l'on a des déchets à bon marché ou d'une qualité douteuse, le moindre morceau d'acier ou de fer qui y serait contenu serait aperçu immédiatement et retiré facilement.

Quand il s'agit d'exécuter de grandes coulées, on peut suspendre le four à une anse reliant les 2 tourillons comme une poche de fonderie et le haut porter par une grue ou un pont roulant au hall de coulée où on peut couler directement du fourneau sans l'intermédiaire de poche.

Pendant la fusion le métal est visible en tout temps et l'on peut s'assurer de la qualité au cours de la fusion. Il n'y a aucune inégalité dans la fusion, toute la masse étant traitée uniformément. Ceci est dû au caractère rotatif du fourneau qui permet le contact du métal avec les surfaces nouvellement chauffées. Les mélanges les plus divers peuvent être fondus successivement ou une qualité après une autre sans crainte de contamination. Le fourneau est si facilement nettoyé qu'un mélange de composition délicate peut être coulé immédiatement après un métal commun. Avant le chargement il suffit de faire tourner le fourneau de façon à amener en dessous le trou de chargement et de continuer à chauffer jusqu'à ce que toute la scorie soit sortie, cette opération ne dure que cinq minutes au plus.

Si l'on a de grandes coulées un peu importantes, le four restant en place on peut si c'est nécessaire les couler par l'intermédiaire d'un chariot à moule roulant sur un petit chemin de fer avec plaque tournante ou aiguille pour le garage des chariots.

## CONSTRUCTION

La construction du four est très simple ; un cylindre en tôle d'acier garni intérieurement de briques réfractaires ayant une ouverture de chargement sur le côté et un orifice de chauffage à une extrémité, constitue la chambre de combustion et de fusion. L'orifice de chauffage est situé au centre du couvercle le plus proche de l'ouverture de chargement et est pratiqué au travers du tourillon. Le couvercle opposé est plein et muni également d'un tourillon équarré à son extrémité de façon à recevoir un volant de manœuvre. Cette disposition permet de poser le cylindre sur deux flasques en fonte de

façon à pouvoir tourner facilement sur son axe longitudinal. Le tourillon creux de l'orifice de chauffage permet un accès facile au brûleur qui reste fixe pendant la rotation du cylindre.

La longueur de l'afutage empêche l'huile de s'écouler au dehors ; le brûleur est à combustion libre, facilement réglable pour le contrôle du feu. Il est agencé de façon à pouvoir recevoir à sa partie inférieure un tuyau de trois pouces de diamètre pour le vent ; le tuyau à l'huile pénètre à l'arrière. La liaison de ce tuyau au brûleur est faite par un double joint tournant.

Cette disposition permet l'enlèvement rapide des parties intérieures du brûleur, pour le nettoyage.

Entre ces deux joints tournants est placé un robinet spécial pour régler l'entrée d'huile ; dans le tuyau à vent près de la valve du tuyau à l'huile est placée une vanne à vent de sorte que les arrivées de vent et d'huile peuvent être réglées simultanément. Les têtes du fourneau sont adaptées à la chambre de combustion au moyen de boulons, ce qui permet un enlèvement facile quand il est nécessaire pour regarnir le fourneau.

## EQUIPEMENT

L'équipement nécessaire au fonctionnement propre du fourneau n'est ni considérable ni coûteux. Le combustible huileux est dans beaucoup de cas fourni au brûleur par un système à écoulement naturel consistant en un réservoir élevé d'une capacité de cinquante à cent litres auquel l'huile est envoyée par une pompe qui prend elle même l'huile d'un réservoir placé de façon à pouvoir l'emplir et le vider facilement. Ce dernier réservoir peut être placé indifféremment à l'intérieur ou à l'extérieur des bâtiments et généralement sous le sol. Une pression de 1/2 kilog. par centimètre carré est suffisante pour l'écoulement de l'huile. Le courant d'air est fourni par un ventilateur soufflant ordinaire, capable de donner à sa sortie une pression d'au moins 20 centimètres d'eau. La conduite de vent depuis le ventilateur jusqu'au brûleur est ordinairement en tôle de fer et d'un diamètre égal à celui de la décharge du ventilateur, mais tous les tuyaux sont bons pourvu qu'ils soient étanches. On suspend ordinairement au dessus du fourneau, une hotte en tôle de fer de grandes dimensions munie d'une cheminée pour recueillir les fumées. Une poche ordinaire de cubilot avec bras pour le transport, complète l'équipement. Si l'on a une batterie de fourneau, le même équipement sert pour toute la

batterie pourvu bien entendu que l'on augmente en proportion la capacité du ventilateur.

## CAPACITÉ & DIMENSIONS DU FOURNEAU

Bien que l'on puisse surcharger les fourneaux de façon à leur faire produire à la rigueur jusqu'à 1/3 en plus de leur capacité normale, on ne doit y recourir que dans des cas exceptionnels ; le métal est meilleur et le temps nécessaire est moindre quand la capacité normale du four n'est pas dépassée ; les coulées de 50 k<sup>os</sup> au moins sont exécutées aussi économiquement que des coulées plus importantes jusqu'à la capacité normale ; le temps nécessaire variant naturellement en raison du poids de la charge.

### SPÉCIFICATIONS

N <sup>o</sup>	Capacité par coulée
1	150 k <sup>os</sup>
2	300 "
3	650 "
4	1300 "

Chaque fourneau est livré complet avec brûleur et vannes pour l'air et l'huile, prêt à être mis en service.

### RESULTATS DES COULÉES

Le fourneau le plus généralement employé est le numéro 2 et le tableau suivant donne les résultats ordinairement obtenus de ce fourneau ; les autres fourneaux donnent les mêmes résultats proportionnés à leur capacité.

### TEMPS DE COULÉE

300 kilos	Bronze à canon . . . . .	1 heure
300 "	Cuivre jaune . . . . .	40 minutes
300 "	" rouge . . . . .	50 "
250 "	Fonte malléable . . . . .	2 heures
250 "	Riblous d'acier . . . . .	3 "
250 "	" de fonte . . . . .	1 " 40 minutes

Les limailles demandent un temps plus court que le métal lourd.

Plusieurs fonderies emploient les fours numéro 2 avec une charge de 2000 kilos de bronze par jour et par fourneau. Quant on veut obtenir en même temps deux espèces d'alliages on peut couler

d'abord le cuivre rouge et ajouter au métal restant dans le premier le zinc ou l'étain nécessaire pour convertir en laiton ou en bronze.

## COMBUSTIBLES

**Huile.** — L'huile ordinaire à tous les degrés peut être employée comme combustible, quand on peut s'en procurer on peut même utiliser l'huile brute. La quantité consommée par 100 kilogs est de 10 litres pour le cuivre et de 15 à 20 litres pour la fonte ou l'acier, suivant la qualité de l'huile ; on diminue la consommation d'huile en la chauffant ; on peut y arriver en faisant passer un tuyau à vapeur dans le réservoir.

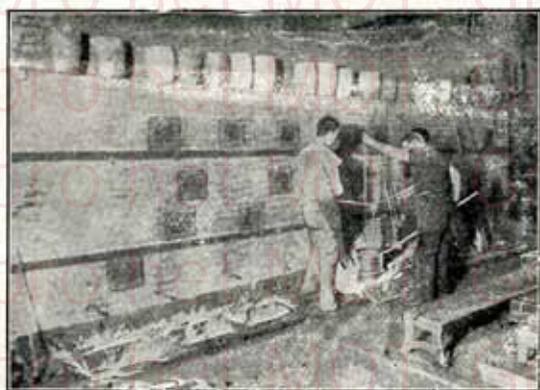
Le four Charlier offre encore l'avantage de ne pas donner de cendres à transporter, ni de nécessiter le traitement des résidus.

**Gaz** — Le gaz naturel ou le gaz de ville sont employés au même titre, et sous la même pression que celle qui est nécessaire pour l'huile. Dans ce cas un brûleur spécial est fourni avec l'appareil.

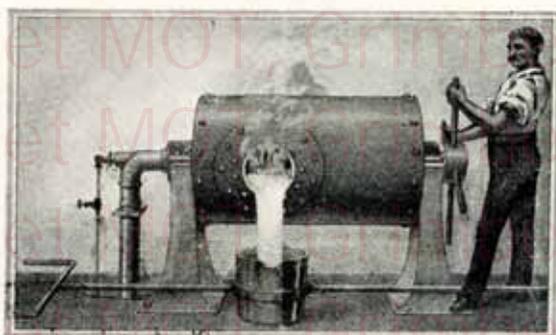
## INSTALLATION

L'installation d'un four Charlier est très simple ; pour les fours nos 1 et 2. Aucune fondation n'est nécessaire. Pour les nos 3 et 4 on emploie un béton peu coûteux ou une maçonnerie de briques. Du local choisi pour le fourneau dépend la position du ventilateur, des tuyaux du réservoir ; sur envoi d'un simple croquis côté, indiquant l'espace disponible, des bleus seront envoyés de l'installation convenablement agencée.





ANCIEN FOUR



NOUVEAU FOUR

## OPÉRATION

L'opération du four Charlier est très simple et tout à fait dans le domaine de la pratique ordinaire des fours. Si nos instructions sont suivies, on éprouvera peu de difficultés à obtenir des résultats satisfaisants. Nous fournirons des instructions détaillées pour le maniement du fourneau pour toute espèce de mélanges. Le premier venu sera capable de s'en servir après une courte expérience.

Quand on le désire, nous pouvons prendre des engagements pour la surveillance de l'installation.

## FUSION & COULÉE

Quoique la fusion et la coulée soient traitées dans nos instructions spéciales, nous pouvons décrire brièvement comme suit la façon de procéder.

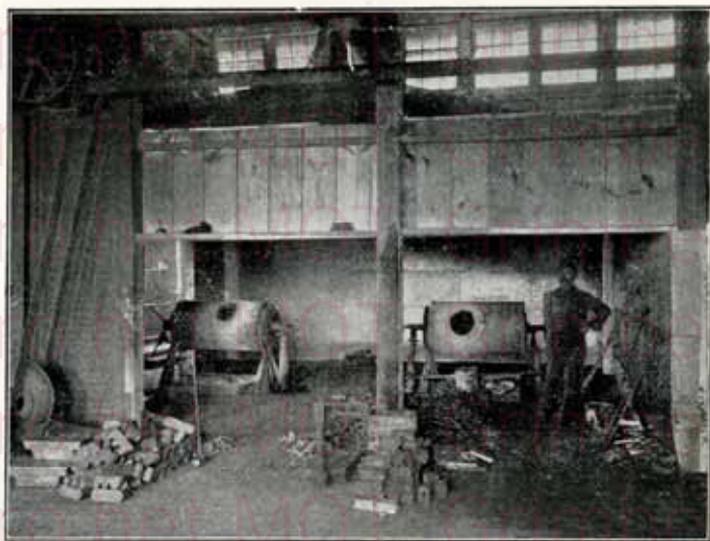
Allumez un morceau de déchet de coton imbibé d'huile et jetez-le dans le four, donnez le vent et ensuite l'huile et laissez s'échauffer le four pendant 15 minutes. Supprimez le feu et introduisez le métal à fondre par le trou de chargement, le four étant placé préalablement comme il est indiqué dans la figure n° 1. Poussez avec un ringar le métal jusqu'au bout opposé à l'arrivée de la flamme. La charge étant complétée, donnez le vent et l'huile comme précédemment. Pendant la fusion, deux ou trois fois changez la position du trou de chargement ; quand la fusion est complète, écumez avec le fourneau dans la position du chargement et coulez dans la poche préalablement chauffée, en tournant le four jusqu'à ce que le trou de chargement soit dans la position voulue, après que tout le métal est sorti, tournez le four jusqu'à ce que le trou de chargement soit exactement à la partie inférieure et continuez à chauffer pendant quelques minutes de façon à nettoyer le four convenablement. Pendant la fusion usez largement du charbon de bois.

## POCHES

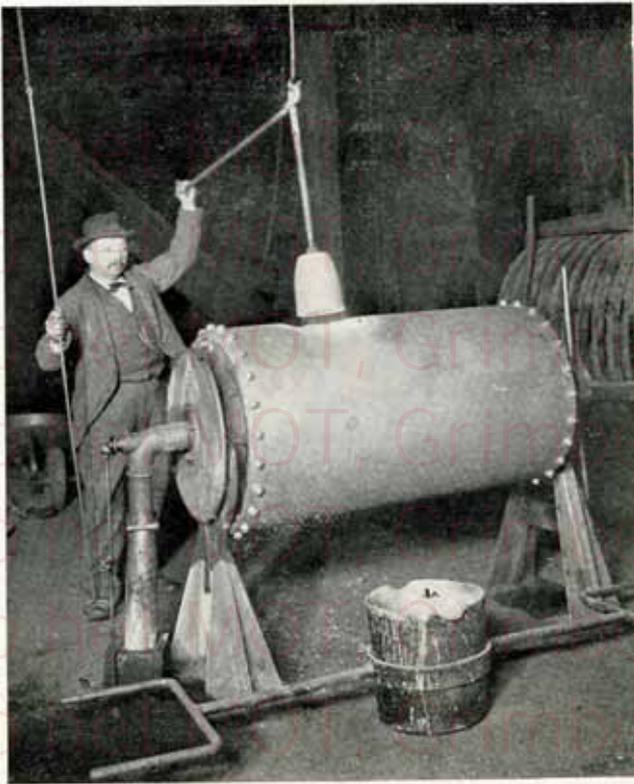
Une poche ordinaire comme l'indique la figure 1 est employée pour la coulée. Il faut garnir la poche environ une fois par semaine d'argile réfractaire de bonne qualité. Avant la coulée, on doit mettre la poche à la partie supérieure du fourneau, du dessus du trou de chargement pour la chauffer avant de verser le métal fondu. Dans quelques fonderies on emploie un chauffe-poche spécial de construction simple, généralement fait à l'usine.

## REGARNISSAGE

La durée d'un revêtement dépend beaucoup des conditions suivant lesquelles le fourneau est conduit, plus grand est le tonnage fondu journallement, moindre est la durée du revêtement. Le regarnissage est une opération très peu coûteuse et rapidement exécutée. Les briques cintrées ordinaires de cubilot de bonne qualité peuvent être employées où les revêtements spéciaux semblables à ceux que nous fournissons avec le four. Dans le 1<sup>er</sup> cas, il s'agit du four n° 2, l'opération demandera environ cinq heures. Dans le second cas environ deux heures. Un manoeuvre ordinaire peut faire le travail.



**Fig. 3.** — Installation de deux fours avec ventilateur fournissant le vent, les fours étant couverts d'une natte. Dans la fonderie où sont placés ces fours, 517 kilogs de bronze ont été fondus et coulés d'un seul four en 1 h. 3/4. Les fours sont du type n° 2 et d'une capacité de 300 kilogs chacun.



**Fig. 4.** — Comme il a été exposé la phosphorisation des métaux est facilement exécutée dans le four Charlier. La fig. 4 montre une méthode simple et facile de phosphorisation. Un bleu décrivant les agrès employé sera fourni très volontiers sur demande. Quand on ne veut phosphoriser que de petites quantités de métal on emploiera pour transporter le phosphore un morceau de tuyau creux attaché à une barre de longueur convenable, le phosphore est distribué d'un bout à l'autre en plongeant dans le métal. Un croquis de ce simple transporteur sera aussi volontiers fourni.



## ATTESTATIONS

Compagnie de Construction de Machines et de Navires

William Cramp et Fils

Bureau : Beach and Ball Streets,

PHILADELPHIE, 28 Octobre 1901.

A LA COMPAGNIE DE FONDERIE DE PHILADELPHIE.

Monsieur,

Répondant à votre honorée du 5 courant, le nouveau four de fusion à l'huile de Monsieur Charlier, actuellement en service dans notre fonderie de cuivre, nous avons le plaisir de vous annoncer que nous le considérons comme un progrès énorme et que nous sommes d'avis que son emploi entraînera certainement une grande économie de temps et d'argent.

Cependant pour les détails complets concernant ce fourneau, veuillez vous adresser à M<sup>r</sup> Charlier lui-même qui vous donnera tous les renseignements nécessaires.

Espérant, etc.

EDM. S. CAMP.

DETROIT (Michigan) U. S., 8 Avril 1903.

H. J. J. CHARLIER

Philadelphie.

Cher Monsieur,

Concernant les fours Charlier qui sont en notre possession, nous vous annonçons que nous en avons un en service et que les résultats qu'il donne sont tellement satisfaisants que nous sommes en train d'installer les 3 autres et que nous comptons ne plus employer que ce système dans notre fonderie de cuivre.

Vous souhaitant beaucoup de succès, etc.

Mae Rae and Robert & Cie

D. H. ROBERT

V. Pres., Supt.



# Firmes principales d'Amérique et du Continent employant le Four Charlier

à la mise sous impression de ce Catalogue - 1905

## AMÉRIQUE

American Steam Gauge & Valve Co., Boston.	Singer Sewing Machine Co., Elizabeth »
The Eatonble & Burnham Co., Bridgeport, Conn.	The Acme Gas Fixture Co., »
W. G. Rowel, »	The General Electric Co., Schnectady, » 4
The Scovel Mfg. Co., Waterbury »	The Henry Bomard Co., »
The Waterbury Mfg. Co., »	Bishop & Babcock, Cleveland Ohio.
The New Haven Smelting & Refinery Co., New Haven, Conn.	Central Brass Co »
Gilbert & Barker Mfg. Co., Springfield, Mass.	Forest City Electric Co »
Industrial Works, Bay City, Mich.	Glauber Brass Works »
Detroit Brass Works, Detroit Mich. 3.	Lookenheimer & Co »
Ideal Brass Works »	Normalte Brass Co »
Mc Rae & Roberts, » 4.	The W.S. Brass Works »
Michigan Brass & Iron Works, Detroit, Mich. 3.	The Angell Mfg. Co. 1021 Buffald Street. Franklin, Pa.
Roe Stephens Manufg. Co., Detroit 5 Furnaces.	The Crescent Manufg. Co. Somerville, Pa.
The Globe Brass Works, Detroit, Mich.	W. Cramp & Sons, Eng. Co., Philadelphia
The Commutator Co., Minneapolis, Minnesota.	Haines, Jones & Cadbury, »
Riverside Metal Co., N. J.	Hook Smelting Co., »
The Taylor Iron & Steel Wks., Highbridge, N. J.	Hitson Hydro-Carbon Light Co »
Coyne & Delaney, Brooklyn, New York.	Messrs Goldstein »
Schaeffer & Budenburg »	Messrs Mc Hatton. »
Harold P. Brown, Montclair »	Mitralé Steel Works, »
J. L. Mott, Works 24-293rd. Avenue N. Y.	North American Smelting Co., »
New York Air Brake Co., »	The Homer Brass Works, »
	The Bolton Mfg. Co., Montpelier, Vermont
	Navy Yard, Norfolk, Virginia.
	John B. Prince, c/o Diamond State Steel Co., Wilmington.
	Edna Smelting & Refinery Co.
	Wyndmoor Manufacturing Co.

## CONTINENT

<b>BELGIQUE</b>	Piat ses Fils, à Paris.
MM. Edouard Guth. Bruxelles.	M. Colombier, »
C <sup>o</sup> des Compteurs à Gaz, »	C <sup>ie</sup> des Compteurs à Gaz, à Paris.
La Monnaie Royale de Belgique »	M. Ausaldy et C <sup>ie</sup> , Saint-Ouen.
M. Wilmet-Dupret, à Châtelet.	Fonderie de Vencennes de Lagatinnerie.
M. Regnac, à Charleroi.	Montupet, à Nogent.
MM. Chanfrenne, à Nivelles.	M. Audemar Guyau, à Dôle (Jura).
M. K. Chaudoir, à Liège.	M. Baudry et fils, Le Havre,
MM. Lechat & Candeze »	Société de Senelle, à Maubeuge.
M. Lempereur & Bernard »	<b>ITALIE</b>
M. Piret-Libert, à Gilly.	C <sup>ie</sup> des Compteurs à Gaz, à Milan.
<b>FRANCE</b>	<b>RUSSIE</b>
M. Valdelievre, à Lille.	M. Louis Pluszeuanski, à Moscou.
C <sup>ie</sup> des Compteurs à Gaz, à Lille.	