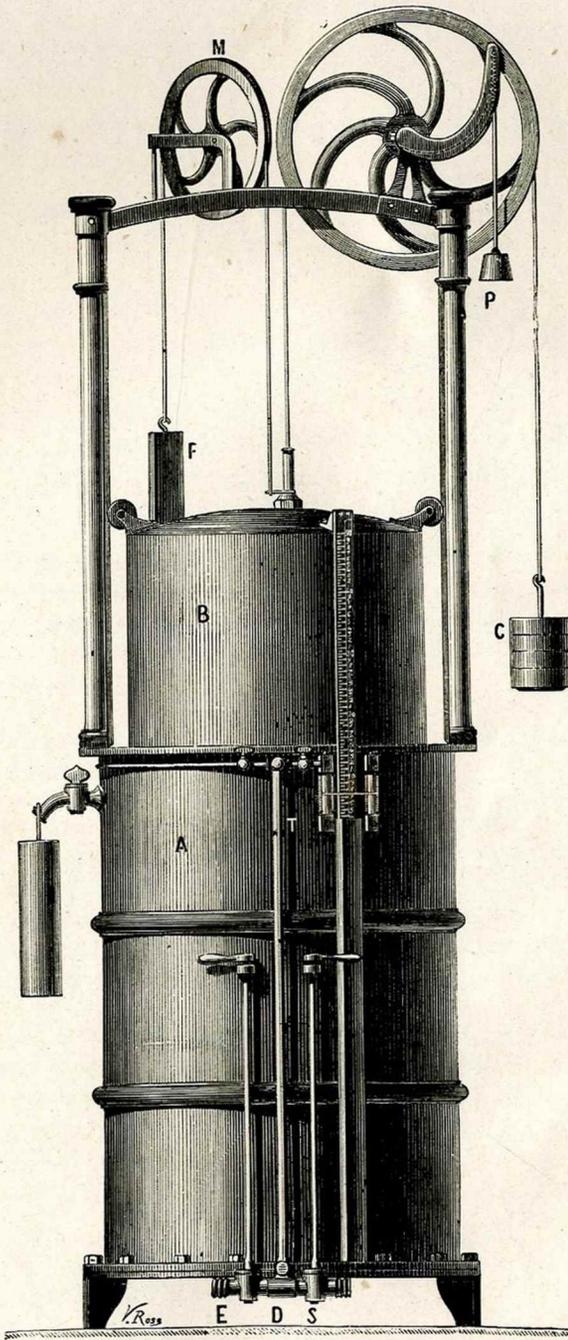


FIG. 29.



Les soins à donner au gazomètre pour assurer son bon fonctionnement et sa durée se réduisent à ceci :

1° Le placer bien verticalement pour que la cloche n'éprouve aucune difficulté à se mouvoir ;

2° Renouveler de temps en temps l'eau et peindre la cloche.

Rampe d'essai.

La figure 30 représente une rampe d'essai permettant d'expérimenter six compteurs à la fois. — On raccorde cette rampe avec le tuyau de sortie du gazomètre au moyen d'un tuyau de même diamètre.

Les robinets principaux R_1 à R_6 sont à trois voies, de sorte que leur clé étant tournée dans un certain sens, ils ferment tout passage au gaz ; dans un second sens, ils obturent seulement leur tubulure, mais laissent passer le gaz dans la rampe ; enfin, dans un troisième sens, ils ne laissent passer le gaz que dans leur tubulure.

On peut, grâce à cette disposition, essayer un, deux, etc., jusqu'à six compteurs en même temps.

Devant la rampe et à un niveau inférieur, se place une table bien horizontale qu'il est bon d'établir en fonte, pour qu'elle ne puisse pas se voiler. Sur cette table on pose les compteurs à essayer, dont on relie les entrées avec les tubulures des robinets principaux et les sorties avec les tubulures r_1, r_2, \dots, r_6 , munies également de robinets. Ces liaisons se font au moyen de caoutchouc et de raccords vissés sur les compteurs.

Enfin, des manomètres M_0 à M_6 permettent d'observer la pression pendant l'essai, avant et après chaque compteur, et, par conséquent, d'apprécier la perte de pression absorbée par chacun d'eux.

Compteur de contrôle.

A la suite de la rampe d'essai se place le compteur de contrôle destiné, comme nous l'avons dit plus haut et comme son nom l'indique, à contrôler la valeur de l'essai et à vérifier si les conditions requises pour une bonne opération ont été remplies.

La construction de ce compteur n'offre rien de particulier, si ce n'est la disposition du mouvement qui rend les indications très-apparentes et les différences plus appréciables, grâce à l'amplification de la course de l'aiguille sur un large cadran; chaque division du cadran correspond à un litre.

La figure 31 représente un compteur-contrôleur avec quelques modifications qui permettent de l'employer à la vérification des compteurs chez l'abonné lui-même. Il est muni d'un niveau à bulle d'air fixé à la partie supérieure, de deux tubes indicateurs de niveau et de vis calantes qui servent à le mettre parfaitement de niveau.

Les aiguilles du cadran sont montées à frottement sur leurs axes, ce qui permet de les ramener à zéro avant chaque essai.

Le calibre de ces compteurs varie naturellement avec l'importance de l'essai. On emploie généralement le compteur de vingt becs; mais, pour les grandes usines, nous conseillons plutôt celui de cent becs.

A la sortie du compteur-contrôleur, le gaz passe dans une rampe portant une série de becs que l'on allume en nombre convenable pour que les compteurs en essai fonctionnent à leur débit normal.

Pour faire avec exactitude l'essai des compteurs, on doit opérer de la manière suivante :

Les compteurs à vérifier doivent être placés sur la table d'essai et remplis jusqu'à la vis du niveau, vingt-quatre heures avant l'expérience, pour que l'eau y soit à la même température que dans le gazomètre et dans le compteur de contrôle. Cette précaution permet, en outre, de constater s'il n'y a aucune fuite d'eau, auquel cas l'essai serait inutile et le compteur devrait être envoyé à la réparation.

FIG. 30.

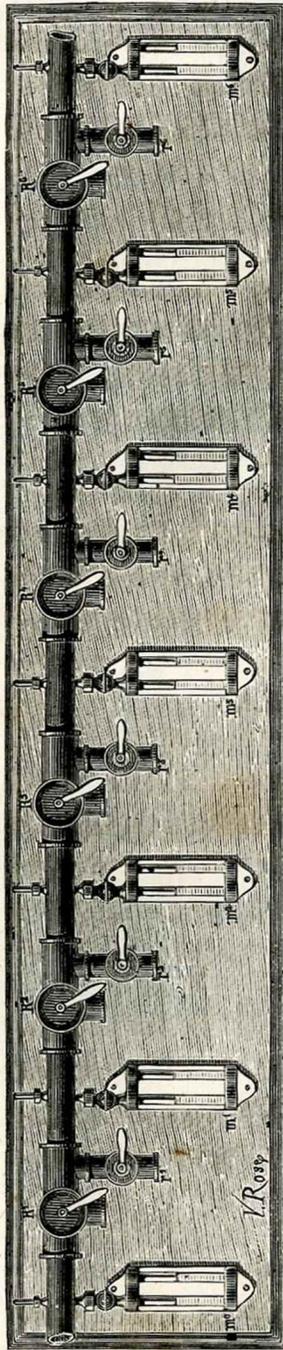
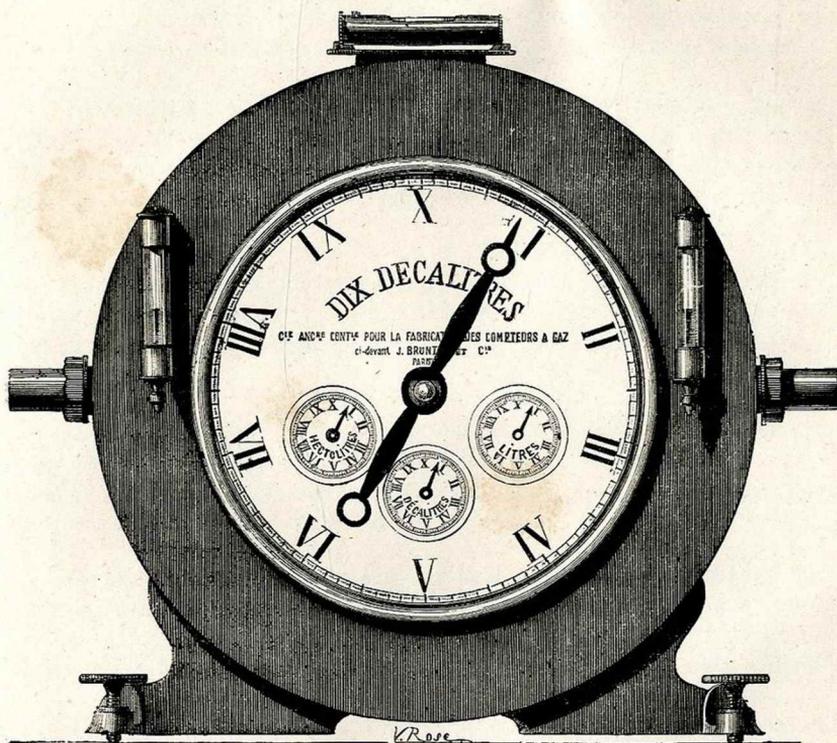


FIG. 81.



On procède ensuite à la vérification.

Les entrées et les sorties des compteurs étant reliées aux robinets de la rampe, comme il a été dit, on enlève les vis de niveau, de siphon et de remplissage, et on règle avec soin les niveaux. Les vis sont alors remises en place; on ferme le robinet placé entre la rampe et le compteur de contrôle, puis on ouvre le robinet de sortie du gazomètre, de manière à donner la pression dans tous les compteurs. Lorsqu'elle est établie, on ferme le robinet du gazomètre et l'on examine les manomètres. Si la pression s'y maintient, on peut procéder à l'essai; si elle baisse, il y a une fuite, que l'on recherche en isolant successivement chacun des compteurs par la manœuvre des robinets.

Tout étant en état, on fait passer du gaz dans les compteurs pour en chasser l'air et amener à chacun d'eux la petite aiguille indicatrice exactement en face d'une division du tambour des litres; cela est facile avec la disposition des robinets qui permet d'isoler chaque compteur, à mesure que le tambour arrive au point convenable.

On remplit la cloche du gazomètre, de façon que le zéro de l'échelle se trouve en face de l'aiguille; on met le compteur de contrôle au zéro, et on fait passer le gaz dans les compteurs, en ayant soin d'allumer le nombre de becs voulu sur la rampe.

On doit faire ainsi passer par les compteurs le volume de gaz indiqué pour un tour complet du tambour des litres. Si, par exemple, les tambours sont de cent litres, on fournira cent litres du gazomètre, et l'on fermera son robinet de sortie, lorsque l'échelle indiquera ce débit.

On examinera alors le compteur-contrôleur. Si ses indications donnent une différence de plus de un quart de litre pour cent observés à la cloche, on recommencera l'essai. La différence est-elle en plus? il y a eu dilatation du gaz pendant son parcours; est-elle en moins? il y a eu contraction du gaz ou fuite.

Le compteur-contrôleur étant d'accord avec le gazomètre, on passera en revue tous les compteurs soumis à l'essai; ils doivent marquer le même chiffre au tambour des litres qu'avant la vérification. Tout compteur dont les indications diffèrent de plus de un pour cent en plus ou en moins, devra être mis provisoirement hors de service et envoyé au constructeur pour être réglé à nouveau ou réparé s'il y a lieu.

Il est important que, pendant la durée des essais, la température de la

salle soit aussi constante que possible, et surtout uniforme dans toutes les parties qui avoisinent les appareils. La température la plus convenable est de 15° centigrades. Aussi est-il prudent d'éloigner le plus possible la rampe qui porte les brûleurs.

Compteur d'expériences.

Dans la même salle, on peut placer le compteur d'expériences, représenté figure 32 et construit spécialement pour les essais des brûleurs, la vérification des becs régulateurs, les observations photométriques, etc.

Sa construction diffère de celle des compteurs ordinaires surtout par la disposition du mouvement des aiguilles.

Sur le plus grand cadran, on lit la consommation en une heure par l'observation pendant une minute, ce qui rend les essais très-rapides. Les petits cadrans indiquent la dépense réelle de gaz en litres pendant le temps que fonctionne le compteur; les aiguilles de ces cadrans sont montées à frottement sur leurs axes et sont mises au zéro à la main, avant chaque essai.

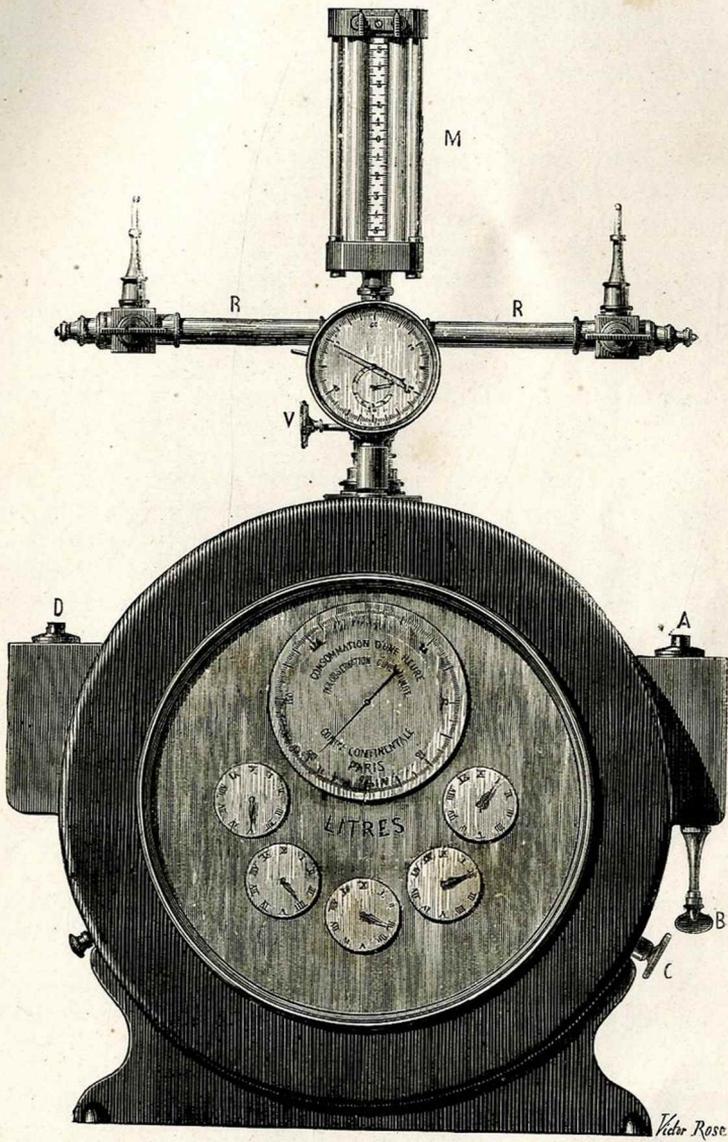
Le compteur est surmonté d'un compte-secondes, dont la grande aiguille marque les secondes et la petite les minutes. Un mouvement placé sur le côté permet de le mettre en marche au moment précis où commence une expérience et de l'arrêter à celui où elle se termine; la lecture des indications se fait alors sans peine. Pour ramener les deux aiguilles au zéro, il suffit de presser sur le petit bouton supérieur.

Le compteur porte encore une rampe RR à deux branches, qui reçoit les becs à essayer, un manomètre M qui indique la pression sous laquelle se font les essais, et une vis micrométrique V qui permet de la régler avec la plus grande précision.

L'entrée du gaz se trouve au centre de la face postérieure, comme dans les compteurs de fabrication.

L'appareil que nous venons de décrire doit être d'une extrême précision, puisqu'il est destiné à en vérifier d'autres; aussi son niveau doit-il être réglé

FIG. 32.



avec le plus grand soin avant chaque essai. Pour cela, on enlève les trois vis A.B.C. d'introduction de l'eau, de niveau et du siphon ; on ouvre les robinets de la rampe et le robinet à vis, et l'on verse l'eau jusqu'à ce qu'elle sorte par l'ouverture du niveau B. On laisse écouler le trop-plein ; on remet les trois vis en place et l'on ferme les robinets.

D. est un bouchon à vis fermant un orifice qui permet d'introduire une clé pour régler le niveau. Dans ce but, le haut du tube du niveau est terminé par un bout fileté sur lequel se visse une douille taraudée. Il suffit évidemment de tourner la douille à droite ou à gauche au moyen de la clé pour élever ou abaisser l'arête supérieure et par suite le niveau du compteur. Une fois ce niveau réglé par le fabricant au moyen des appareils de précision, il n'y a plus lieu de toucher au bouchon D.

Nous n'avons pas besoin de dire que le compteur doit être placé sur une table ou un socle solide et parfaitement de niveau.

Pour faire un essai, la vérification d'un bec de l'éclairage public, par exemple, on le place sur l'une des branches de la rampe, et l'on établit au moyen du robinet à vis une pression exactement égale à celle qui a été constatée sous le même brûleur en ville. Au moment précis où l'aiguille du cadran principal passe au zéro, on fait partir le mouvement du compte-secondes, et au bout d'une minute on lit l'indication de l'aiguille ; le volume accusé est celui que consomme le bec en une heure.

On peut juger par cette simple description de toute l'utilité que présente ce compteur pour la vérification des becs de l'éclairage public, dont la consommation est si fréquemment anormale et constitue une perte importante pour les usines, en même temps qu'elle donne lieu à de nombreuses discussions avec les municipalités.

Les compteurs d'expériences se construisent ordinairement suivant deux calibres : ceux de trois et de cinq becs.

Nous construisons sur le même modèle les *Pneumatomètres*, destinés spécialement aux expériences médicales. Nous ne les exécutons que sur commande.

Enfin, nous avons en magasin des compteurs vitrés de trois et cinq becs, permettant d'observer le fonctionnement des organes, ainsi que des compteurs en squelette pour la démonstration.

CHAPITRE TROISIÈME.

Appareils photométriques.

Le pouvoir éclairant du gaz, c'est la qualité de la marchandise vendue par les Usines ; il est donc inutile d'insister sur son importance. Avec un pouvoir éclairant trop faible, qui correspond en général à une diminution de la densité du gaz de houille, la consommation des becs publics augmente au détriment de l'usine, et malgré cela l'éclairage est mauvais, ce qui expose l'usine à être frappée d'amendes ; les abonnés font une consommation anormale ; de là des plaintes, des procès, etc. Avec un pouvoir éclairant trop fort, la consommation des abonnés diminue au préjudice de l'Usine ; en outre, l'excès de pouvoir éclairant indique toujours un chauffage insuffisant des cornues et un rendement trop faible en gaz.

Dans toute Usine bien dirigée, le pouvoir éclairant doit être maintenu, autant qu'il est possible, à la limite fixée par le contrat ; un photomètre est donc indispensable pour le contrôle de la qualité du gaz.

En dehors des indications qu'il fournit pour la fabrication, le photomètre peut être utile dans bien des cas. Il arrive souvent, par exemple, que des abonnés font usage de mauvais becs ou règlent mal leur éclairage ; et c'est toujours à la mauvaise qualité du gaz qu'ils attribuent leur consommation exagérée. Une expérience photométrique les convaincra plus que tous les raisonnements de la bonne qualité du gaz, des vices de leurs brûleurs ou de l'emploi défectueux qu'ils en font.

Tous les appareils photométriques usuels sont basés sur ce principe, que l'intensité de la lumière est en raison inverse du carré des distances du foyer lumineux à l'objet éclairé.

Comme conséquence, deux sources lumineuses, dont l'une est prise pour type, envoyant séparément leurs rayons sur un écran et étant placées à des dis-

tances telles que les deux portions de l'écran présentent identiquement le même éclat, l'intensité de leurs foyers sera dans le même rapport que les carrés de leurs distances respectives à l'écran. Si, par exemple, une lumière A prise pour type est à 0^m 50 de l'écran, et que la lumière B à lui comparer se trouve à 0^m 70 lorsque les deux portions de l'écran présentent la même teinte, la lumière B équivaut à $\frac{0,7 \times 0,7}{0,5 \times 0,5}$, soit 1.96 ou près de deux fois la lumière A.

Si, au contraire, on suppose la lumière à essayer, celle du gaz, par exemple, à la même distance de l'écran que la lumière-type, et qu'on fasse varier la quantité de gaz brûlé jusqu'à ce que les deux parties de l'écran soient également éclairées, il est clair que la valeur du gaz variera elle-même en raison inverse du volume dépensé dans un même temps pour équilibrer la lumière-type.

C'est sur ce dernier mode d'appréciation qu'est basé l'appareil de MM. Dumas et Regnault, dont nous allons donner la description.

Appareil photométrique de MM. Dumas et Regnault.

Cet appareil, étudié spécialement et adopté pour le contrôle du gaz à Paris, est aujourd'hui en usage dans un grand nombre de villes, tant en France qu'à l'étranger.

Il se compose d'une lampe, d'un bec-type, d'un objectif, d'un compteur dit photométrique et d'un clepsydre destiné à le vérifier.

La fig. 33 représente une vue de face, la fig. 34 une vue de côté de l'appareil.

L'ensemble du photomètre est installé sur une table bien dressée qui repose elle-même sur les quatre pieds d'un bâti solide au moyen de vis calantes. Par ces vis et par des niveaux à bulle d'air placés sur l'appareil, on arrive à le mettre parfaitement de niveau.

La lumière prise pour type est celle d'une lampe Carcel brûlant 42 grammes d'huile de colza épurée à l'heure. Cette lampe L repose sur l'un des

plateaux d'une balance très-sensible qui permet d'apprécier la consommation d'huile dans un temps donné. Toutes les dimensions essentielles de la lampe et de son verre sont indiquées dans l'instruction pratique dont nous donnons plus loin la copie.

Il en est de même des conditions réglementaires du bec Bengel dans lequel le gaz est brûlé. Ce bec est placé exactement à la même distance de l'écran que la lampe; le tube vertical qui le porte est muni d'un manomètre pour constater la pression sous laquelle le gaz arrive au brûleur.

L'écran se trouve dans la lunette O que l'on voit au-dessus du compteur; la vis placée sur le côté permet d'élargir ou de retrécir le champ lumineux de l'écran, pour apprécier plus nettement l'égalité de teinte des deux parties; la vis au-dessous de la lunette sert à écarter ou rapprocher la petite cloison transversale qui sépare les rayons émanés des deux sources lumineuses, de façon qu'on ne voie sur l'écran ni ligne sombre ni ligne lumineuse entre les deux parties éclairées.

La cloison qui supporte l'objectif met l'opérateur à l'abri de la vue des deux lumières, qui ne manqueraient pas d'impressionner ses yeux et nuiraient à la justesse de l'observation.

Compteur photométrique.

Le compteur C, construit spécialement pour servir aux essais photométriques, est d'une précision extrême. Il ne porte qu'un seul cadran divisé en vingt-cinq parties égales, correspondant chacune à un litre. Chaque litre est divisé lui-même en dix autres parties et, avec un peu d'habitude, on peut apprécier les consommations à un quart de division près, c'est-à-dire à un quarantième de litre.

Le compteur est surmonté d'un compte-secondes semblable à celui du compteur d'expériences précédemment décrit.

Sur le cadran des litres se trouvent deux aiguilles, l'une liée à l'arbre du volant et se mettant, par conséquent, en mouvement dès que le gaz traverse le compteur; l'autre, folle sur l'arbre, mais pouvant être engrénée avec lui par un levier qui commande en même temps le compte-secondes.

FIG. 33.

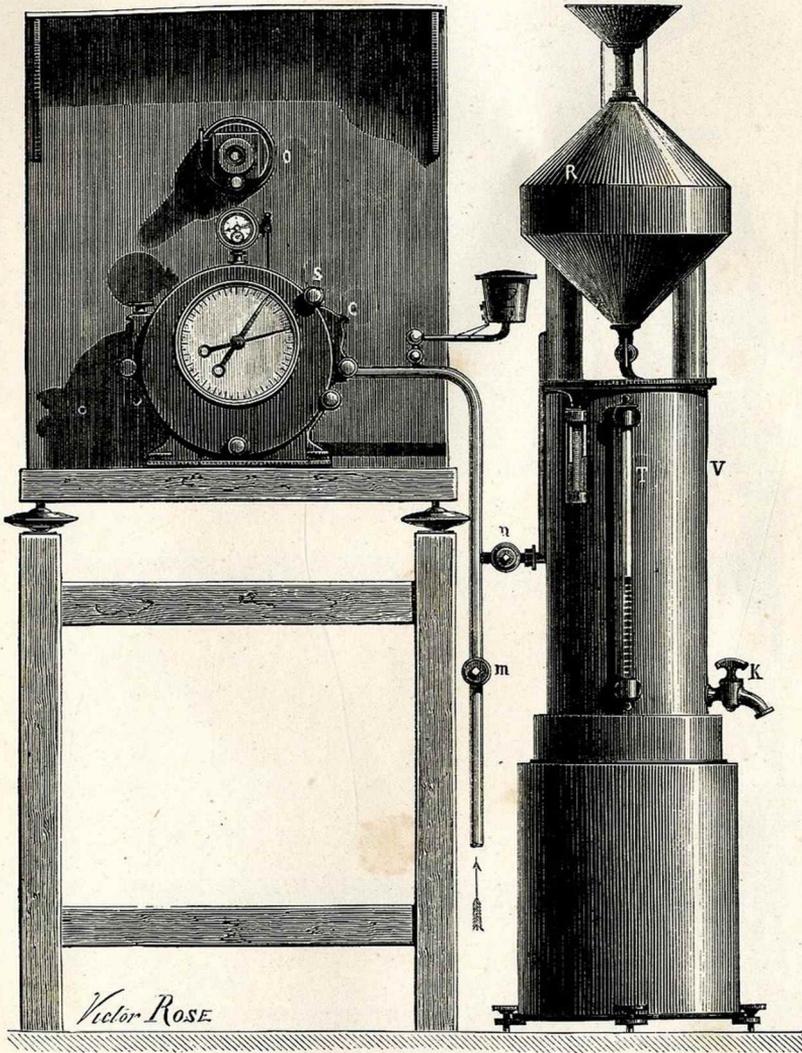
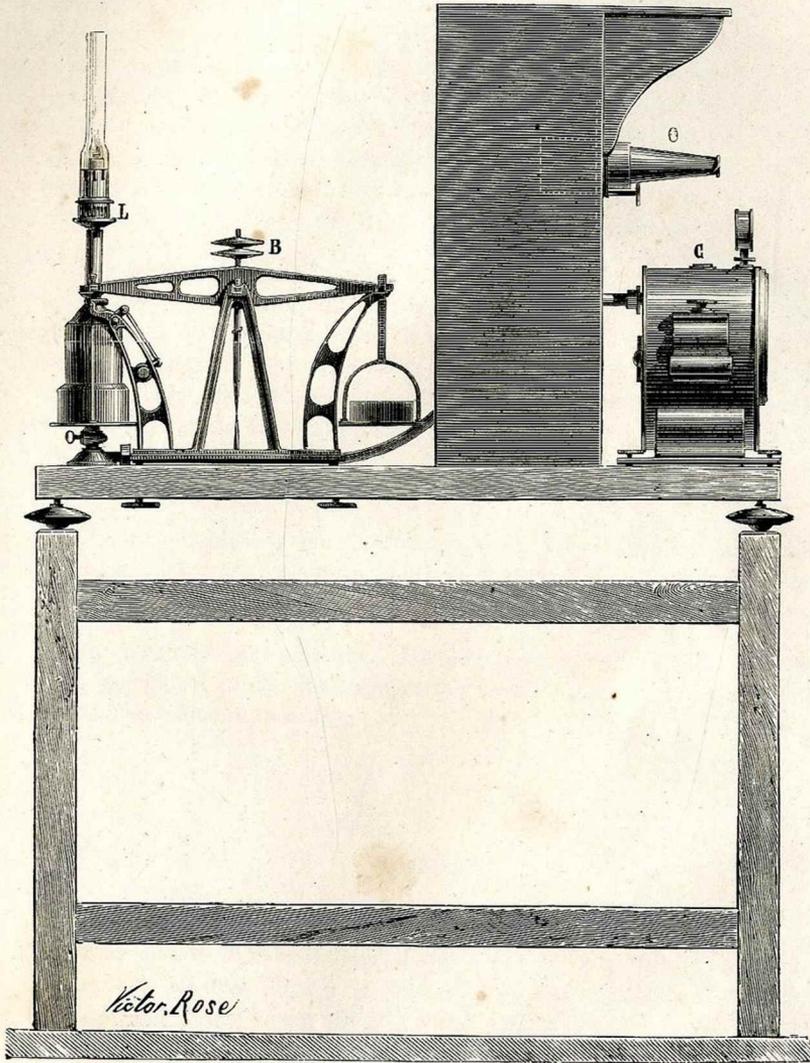


FIG. 34.



Victor Rose

Lorsqu'on veut procéder à une expérience, on amène à la main l'aiguille folle du compteur au zéro des litres; on met les aiguilles du compte-secondes au zéro des minutes et des secondes, en pressant sur le petit bouton supérieur, et au moment précis où doit commencer l'essai, on pousse en arrière l'extrémité du levier. Ce mouvement met en marche le compte-secondes et rend solidaire avec l'arbre du volant l'aiguille folle qui indique la consommation. L'essai fini, on tire en avant le levier, ce qui arrête le compte-secondes et débraie l'aiguille des litres; on a alors tout le temps de lire avec soin les indications des aiguilles devenues immobiles, et l'on note à la fois la durée exacte de l'expérience et le volume du gaz brûlé.

Le robinet du porte-bec doit toujours être ouvert en plein pendant les essais; on règle le débit du gaz de la manière suivante: l'orifice de sortie du compteur est commandé par un cône que meut une vis tournée par un bouton extérieur S. Ce bouton se voit vers le haut et à droite du compteur; en le tournant dans un sens, on tire à soi le cône et on ouvre le passage au gaz; en le tournant dans l'autre sens, on enfonce le cône dans l'orifice et on diminue la section de sortie. Cette disposition permet de faire varier la dépense de quantités infiniment petites avec la plus grande facilité.

Le remplissage se fait absolument de la même manière que pour le compteur d'expériences; on doit faire le nivellement de l'eau avant chaque essai.

Le compteur photométrique doit être placé de façon que la tablette en fonte sur laquelle il est vissé soit parfaitement horizontale; cette tablette est, à cet effet, munie de vis calentes.

Clepsydre.

L'exactitude des indications fournies par le compteur est d'une telle importance que MM. Dumas et Regnault ont cru nécessaire d'adjoindre à leur appareil un instrument spécial pour sa vérification.

Le clepsydre, que l'on voit à droite du compteur, se compose de deux récipients superposés. Le récipient supérieur R, formé de deux cônes réunis par une partie cylindrique, contient exactement vingt-cinq litres. On le remplit

d'eau par l'entonnoir qui le surmonte, de telle façon que le niveau vienne affleurer exactement à un trait tracé sur le tube de verre placé à la partie supérieure. Le récipient inférieur V est cylindrique; on le remplit également d'eau, en observant le tube indicateur T. On ouvre alors le robinet de gaz (n) branché sur le tuyau d'entrée et on fait écouler l'eau lentement par le robinet K; le réservoir inférieur se remplit ainsi de gaz. On comprend que, si l'on fait ensuite couler dans ce récipient mis en communication avec le compteur, toute l'eau du réservoir supérieur, celle-ci chassera exactement vingt-cinq litres de gaz; l'aiguille du compteur devra donc avoir fait exactement le tour du cadran.

Nous donnons ci-après l'instruction pratique indiquant, dans tous ses détails, la marche à suivre pour les essais, et telle que l'ont arrêtée MM. Dumas et Regnault eux-mêmes.

Pour obtenir de bons résultats, il est important d'opérer dans une chambre entièrement peinte en noir mat, afin d'éviter toute réflexion des rayons lumineux, réflexion qui pourrait influer sur l'intensité de l'une ou de l'autre des lumières. Il est essentiel que la pièce soit bien ventilée; l'échauffement et la viciation de l'air qui résulteraient d'une ventilation insuffisante, exerceraient une action nuisible sur la combustion et par suite sur l'éclat des flammes.

Nous engageons, enfin, à séparer complètement l'opérateur des lumières, au moyen d'un épais rideau noir formant prolongement de la cloison qui supporte l'objectif; l'obscurité, à peu près complète, laisse à l'œil toute sa sensibilité, ce qui permet d'apprécier les moindres différences de teinte sur l'écran.

COPIE DE L'INSTRUCTION PRATIQUE

DONNANT LA MARGE A SUIVRE

pour les expériences relatives à la détermination journalière du pouvoir éclairant et de la bonne épuration du gaz de la Compagnie parisienne

VÉRIFICATION DU POUVOIR ÉCLAIRANT

La flamme de la lampe Carcel, prise pour type, et celle du bec de gaz normal sont amenées et maintenues à une égale intensité, sous le rapport du pouvoir éclairant. Quand la lampe a brûlé 10 grammes d'huile, le bec doit avoir brûlé 25 litres de gaz, s'échappant sous la pression de 2 à 3 millimètres d'eau.

1° DESCRIPTION DES APPAREILS

Lampe Carcel.

Diamètre extérieur du bec	23 mill. 5
Diamètre intérieur du bec (ou du courant d'air intérieur).	17 »
Diamètre du courant d'air extérieur.	45 5
Hauteur totale du verre.	290 »
Distance du coude à la base du verre	61 »
Diamètre extérieur au niveau du coude	47 »
Diamètre extérieur du verre pris au haut de la cheminée	34 »
Épaisseur moyenne du verre	2 »

Conditions de la mèche.

Mèche moyenne, dite mèche des phares. La tresse est composée de 75 brins. Le décimètre de longueur pèse 3 gr. 6. Les mèches doivent être conservées dans un endroit sec, ou, si le local est humide, dans une boîte contenant de la chaux vive dans un double fond; cette chaux sera renouvelée avant sa complète extinction.

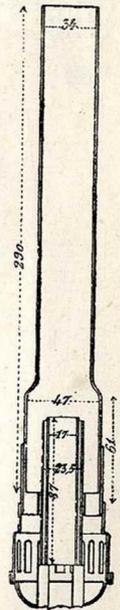
Conditions de l'huile.

On emploiera de l'huile de colza épurée.

Bec à gaz,

Le bec d'essai est un bec Bengel en porcelaine à 30 trous, avec panier et sans cône, comme le montre la figure ci-contre.

Hauteur totale du bec	80 mill. »
Distance de la naissance de la galerie au sommet du bec	31 »
Hauteur de la partie cylindrique du bec.	46 »
Diamètre extérieur du cylindre en porcelaine.	22 5
Diamètre du courant d'air intérieur	9 »
Diamètre du cercle sur lequel sont percés les trous.	16 5
Diamètre moyen des trous	0 6
Hauteur du verre	200 »
Épaisseur du verre.	3 »



Diamètre extérieur du verre	} en haut	52	»
		en bas	49
Nombre de trous percés dans le panier		109	»
Diamètre des trous du panier		3	»

Les becs qui seront employés aux essais devront avoir été préalablement comparés aux becs-types conservés sous scellés.



2° PRÉPARATION DE L'ESSAI

L'essai comprend l'allumage et les mesures.

Allumage de la lampe.

Mettre une mèche neuve.

La couper à fleur du porte-mèche.

Remplir la lampe exactement d'huile jusqu'à la naissance de la galerie.

Monter la lampe.

L'allumer, en maintenant d'abord la mèche à 5 ou 6 millimètres de hauteur.

Placer le verre.

Pour régler la dépense, on élève la mèche à une hauteur de 10 millimètres, et le verre de telle sorte que le coude soit à une hauteur de 7 millimètres et au-dessus du niveau de la mèche.

Pour obtenir ces conditions, on fait affleurer la pointe inférieure du petit appareil qui est adapté au porte-mèche, avec la mèche elle-même, et la pointe supérieure avec un trait au diamant marqué sur le col du verre.

La lampe doit consommer 42 grammes d'huile à l'heure, et il importe de la régler à ce chiffre. Quand la consommation descend au-dessous de 38 grammes, ou qu'elle s'élève au-dessus de 46 grammes, l'essai est annulé.

Allumage du bec.

On allume le bec, en ayant soin de faire porter la partie inférieure du verre sur la base de la galerie.

On le laisse brûler, ainsi que la lampe, une demi-heure avant de commencer l'opération.

On mesure la pression sur le manomètre adapté au porte-bec. Elle doit être de 2 à 3 millimètres d'eau.

Mesures.

Tarer la lampe. Pour cela, la placer dans le cylindre fixé à un des plateaux de la balance, et établir l'équilibre au moyen de grenailles de plomb.

Ajouter sur le plateau où se trouve la lampe, un petit poids supplémentaire (A).

Établir la communication du fléau de la balance avec le timbre.

S'assurer, au moyen des mires, que la flamme de la lampe et celle du bec sont à la même hauteur et à une même distance de l'écran.

Ramener au zéro l'aiguille mobile sur l'axe du compteur à gaz, et celles du compteur à secondes.

3° ESSAI

Se placer derrière la lunette.

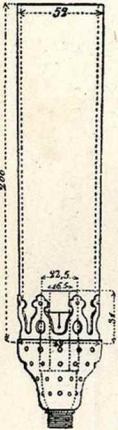
Pour obtenir des lumières égales dans les deux moitiés de l'écran, on fait varier la dépense du gaz au moyen du robinet à vis placé sur le compteur. Il est commode, pour apprécier plus sûrement les intensités relatives des deux lumières, de se servir des petites lames mobiles au moyen d'une vis, qui servent à diminuer le champ de l'instrument.

Quand le marteau frappe sur le timbre, on fait partir l'aiguille du compteur en tirant à soi le levier qui met en mouvement les deux aiguilles.

Accrocher le poids B au plateau dans lequel se trouve la lampe.

Rétablir la communication du fléau avec le timbre.

Pendant tout le temps que dure l'essai, on doit observer dans la lunette si l'éga-



lité des deux lumières se maintient; au besoin, on la rétablit en réglant l'arrivée du gaz à l'aide du robinet à vis.

Au moment où le marteau frappe de nouveau sur le timbre, on presse sur le levier pour arrêter les deux aiguilles.

4° RÉSULTAT DE L'ESSAI — CALCUL

Lire la dépense sur le cadran du compteur.

Lire la pression sur le manomètre adapté au porte-bec.

Exemple du calcul.

Le compteur marque 24 litres 5
Comme le poids B pèse. 10 gr. »
la dépense de gaz pour 42 grammes d'huile sera :

$$2,45 \times 42 = 102 \text{ litres } 9.$$

Cet essai sera répété trois fois, de demi-heure en demi-heure. La lampe et le bec allumés au commencement de l'opération serviront, dans les mêmes conditions, pour le reste de l'expérience.

On prendra la moyenne des trois résultats.

La consommation normale de la lampe étant de 42 grammes d'huile à l'heure, pour brûler 10 grammes d'huile, il faudra 14' 17".

Ainsi, le compteur à secondes permet de déterminer, dans chaque expérience, la consommation d'huile que la lampe fait par heure, et de reconnaître si l'on est dans les limites indiquées plus haut.

Par exemple, le compteur à secondes marque 15' 30", soit 15,5.

D'après la proportion suivante, on aura :

$$10 : 15,5 :: x : 60.$$

$x = 38$ grammes 7, consommation d'huile de la lampe par heure.

5° VÉRIFICATION DU COMPTEUR

Elle doit être faite tous les huit jours en présence d'un agent de la Compagnie.

Préparation de l'expérience.

Remplir d'eau le gazomètre.

Y introduire le gaz. Pour cela, on ouvre le robinet qui donne accès au gaz, et, en même temps, celui qui laisse écouler l'eau.

Recueillir dans un vase l'eau qui s'échappe et l'introduire dans le réservoir supérieur.

Le gazomètre étant plein de gaz, fermez le robinet inférieur.

On doit s'assurer alors s'il n'y a pas de fuite dans l'ensemble des appareils. Pour cela, on ferme le robinet du porte-bec, on ouvre le robinet qui met en communication le gazomètre et le compteur, ainsi que le robinet à vis : on fait couler un peu d'eau du réservoir dans le gazomètre, jusqu'à ce que le manomètre marque une pression de 0 mètre 050 d'eau. Si cette pression n'a pas varié au bout de cinq minutes, il n'y a pas de fuite dans l'appareil.

Expérience.

Ramener à zéro l'aiguille du compteur.

Ouvrir en plein le robinet du compteur et celui du porte-bec.

Faire écouler l'eau du réservoir dans le gazomètre, au moyen du robinet disposé à cet effet.

On règle l'écoulement de l'eau au moyen de ce robinet, de telle sorte que la pression indiquée par le manomètre ne dépasse pas 0 mètre 003.

Quand le niveau de l'eau dans le gazomètre se trouve au zéro de l'échelle, faire partir l'aiguille mobile du compteur.

Quand le niveau de l'eau arrive dans le gazomètre au degré 25, on arrête l'aiguille du compteur.

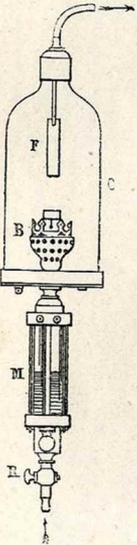
On lit la division marquée par cette aiguille; si ces deux nombres sont d'accord, le compteur est exact.

Dans le cas où le nombre de litres représenté par la marche du compteur et celui qui serait indiqué par le gazomètre ne seraient pas d'accord, on répétera l'expérience trois fois chaque jour, pendant toute la semaine, et on prendra la moyenne.

Si la dépense du compteur, mesurée au gazomètre, présente des variations qui dépassent 1 p. 100, c'est-à-dire 0 litre 25, ou bien 2, 5 divisions pour les 25 litres du compteur, celui-ci doit être mis en réparation et remplacé.

VÉRIFICATION DE LA BONNE ÉPURATION DU GAZ

L'appareil consiste en un bec de porcelaine B, semblable à celui qui est adopté pour la détermination du pouvoir éclairant. Il est monté sur un petit réservoir à gaz, M, muni d'un manomètre à eau. Le bec traverse un plateau sur lequel on pose une cloche tubulée en verre C. La tubulure communique avec un tube de plomb qui déverse le gaz au dehors ou dans une cheminée.



1° PRÉPARATION DU PAPIER D'ÉPREUVE

Plonger des feuilles de papier blanc, non collé, dans une dissolution d'acétate neutre de plomb dans l'eau distillée, contenant 1 de sel pour 100 d'eau.

Sécher ces feuilles de papier à l'air, les couper en bandes de 1 centimètre de large sur 5 centimètres de long, et les conserver dans un flacon à l'émeri, à large goulot.

2° ESSAI

Suspendre une bande de papier F, ainsi préparée, dans la cloche C de l'appareil ci-contre.

Ouvrir le robinet R pour y faire arriver le gaz. Le manomètre M doit indiquer une pression de 2 à 3 millimètres d'eau pendant la durée de l'expérience.

Laisser la bande de papier dans le courant de gaz pendant la durée de l'un des essais relatifs au pouvoir éclairant, c'est-à-dire pendant un quart d'heure.

Retirer la bande.

Ecrire sur la bande le numéro du bureau et la date.

La bande de papier ne doit pas brunir par l'action du gaz. Si elle ne s'est pas colorée, l'essayeur la renferme dans un flacon à l'émeri, à large goulot, où il conserve toutes les bandes d'un même trimestre.

Si la bande de papier, imprégnée d'acétate de plomb, brunit ou noircit par son séjour dans la cloche, on réitère l'essai.

L'une des bandes, numérotée et datée, est conservée dans le flacon à l'émeri.

L'autre bande, également numérotée et datée, et, de plus, revêtue de la signature de l'essayeur, est envoyée, sous pli cacheté, à M. le Directeur des travaux publics de la Ville de Paris.

Paris, le 12 décembre 1860.

V. REGNAULT,

Administrateur de la Manufacture
Impériale de Sèvres, Membre de
l'Académie des Sciences.

J. DUMAS, Sénateur,

Membre de l'Académie des Sciences,
Président du Conseil Municipal.

Photomètre Bunsen.

Dans ce photomètre, fig. 35, les deux lumières sont fixes à chacune des extrémités d'une règle divisée; l'écran seul est mobile; il est enfermé dans un petit cylindre ouvert aux deux bouts et muni de deux petites ouvertures latérales qui permettent d'observer ses deux faces.

La lumière prise comme type est celle de la bougie de l'Étoile brûlant 9^{gr}6 à l'heure. La lampe Carcel, équivalant sensiblement à sept bougies (6^b 993), il est facile de passer d'une unité à l'autre.

Avec la modification indiquée fig. 36, où la bougie repose sur une balance, il est facile de s'assurer de la consommation par heure. La règle est divisée de telle façon qu'on peut lire immédiatement l'intensité relative des deux lumières comparées, d'après la position de l'écran au moment où la tache semble disparaître.

Autre Photomètre.

Ce photomètre, représenté fig. 37, est beaucoup plus simple que celui de MM. Dumas et Regnault. Sans présenter les mêmes caractères de précision, il permet de comparer rapidement la puissance éclairante d'une lampe et d'un bec dont la consommation en huile et en gaz est supposée réglée d'une façon suffisante.

Le plan de l'écran est disposé perpendiculairement à la ligne qui va d'une lumière à l'autre. La feuille de papier dont il est formé est rendue transparente sur ses deux faces, sauf sur un seul point central.

Deux glaces inclinées reflètent pour l'observateur l'image des deux faces de l'écran; lorsque ces deux faces sont également éclairées, la transparence cesse et le point central disparaît. Si donc, pour produire ce résultat, il faut placer les deux lumières à comparer à des distances inégales, leurs intensités sont proportionnelles aux carrés des distances observées.

Ainsi que l'indique la figure, le support de la lampe est relié invariablement à celui de l'écran ; la distance qui les sépare est donc constante.

Tous deux-peuvent se déplacer ensemble le long d'une règle graduée ; le bec, au contraire, est fixe à l'extrémité de la règle.

Les deux sources lumineuses étant réglées, on avance ou on recule la lampe et l'écran jusqu'au moment où, les lumières s'équilibrant, on voit disparaître le point central sur les deux images réfléchies par les glaces, et où par conséquent l'écran présente sur toute sa surface une teinte uniforme. On n'a plus alors qu'à lire sur la règle l'intensité relative des deux lumières ; la graduation y est faite de façon à éviter tout calcul.

Photomètre (système Foucault).

Dans ce photomètre, le bec est fixe ; la bougie seule peut se déplacer le long d'une règle graduée en centimètres. (Voir fig. 38.)

L'écran se trouve dans une boîte fixée sur un pied à la partie antérieure de l'appareil ; une cloison sépare les rayons lumineux venant des deux sources.

La distance à laquelle il faut amener la bougie pour que les deux portions de l'écran présentent la même teinte, fera connaître l'intensité lumineuse du bec. Par exemple, si la bougie doit être placée à 0,38 de l'écran, le bec étant à 1 mètre, la valeur du bec est de $\frac{1,00 \times 1,00}{0,38 \times 0,38} = 6$ bougies 92.

Le bec et la bougie produisant des lumières de nuances différentes qui rendent délicate l'appréciation de l'égalité d'éclairage des deux portions de l'écran, il est bon de placer en avant de ce dernier un verre de couleur qui fait disparaître la différence des teintes. Une lame mince de gélatine colorée n rouge donne un résultat encore plus satisfaisant.

Appareil pour la vérification de l'épuration du gaz.

La mauvaise épuration du gaz entraîne, comme l'on sait, des

FIG. 85.

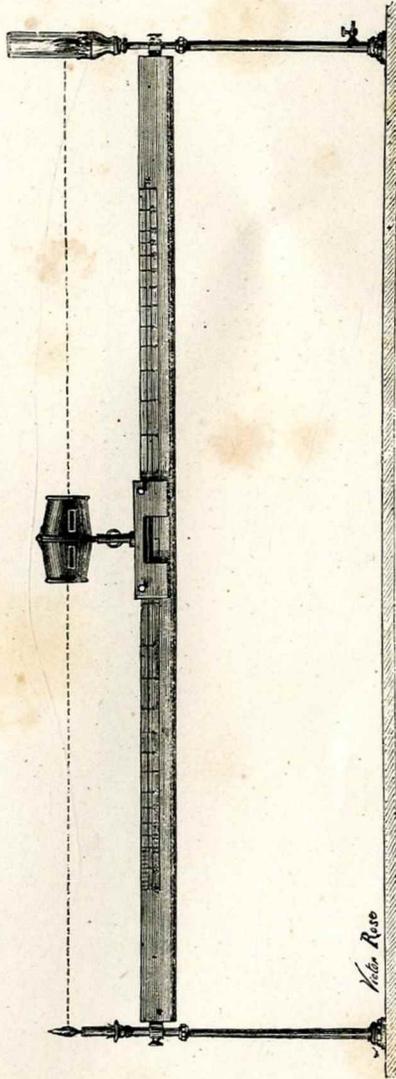
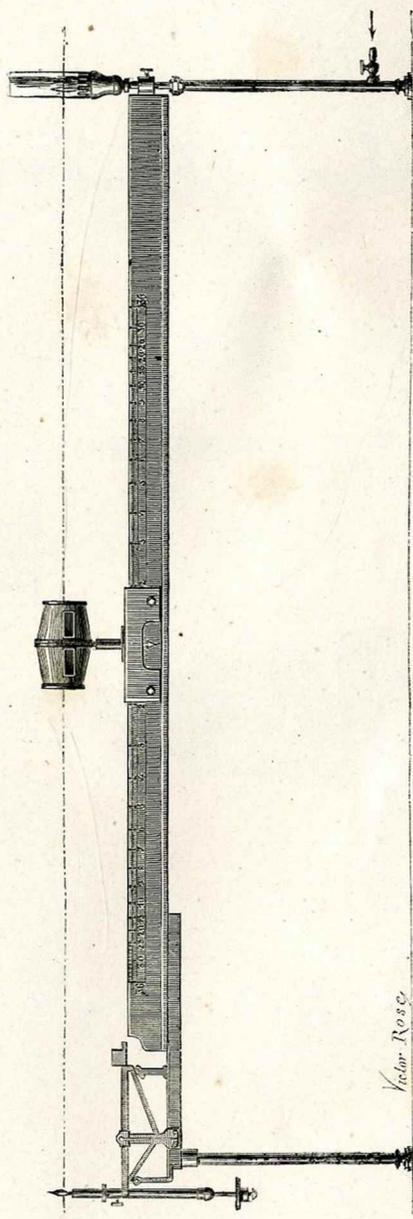


FIG. 36.



Victor-Rose

FIG. 37.

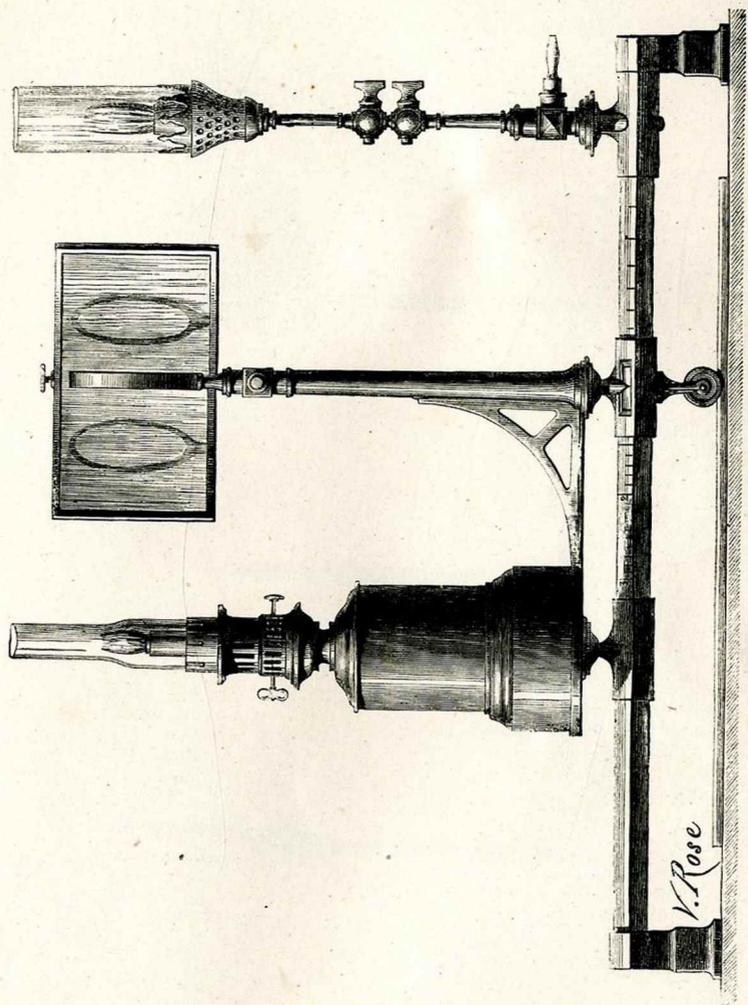
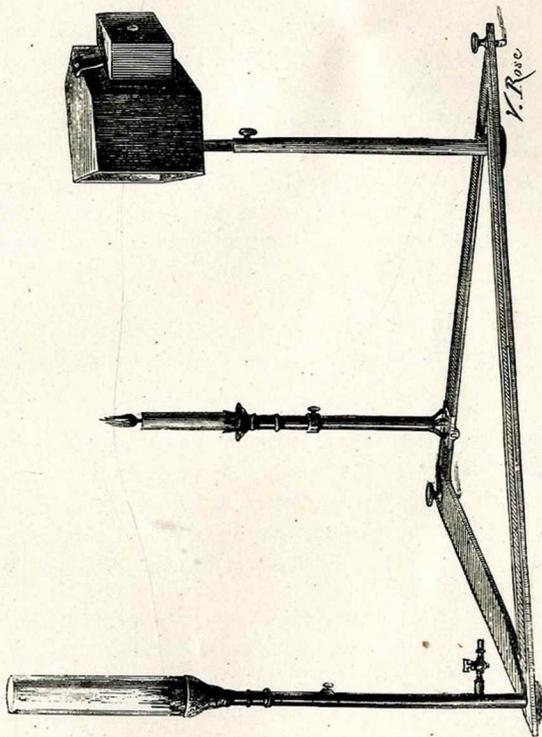


FIG. 38.



inconvéniens dont les principaux sont : le noircissement des peintures à la cérose, la détérioration des cuivres et une odeur suffocante. Les usines ont tout intérêt, pour se mettre à l'abri des réclamations, à conserver les témoins de la bonne épuration.

Nous construisons deux modèles d'appareils pour l'essai de l'épuration du gaz :

L'appareil grand modèle, fig. 39, se compose d'une cloche en verre dans laquelle le gaz arrive par un bec du type Bengel ; la tige qui porte le bec est munie d'un manomètre permettant de régler la pression sous laquelle le gaz est débité. Au haut de la cloche est une garniture soutenant la pince dans laquelle on saisit le papier. Ce dernier, imprégné préalablement d'une dissolution d'acétate neutre de plomb à 1 %, est maintenu un quart d'heure sous l'action du courant du gaz qui sort du bec avec une pression de 2 à 3 millimètres d'eau. Si, au bout de ce temps, il est resté parfaitement blanc, l'épuration est bonne ; s'il a jauni ou noirci, elle est défectueuse.

Cet appareil n'est autre que celui qui a été adopté à Paris, et il est décrit plus haut dans l'instruction pratique du photomètre de MM. Dumas et Regnault.

Le petit modèle, représenté fig. 40, est plus simple, moins coûteux, et convient parfaitement aux usines qui ne sont pas dans l'obligation d'employer le grand modèle que nous venons de décrire. Il comprend simplement une cloche dans laquelle passe le courant de gaz. Au haut se trouve la garniture armée de la pince qui doit recevoir le papier.

Nous engageons MM. les directeurs à conserver dans un flacon bouché à l'émeri les papiers qui ont servi à leurs essais en y inscrivant les dates. De cette façon, ils auront toujours à leur disposition, en cas de contestation, la preuve de la bonne épuration de leur gaz.

FIG. 39.

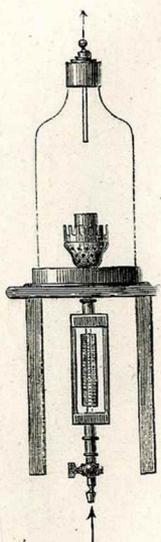


FIG. 40.

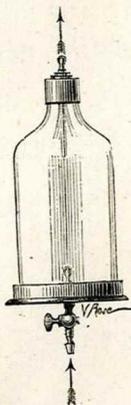
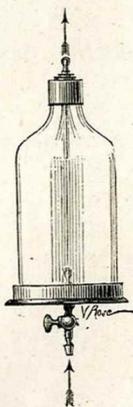


FIG. 40.



TROISIÈME PARTIE

APPAREILS D'ABONNÉS.

CHAPITRE PREMIER.

Compteurs d'Abonnés.

L'importance d'un mesurage exact par les compteurs est assez évidente pour que nous nous contentions de la signaler ; nous nous réservons d'ailleurs de décrire plus loin avec détail les diverses causes qui peuvent fausser les indications de ces appareils.

Description du Compteur en général.

VOLANT.

L'organe principal d'un compteur est le *volant*, sorte de tambour métallique monté sur un arbre horizontal et divisé en quatre compartiments par autant de cloisons planes, obliques sur l'axe ; il est suspendu dans une enveloppe contenant de l'eau jusqu'un peu au-dessus de l'ouverture centrale. Chaque compartiment porte deux fentes opposées diagonalement et pratiquées sur les deux faces du cylindre ; l'une d'elles sert à l'introduction du gaz, l'autre à sa sortie.

Toutes les ouvertures d'entrée, placées d'un même côté, sont enfermées sous une calotte qui porte au centre un trou circulaire entièrement plongé

sous l'eau ; c'est par ce trou que pénètre le tuyau d'arrivée du gaz, qui se coudé à l'intérieur et vient émerger un peu au-dessus de l'eau, dans l'espace compris entre la calotte et le tambour.

En arrivant dans cet espace, le gaz trouve hors de l'eau l'ouverture d'un des compartiments, s'y introduit, et pressant sur la cloison, communique un mouvement de rotation au volant. Par suite, l'ouverture du compartiment suivant émerge, et ce dernier commence à se remplir pendant que le précédent achève de le faire. Le premier compartiment une fois plein de gaz, son ouverture d'entrée s'immerge, et ce n'est que peu de temps après que son orifice de sortie se découvre à son tour. La seconde chambre continuant à se remplir entretient le mouvement ; il en résulte que le premier compartiment s'enfonce de plus en plus dans l'eau et que son gaz est expulsé hors du volant. Le volant étant divisé en quatre chambres égales, le même jeu se reproduit quatre fois pour un tour du volant.

Le mouvement de rotation s'explique aisément, si l'on réfléchit qu'à un moment quelconque, les deux faces de la cloison émergée sont soumises à des forces inégales, l'une à la pression d'arrivée, l'autre à la pression de sortie du gaz, qui est toujours inférieure à la première, en raison de la résistance vaincue par le gaz d'entrée pour la mise en mouvement du volant.

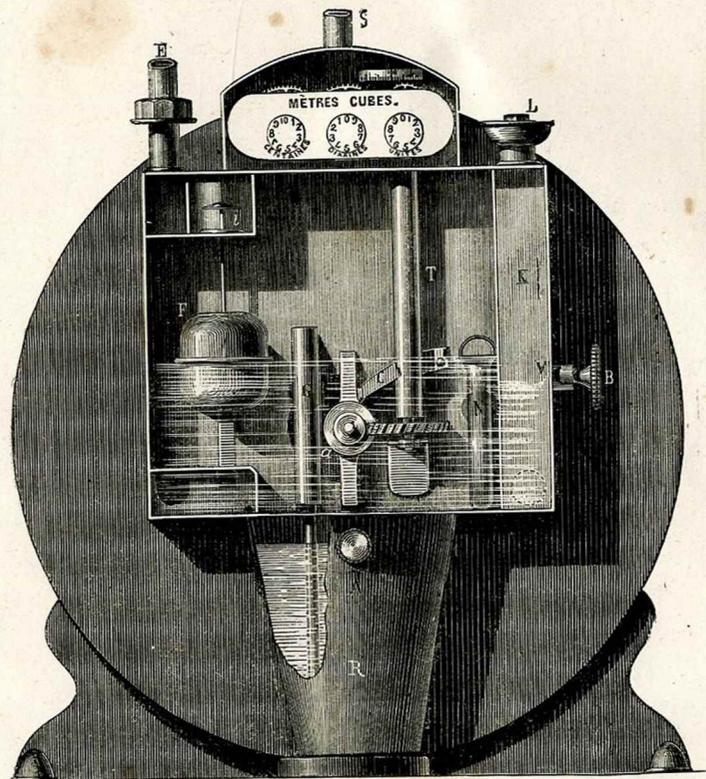
On comprend en outre que si le niveau de l'eau s'élève ou s'abaisse dans l'enveloppe et par suite dans les compartiments du volant, la capacité de ces derniers se trouve diminuée ou augmentée, et que le même nombre de tours ne correspond plus au même volume de gaz débité. Comme l'arbre du volant commande un mouvement d'horlogerie qui ne peut qu'enregistrer le nombre de ses rotations, il est indispensable, pour l'exactitude du mesurage, que la capacité des compartiments reste invariable.

De là l'emploi de différents organes contenus dans la boîte prismatique en avant du compteur (voir fig. 41), organes destinés à donner des indications sur le niveau de l'eau et à en prévenir la trop grande variation. Dans cette figure, on a supposé la face antérieure de la boîte enlevée, ce qui permet de voir nettement tout le mécanisme.

SOUPAPE ET FLOTTEUR.

Le gaz entre dans le compteur par le tuyau d'arrivée E situé sur le haut de la boîte, à gauche. Il pénètre dans une chambre d'où il ne peut sortir

FIG. 41.



Victor Rose

que par une ouverture inférieure commandée par une soupape I ; cette dernière est fixée au haut de la tige du flotteur F. Si le niveau de l'eau s'abaisse d'une façon anormale, le flotteur descend, la soupape ferme l'orifice, et le gaz ne peut plus s'introduire dans le compteur.

Il faut remarquer, en passant, que toutes les fois que le niveau de l'eau subit un abaissement, le mesurage du compteur ordinaire est modifié au *détriment de l'usine*.

SYPHON.

Le consommateur doit être, à son tour, garanti du préjudice que lui causerait une élévation trop notable du niveau. On obtient ce résultat de la façon suivante. Le gaz, arrivant par l'orifice de la soupape, se répand dans la boîte, trouve au-dessus de l'eau l'ouverture du tuyau coudé G, qu'on nomme le syphon, et pénètre dans le volant pour ressortir par la tubulure S placée sur le haut de l'enveloppe. Or, si le niveau vient à s'élever trop, l'eau entre dans le syphon qu'elle remplit bientôt, et ferme l'entrée du gaz dans le tambour.

De cette façon, aussitôt que les intérêts, soit de l'usine, soit du consommateur, peuvent être lésés sérieusement, il y a extinction, ce qui force ce dernier à faire rétablir le niveau dans les conditions voulues.

TUBE ET VIS DE NIVEAU.

Le niveau normal tient le milieu entre les deux situations extrêmes que nous venons d'indiquer ; il est fixé par l'arête supérieure du tube N, dit tube de niveau que l'on voit à droite. Lorsque l'eau dépasse cette arête, elle s'écoule par le tube dans la chambre voisine K, prête à s'échapper au dehors quand on viendra niveler le compteur, en enlevant la vis de niveau B.

A la partie supérieure de la boîte, à droite, se trouve l'ouverture L d'introduction de l'eau, fermée par un bouchon à vis, et communiquant avec l'enveloppe cylindrique ; cette dernière est elle-même reliée à la boîte par l'orifice circulaire qui livre passage au syphon, et dont il a été parlé plus haut.

MOUVEMENT DES AIGUILLES.

A côté et à droite du syphon, on voit l'arbre du volant A, armé d'une vis sans fin qui engrène avec une roue dentée calée sur un axe vertical. Ce dernier porte à son extrémité supérieure un tambour des litres qu'il entraîne dans son mouvement de rotation; il est entouré d'un tube plongeur, afin d'empêcher que le gaz ne puisse trouver accès dans la boîte à mouvement.

CLIQUET.

Pour empêcher la manœuvre frauduleuse qui consisterait, en intervertissant la position des tuyaux d'entrée et de sortie du gaz, à faire tourner le volant en sens inverse de son mouvement normal, ce qui renverserait la marche des aiguilles, et démarquerait la consommation acquise, un rochet est fixé sur l'arbre *a* et le cliquet C qui engrène avec lui s'oppose à tout mouvement rétrograde.

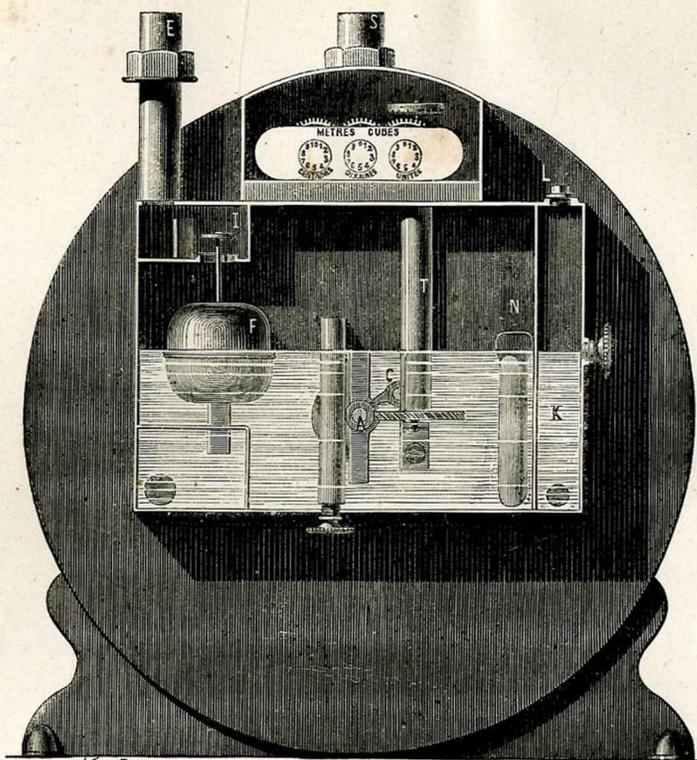
Compteur poinçonné de la Ville de Paris.

Ces indications données, nous pouvons entrer dans quelques détails spéciaux au Compteur ordinaire poinçonné pour abonnés, représenté fig. 41.

Ce Compteur remplit les conditions prescrites par l'arrêté préfectoral du 26 avril 1866, portant que les compteurs à gaz admis au poinçonnage officiel par la Ville de Paris, doivent avoir une garde d'eau de 0,10 centimètres au moins au tube d'introduction d'eau, au syphon et au régulateur de niveau (vis de niveau), afin que le gaz, au-dessous de cette pression, ne puisse s'en échapper. Cette prescription a le double résultat de diminuer les chances de fuites et d'empêcher le consommateur de prendre du gaz dans la boîte, c'est-à-dire avant qu'il ne soit compté.

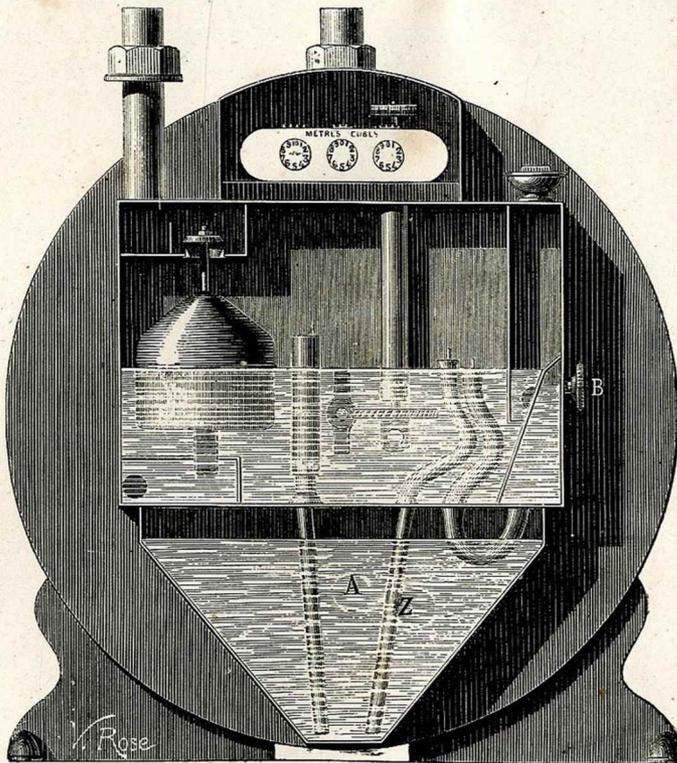
Pour obtenir la garde exigée au syphon, on a prolongé le tube vertical en lui faisant traverser le fond de la boîte, et on le fait plonger dans un récipient R rempli d'eau jusqu'à l'orifice A, bouché par une vis de niveau, dite vis du syphon.

FIG. 42.



Victor Ross

FIG. 43.



Remplissage de ce Compteur.

La disposition qui précède entraîne une manœuvre spéciale pour le remplissage. Le Compteur étant en place et le robinet d'entrée fermé, on ouvre quelques becs ; puis on retire la vis d'introduction de l'eau et celle du syphon ; on verse l'eau dans le compteur jusqu'à ce qu'elle coule par l'orifice A du récipient ; on enlève alors la vis de niveau A, et on laisse écouler l'excès d'eau que contient le compteur. On remet ensuite les trois vis en place, et l'appareil est prêt à fonctionner.

La série de ces Compteurs poinçonnés comprend :

Les Compteurs de 5, 10, 20, 30, 40, 60, 80, 100 et 150 becs, etc.

Le Compteur de 3 becs est exclu de la liste, ses dimensions ne permettant pas de lui donner la garde d'eau de 0,10.

L'enveloppe de ces Compteurs est en forte tôle ; le syphon, le flotteur sont en étain ; les arbres, supports et engrenages placés à l'intérieur, sont en métal dur inoxydable.

Compteur non poinçonné.

La figure 42 représente notre Compteur ordinaire d'abonnés, non poinçonné par la ville de Paris ; il ne diffère du précédent que par l'absence de la garde d'eau au syphon.

Nous n'avons pas besoin de dire que, bien qu'il ne soit pas contrôlé par les agents de la ville de Paris, il ne laisse rien à désirer sous le rapport de l'exactitude du mesurage. Nous apportons le même soin à tous les Compteurs de notre fabrication ; les matériaux employés sont les mêmes et de premier choix.

Le remplissage de ce Compteur diffère un peu de celui du Compteur poinçonné.

Le robinet d'entrée étant fermé et quelques brûleurs ouverts, on enlève les vis de niveau, d'introduction d'eau et du syphon et l'on verse l'eau jusqu'à ce qu'elle coule par l'orifice de côté ou trou de niveau ; on laisse écouler l'excédant, et on remet les trois vis en place.

Nous insisterons particulièrement sur le soin qu'on doit avoir, lors du remplissage d'un compteur quelconque, d'ouvrir quelques brûleurs ; faute de cette précaution, l'air ou le gaz contenu dans le volant ne trouvant pas d'issue se comprime ; le niveau intérieur, dans ces conditions, est inexact.

La série de ces Compteurs comprend :

Les Compteurs de 2, 3, 5, 10, 30, 50, 60, 80, 100 et 150 becs, etc., etc.

Nous appelons particulièrement l'attention de MM. les Directeurs sur les types de Compteurs qui suivent, et *surtout* sur notre Compteur à *mesure invariable*.

Compteur à variations de niveau limitées.

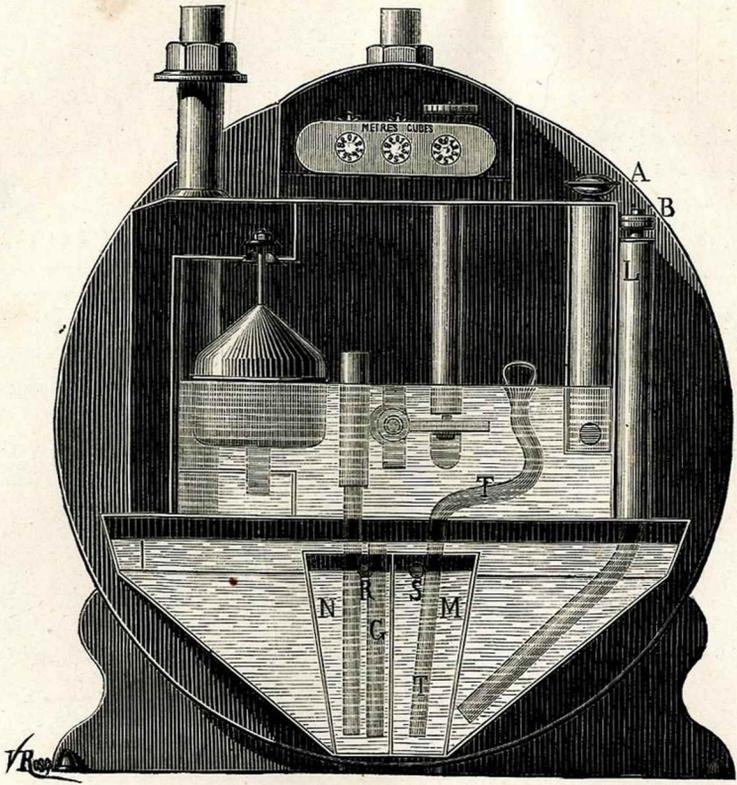
La figure 43 représente notre Compteur à variations de niveau limitées, présenté à la commission chargée par la ville de Lyon d'indiquer le compteur offrant le plus de garanties aux intéressés. Cette commission, composée de Messieurs les Délégués de la ville et de Messieurs les Directeurs des usines de Lyon, a adopté notre modèle en 1874.

On a vu plus haut comment, dans les compteurs ordinaires, le niveau minimum était réglé par un flotteur qui, en fermant la soupape, bouche le passage du gaz ; on a vu aussi que le niveau maximum était limité par le bord supérieur du syphon. Dans le premier cas, le compteur, avant de s'arrêter, mesure quelque temps au détriment de l'Usine ; dans le second, au préjudice de l'abonné.

Dans notre Compteur, nous avons limité autant qu'il était possible cet écart :

1° Par l'emploi d'un flotteur puissant, qui permet de maintenir la soupape à très faible distance de son orifice, sans être exposé à la voir se coller contre son siège, ce qui entraînerait l'extinction totale des becs ;

FIG. 44.



2° Par l'adjonction d'un second tuyau de niveau Z qui débouche à peu de distance au-dessus du niveau normal, et vient plonger dans le récipient du syphon, disposé comme dans les compteurs poinçonnés de la Ville de Paris, avec une garde de 0,10 centimètres d'eau.

Le remplissage de ce compteur se fait absolument comme celui du compteur poinçonné.

Compteur à bache de saturation.

La figure 44 représente notre système de Compteur à saturation. L'idée de ce Compteur n'est pas nouvelle ; elle a été appliquée en Angleterre par M. Reid qui prit un brevet pour ce système le 5 septembre 1861. La théorie en est d'ailleurs fort simple :

Au contact du gaz en mouvement, l'eau peut s'évaporer peu à peu dans les compteurs en service ; la vapeur est entraînée par le gaz avec lequel elle se mélange ; de là, l'abaissement du niveau au détriment de l'Usine et la nécessité de niveler de temps en temps les compteurs. Dans notre Compteur à saturation, le tuyau d'arrivée du gaz traverse la boîte prismatique qui contient le mécanisme, pour venir déboucher dans une bache placée au-dessous et presque remplie d'eau.

Là, des cloisons forcent le gaz à parcourir un long chemin en léchant la surface de l'eau et en se saturant de vapeur, pour remonter ensuite par le conduit que l'on voit à gauche dans la chambre de la soupape et pénétrer comme à l'ordinaire dans le volant. Dans ces conditions, le gaz ne peut plus emprunter l'eau du compteur.

Le remplissage de ce Compteur se fait d'une façon particulière.

Au milieu de la bache de saturation se trouve un récipient dont le fond supérieur est un peu au-dessus du niveau ordinaire de l'eau dans la bache. Ce récipient est divisé en deux parties tout à fait distinctes par une cloison verticale. Le premier compartiment M sert à établir le niveau du compteur proprement dit ; il est muni dans ce but d'une vis de niveau S. Le tuyau de trop-plein T, traverse le fond supérieur et plonge presque jusqu'au bas du récipient, ce qui lui assure une garde de 0,10 centimètres. Le second compar-

timent N sert à assurer la garde réglementaire du syphon et à laisser écouler le trop-plein de la bache. Un tube G plongeant jusque près du fond traverse la paroi supérieure et vient déboucher au niveau maximum que ne doit pas dépasser l'eau, afin de laisser un passage convenable pour la circulation du gaz. Un bouchon à vis R est également posé au haut de ce compartiment.

Pour remplir le Compteur proprement dit, on ferme le robinet d'arrivée du gaz, on ouvre quelques brûleurs, afin d'éviter la compression de l'air ; on retire les quatre vis A, B, R, S, et l'on verse l'eau dans l'entonnoir d'introduction A, jusqu'à ce qu'il y ait écoulement pour l'orifice S. Ensuite, pour l'emplissage de la bache, on verse l'eau dans le second entonnoir B, jusqu'à ce qu'elle coule par l'orifice R. Quand l'eau cesse de sortir en R et en S, on remet toutes les vis en place; le Compteur est alors prêt à fonctionner.

Inutile d'ajouter que la garde voulue de 0^m,10 est assurée à l'orifice A d'introduction de l'eau, au moyen d'une disposition spéciale dont nous nous dispenserons de donner le détail.

Compteur à mesure invariable.

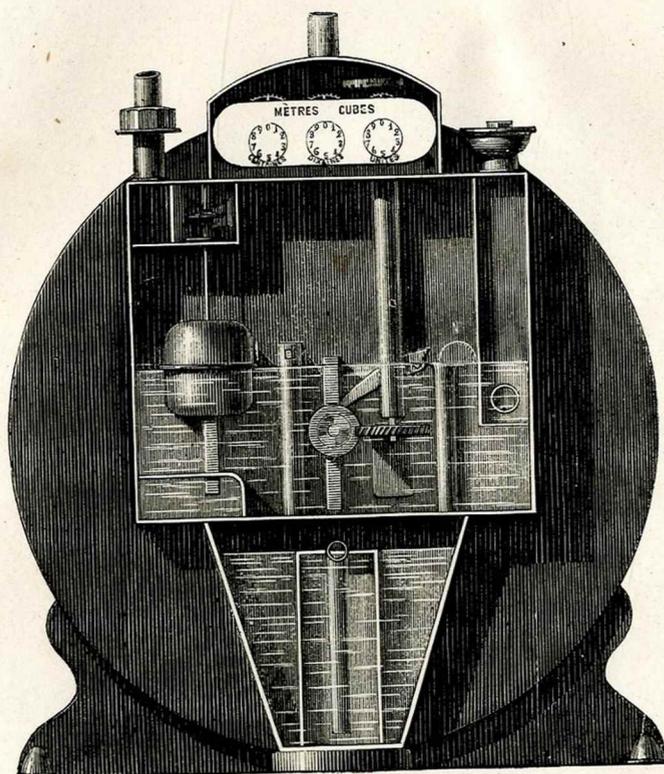
(SYSTÈME WARNER ET COWAN, PERFECTIONNÉ)

Notre Compteur à mesure invariable supplée à tout ce qu'il y a d'imparfait dans le compteur ordinaire.

Ce dernier appareil, on le sait, ne donne des indications exactes que tout autant que la ligne du niveau d'eau se trouve correctement établie et constamment maintenue à la même altitude.

Mais il arrive presque toujours que ce niveau descend, soit par suite de l'évaporation de l'eau, soit parce que le consommateur fait marcher le volant à une vitesse anormale, quelquefois enfin, parce qu'une certaine quantité d'eau a été retirée avec intention. Or, quelle que soit la cause d'une insuffisance d'eau, il est certain que ses effets sont très préjudiciables aux Compagnies de gaz, puisque, dans ces conditions, la capacité du segment du volant qui sert d'unité de mesure, se trouve agrandie, et, à chaque révolution, laisse passer, sans qu'il soit enregistré aux cadrans, un volume égal à celui de l'eau qui manque à l'intérieur du volant.

FIG. 43.



Victor Rose

FIG. 46.

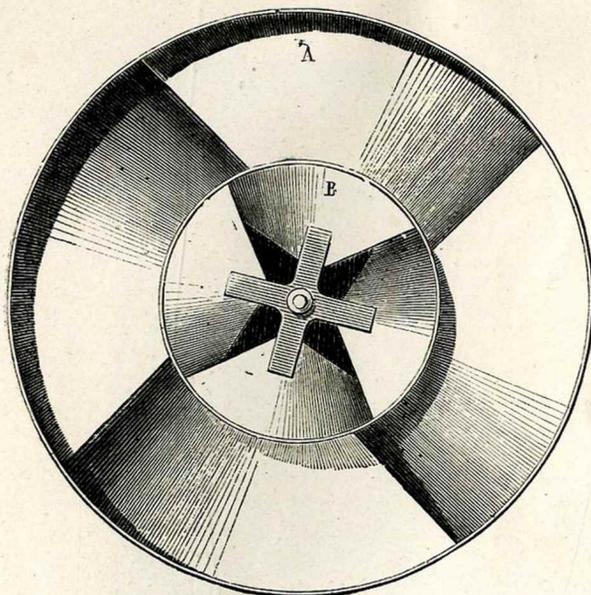


FIG. 47.

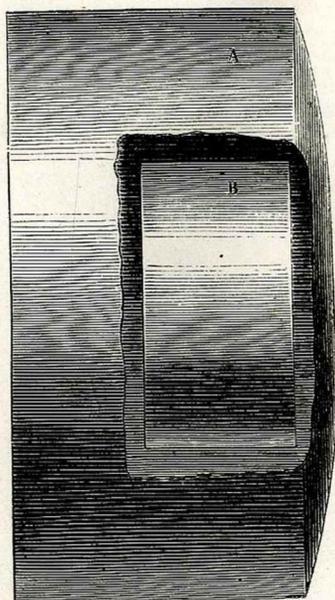
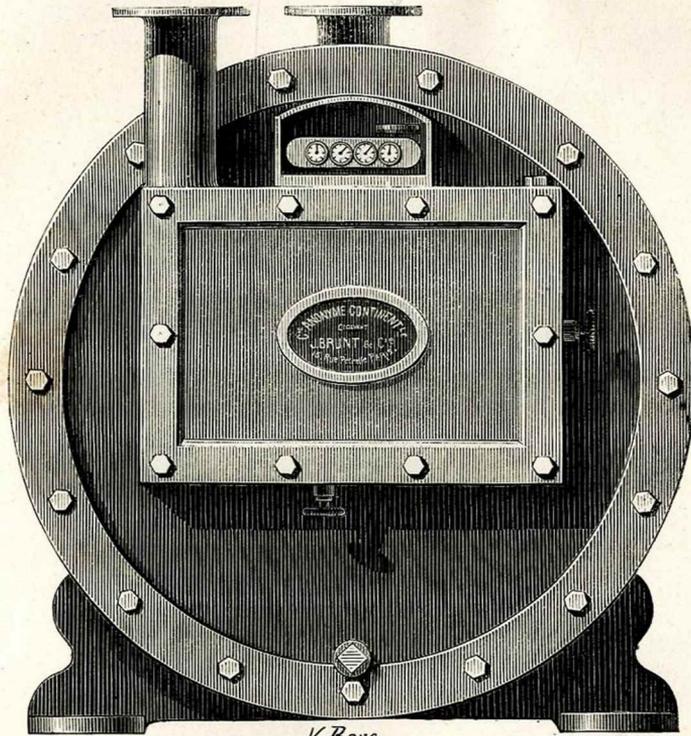


FIG. 48.



V. Rose

FIG. 49.

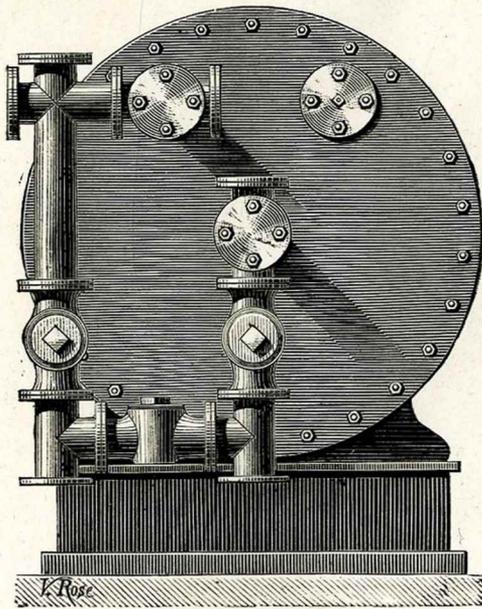
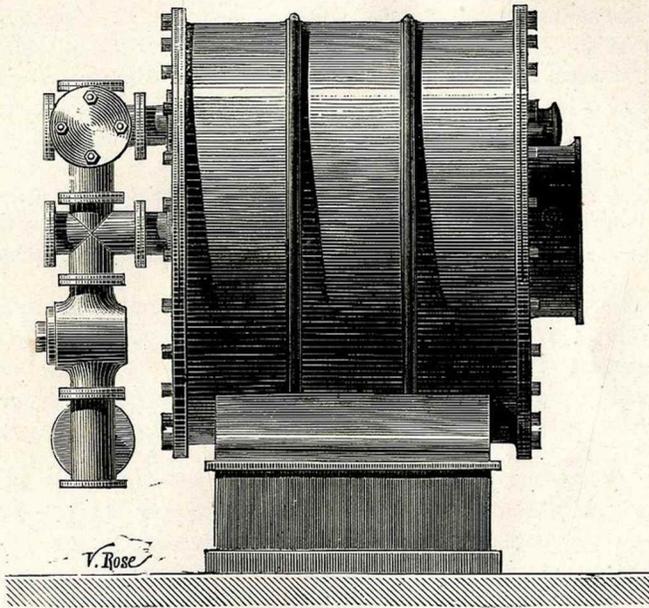


FIG. 30.



Pour obvier à cette conséquence inévitable de l'abaissement du niveau d'eau, on a imaginé un certain nombre de dispositions plus ou moins ingénieuses, dites de « compensation ». Mais, lorsqu'il s'agit de ramener automatiquement une quantité convenable d'eau, aucune compensation exacte ne peut être obtenue sans une complication assez grande des organes du Compteur. Il fallait donc trouver un moyen simple de rendre les indications des compteurs toujours justes et indépendantes des altérations du niveau de l'eau.

Messieurs Warner et Cowan ont les premiers résolu ce problème, comme le prouve la date de leur brevet français, pris à Paris, le 14 juillet 1874. Un double volant forme le trait saillant et caractéristique de leur invention. Le volant proprement dit est construit comme celui du compteur ordinaire; mais il porte dans sa partie centrale un second volant plus petit, établi de telle façon que les ouvertures de ses ailes disposées en hélice se découvrent au fur et à mesure que le niveau de l'eau s'abaisse, donnant ainsi accès à un volume de gaz qui vient remplacer la quantité d'eau disparue.

De cette manière, et par suite de dispositions que nous allons expliquer, ce dernier volume de gaz se trouve ramené dans le compartiment du volant le plus grand qui, seul, remplit l'office de mesureur.

En effet, la face postérieure du volant principal par laquelle se fait l'écoulement du gaz reçu correspond à la face antérieure du petit volant et communique avec elle; les cloisons hélicoïdales de ces deux volants sont placées dans des directions opposées, et, de cette façon, les sorties du grand volant sont en contact direct avec les entrées du petit.

Il en résulte qu'à chaque révolution, le grand volant livre au petit une quantité de gaz toujours proportionnelle à la surface émergée des ouvertures de ce dernier, et que, quelle que soit l'augmentation de capacité des compartiments par suite de l'abaissement de l'eau au-dessous du niveau normal, le petit volant restitue au volant principal pour la faire mesurer, toute quantité de gaz passée en excès.

C'est dans cette communication des compartiments entre eux et dans cette restitution si simple et si efficace du volume du gaz non mesuré au compartiment contrôleur que réside le grand mérite de l'invention de MM. Warner et Cowan.

Les premiers Compteurs à mesure invariable construits en France par ces fabricants avaient le défaut d'absorber dans leur marche trop de pression;

mais ce défaut a été corrigé: tous les Compteurs de ce système offerts au public en France et en Belgique, par la Compagnie anonyme Continentale n'absorbent que la somme de pression fixée par les règlements de l'Autorité compétente. (Voir Fig. 45, 46 et 47.)

Compteurs à enveloppe en fonte.

Lorsque les compteurs doivent être placés dans un endroit humide, ou qu'ils peuvent être exposés à des chocs, nous conseillons l'adoption des enveloppes en fonte, qui, dans les conditions précitées, présentent évidemment de plus grandes garanties de durée.

Nous construisons toute la série des Compteurs depuis 3 becs, avec ce système d'enveloppes.

La figure 48 représente ce type dans lequel la disposition de l'entrée, de la sortie, du mécanisme et des cadrans est absolument la même que dans les compteurs à enveloppes en tôle.

Les compteurs de grandes dimensions, dont la série comprend ceux de 200, 300.....1,200 becs, etc., se font toujours à enveloppes en fonte; la disposition en est indiquée fig. 49 et 50.

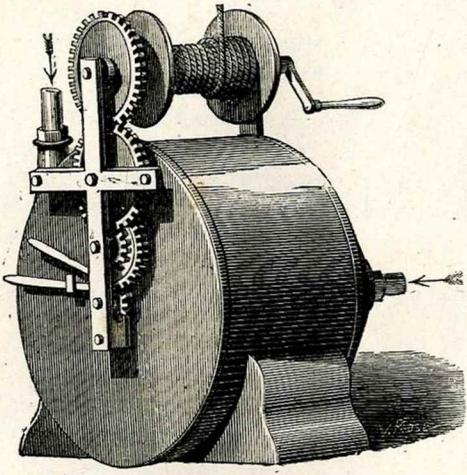
On voit que l'entrée et la sortie y sont placées comme dans les compteurs de fabrication, c'est-à-dire sur la face arrière, et reliées par un tuyau de secours. Trois robinets ou trois vannes commandent ces tuyaux. A côté de la boîte prismatique placée comme à l'ordinaire sur l'avant se trouve un tube indicateur du niveau.

Les volants sont en forte tôle rivée et soudée.

Précautions générales à prendre pour l'installation et l'entretien des Compteurs.

Pour assurer l'exactitude du mesurage des compteurs ordinaires, plusieurs précautions sont indispensables :

FIG. 31.



1° Le compteur doit être posé sur un appui parfaitement horizontal;

2° On doit maintenir régulièrement le niveau normal de l'eau ; on le vérifie au moins une fois par mois, en ayant soin d'ouvrir quelques brûleurs pendant le remplissage, pour éviter la compression de l'air.

Pour la bonne conservation des compteurs, il faut :

1° Eviter en général de les placer dans un endroit humide ;

2° Veiller à ce qu'ils ne soient pas exposés à la gelée. Si le compteur se trouve dans un local non chauffé, où la température peut s'abaisser au-dessous de zéro, on fera bien d'y introduire, l'hiver, au lieu d'eau, un mélange composé d'un tiers d'alcool contre deux tiers d'eau.

Le niveau des compteurs dans lesquels on met de l'alcool doit être surveillé avec soin, parce que l'évaporation y est assez active.

3° L'eau et la peinture doivent être renouvelées de temps à autre ;

Après de longs services, certains organes des compteurs peuvent avoir subi une détérioration qui entraîne l'inexactitude du mesurage. Trois cas peuvent se présenter :

1° La tôle est rongée par la rouille entre la boîte prismatique et l'enveloppe ;

2° Le volant est percé ;

3° La vis sans fin est usée et n'engrène plus avec l'arbre vertical.

Lorsque la tôle est rongée entre la boîte et l'enveloppe, le gaz passe directement de la première à la seconde sans traverser le volant. On reconnaît facilement cette détérioration en mettant assez d'eau dans le compteur pour remplir le syphon. Si la tôle est percée, le gaz continuera à traverser le compteur et l'on pourra allumer les becs en nombre d'autant plus grand que le mal sera plus grave. Si la tôle est en bon état, le syphon étant obstrué par l'eau, l'allumage sera impossible.

Pour s'assurer que le volant n'est pas percé, on allume une très petite flamme et on observe le tambour des litres. Si l'on peut arriver, en diminuant progressivement la flamme, à arrêter complètement le tambour des litres, le gaz continuant à brûler, c'est que le volant est percé, ou que l'engrenage est

rongé ; mais on distingue aisément ce dernier cas, puisqu'alors, même avec une consommation considérable, le compteur ne marque plus.

Dans tous les cas, lors de la visite mensuelle du niveau, il sera bon d'essayer si le tambour des litres entre en mouvement pour un très faible débit ; les compteurs qui ne satisferaient pas à cette condition devront être soumis à la vérification.

Compteur aspirateur.

Dans beaucoup de localités, le manque de pression dans la journée s'oppose complètement à l'emploi du gaz ; le soir, certains points extrêmes de la canalisation peuvent accidentellement n'avoir qu'une pression beaucoup trop faible, par suite de l'augmentation de l'éclairage sur le parcours et de l'insuffisance des conduites.

Nos Compteurs aspirateurs permettent, dans le premier cas, l'usage du gaz pendant le jour et assurent dans le second un éclairage convenable sur les points faibles, en attendant le changement de la canalisation.

Ces Compteurs dont on voit un modèle fig. 51, sont semblables aux compteurs ordinaires, avec cette différence que l'axe du volant sort derrière l'enveloppe et porte un pignon qui communique par une série de roues dentées le mouvement à un tambour placé au-dessus du compteur. Sur ce tambour s'enroule une corde qui va passer sur une poulie fixée à une certaine hauteur, et qui supporte à son extrémité un contre-poids. Une manivelle permet d'élever le contre-poids en enroulant la corde sur le tambour. Le volant se trouve entraîné par la descente du contre-poids, aspire le gaz dans la conduite et le refoule avec une pression convenable sur les becs. Si, à certains moments, la pression devient suffisante dans la conduite pour que le compteur fonctionne sans l'aide du contre-poids, un débrayage permet d'isoler le volant de la transmission, et l'on se retrouve dans les conditions d'un compteur ordinaire.

L'aspiration et le refoulement du gaz produisant de légères oscillations dans les flammes, si le gaz aspiré doit être employé à l'éclairage, il est nécessaire de placer un régulateur spécial après le compteur ; la lumière alors ne laisse plus rien à désirer.

rongé ; mais on distingue aisément ce dernier cas, puisqu'alors, même avec une consommation considérable, le compteur ne marque plus.

Dans tous les cas, lors de la visite mensuelle du niveau, il sera bon d'essayer si le tambour des litres entre en mouvement pour un très faible débit ; les compteurs qui ne satisferaient pas à cette condition devront être soumis à la vérification.

Compteur aspirateur.

Dans beaucoup de localités, le manque de pression dans la journée s'oppose complètement à l'emploi du gaz ; le soir, certains points extrêmes de la canalisation peuvent accidentellement n'avoir qu'une pression beaucoup trop faible, par suite de l'augmentation de l'éclairage sur le parcours et de l'insuffisance des conduites.

Nos Compteurs aspirateurs permettent, dans le premier cas, l'usage du gaz pendant le jour et assurent dans le second un éclairage convenable sur les points faibles, en attendant le changement de la canalisation.

Ces Compteurs dont on voit un modèle fig. 51, sont semblables aux compteurs ordinaires, avec cette différence que l'axe du volant sort derrière l'enveloppe et porte un pignon qui communique par une série de roues dentées le mouvement à un tambour placé au-dessus du compteur. Sur ce tambour s'enroule une corde qui va passer sur une poulie fixée à une certaine hauteur, et qui supporte à son extrémité un contre-poids. Une manivelle permet d'élever le contre-poids en enroulant la corde sur le tambour. Le volant se trouve entraîné par la descente du contre-poids, aspire le gaz dans la conduite et le refoule avec une pression convenable sur les becs. Si, à certains moments, la pression devient suffisante dans la conduite pour que le compteur fonctionne sans l'aide du contre-poids, un débrayage permet d'isoler le volant de la transmission, et l'on se retrouve dans les conditions d'un compteur ordinaire.

L'aspiration et le refoulement du gaz produisant de légères oscillations dans les flammes, si le gaz aspiré doit être employé à l'éclairage, il est nécessaire de placer un régulateur spécial après le compteur ; la lumière alors ne laisse plus rien à désirer.

CHAPITRE SECOND.

Appareils divers.

1° RÉGULATEUR D'ABONNÉS.

Le Régulateur d'abonnés est un des appareils dont les services ont été le plus mal appréciés, faute d'une connaissance suffisante non pas de son mode de fonctionnement mais des résultats qu'il fournit.

L'intérêt de toute usine est évidemment de vendre le plus de gaz possible. Mais le vrai moyen d'y arriver est de multiplier le nombre des abonnés, en procurant à ceux qui emploient déjà le gaz un éclairage régulier, commode et d'un prix toujours en rapport avec la quantité de lumière qui leur est nécessaire.

Considérer comme un profit l'augmentation de consommation qui résulte en général pour l'abonné de la variation fréquente de ses flammes, c'est-à-dire d'une lumière tantôt trop faible, tantôt trop forte, c'est, à coup sûr, faire un faux calcul. La mauvaise utilisation de la somme qu'il dépense chaque mois, la gêne qu'il éprouve à manœuvrer souvent ses robinets, les verres ou globes qu'il casse, tout cela l'indispose contre le gaz ; or, le moyen le plus certain de propagande, c'est, à n'en pas douter, le contentement de la clientèle.

L'intérêt de l'Usine et celui du consommateur se confondent donc pour recommander tout appareil ayant pour effet de régulariser la dépense des becs et l'allure des flammes, en les rendant indépendantes des variations de pression inévitables dans les conduites. Le Régulateur d'abonnés n'a pas d'autre but. Identique, quoique sur un modèle plus petit, au Régulateur d'émission décrit plus haut, il rend la pression constante à la sortie du compteur. Grâce à cet appareil, on n'a donc plus à s'inquiéter, dans le courant de la soirée, du ré-

FIG. 52.

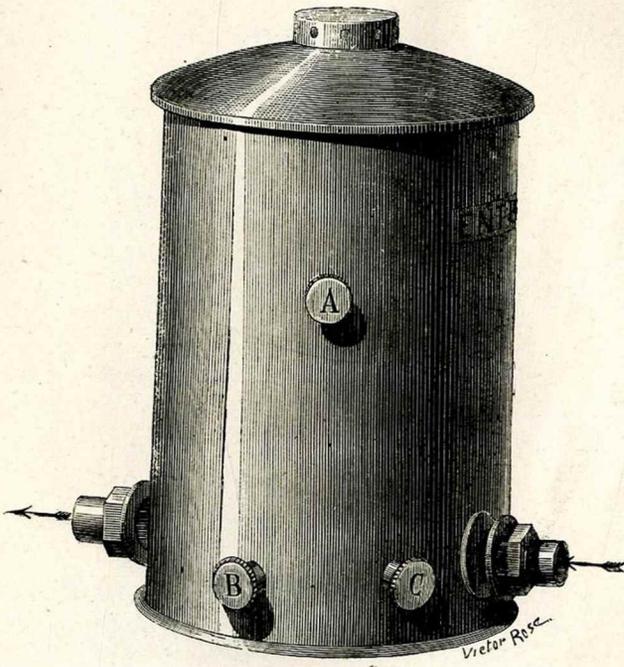


FIG. 53.

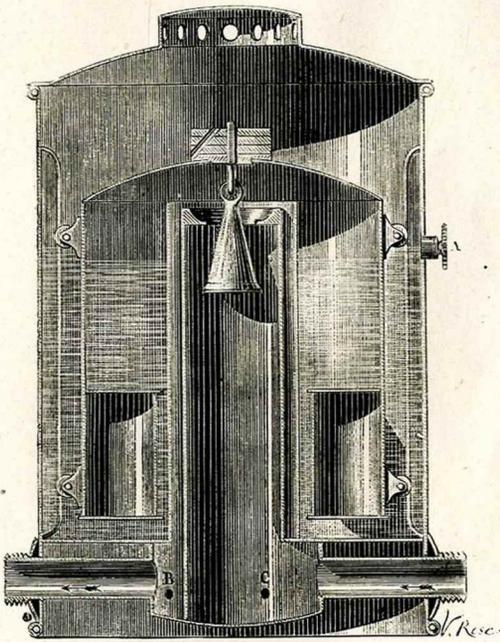


FIG. 54.

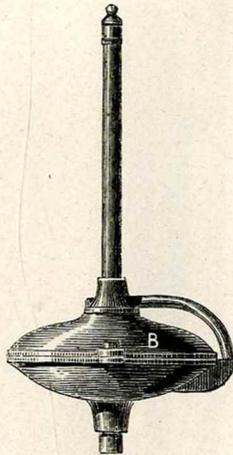
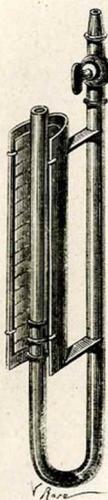


FIG. 33.



Indigine fruits 2¹/₂

glage des robinets aux moments où la pression change dans la conduite de la rue, soit par le fait de l'Usine, soit par suite d'allumages ou d'extinctions dans le voisinage.

Si en outre l'abonné a su s'imposer les frais d'une canalisation intérieure largement établie, de façon que, tous becs allumés, il n'y ait qu'une faible perte de pression entre le Régulateur et le bec le plus éloigné, il pourra indistinctement et à n'importe quel moment de la soirée éteindre ou rallumer un nombre quelconque de becs sans que l'allure des flammes soit sensiblement modifiée.

C'est pour avoir confondu ces deux ordres de faits qu'on a trop souvent éprouvé des mécomptes. Il faut exiger d'un appareil ce qu'il doit donner, mais ne pas faire retomber sur lui les résultats d'une installation vicieuse.

Dans bien des cas aussi, placés par les abonnés, mal vus des Directeurs qui se faisaient en cela une fausse idée de l'intérêt de leur exploitation, ces appareils abandonnés à eux-mêmes se sont rapidement détériorés, ont cessé de fonctionner et n'ont fait que nuire à l'éclairage en gênant le passage du gaz.

Mais en résumé, le régulateur d'abonnés bien installé et réduit à son véritable rôle rend de très-sérieux services.

Les soins à donner à cet appareil sont les suivants :

- 1° Régler le niveau de l'eau tous les mois au moyen de la vis A, fig. 52;
- 2° Changer l'eau et repeindre de temps en temps la cloche et la cuve;
- 3° Faire écouler de temps à autre les eaux de condensation qui viennent se rassembler dans le syphon, en élevant les deux vis inférieures B et C (fig. 53.)

La série de nos Régulateurs comprend ceux de 5, 10, 20 et 30, 50 et 60, 80 et 100 ; 150 becs; etc., etc.

2° BECS RÉGULATEURS POUR LANTERNES PUBLIQUES.

L'éclairage public est le service le plus difficile et le plus ingrat de toute entreprise de gaz. Partout on livre le gaz que ce service consomme à un prix

voisin du prix de revient, sinon inférieur. Aussi doit-on veiller avec le plus grand soin à ne livrer que strictement la quantité fixée par le contrat.

Il serait facile de s'en tenir à la consommation normale, si la pression pouvait rester invariable pendant toute la durée de l'éclairage et en toute saison ; mais les besoins du service exigent au contraire qu'on la fasse varier à chaque instant.

En outre, dans beaucoup de villes, les divers quartiers sont à des niveaux très différents ; la pression peut être bonne dans les parties basses et trop considérable dans les points élevés.

Il en résulte des variations notables dans la consommation des becs d'un point à un autre du réseau à une heure donnée, d'une heure à une autre pour un même point.

Nos Becs régulateurs représentés fig. 54, maintenant la pression constante sous les becs, ne laissent pas varier la consommation pour laquelle on les a réglés, quelle que soit d'ailleurs la pression dans la conduite.

Leur principe est le même que celui des régulateurs d'usine ou d'abonnés. La boîte en métal B est divisée en deux parties par une membrane horizontale flexible à laquelle est suspendu un petit cône jouant dans l'ouverture d'arrivée du gaz. Si la pression augmente, la membrane soulevée entraîne le cône, et ferme partiellement l'orifice ; si elle diminue, l'effet inverse se produit. La consommation du bec dont la section est constante sera donc réglée par le poids que l'on placera sur la membrane.

3° MANOMÈTRE INDIQUE-FUITES.

Ce Manomètre, fig. 55, donne les indications les plus utiles :

1° pour s'assurer de l'étanchéité de tout appareillage nouvellement installé et éviter par là les accidents qui pourraient résulter des fuites ;

2° pour prouver l'existence des fuites et les rechercher chez les abonnés, lorsque la consommation devient anormale.

Ce Manomètre est branché sur un point quelconque de la canalisation intérieure après le compteur. Tous les robinets étant fermés, on donne la pres-

sion dans les tuyaux en ouvrant un moment le robinet du compteur ; puis on ferme ce dernier et l'on observe le Manomètre ; si le niveau de l'eau se maintient, l'appareillage est étanche ; si le niveau s'abaisse, il y a une fuite. On appréciera la gravité de la fuite en ouvrant de nouveau le robinet du compteur, laissant fermés tous ceux de l'appareillage et examinant le mouvement du tambour des litres pendant quelques minutes.

En suivant les tuyaux avec soin, on trouvera facilement le mal ; une fuite étant réparée, on verra s'il n'y en a pas d'autres, par un nouvel essai au manomètre.

FIG. 56.

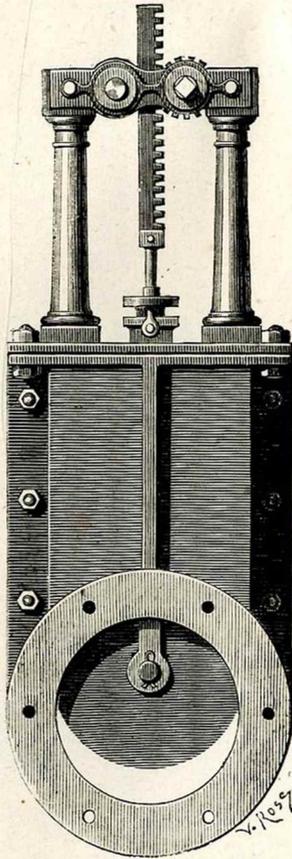


FIG. 57.

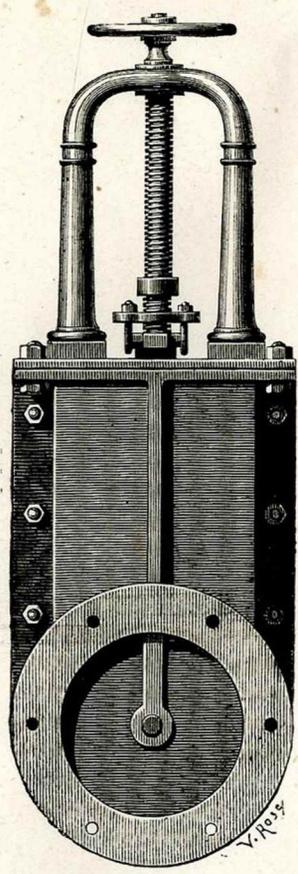


FIG. 37.

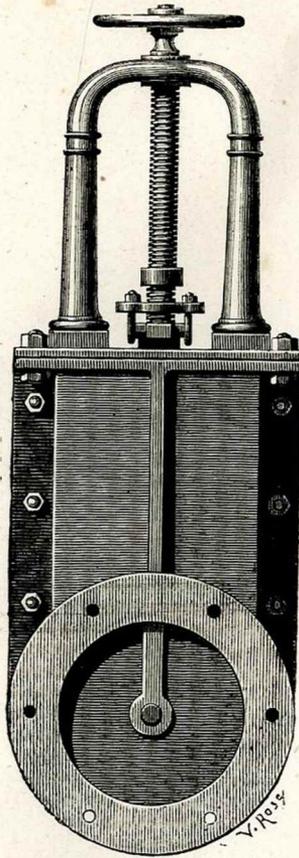


FIG. 58.

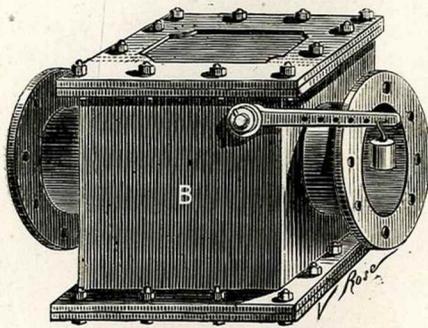


FIG. 59.

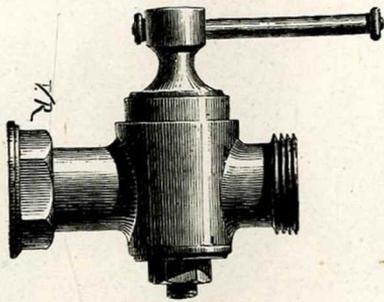


FIG. 60

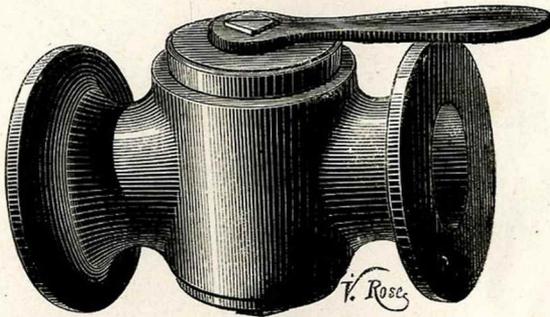


FIG. 61.

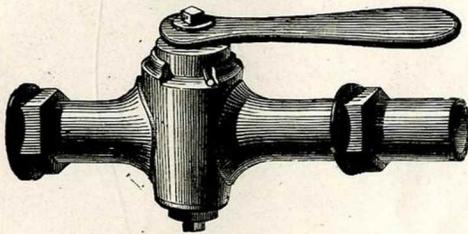
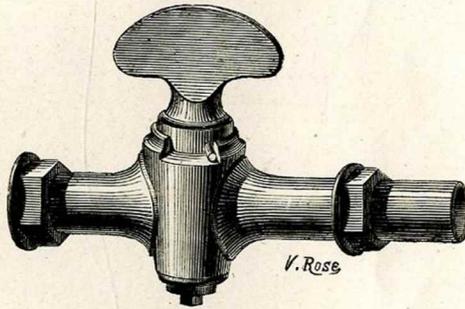


FIG. 62.



partie supérieure. L'axe qui traverse la paroi latérale de la boîte porte extérieurement un levier auquel est suspendu un contre-poids qui équilibre en partie le poids du clapet. — Le levier est percé d'un certain nombre de trous qui permettent de régler la position du contre-poids, pour que le clapet s'ouvre de lui-même dès que la pression d'entrée dépasse une limite déterminée.

Les figures 59, 60, 61 et 62 représentent nos divers modèles de Robinets, qui se recommandent par le fini de leur exécution.

Nos robinets en cuivre pour compteurs de 3 à 150 becs sont représentés fig. 59.

2° ROBINETTERIE.

La figure 60 montre la disposition de nos Robinets en fonte; leur diamètre varie de 0^m,045 à 0^m,150. Pour de plus grandes dimensions, nous recommandons de préférence l'emploi des vannes.

Nous appelons l'attention de MM. les Directeurs sur nos Robinets en métal antifricition inoxydable, fig. 61 et 62.

On sait que les robinets en cuivre ou en fonte qui restent longtemps sans être manœuvrés s'oxydent et deviennent tellement durs que souvent on brise la clé plutôt que de les faire mouvoir. Avec les robinets en métal antifricition, on n'a rien de semblable à craindre; ni l'air ni le gaz n'ont aucune action sur eux, et la manœuvre en reste toujours douce et facile, sans qu'il soit nécessaire de les graisser.

Nous recommandons également pour le gaz nos Robinets en fonte, à clé en métal antifricition, dont la manœuvre est très douce, et qui ne présentent pas les mêmes inconvénients que les robinets en cuivre.

FIG. 68.

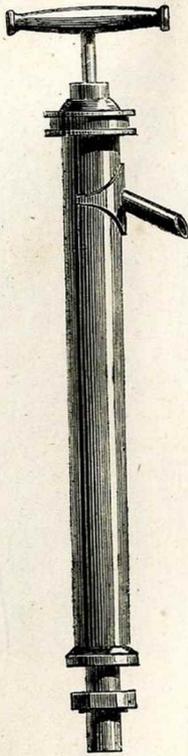
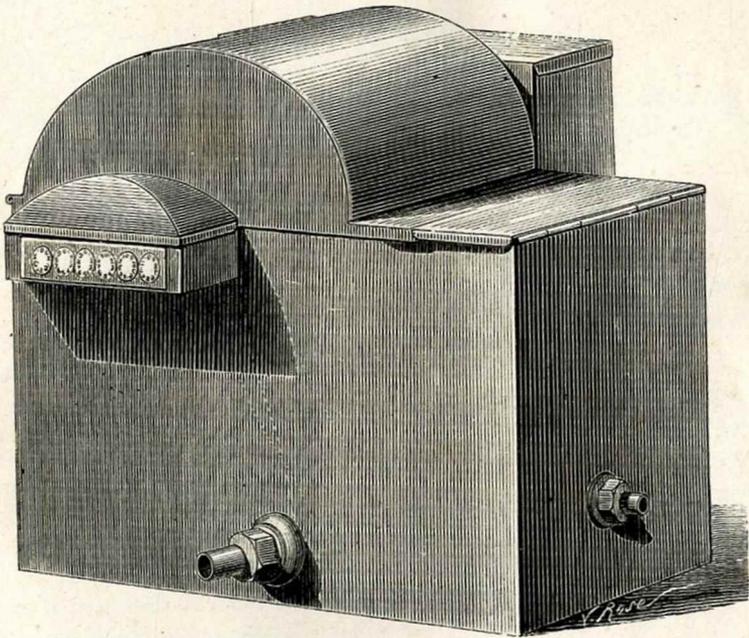


FIG. 65.



usines; elle est très-utile dans un grand nombre de cas; par exemple, lorsqu'on veut contrôler l'utilisation du combustible dans une chaudière à vapeur, par l'observation de la quantité d'eau vaporisée.

Pour la consommation de l'eau de concession dans une ville, elle permet aux habitants de ne payer que la quantité réellement employée; elle assure les municipalités contre les abus d'abonnés peu scrupuleux.

Une foule de systèmes de Compteurs à eau ont été proposés ou sont en usage. Le plus grand nombre d'entre eux donne des indications inexactes, par suite des dépôts qui se forment dans les capacités servant au mesurage et de la résistance qu'opposent ces dépôts au mouvement des organes.

Notre Compteur à eau, représenté fig. 65, est à l'abri de ces inconvénients. Sa construction est telle qu'il peut se démonter facilement pour les nettoyages et qu'on peut y procéder sur place et sans l'intervention d'ouvriers spéciaux.

L'organe du mesurage est un volant analogue à celui des compteurs à gaz. L'eau qui y arrive en remplit successivement les compartiments et se déverse dans la bêche placée au-dessous. L'arbre du volant met en mouvement les aiguilles indicatrices au moyen d'une série d'engrenages.

Le couvercle du Compteur peut s'enlever et découvrir le volant : toutes les parties sont ainsi accessibles pour le nettoyage.

Cet appareil donne d'excellents résultats partout où il n'est pas nécessaire de conserver la pression.