

8137. — BATTERIE DE DEUX AUTOCLAVES COMBINÉS

(fig. 831) de 0^m,34 de diamètre, en cuivre et bronze 2280 »

La figure 831 représente un ensemble de deux autoclaves alimentés par une conduite de vapeur D. On peut diriger cette vapeur dans chaque autoclave soit directement par le robinet R, soit au travers d'un serpentin de chauffage par le robinet R'. La tuyauterie du vide n'est pas indiquée sur la figure.

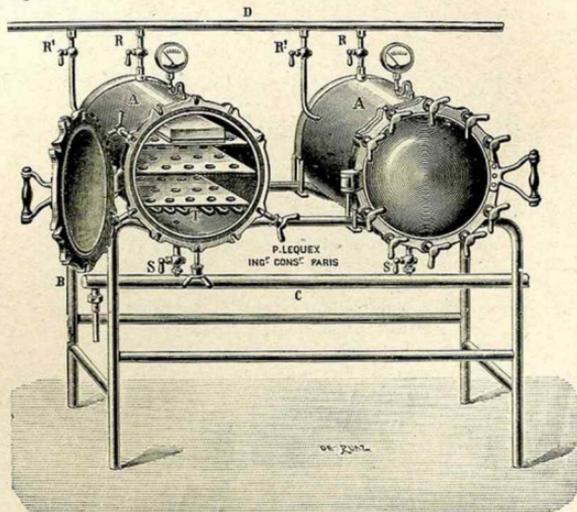


Fig. 831.

Ces appareils peuvent être chauffés par la vapeur provenant d'un générateur quelconque. Cette vapeur se trouve généralement à une pression supérieure à 2 kilos (134°), les appareils ne doivent ordinairement pas fonctionner à une pression plus élevée. L'emploi des détendeurs automatiques doit être prohibé; le moyen pratique pour utiliser la vapeur dans ces conditions consiste à interposer un diaphragme à section réduite, près du robinet R de l'autoclave.

8138. — AUTOCLAVE HORIZONTAL de 0^m,25 de diamètre intérieur,

monté sur support en fer forgé, couvercle à charnière, fermeture avec pression au centre, manomètre, prise de vapeur, purge, une tablette intérieure (fig. 832) 1120 »

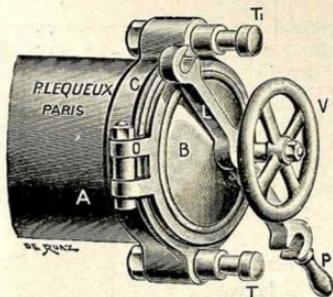


Fig. 832.

8139. — BATTERIE DE DEUX

AUTOCLAVES montés avec une conduite de vapeur les reliant, support en fer, manomètres, purges et accessoires. Diamètre 0 m. 25. Fermeture avec pression au centre..... 2160 »

La fermeture de ces autoclaves est obtenue au moyen d'une vis de pression faisant corps avec un volant V formant réaction sur une traverse L que l'on a préalablement engagée dans les pièces tournées T, T, au moyen de la poignée P (fig. 832).

AUTOCLAVES HORIZONTAUX disposés pour être logés dans un mur.

Ces appareils sont entourés d'une enveloppe protectrice pour éviter le contact direct du métal avec les matériaux de construction, qui amènent souvent des altérations graves sur les surfaces métalliques chauffées. De plus, toute la robinetterie, les appareils indicateurs, purges, etc., sont ramenés sur le devant. Une garde en cuivre ou en acier, disposée en deux pièces, sert à couvrir l'espace annulaire laissé libre entre l'autoclave et le mur.

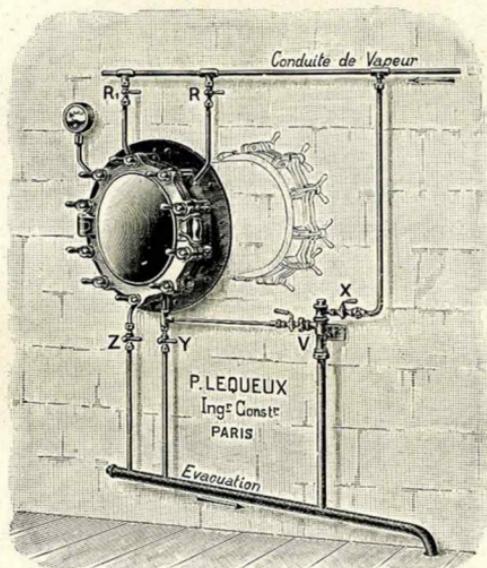


Fig. 833.

AUTOCLAVES HORIZONTAUX à deux portes, pour être accessibles de chaque côté d'un refend (fig. 833).

DIMENSIONS	PRIX DE L'AUTOCLAVE en cuivre et bronze		PRIX DE L'AUTOCLAVE en acier	
	Diamètre 0 ^m ,34. Longueur 0 ^m ,60 . . .	8140.	1460 »	8144.
— 0 ^m ,40. — 0 ^m ,60 . . .	8141.	1790 »	8145.	1390 »
— 0 ^m ,45. — 0 ^m ,70 . . .	8142.	2100 »	8146.	1600 »
— 0 ^m ,50. — 0 ^m ,80 . . .	8143.	2450 »	8147.	1840 »

8148. — **SOUPAPE** équilibrée à ressort, pour assurer la purge de la vapeur condensée dans les appareils et la circulation de la vapeur pendant tout le temps de la stérilisation 135 »

8149. — AUTOCLAVE HORIZONTAL avec porte à charnière, fermeture à verrous, diamètre intérieur 0^m,33, profondeur 0^m,70 (fig. 834). Support en fer forgé, double enveloppe, batterie de chauffe intérieure, éjecteur à vide, manomètre, filtre à air, etc. 2840

8150. — GÉNÉRATEUR DE VAPEUR A pour alimenter l'autoclave précédent, chauffage au gaz avec tous ses accessoires 1175

La porte de l'autoclave tourne sur une charnière à pompe D, dont la disposition permet de faire une pression régulière sur le joint par suite du déplacement du plan de contact du couvercle normalement à l'axe de l'autoclave pendant la période de serrage.

Le robinet 2, placé sur la conduite de vapeur, sert à alimenter un serpentín de chauffage à sec. Le robinet 3 sert à l'introduction de la vapeur directe, le robinet 4 sert à alimenter l'éjecteur à vide T.

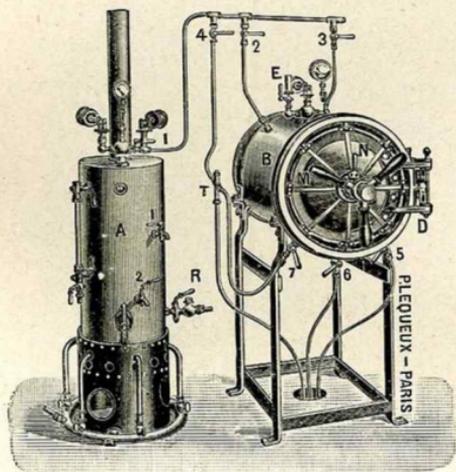


Fig. 834.

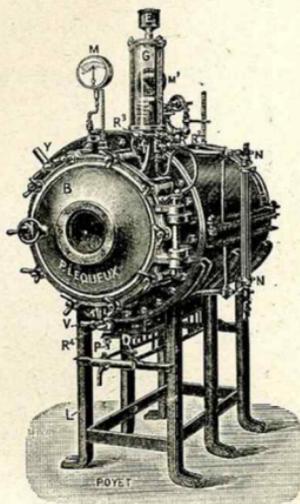


Fig. 835.

8151. — AUTOCLAVE HORIZONTAL D'EXPERIENCE DU PROFESSEUR PIERAERTS, de Bruxelles (fig. 835). Diamètre intérieur 0^m,40, profondeur intérieure 0^m,80, avec tous les accessoires décrits ci-dessous. 6400

Cet appareil est destiné à étudier d'une façon précise et méthodique l'action de la chaleur et des vapeurs diverses, pures ou mélangées, du vide, etc., sur les matières organiques.

Le corps principal de l'autoclave est entouré d'une chaudière en cuivre de 0^m,50 de diamètre, dans laquelle on peut produire de la vapeur sous pression ou maintenir une enveloppe d'eau à température constante.

Un réservoir en verre gradué G permet d'introduire une quantité déterminée de liquide réactif au fond de l'appareil pour être réduit en vapeur.

Un manomètre M indique la tension intérieure; une série de thermomètres indiquent les températures à l'intérieur de l'autoclave et dans l'espace annulaire. Un robinet à trois voies, à rodage précis, disposé en dessous du dormant, peut être mis en communication avec le vide par le raccord V ou avec une pompe de compression par le raccord P.

8152. — GROS AUTOCLAVE A FAIBLE PRESSION, système Vailard et Besson, breveté s. g. d. g., avec son fourneau, marchepied en fer, palan pour soulever le couvercle. Type 1. Dimensions intérieures utiles : diamètre 0^m,73, hauteur 0^m,90 (fig. 836)..... **3425** »

L'eau est introduite dans l'autoclave par l'entonnoir en bronze E jusqu'au niveau d'un robinet de jauge N. Les objets à traiter sont introduits dans le corps cylindrique intérieur; nous pouvons disposer des étagères-supports à la demande des clients.

Le foyer fonctionne au charbon; on allume dès le commencement du chargement de l'appareil, pendant ce temps l'eau s'échauffe. On ferme le couvercle C en serrant les écrous. La vapeur ne tarde pas à se produire et entoure la partie comprise entre le corps cylindrique intérieur et la paroi de l'étuve proprement dite, puis pénètre dans le corps intérieur de haut en bas, pour venir s'échapper d'une façon continue par la soupape équilibrée D. Ces autoclaves sont généralement timbrés à un kilo, correspondant à une température de 120° pour la vapeur d'eau saturée.

Dans la plupart des cas cette allure est suffisante, ces appareils marchant en vapeur fluente.

- 8152 bis. — Même appareil**, chauffé à la vapeur..... **3475** »
8152 ter. — — — — — chauffé au gaz..... **3560** »
8152 quater. — — — — — chauffé au pétrole..... **3710** »

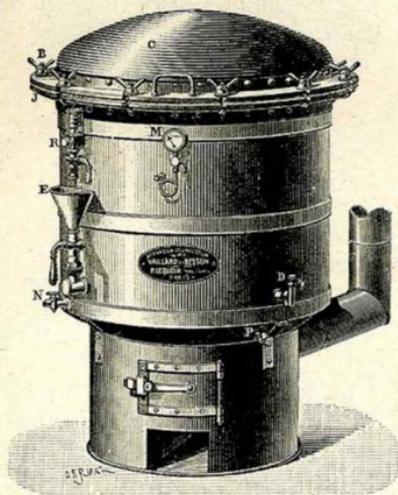


Fig. 836.

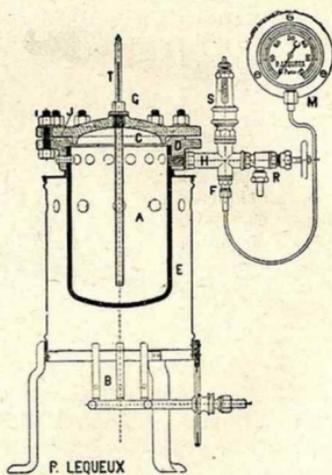


Fig. 837.

AUTOCLAVES A HAUTES PRESSIONS (fig. 837).

Ces appareils, de capacités diverses, sont construits avec chaudière et couvercle en cuivre ou en acier, suivant les usages auxquels on les destine et les pressions qu'ils doivent supporter.

Les couvercles de tous les appareils travaillant à une pression supérieure à 10 kilos ne sont pas fixés par boulons à rabattement et écrous à oreilles, pour raison de sécurité. Les boulons sont fixes et traversent le couvercle (fig. 838).

AUTOCLAVES EN ACIER pour pressions de 10 kilos.

Ces autoclaves sont construits en acier galvanisé et sont munis d'un système de fermeture semblable à celui des autoclaves Chamberland en acier pour pression de 4 kilos.

8153. — **AUTOCLAVE** de 0^m,15 de diamètre intérieur sur 0^m,25 de profondeur, appareil complet muni de tous les accessoires habituels, soupape, manomètre, robinet-pointeau, brûleur à gaz, enveloppe en tôle vernie. 375 »

8154. — **Même appareil**, de 0^m,20 de diamètre intérieur sur 0^m,30 de profondeur intérieure (fig. 838)..... 510 »

8155. — **Même appareil**, de 0^m,25 de diamètre intérieur sur 0^m,40 de profondeur intérieure..... 750 »

8156. — **Même appareil**, de 0^m,34 de diamètre intérieur sur 0^m,50 de profondeur intérieure 980 »

8157. — **Même appareil**, de 0^m,40 de diamètre intérieur sur 0^m,60 de profondeur intérieure..... 1 575 »

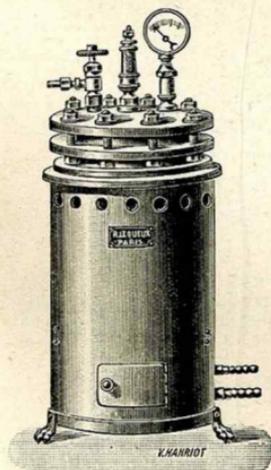


Fig. 838.

AUTOCLAVES EN ACIER pour pressions de 35 kilos.

Les joints mobiles sont supprimés dans ces appareils; l'étanchéité est assurée par des surfaces dressées entre le couvercle et le dormant : on interpose généralement entre ces surfaces une feuille de papier mince imprégnée d'huile.

Il faut, après chaque opération, soigner le joint en nettoyant les surfaces avec précaution.

Pour les hautes pressions correspondant à des températures dépassant sensiblement 200°, les joints de caoutchouc ou de métaux mous, tels que le plomb ou l'étain, doivent être prohibés; on ne peut employer les joints en cuivre, déformables par le serrage du couvercle; en effet, ces sortes

de joints, qui assurent une parfaite étanchéité à haute température, ne peuvent être effacés que pour des fermetures durables, et ne sont pas applicables aux autoclaves pour lesquels on est obligé de retirer et de remplacer le couvercle après chaque manipulation, ce qui arrive plusieurs fois par jour; le cuivre du joint s'érouit en se déformant lors du premier serrage, et cette modification du métal ne permet pas d'assurer l'étanchéité à l'opération suivante.

Nos appareils sont en acier soudé à l'autogène et essayés avant livraison avec une très large marge de sécurité. Leurs accessoires sont généralement fournis en bronze : en cas de traitement de produits ammoniacaux ces accessoires sont en acier.

NUMÉROS	DIAMÈTRE intérieur	PROFONDEUR intérieure	PRIX	AGITATEUR à main	BAIN D'HUILE	PANIER BRASÉ
8158	0 ^m , 15	0 ^m , 25	455 »	75 »	90 »	46 »
8159	0 ^m , 20	0 ^m , 30	715 »	110 »	170 »	65 »
8160	0 ^m , 25	0 ^m , 40	875 »	140 »	215 »	82 »

8161. — **Plus-value** pour accessoires en acier au lieu des accessoires prévus sur ces autoclaves 90 »

AUTOCLAVES A HAUTES PRESSIONS EN CUIVRE ROUGE.

8162. — AUTOCLAVE A HAUTE PRESSION AVEC CHAUDIÈRE en cuivre rouge sans soudure (*fig. 837*), diamètre intérieur 0^m,150, profondeur 0^m,240. Appareil complet avec manomètre relié par tube flexible, soupape, thermomètre à contre-pression, couvercle en bronze avec bords rodés, chauffage au gaz 1 260 »

(Sous 20 kilos de pression, le cuivre de ces appareils éprouve une traction de 3 kilos par millimètre carré.)

8163. — AUTOCLAVE A HAUTE PRESSION AVEC CHAUDIÈRE EN ACIER, dormant et couvercle en bronze, diamètre intérieur 0^m,250. Appareil complet comme ci-dessus 1 640 »

8164. — PETIT AUTOCLAVE A HAUTE PRESSION pour expérience de laboratoire, cuve en cuivre embouti sans soudure. Diamètre intérieur 80^m/_m, profondeur 240^m/_m, fermeture à surfaces dressées, manomètre, soupape, fourneau à gaz 475 »

8165. — AUTOCLAVE A HAUTES PRESSIONS pour réaction en vase clos, à température constante (*fig. 839*), chauffé par bain-marie. Diamètre intérieur 80^m/_m, profondeur 250^m/_m 415 »

Ces petits récipients sont construits en cuivre très épais embouti sans soudure. Le métal résiste à une tension de 4 kilos par millimètre carré, lorsque la pression intérieure atteint 50 kilos par centimètre carré. L'ouverture est en bronze et est rendue étanche par la pression d'une vis sur un galet rodé sur le couvercle.

8166. — Plus-value pour argenture intérieure (par procédé galvanique). Suivant cours.

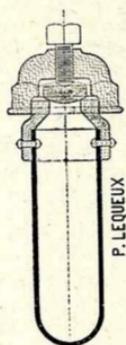


Fig. 839.

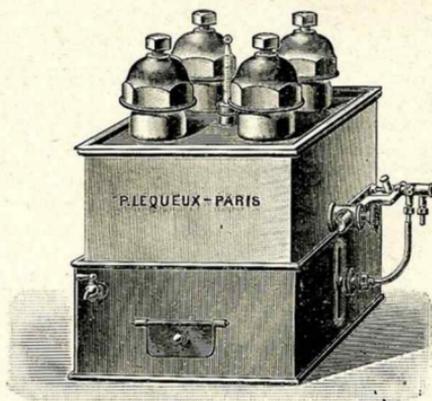


Fig. 840.

8167. — GROUPE DE QUATRE AUTOCLAVES dans un bain-marie à huile, comprenant un fourneau à gaz, un régulateur de température, thermomètre (*fig. 840*) 1 310 »

AUTOCLAVES EN FONTE ÉMAILLÉE, avec couvercle, boulons articulés, manomètre, robinet, soupape.

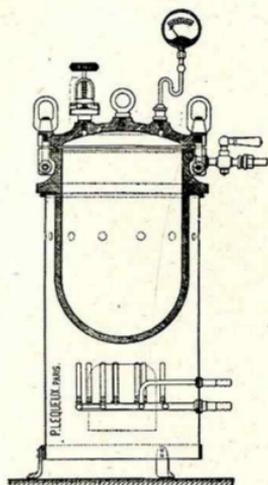


Fig. 841.

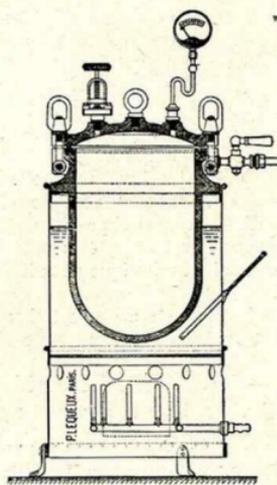


Fig. 842.

8168. — **AUTOCLAVE DE 0^m,25** de diamètre et 0^m,40 de profondeur, brûleur à gaz, dans un fourneau en tôle d'acier pour chauffage direct (fig. 841) 915

8169. — Le même pour chauffage par bain d'huile, en cuivre fort brasé (fig. 842)..... 1275

AUTOCLAVES SPÉCIAUX CONTENANT DES LIQUIDES ÉMETTANT DES VAPEURS COMBUSTIBLES (fig. 843).

Ces appareils sont construits de façon à éviter le contact des vapeurs qu'ils émettent avec les flammes de leurs brûleurs ou celles qui pourraient exister dans leur voisinage.

Il est toujours recommandé de faire ces manipulations dans un local très aéré, les vapeurs pouvant se répandre à l'extérieur soit par la soupape de sûreté, soit au moment où l'on ouvre le couvercle sans qu'il y ait pression.

De plus, les vapeurs provenant de ces liquides ont généralement la propriété de dissoudre les joints de caoutchouc, surtout lorsqu'elles sont amenées à haute température; il convient donc d'employer des joints métalliques, les joints en amiante n'étant pas suffisamment étanches.

Le joint métallique assurant l'étanchéité du couvercle peut être en plomb, si la température de l'appareil ne doit pas dépasser 200°, le plomb ne fond qu'à 334°, mais il se ramollit à une température bien inférieure. Il est facile de refaire

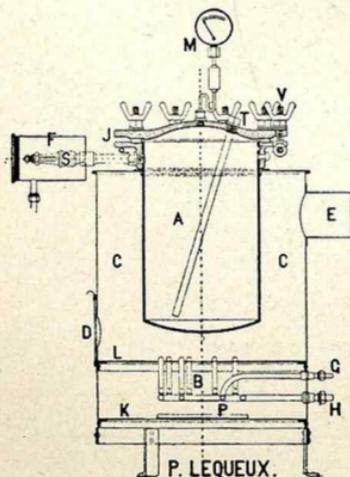


Fig. 843.

un joint de plomb en coulant le métal fondu dans la rainure pratiquée dans le dormant de l'appareil.

Au delà de 200°, il convient d'employer un joint de cuivre sur cuivre, indéformable par le serrage; l'écrasement d'un joint amovible en métal aurait comme résultat de faire un bon joint pour une première opération, mais impossible à rendre étanche pour une seconde opération par suite de l'écroutissage des surfaces.

Nous assurons à ces appareils spéciaux des joints parfaitement étanches en dressant les faces planes du couvercle et du dormant qui doivent être en contact; on interpose entre ces deux surfaces une feuille de papier mince imprégnée du liquide à traiter et on serre méthodiquement les écrous des boulons.

La soupape F est entourée d'une boîte métallique portant une tubulure reliée à un tube pour évacuer à une distance convenable les vapeurs éventuellement produites ou mieux les diriger à l'intérieur du local si possible.

Le fourneau C est complètement fermé, l'air nécessaire à la combustion pénètre en K au travers d'une toile métallique en cuivre; les produits de combustion sont éliminés à distance par la buse E.

L'appareil comporte un tube à thermomètre T pour permettre de contrôler la température intérieure, en même temps que la tension des vapeurs indiquée au manomètre.

8170. — AUTOCLAVE EN CUIVRE ET BRONZE, fourneau en tôle d'acier, brûleur à gaz, couvercle rodé, pour pression de 10 kilos, diamètre 0 ^m ,20	810
8171. — Même appareil, diamètre 0 ^m ,25.....	1 240
8172. — Même appareil, diamètre 0 ^m ,34.....	1 575
8173. — AUTOCLAVE en acier avec couvercle en bronze, surfaces rodées pour pression allant à 15 kilos, diamètre 0 ^m ,20.....	890
8174. — Même appareil, diamètre 0 ^m ,25.....	1 330

AUTOCLAVES A SURPRESSION

Ces appareils sont destinés à augmenter, au moyen d'un gaz inerte, la pression d'un liquide chauffé au delà de sa tension de vapeur correspondant à une température déterminée.

Pour certains travaux de laboratoire, il est nécessaire de chauffer des liquides volatils contenus dans ces récipients et d'amener la température de ces liquides bien au delà de leur point d'ébullition. Si les produits à chauffer sont logés dans des récipients en verre, fermés ou non, on pourra disposer les ampoules ou les flacons dans un panier plongeant dans l'eau de l'autoclave.

Je suppose qu'il s'agisse de faire une réaction dans de l'éther à 100°. La tension de vapeur d'éther à cette température est de 4859 ^m/_m de mercure, soit 4099 en plus de la pression atmosphérique, ce qui correspond à 5 k^g, 37.

On placera les flacons ou les ampoules dans le panier de l'autoclave de façon à

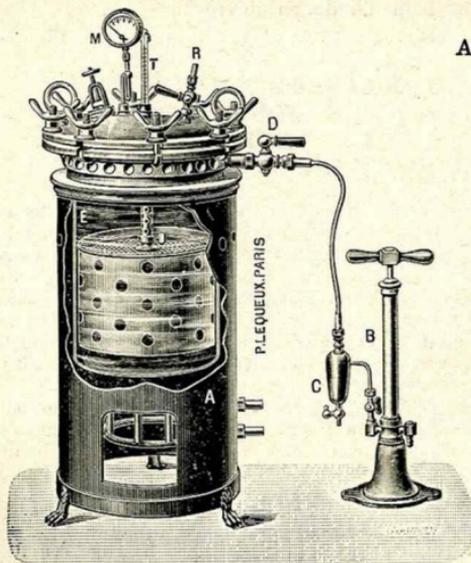


Fig 845.

les entourer d'eau, puis, après avoir fermé l'appareil, on comprimera, au moyen de la pompe B, l'air à 6 kilos dans l'autoclave et on chauffera en observant le thermomètre, qui devra atteindre 100°; l'on maintiendra cette température en réglant les brûleurs.

Lorsque le temps pendant lequel le liquide doit être maintenu à 100° est écoulé, avoir soin de supprimer le chauffage pour faire tomber la température avant de réduire la pression.

Ces autoclaves sont généralement construits en acier galvanisé, avec panier en cuivre.

8175. — AUTOCLAVE A SURPRESSION DE 0^m,20 de diamètre en acier, avec manomètre, thermomètre, soupape, robinet, raccord, pompe de compression, tube flexible en cuivre (fig. 845) 790 »

8176. — AUTOCLAVE A SURPRESSION DE 0^m,25 de diamètre, avec les accessoires comme ci-dessus (fig. 845) 1 120 »

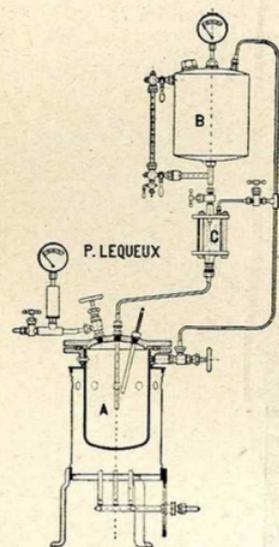


Fig. 846.

AUTOCLAVES SURCHAUFFÉS

Ces appareils se composent d'un autoclave A (fig. 846) en acier résistant, dans lequel tombe goutte à goutte un liquide contenu dans un réservoir B, pour être décomposé ou modifié au contact de surfaces très chaudes; on place généralement dans l'autoclave des débris ou tournures métalliques pour augmenter les surfaces de contact, ou bien de petits morceaux céramiques remplissant le même usage. La pression produite à l'intérieur de l'autoclave est répartie à la partie supérieure du réservoir B et dans le récipient compte-goutte C, de façon à assurer la circulation du liquide.

Les joints sont faits au moyen de tresses d'amiante imbibées de céruse. Les produits gazeux provenant de la décomposition ou de la distillation du liquide sont éliminés par une conduite raccordée au couvercle par un robinet à pointeau.

8177. — AUTOCLAVE SURCHAUFFÉ DE 20 LITRES en acier épais, soudé, avec fourneau à gaz, robinet à pointeau, gaine à thermomètre, tube d'alimentation, manomètre, tube et raccord d'évacuation 760 »

8178. — RÉSERVOIR EN CUIVRE FORT B, éprouvé à 10 kilos, capacité 6 litres, avec robinets, raccord, niveau, manomètre 510 »

8179. — COMPTE-GOUTTES EN CRISTAL C, avec plateaux en bronze, raccords 120 »

8180. — TUYAUTERIE EN CUIVRE, reliant les divers appareils ... 105 »

APPAREILS A DISTILLER ET A CONCENTRER

Les appareils de distillation sont soumis aux clauses contenues dans la loi du 30 décembre 1900 (art. 12) et du 31 mars 1903 (art. 12 et 13).

ALAMBICS EN CUIVRE ROUGE, étamés intérieurement, couvercle avec fermetures à boulons et écrous colonnes cylindriques B pour retenir les entrainements de liquide, réfrigérants H, niveaux constants N O K permettant d'alimenter la chaudière d'une façon continue avec l'eau chaude provenant de la partie supérieure du réfrigérant. Le col de cygne T est relié à la colonne B par un raccord rodé entièrement métallique (fig. 847).

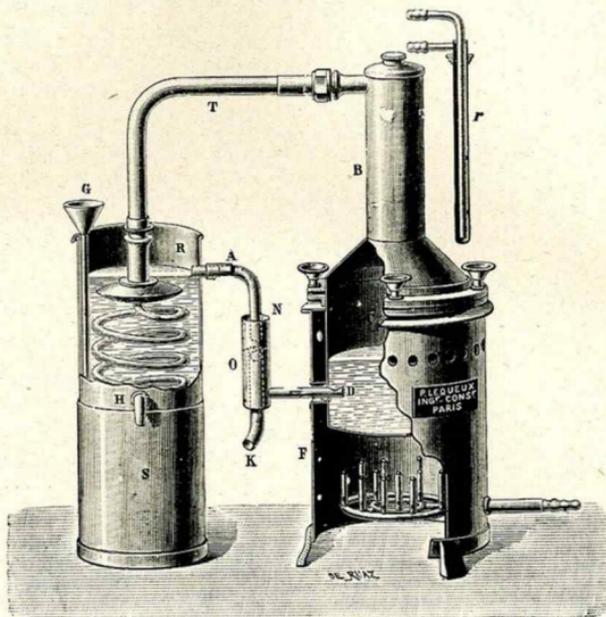


Fig. 847.

8181.	—	Appareil n° 1	capacité utile de la chaudière	2 litres	380	»
8182.	—	—	n° 2	4	—	475	»
8183.	—	—	n° 3	6	—	710	»
8184.	—	—	n° 4	10	—	975	»
8185.	—	—	n° 5	20	—	1 375	»
8186.	—	—	n° 6	40	—	1 840	»
8187.	—	—	n° 7	100	—	2 660	»

8188. — TUBE DE FRACTIONNEMENT *r* (fig. 847) destiné à réduire la vitesse d'entraînement de la vapeur ou à séparer partiellement les vapeurs plus ou moins volatiles. 84

Le tube se fixe à l'intérieur de la colonne B et en y faisant circuler l'eau froide on arrive à condenser une partie des vapeurs entraînés, et dans certain cas à séparer des mélanges d'eau et d'alcool ayant servi aux expériences.

8189. — FOURNEAU A CHARBON pour les n° 3, 4, 5. Plus-value sur chauffage au gaz. 95

8190. — Chauffage au pétrole. Sans plus-value sur chauffage au gaz.

Chauffage électrique par tubes bouilleurs :

8191. — N° 1.	435
8192. — N° 2. Capacité : 4 litres; débit horaire : 2 litres.	565
8193. — N° 3. — 6 — — 3 —	830
8194. — N° 4. — 10 — — 5 —	1 110
8195. — N° 5. — 20 — — 10 —	1 540
8196. — N° 6. — 40 — — 20 —	2 075
8197. — N° 7. — 100 — — 50 —	3 150

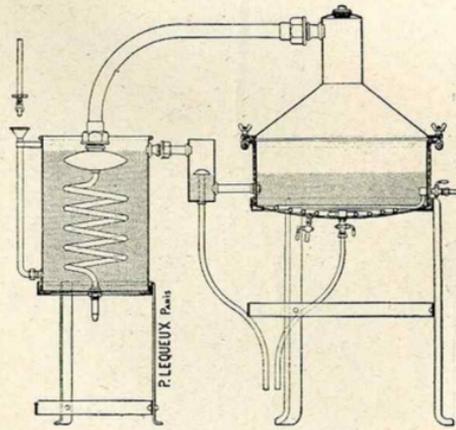


Fig. 848.

ALAMBICS en cuivre rouge, étamés intérieurement avec cols de cygne, réfrigérants, niveaux constants, chauffage par la vapeur sous pression. Appareils montés sur supports en fer forgé (fig. 848).

8198. — Appareil n° 1 V, capacité utile de la chaudière 2 litres. 340

8199. — Appareil n° 2 V, capacité utile de la chaudière 4 litres. 435

8200. — Appareil n° 3 V, capacité utile de la chaudière 6 litres. 660

8201. — Appareil n° 4 V, capacité utile de la chaudière 10 litres. 910

8202. — — n° 5 V, — 20 — 1 280

8203. — ALAMBIC chauffé par la vapeur sous pression, grand débit pouvant fournir 50 litres d'eau distillée à l'heure, deux réfrigérants superposés pour pouvoir alimenter la chaudière par de l'eau voisine de 100°. Diamètre de la chaudière 600 mm. 2 475

L'emploi de la vapeur sous pression pour le chauffage des alambics présente de grands avantages, même au point de vue du rendement. Il convient de ne jamais employer pour la préparation de l'eau distillée les produits de condensation de la vapeur provenant directement d'un générateur; cette vapeur est toujours très impure, ayant parcouru des conduites qui se corrodent plus ou moins, l'eau prétendue distillée provenant de cette vapeur directe contient souvent en grande quantité des matières minérales, oxyde de fer ou autres, des matières grasses, des produits calcaires, etc.

Pour faire une bonne distillation, il convient de réduire le plus possible la vitesse de parcours de la vapeur, avant son entrée dans le condenseur.

L'ébullition plus ou moins tumultueuse produite au contact des parois très chaudes de la chaudière, entraîne fréquemment des parcelles minérales qui retombent par leur propre poids avant d'arriver à la partie supérieure de la colonne à large section, dont nous munissons tous nos appareils distillatoires.

Lorsque l'on emploie la vapeur sous pression pour chauffer la chaudière d'un alambic, il convient de régler la marche de l'appareil, en réglant l'ouverture du robinet de purge, pour éliminer plus ou moins d'eau provenant de la condensation de la vapeur à l'intérieur du serpentin. Il faut toujours laisser la pleine pression à l'intérieur du serpentin.

8204. — ALAMBIC-ÉTUVE DE M. MOITESSIER, permettant le chauffage à température constante d'une étuve tout en produisant une distillation d'eau, appareil complet avec brûleur à gaz, niveau constant et bain de sable. Dimensions intérieures de l'étuve : largeur 0^m,23, hauteur 0^m,15, profondeur 0^m,25 (fig. 849), diamètre de la chaudière 300 ^m/_m, profondeur 200 ^m/_m. 785

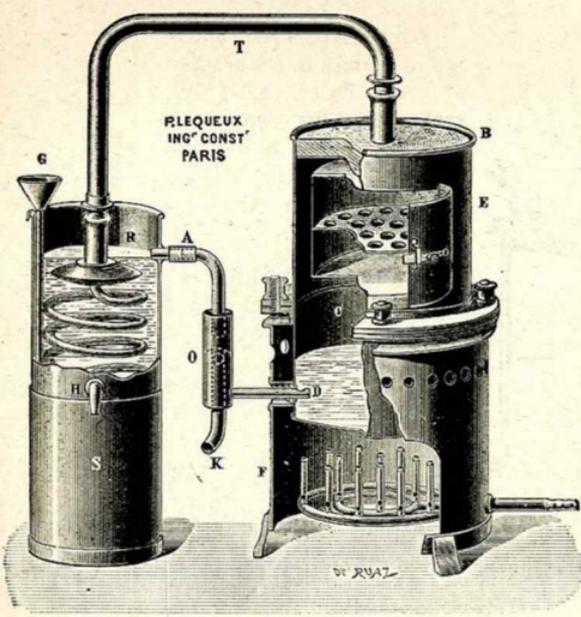


Fig. 849.

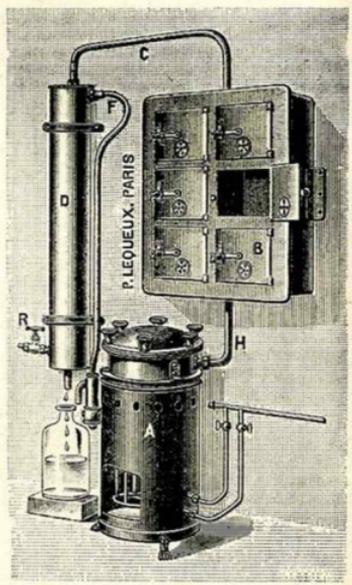


Fig. 850

8205. — ALAMBIC-ÉTUVE grand modèle dimensions intérieur de l'étuve : largeur 0^m,27, hauteur 0^m,18, profondeur 0^m,30, diamètre de la chaudière 350 ^m/_m. 975



8206. — ALAMBIC-ÉTUVE à 6 cases formant 6 étuves de Gay-Lussac de 0^m,18 × 0^m,14 × 0^m,15, avec chaudière en cuivre, réfrigérant et niveau constant (fig. 850)..... 1575 >

8207. — Le même avec 9 cases..... 1820 >

Ces appareils sont particulièrement recommandés à l'usage d'un certain nombre d'élèves travaillant dans le même laboratoire. Chaque case étant en effet indépendante peut recevoir une affectation personnelle, tandis que la forte production d'eau subvient aux besoins des travaux collectifs.

8208. ALAMBIC pour distillation de l'éther, du sulfure de carbone et des essences, chauffé à l'électricité (fig. 851), sans niveau d'eau.

8209. — Appareil de 5 litres..... 380 >

8210. — — 10 —..... 575 >

8211. — Plus-value pour adaptation d'un niveau N..... 42 >

Lorsque ces alambics chauffés à l'électricité sont destinés à distiller des matières très volatiles dont les vapeurs sont combustibles, il vaut mieux ne pas faire usage du niveau, le thermomètre suffit alors pour indiquer l'état plus ou moins avancé de la distillation et on évite ainsi toute cause de fuite.

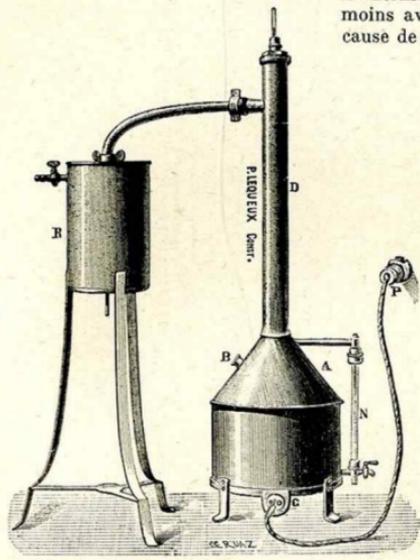


Fig. 851.

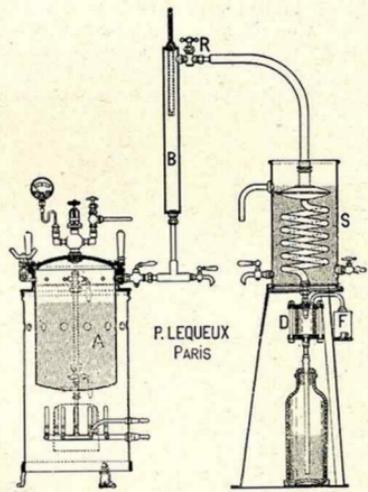


Fig. 852.

8212. — ALAMBIC POUR LA PRODUCTION DE L'EAU DISTILLÉE STÉRILISÉE (fig. 852).

Dans les laboratoires de microbiologie on a souvent besoin de préparer de l'eau distillée et stérilisée à une température supérieure à 100°; l'appareil servant à faire cette préparation est d'un usage relativement restreint pour des applications très spéciales; nous ne construisons

ordinairement qu'un modèle, composé d'un autoclave en cuivre et bronze A, pouvant être chauffé au moyen du gaz, du pétrole ou de la vapeur provenant d'un générateur; l'autoclave a 20 % de diamètre et 30 % de profondeur, le couvercle en bronze porte un manomètre, une soupape et un robinet; la vapeur produite sous pression passe par un robinet fixé latéralement et pénètre dans une colonne en cuivre B où elle se dépouille des matières minérales accidentellement entraînées; la vapeur s'échappe pour se détendre après le robinet R et se condenser dans le réfrigérant S.

L'eau distillée stérilisée tombe goutte à goutte au fur et à mesure de sa production au travers d'une lanterne D d'où l'ensemble du réfrigérant est mis en rapport avec la pression atmosphérique par un tube latéral et un filtre à coton F.

L'eau distillée pénètre par un tube au fond du flacon destiné à la recueillir, la tubulure de ce flacon est garnie d'un tampon d'ouate, et il est bien entendu qu'avant chaque préparation il est nécessaire de procéder à la stérilisation de toutes les parties qui pourraient être en contact avec le produit recueilli.

Prix de l'appareil comprenant l'autoclave, la colonne de sélection, le réfrigérant, la lanterne et le filtre à air 975 »

8213. — ALAMBIC POUR DISTILLATION A BASSE TEMPERATURE (fig. 853). Diamètre de la chaudière A 0^m,40 1275 »

8214. — Le même. Diamètre de la chaudière A 0^m,45 1460 »

Cet appareil est ordinairement employé pour la séparation des produits qui doivent être traités au-dessous de 100°. La chaudière A est maintenue à une température constante par un bain-marie B chauffé par un brûleur à gaz pour flammes blanches ou bleues.

Le vide est maintenu au moyen d'une trompe par le robinet V, les produits condensés par l'eau froide ou la glace contenue dans le réfrigérant D sont recueillis périodiquement dans un flacon K que l'on maintient également dans un milieu refroidi.

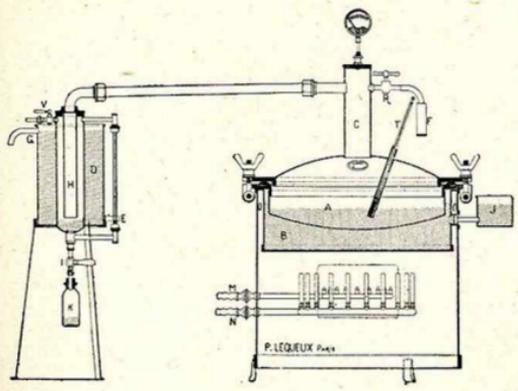


Fig. 853.

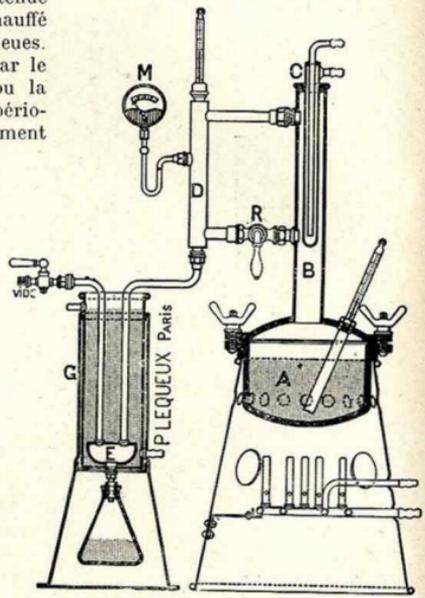


Fig. 854.

8215. — ALAMBIC POUR DISTILLATION A TEMPERATURE ELEVÉE (fig. 854). Appareil comprenant la chaudière émaillée intérieurement de 200 % de diamètre, couvercle à bords dressés, colonne en cuivre, tube de sélection, réfrigérant avec collecteur 1075 »



- 8216. — THERMOMÈTRE gradué à 400° avec contre-pressure d'azote. 56 »
- 8217. — INDICATEUR DE VIDE..... 42,50

Cet alambic est destiné à faire la séparation de produits ayant leur point d'ébullition élevé, pour les températures allant jusqu'à 350°; au delà de cette température il convient d'employer le couple pyrométrique en place du thermomètre à mercure. La distillation peut se faire sous dépression, en reliant le réfrigérant à une trompe. L'appareil est disposé pour qu'il soit facile d'apprécier les températures dans l'intérieur de la chaudière, et au milieu des vapeurs immédiatement avant leur condensation.

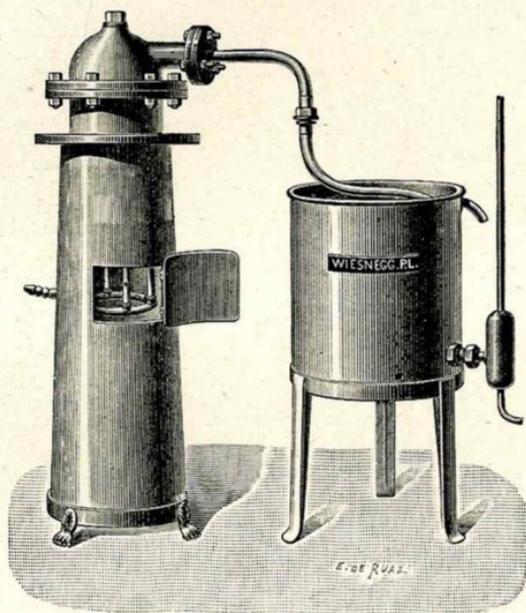


Fig. 855.

- 8218. — CORNUE EN FONTE avec fourneau et réfrigérant pour la séparation des matières volatiles dans les produits hydro-carbonés, les pétroles bruts, etc..... 515 »

Dimensions intérieures de la cornue : diamètre 120 mm, profondeur 150 mm.

Cet appareil comporte un réfrigérant en cuivre dont la forme et les dimensions peuvent varier suivant la nature des produits à distiller.

- 8219. — THERMOMÈTRE gradué de 100 à 400° avec gaine protectrice pour être placé dans la cornue..... 62 »

8220. — COLONNE A FRACTIONNER de MM. CLAUDON et MORIN composée d'une chaudière en cuivre avec fourneau à gaz, de la colonne proprement dite, d'un réfrigérant sans les appareils accessoires (fig. 856)..... 1425 »

8221. — Le même appareil avec chaudière en cuivre fort brasé pour la distillation et la rectification des pétroles..... 1590 »

Le liquide à rectifier est introduit dans la chaudière B par la tubulure N, on constate son niveau dans le tube L. Un thermomètre peut être introduit par la tubulure N pour vérifier la marche de l'appareil. Les vapeurs produites circulent dans une colonne C où les plus fixes sont plus ou moins condensées et retombent dans la chaudière, suivant la rapidité de circulation de l'eau froide, dans un tube central.

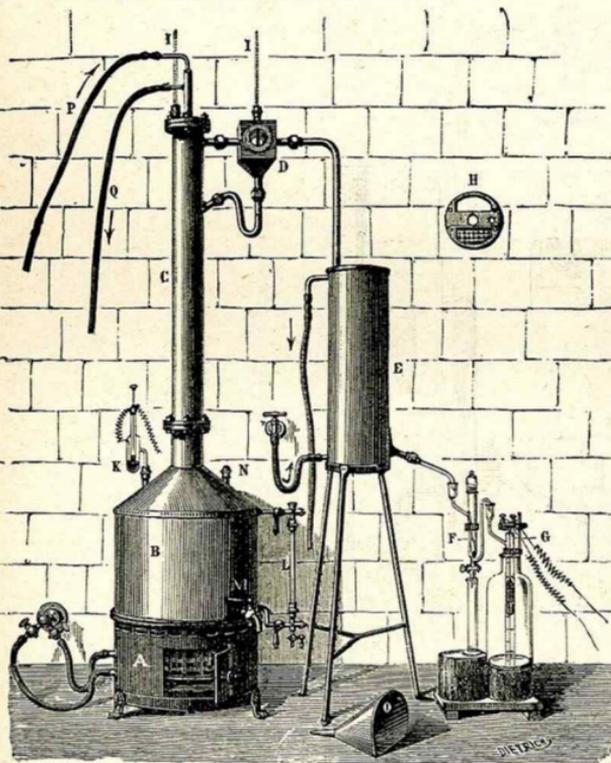


Fig. 856.

Un thermomètre L placé dans la boîte D indique la température des vapeurs qui seront condensées dans le réfrigérant E.

La colonne C est garnie de chicanes de formes spéciales H, pour rendre la rectification beaucoup plus régulière et plus précise. Cet appareil de rectification diffère de tous ceux construits jusqu'ici en ce que l'intérieur de la colonne de rectification est traversée par un courant d'eau à vitesse variable permettant de modifier l'importance de la condensation sur les plateaux, et cela pour tous les points d'ébullition inférieure à $+110^{\circ}$; au delà de cette température, l'air ambiant suffit pour rectifier les vapeurs, on peut modifier le nombre des plateaux.

Les dimensions restreintes de l'ensemble de l'appareil (hauteur totale $1^m,60$) et son rendement éventuel de 3 litres à l'heure en font un instrument précieux pour les laboratoires et l'industrie dans les essais de flegmes, huiles de houille, pétroles, etc., dans les recherches et épurations des alcools propylique, butyrique et amylique, etc.

Les accessoires indiqués sur la figure ne sont pas indispensables pour les travaux de laboratoire.

8222. — APPAREILS ACCESSOIRES DE LA COLONNE A FRACTIONNER composés d'un manomètre avertisseur K, une éprouvette-jauge F, un appareil avertisseur de flacon plein G, deux thermomètres..... 190 »

8223. — COLONNE A FRACTIONNER, modèle industriel, chauffée à la vapeur. Contenance de la chaudière 300 litres, rendement à l'heure 60 litres..... 4875 »

APPAREIL DE LUYNES-BORDAS pour l'étude de la distillation des hydrocarbures liquides. Cet appareil est adopté par le Laboratoire officiel du ministère des finances; il peut être chauffé au gaz ou à l'alcool. La chaudière est en cuivre rouge embouti et peut être portée à une température très élevée sans crainte de détériorer l'appareil.

Prix de l'appareil, monté avec chaudière, pour étude des essences et des produits volatils :

8224. — Chauffage au gaz (fig. 857 bis).....	400	»
8225. — Chauffage à l'alcool.....	440	»
8226. — Plus-value pour adjonction d'une chaudière démontable, avec écrans perforés pour briser la mousse dans l'étude des huiles et des produits lourds combustibles donnant des résidus charbonneux.....	135	»

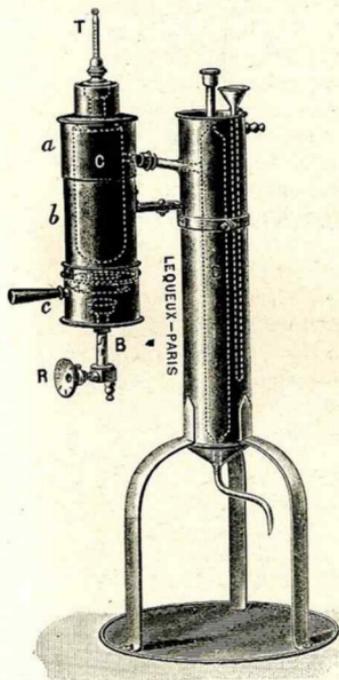


Fig. 857 bis.

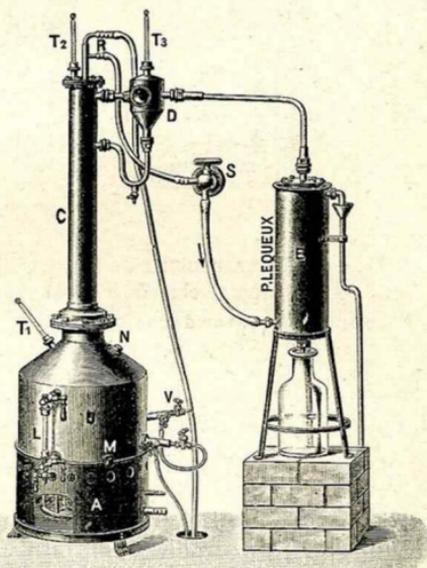


Fig. 857 ter.

8227. — Plus-value pour fourniture de deux thermomètres, l'un à tige plongeante pour les huiles combustibles, l'autre non plongeant, à tige effilée, pour les essences, ensemble.....

52 »

Cet appareil officiel de mesure n'est pas soumis au contrôle de la régie, en France et dans les colonies françaises, en raison de sa capacité qui reste inférieure à un décimètre cube.

8228. — ALAMBIC POUR LA DISTILLATION ET LE FRACTIONNEMENT DES HYDROCARBURES, chauffage au gaz ou à la vapeur (*fig. 857 ter*). Diamètre de la chaudière : 0^m,35. Hauteur cylindrique : 0^m,30..... **1630** »

Cet alambic, de capacité supérieure à celle du précédent, est construit entièrement en cuivre rouge brasé. Facile à démonter et à nettoyer, il est muni d'une haute colonne pour le fractionnement et un porte-thermomètre à lanterne permet de surveiller, de façon très précise, les propriétés optiques et la température exacte des vapeurs condensées à chaque moment de la distillation.

Cet appareil convient pour les distillations des essences, des pétroles, des éthers, etc.

On peut l'employer jusqu'à des températures supérieures à 300°.

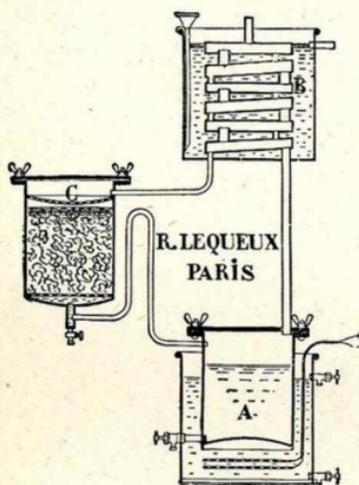


Fig. 858.

APPAREILS MÉTALLIQUES

A EXTRACTION, type Sexhlet, avec récupération des solvants (alcool, éther), comprenant : l'extracteur, la chaudière de distillation chauffée au bain-marie et le réfrigérant à grandes surfaces (l'extracteur et la chaudière ont sensiblement la même capacité) (*fig. 858*).

8229. — Avec extracteur de 10 litres, bain-marie chauffé au gaz... **585** »

8230. — Le même, chauffage électrique **645** »

8231. — Avec extracteur de 20 litres, bain-marie chauffé au gaz... **875** »

8232. — Le même, chauffage électrique **950** »

Nous construisons, sur demande, des appareils de dimensions différentes.

TROMPES — ÉJECTEURS ET INJECTEURS

8233. — TROMPE MÉTALLIQUE A EAU SOUS PRESSION POUR FAIRE LE VIDE. Petit modèle simple, sans raccord ni robinet.	62,50
8234. — La même , montée sur tablette en ardoise avec réservoir pour éviter les retours d'eau. Appareil permettant d'obtenir le vide dans un récipient de 20 litres en une heure, avec une dépense de 210 litres d'eau, sous une pression de 8 à 10 mètres. Sans manomètre	132,50
8235. — La même , avec manomètre indicateur de vide (fig. 859)	175 »
8236. — TROMPE MÉTALLIQUE , grand modèle, sans raccord ni robinet	115 »
8237. — TROMPE grand modèle, montée sur tablette, avec réservoir pour éviter les retours d'eau. Appareil permettant d'obtenir le vide dans un récipient de 60 litres en une heure, avec une dépense de 480 litres d'eau, sous une pression de 10 à 12 mètres. Sans manomètre	212,50
8238. — La même avec manomètre (fig. 859)	250 »

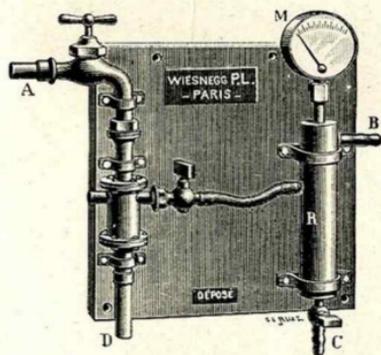


Fig. 859.

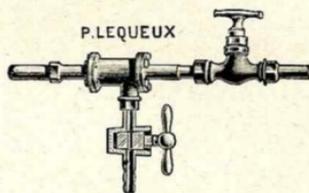


Fig. 859 bis.

8239. — TROMPE MÉTALLIQUE , petit modèle, avec robinet d'eau, fixé par un raccord rodé (fig. 859 bis)	75 »
8240. — La même , grand modèle, avec robinet à vide spécial	155 »
8241. — COLLIER DE SCÈLLEMENT formé d'un anneau en cuivre en deux pièces	9,50
8242. — ROBINET A VIDE , modèle spécial à boisseau borgne, permettant un rodage soigné et un entretien facile de l'étanchéité	24 »

8243. — RÉSERVOIR MÉTALLIQUE indépendant pour éviter les retours d'eau, avec collier à scellement, capacité un litre, robinet de purge, sans manomètre..... 62,50

8244. — Le même, avec manomètre et niveau d'eau..... 112,50

8245. — TROMPE INDUSTRIELLE pour gros débit servant à l'amorçage des siphons dans les conduites d'eau ou dans les canalisations fermées..... 615 ,

Cet appareil est monté sur colonne en cuivre avec indicateur de vide, il est mis en relation avec la partie haute de la conduite dont on veut raréfier l'air, il comporte un réservoir intermédiaire pour contrôler la présence du liquide remonté.

Renseignements sur le fonctionnement des trompes à vide, métalliques.

Diam. de l'orif. :	0 ^m ,003.	Press. d'eau :	8 ^m .	Vide :	20 ⁱ à l'heure.	Dép. d'eau :	210 ⁱ .
—	0 ^m ,005.	—	12 ^m .	—	60 ⁱ	—	480 ⁱ .
—	0 ^m ,008.	—	12 ^m .	—	150 ⁱ	—	1 200 ⁱ .
—	0 ^m ,010.	—	12 ^m .	—	240 ⁱ	—	1 900 ⁱ .

8246. — TROMPE A VIDE en verre (fig. 860) sans robinet..... 22 ,

8247. — La même avec robinet de verre sur la tubulure d'aspiration.... 32,50

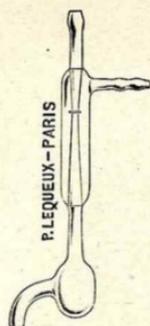


Fig. 860.



Fig. 860 bis.

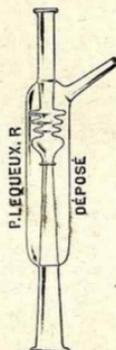


Fig. 861.

8248. — RÉCIPIENT EN VERRE épais pour recevoir les retours d'eau..... 13,50

8249. — MANOMÈTRE indicateur du vide, métallique monté sur pied avec deux tubulures..... 72 ,

8250. — TROMPE A VIDE en verre, montée sur ardoise enveloppée d'une boîte protectrice en bronze avec robinet d'eau (fig. 860 bis), modèle très soigné..... 190 ,

8251. — TROMPE A EAU aspirante à cannelures (modèle déposé) (fig. 861)..... 42,50

8252. — SOUPAPE DE SURETÉ en verre montée sur planchette pour éviter les rentrées d'eau dans les appareils 18,50

8253. — La même avec manomètre 61

8254. — TROMPE A EAU DE M. VILLIERS (fig. 862) 48

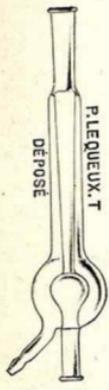


Fig. 862.

Cet appareil est d'un grand rendement; il permet de faire un vide de 730 mm en dix minutes dans un récipient de 8 à 10 litres.

Il est difficile de donner des chiffres précis sur la puissance des trompes, le facteur principal pour leur bon fonctionnement est évidemment la pression d'eau; cette pression ne doit pas être mesurée en amont du robinet fermé, mais près de la trompe pendant son fonctionnement.

Il arrive souvent que les canalisations sont insuffisantes et que des pertes de charge très appréciables correspondant à plusieurs mètres de différence de niveau se produisent dès que l'eau circule dans les conduites, par conséquent deux trompes identiques placées sur deux canalisations différentes ayant la même pression d'eau peuvent donner des résultats très différents.

On doit également tenir compte de la température de l'eau; on maintiendra un vide très sensiblement plus élevé en employant l'eau très froide; cela s'explique aisément par la différence de tension de vapeur d'eau aux diverses températures.

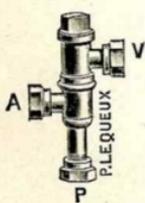


Fig. 863.

8255. — ASPIRATEUR à vapeur pour faire le vide dans les récipients de grande capacité. Petit modèle n° 0 sans robinets (fig. 863) 210

Cet aspirateur ou éjecteur fonctionne avec une pression de vapeur minimum de 4 k., il peut faire un vide de 68 mm de mercure dans un récipient de 100 litres en 15 minutes. La vapeur pénètre par l'ouverture V portant un écrou de raccord pour être reliée à la conduite générale.

L'ouverture A est mise en rapport avec le récipient; l'air et la vapeur s'échappent par la tubulure P.

8256. — Le même avec robinet de vapeur 242

8257. — ASPIRATEUR A VAPEUR N° 1 avec robinet de vapeur R et bride pour être fixé sur un appareil ou contre le mur (fig. 864). Appareil pouvant faire le vide dans un récipient de 1000 litres en 20 minutes 315

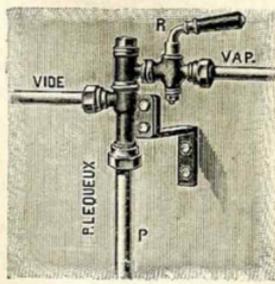


Fig. 864.

8258. — ASPIRATEUR A VAPEUR N° 2 pour récipient de 1500 litres en 15 minutes 375

8259. — ASPIRATEUR A VAPEUR N° 3 pour récipient de 2000 litres en 40 minutes 460

8260. — ASPIRATEUR DE VAPEUR N° 4 pour récipient de 3000 litres en 8 minutes 590

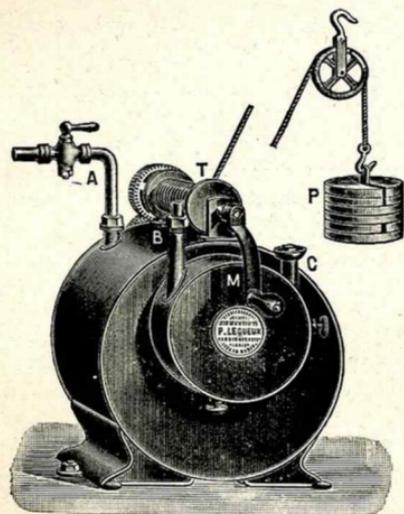


Fig. 865.

8261. — COMPRESSEUR D'AIR à contrepoids, pression constante (fig. 865).

Ces compresseurs sont construits comme les compteurs à gaz dont le volant intérieur est entraîné par un système d'engrenage, mis en mouvement par un contrepoids P que l'on remonte au moyen d'une manivelle M; l'air est aspiré par la tubulure B et refoulé par la tubulure A; la pression de l'air refoulé peut être réglée de 25 à 45 $\frac{m}{m}$ d'eau suivant l'importance du contrepoids; cette pression est constante pendant toute la course des poids.

8262. — COMPRESSEUR pouvant fournir 1 500 litres par heure, diamètre des raccords 25 $\frac{m}{m}$ avec contrepoids, poulie et corde 515 ,

8263. — COMPRESSEUR pouvant fournir 3 000 litres par heure, diamètre des raccords 30 $\frac{m}{m}$ avec contrepoids, poulie et corde 640 ,

8264. — COMPRESSEUR pouvant fournir 8 500 litres [par heure, diamètre des raccords 43 $\frac{m}{m}$ avec contrepoids, poulie et corde 925 ,

8265. — GRAND COMPRESSEUR avec enveloppe en fonte pouvant fournir 22 mètres cubes par heure, avec treuil métallique, poulie sans contrepoids 2 200 ,

8266. — TROMPE FOULANTE DE M. DAMOISEAU (fig. 866) grand modèle ... 390 ,

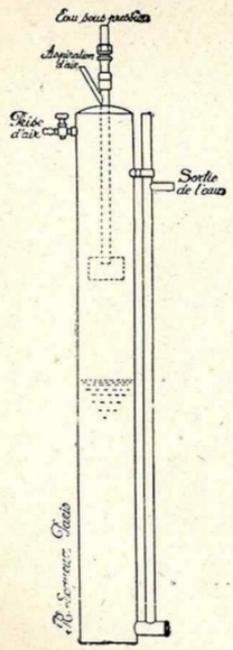


Fig. 866.

Cet appareil est formé d'un cylindre en cuivre portant une boîte E dans laquelle l'eau sous pression traversant la tubulure A se sépare de l'air entraîné provenant de la tubulure C placée près de l'injecteur i.

L'eau en excès s'écoule par le trop-plein D et l'air comprimé est pris au robinet r.

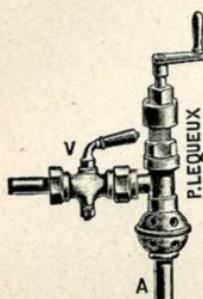
La différence de niveau entre celui de l'eau dans la trompe et la tubulure H donne la pression de l'air comprimé en centimètres d'eau.

Cette trompe est généralement fixée au moyen de collier de scellement contre le mur du laboratoire. La vidange D peut être placée à une hauteur convenable pour s'écouler au-dessus d'un évier. Sans indication spéciale, nous disposons cette vidange dans la région supérieure de l'appareil.



8267. — TROMPE FOULANTE DE M. DAMOISEAU, petit modèle. 225 »

SOUFFLEUR D'AIR A JET DE VAPEUR ET A AIGUILLE



Les souffleurs d'air à jets de vapeur munis d'une aiguille de réglage sont généralement employés :

- a) Comme agitateurs, barboteurs pour mélanger, brasser ou émulsionner des liquides.
- b) Comme producteurs d'air comprimé destiné à alimenter des chalumeaux.

Nous indiquons plus loin les dispositions employées pour séparer la vapeur d'eau de l'air ainsi comprimé, et pouvoir utiliser celui-ci à l'état sec.

La vapeur pénètre par la tubulure V (fig. 867) et s'échappe par la tubulure A en entraînant l'air aspiré par les trous de la lanterne.

On règle le passage de la vapeur pour obtenir le meilleur rendement, en agissant sur la manivelle de l'aiguille.

Fig. 867.

8268. — SOUFFLEUR D'AIR N° 1, diamètre du tuyau de vapeur	145 »
12 $\frac{m}{m}$	
8269. — Le même, n° 2, diamètre du tuyau de vapeur 15 $\frac{m}{m}$	210 »
8270. — Le même, n° 3, diamètre du tuyau de vapeur 25 $\frac{m}{m}$	285 »

Ces appareils sont fournis sans robinets de vapeur.

CONDENSEUR SIMPLE formé d'un cylindre en cuivre dans lequel se trouve immergé un serpentin à spires serrées. Ce cylindre est séparé en deux parties par un diaphragme de façon à constituer un condenseur proprement dit par la partie supérieure dans laquelle on fait circuler de l'eau froide, comme dans un réfrigérant d'alambic et un réservoir d'équilibre par la partie inférieure.

C'est dans cette dernière partie que se réunit l'eau de condensation qui se trouve refoulée par la pression à l'extérieur.

8271. — CONDENSEUR simple pour le souffleur n° 1	430 »
8272. — — — — — n° 2	540 »
8273. — — — — — n° 3	750 »

8274. — **SOUFFLERIE COMPLÈTE**, grand modèle, composée d'une chaudière tubulaire de 1 mètre carré de surface de chauffe, un condenseur en cuivre rouge, un injecteur d'air n° 2 monté sur la chaudière, un brûleur à gaz, tuyauterie de jonction entre la chaudière et le condenseur, injecteur d'alimentation de la chaudière.

2875 »

SOUFFLERIE A VAPEUR (fig. 868) comprenant : condenseur A, récipient séparateur B, injecteur d'air E pouvant être relié avec une conduite de vapeur sous pression, manomètre métallique M, collecteur à trois robinets R, soupape équilibrée C. Cet appareil peut donner une pression de 250 à 200 grammes.

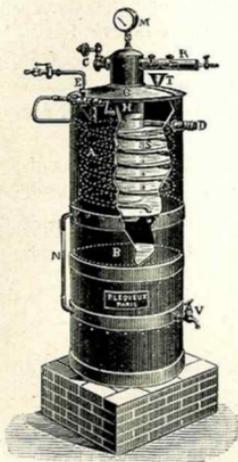


Fig. 868.

8275. — Grand modèle, diamètre 0^m,50, hauteur 1^m,20, éjecteur n° 2... 1175

8276. — Petit modèle, diamètre 0^m,35, hauteur 1 mètre, éjecteur n° 1... 825

Dans ces appareils un niveau N indique la quantité d'eau condensée accumulée dans le séparateur; on procède à la vidange en ouvrant le robinet V de temps en temps.

POMPES DE COMPRESSION

8277. — POMPE SCHLÆSING à volant et manivelle, monté sur bâti en fonte et support en bois, avec rampe en cuivre. Cet appareil peut donner un débit de 40 litres par minute sous une pression d'un kilo (fig. 869)..... 675 »
8278. — Même pompe sans la rampe à robinets 605 »

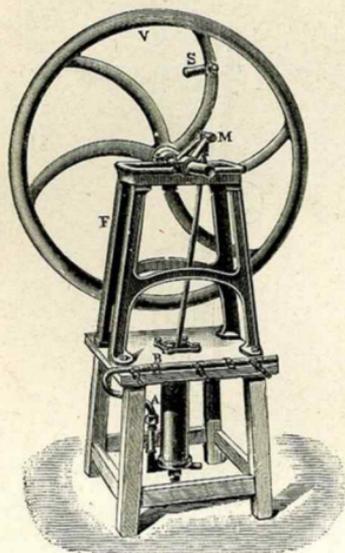


Fig. 869.

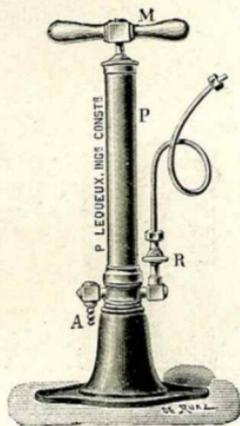


Fig. 870.

8279. — POMPE SCHLÆSING à volant et poulie motrice, montée comme ci-dessus, sans rampe. Appareil disposé pour fonctionner par courroie ou par câble 625 »

POMPE DE GAY-LUSSAC, en cuivre pouvant comprimer l'air sous pression de 7 à 8 kilos. Cet appareil sert également à faire le vide dans les récipients de faible capacité en les reliant à la tubulure A (fig. 870).

8280. — POMPE A GRANDE SECTION : diamètre : 40 $\frac{m}{m}$, construction très soignée..... 125 »

8281. — POMPE A PETITE SECTION pour forte pression, diamètre 30 $\frac{m}{m}$ 125 »

8282. — Plus-value pour entourer la pompe à faible section d'une enveloppe d'eau 42 »

8283. — TUBE en cuivre flexible de 1 ^m ,50 de long, avec deux raccords rodés	21	»
8284. — RÉSERVOIR en tôle rivée de 30 litres avec robinets, manomètre	57	»
8285. — Le même de 100 litres avec robinets à raccords rodés, manomètre, soupape équilibrée	140	»
8286. — SOUFFLET A PÉDALE pour petits fours à incinération, chalumeaux, etc. (fig. 871), modèle très portatif, diamètre du cuir 0 ^m ,15.....	120	»
8287. — Le même avec branloir et pédale.....	145	»
8288. — SOUFFLET A PÉDALE comme ci-dessus, diamètre du cuir 0 ^m ,25.....	175	»
8289. — Le même avec branloir et pédale	195	»

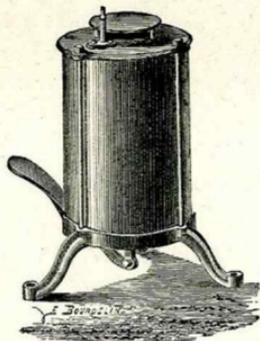


Fig. 871.

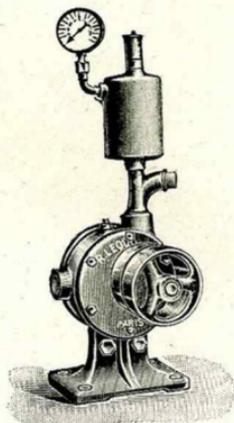


Fig. 872.

POMPES ROTATIVES, montées sur palier à bague, avec une bouteille antipulsatrice, soupape de sûreté en bronze et graisseur Stauffer monté sur poulie folle. Ces appareils donnent à volonté une pression de 0,50 de mercure (fig. 872). Ces pompes peuvent servir à la surpression du gaz d'éclairage.

8290. — N° 1, déplaçant 20 mètres cubes-heure à 600 tours par minute..	625	»
8291. — N° 2, — 40 — 400 — ..	875	»
8292. — N° 3, — 80 — 300 — ..	1 185	»

Ces prix s'entendent sans manomètre.

8293. — COMPRESSEUR D'AIR pour installation importante. Soufflage des fours à coke dans les laboratoires industriels; production de l'air comprimé dans les ateliers de soufflage du verre, d'application d'émaux, etc.,

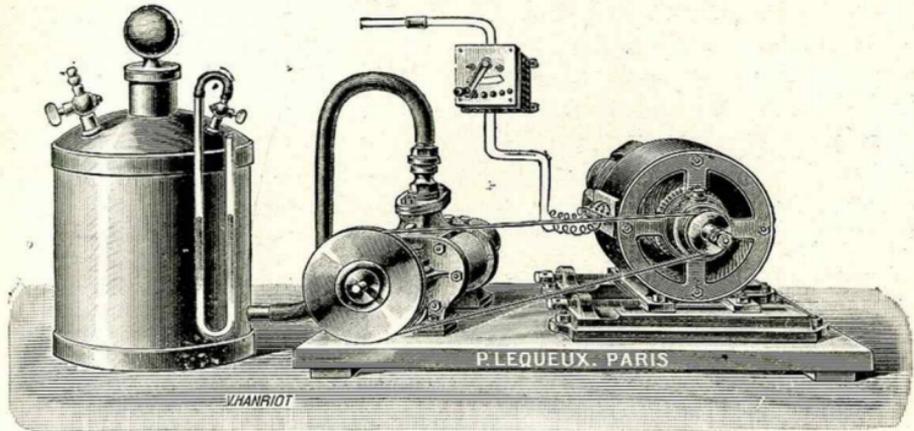


Fig. 873.

comprenant : un moteur électrique à courant continu ou alternatif 110 volts, chariot tendeur; rhéostat de réglage; ventilateur Root; réservoir régulateur; manomètre à mercure; soupape à maximum; tuyauterie en cuivre, appareil complet (fig. 873)..... 2390 »

8294. — VENTILATEUR ROOT, seul, n° 2, pour débit horaire de 90 mètres cubes..... 1150 »

8295. — RÉSERVOIR et ses accessoires..... 365 »

Cet appareil fournit l'air sous une pression de 2 mètres d'eau.

COMPRESSEURS D'AIR MONOCYLINDRIQUES à refroidissement par air. Ces appareils permettent de comprimer l'air en marche continue à une pression de 10 kilos, ou de 16 kilos en marche intermittente (fig. 874).

8296. — N° 1, aspirant 40 litres par minute. Vitesse : 500 tours..... 545 »

Moteur électrique et rhéostat pour n° 1..... 475 »



Fig. 874.

8297. — N° 2, aspirant 65 litres par minute. Vitesse : 400 tours..... 740 >
Moteur électrique et rhéostat pour n° 2...... 670 >
 8298. — N° 3, aspirant 100 litres par minute. Vitesse : 350 tours..... 910 >
Moteur électrique et rhéostat pour n° 3...... 825 >

Ces appareils présentent les avantages suivants : faible encombrement, bâti clos à l'abri des poussières, graissage automatique, économie d'entretien, propreté, clapets légers facilement accessibles.

8299. — **RÉSERVOIR RÉGULATEUR** en tôle d'acier, avec robinets et clapet de maximum. Capacité 100 litres..... 380 >

Cette soufflerie peut être mise en mouvement par un moteur quelconque. Elle sert à alimenter les chalumeaux, les fers à souder, ou à faire barboter l'air dans les liquides.

SOUFFLETS D'ENFER dits « Tables d'émailleur », dessus en chêne ciré (fig. 876).

8300. — N° 1. Diamètre du cuir 0^m,20..... 260 >
 8301. — N° 2. — 0^m,25..... 300 >
 8302. — N° 2 bis. Diamètre du cuir 0^m,20, à deux places..... 310 >

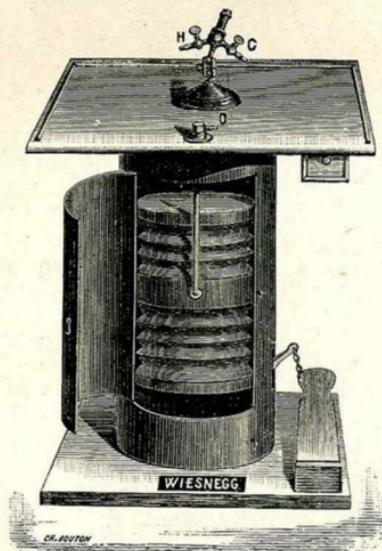


Fig. 876.



Fig. 877.

8303. — **RÉSERVOIR RÉGULATEUR** de pression disposé contre le cylindre du soufflet, pour la table n° 1..... 85 >
 8304. — Le même disposé pour la table n° 2..... 105 >
 8305. — **CHALUMEAU ARTICULÉ** n° 6143..... 38 >
 8306. — **CHALUMEAU FIXE** n° 6133..... 38 >

FORGE A PLATEAU MOBILE à simple vent, à pédale avec robinet de changement de direction du vent, pour souder et braser au gaz ou au coke, pour chaudronniers, monteurs, appareilleurs, chimistes, etc. (*fig. 877*).

- 8307. — Diamètre du plateau 0^m,60. Diamètre du cuir 0^m,22..... 345 »
- 8308. — — — 0^m,80 — — 0^m,32..... 465 »

Cet appareil est employé dans les laboratoires à différents usages, et particulièrement pour organiser facilement un fourneau pouvant faire une fusion rapide. On entoure le creuset placé à quelques centimètres au-dessus de la tuyère centrale avec une poterie cylindrique, ou quelques briques réfractaires disposées méthodiquement; puis on procède à l'allumage, comme pour un foyer de forge ordinaire; on entretient ce feu avec du coke en morceaux aussi réguliers que possible.

FORGES PORTATIVES avec case spéciale. Appareil à simple vent (*fig. 878*).

- 8309. — Diamètre du cuir 0^m,20, avec pédale..... 250 »

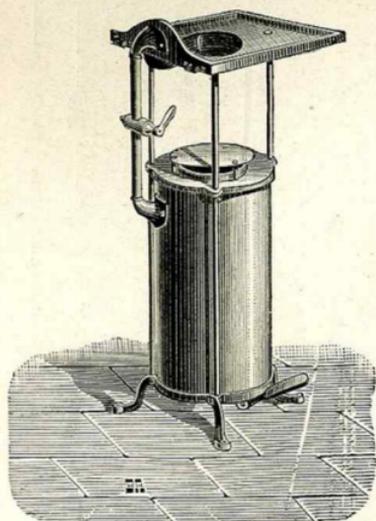


Fig. 878.

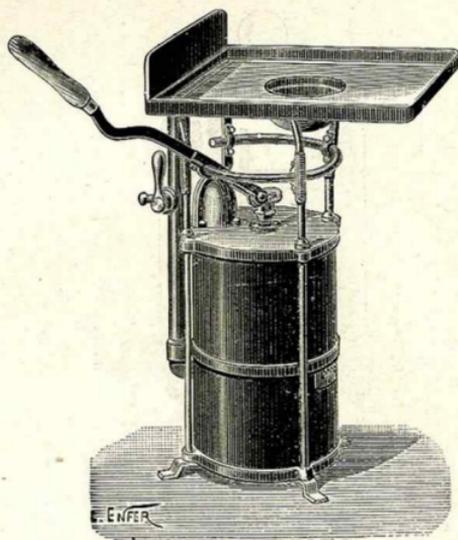


Fig. 879.

- 8310. — Diamètre du cuir 0^m,23, avec pédale..... 285 »
- 8311. — — — 0^m,23, avec levier à main (*fig. 879*)..... 395 »
- 8312. — Diamètre 0^m,30, avec levier à main..... 450 »

**APPAREILS A VIDE POUR CONCENTRATION, DESSICCATION
ET CULTURES DANS LES GAZ OU L'AIR RARÉFIÉ**

8400. — **APPAREIL A VIDE DU DOCTEUR ROUX**, avec cloche reposant sur un cercle en caoutchouc logé dans une rainure en bronze tourné. Coupe en cuivre pouvant être chauffée par un brûleur à gaz ou à alcool, étaière à plateaux. Deux robinets à boisseaux borgnes pour le vide et l'introduction de gaz spéciaux. Indicateur du vide, thermomètre (*fig. 890*)..... 420
8401. — **Le même** avec serpentín intérieur pour chauffage par circulation de vapeur..... 445

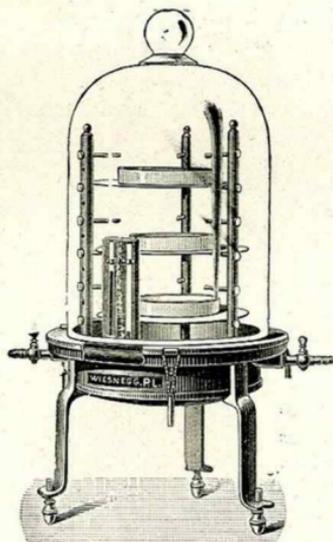


Fig. 890.

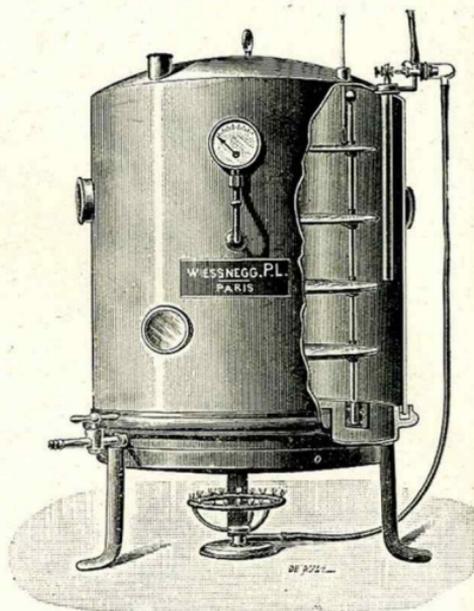


Fig. 891.

8402. — **PETIT GÉNÉRATEUR A VAPEUR** en cuivre brasé, niveau, brûleur à gaz pour chauffage de l'appareil ci-dessus..... 98
8403. — **MANOMÈTRE INDICATEUR** du vide à cadran métallique pouvant être adapté aux étuves ci-dessus au moyen d'un raccord rodé fixé dans la cuve à rainure..... 42,50
8404. — **CLOCHE A VIDE**, entièrement métallique pour dessiccation, grand modèle (*fig. 891*), diamètre 0^m,50, plateaux intérieurs en glace à hauteurs variables, manomètre indicateur du vide, régulateur, brûleur, thermomètre.. 1580



Cet appareil est spécialement destiné à la dessiccation de matières organiques, à la préparation des extraits et des intraits; les regards latéraux permettent de suivre la marche de l'opération. Le plateau inférieur, en forme de coupe métallique, peut recevoir des cuvettes contenant des matières absorbantes.

Les deux premières tablettes sont perforées au centre pour laisser passer une colonne creuse de 0^m,10 de diamètre, servant à mieux répartir la chaleur fournie par un brûleur placé sous le plateau inférieur. L'étanchéité du joint est obtenue par une rondelle de caoutchouc placée au fond d'une gouttière faisant corps avec le plateau-support.

8405. — Le même appareil disposé pour être chauffé par un serpentin de vapeur, sans régulateur ni brûleur..... **1415** »

8406. — PETITE CLOCHE A VIDE MÉTALLIQUE du docteur **L. MARTIN** pour culture dans les étuves à température constante (*fig. 892*). **85** »

Cet appareil est formé d'une cloche en cuivre rouge sans soudure reposant dans la rainure d'un plateau en bronze, hauteur de la cloche 0^m,20, diamètre 0^m,13, plateau perforé monté sur pieds à l'intérieur.

Cette petite cloche a été construite d'après les indications de M. le docteur Martin pour cultures dans le vide ou dans des gaz spéciaux; ses dimensions réduites permettent de la placer sur une tablette d'étuve à température constante. Le joint de la cloche sur le plateau est fait d'une façon parfaitement étanche en opérant de la manière suivante :

On chauffe le plateau P au-dessus d'un brûleur quelconque pour fondre les morceaux de cire que l'on a mis dans la rainure, on place ensuite la cloche C en faisant pénétrer son bord inférieur dans la cire fondue et on laisse celle-ci se refroidir.

Un robinet spécial à boisseau borgne R permet de maintenir le vide; lorsqu'il est fermé, on le recouvre de graisse et on met une goutte de cire à l'extrémité de l'amorce; dans ces conditions on a un appareil qui peut conserver le vide pendant plusieurs semaines.

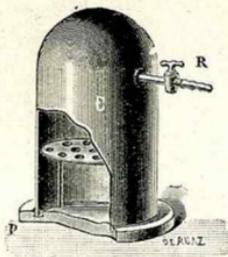


Fig. 892.

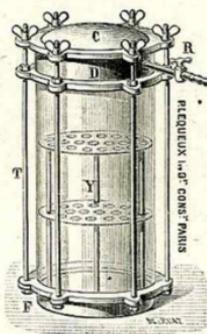


Fig. 893.

8407. — ÉTUVE A VIDE VERTICALE avec armatures en bronze, cylindre en verre, diamètre 0^m,20, hauteur 0^m,35 (*fig. 893*)..... **375** »

Cet appareil peut servir de dessiccateur, mais il est plus généralement destiné à être placé à l'intérieur d'une grande étuve à température constante ou à l'intérieur d'une chambre-étuve.

Il est formé d'un cylindre en verre de Saint-Gobain, serré entre deux cercles en bronze comprimant des anneaux de caoutchouc, au moyen de tirants T. Le couvercle supérieur s'adapte sur le dormant B dans lequel pénètre le robinet à boisseau borgne R.

Toutes les parties de l'appareil sont démontables, pour faciliter la vérification et l'entretien des joints. Les dimensions relativement grandes de cette étuve permettent de faire des observations sur de grandes quantités de matières.

8408. — CLOCHE A VIDE pour dessiccation en grande surface, modèle surbaissé, diamètre 0^m,75 (fig. 894)..... 2175 *
8409. — CLOCHE A VIDE de 0^m,75 de diamètre, à 12 plateaux à hauteur variable, avec bâti et treuil de levage..... 2940 *

Cet appareil a été construit pour la dessiccation des viandes et organes.

Les plateaux, fixés sur une colonne centrale, peuvent être montés à toutes hauteurs et sont susceptibles de rotation autour de cette colonne; la fermeture de cette cloche se fait sur joint de caoutchouc et par son propre poids; les produits traités sont surveillés par des regards disposés à cet effet.

Pour obtenir un bon rendement, il importe de garnir les plateaux de cuves en métal étamé, pour recevoir en couches minces la matière à sécher, et de cuves en plomb pour recevoir de l'acide sulfurique. La disposition judicieuse de ces cuves favorise grandement la rapidité de la dessiccation.

Il importe, dans les appareils à vide, de réduire le plus rapidement possible les nuages globulaires qui se forment au-dessus de la surface des matières soumises à la dessiccation.

Les cloches 8408 et 8409 permettent de travailler à une température notablement inférieure à celle de la tem-

pérature ambiante; ce résultat est obtenu automatiquement par l'absorption de calories qu'entraîne l'évaporation dans le vide. Si l'on désire qu'il en soit autrement, nous pouvons fournir un système de réchauffage par la colonne centrale: ceci moyennant une légère plus-value.

Le prix de l'appareil ne comprend pas les cuves disposées sur les plateaux, celles-ci sont en effet exécutées à la demande et suivant la nature des produits à traiter.

8410. — Jeu de cuves garnissant les 12 plateaux de l'appareil précédent. Cuves en cuivre nickelé pour les produits à traiter; cuves en plomb pour l'acide sulfurique, surface par tiers. Ensemble..... 1860 *

8411. — CLOCHE A VIDE de 0^m,60 de diamètre, à 10 plateaux comme ci-dessus..... 1840 *

- 8411 bis. — Jeu de cuves garnissant les 10 plateaux comme ci-dessus.. 1430 *

8412. — APPAREIL A VIDE, modèle horizontal, entièrement en cuivre et bronze, sans régulateur ni brûleur. Diamètre 0^m,25. Porte à charnières (modèle déposé)..... 525 *

- 8412 bis. — Le même, diamètre 0^m,40, profondeur 0^m,70..... 1310 *

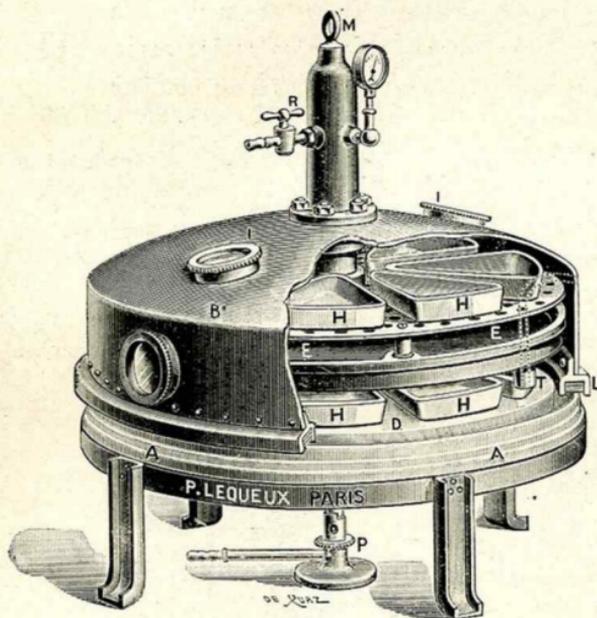


Fig. 84.

8413. — RÉGULATEUR ET BRULEUR pour les appareils précédents 165

La température ne doit pas dépasser 40°.

8414. — Plus-value pour un serpentin de vapeur destiné au chauffage intérieur de l'appareil, avec robinets 165

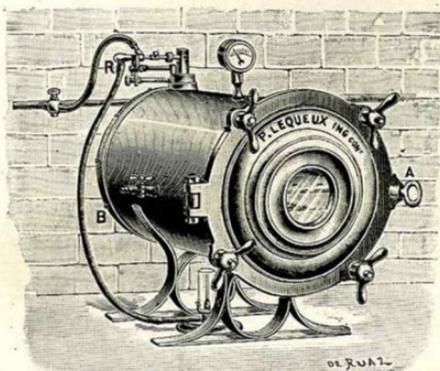


Fig. 895.

8415. — ÉTUVE A VIDE HORIZONTALE avec porte à charnières, tablettes mobiles, double enveloppe pour la circulation de l'air chaud, brûleur à flammes blanches relié à un régulateur de température, le tout monté sur un support en fer forgé (à gauche de la figure 896). Dimension intérieure : diamètre 0^m,34, profondeur 0^m,60..... 1215

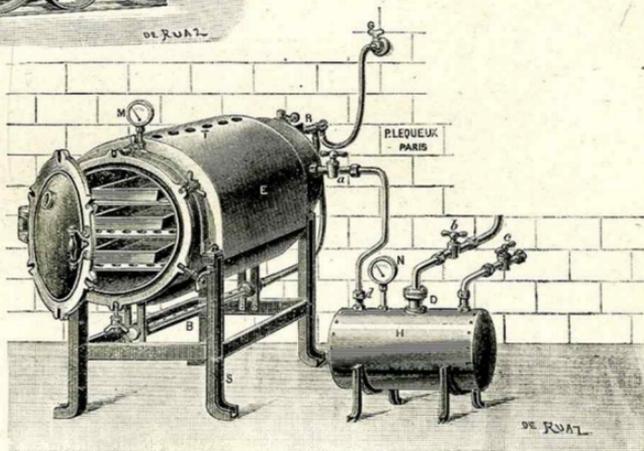


Fig. 896.

Cette étuve a été étudiée et construite sous la direction du docteur Roux pour la dessiccation des sérums dans les laboratoires de France et de l'étranger.

L'appareil comporte un régulateur de température et un brûleur à hauteur variable.

La figure 896 représente un ensemble pouvant permettre de placer plusieurs étuves côte à côte reliées à une seule pompe à vide. Un réservoir intermédiaire H portant plusieurs robinets et raccords rodés, peut être mis en communication avec les différentes étuves.



8416. — POMPE A VIDE, type à palettes..... 1325
- Cette pompe très puissante doit être actionnée par un moteur de 1/2 H. P. maximum. Nous pouvons fournir ce moteur et les accessoires de montage nécessaires moyennant une plus-value de..... 735
8417. — RÉSERVOIR INTERMÉDIAIRE H (fig. 896) avec manomètre indicateur du vide, trois tubulures à raccords rodés et trois gros robinets à vide à boisseaux borgnes..... 345

**APPAREILS A ÉVAPORATION ET A CONCENTRATION
DANS LE VIDE**

8418. — APPAREIL A CONCENTRATION SIMPLE formé d'une cuve en cuivre de 0^m,40 de diamètre, chauffée au bain-marie, dôme en cristal, condenseur en cuivre..... 1180

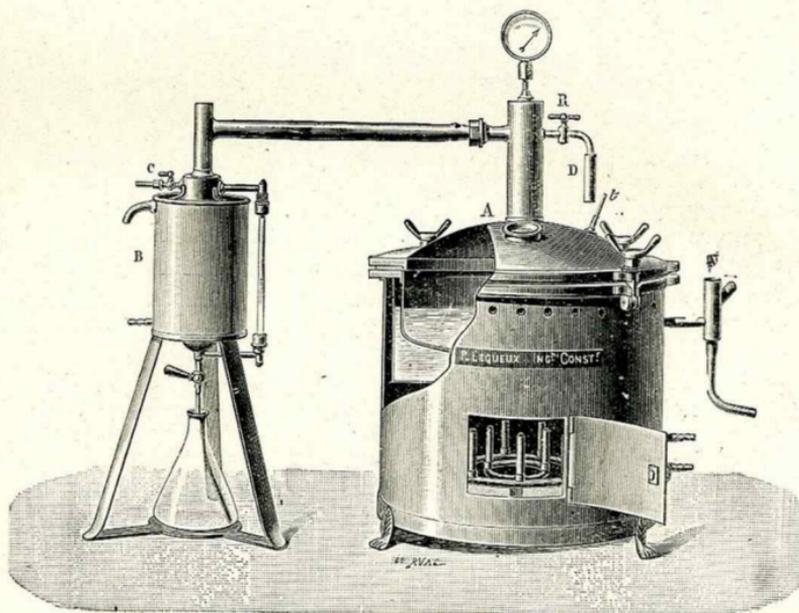


Fig. 897.

8419. — Le même, avec chauffage électrique vers 60°, y compris le rhéostat..... 1390

**APPAREIL A ÉVAPORATION ET A CONCENTRATION
DANS LE VIDE (fig. 897).**

Cet appareil se compose d'une chaudière en cuivre étamée chauffée sur un bain-marie à eau ou à huile. La chaudière est d'un grand diamètre par rapport à sa profondeur pour une évaporation rapide. Les produits volatils sont condensés dans un second appareil B. Les rentrées d'air se font par le robinet R après filtration aseptique dans un manchon D rempli de coton.

8420. — Diamètre de la chaudière 0^m,40..... 1275 »

8421. — Le même, avec chaudière 0^m,45..... 1460 »

8422. — Plus-value pour agitateur mécanique mù extérieurement pour renouveler les surfaces à évaporer..... 215 »

Cet agitateur a son axe placé au centre de la colonne, le manomètre indicateur du vide est alors fixé sur le côté.

Le condenseur peut être modifié suivant la nature des produits à évaporer.

8423. — DESSICCATEUR DE M. COURTONNE pour le dosage de l'eau dans les matières sucrées, mélasses, masses cuites, sirops, etc..... 135 »

Cet appareil est composé d'un bain-marie en cuivre, six flacons à robinet de verre, une rampe circulaire reliant les tubulures des six flacons avec une trompe à eau.

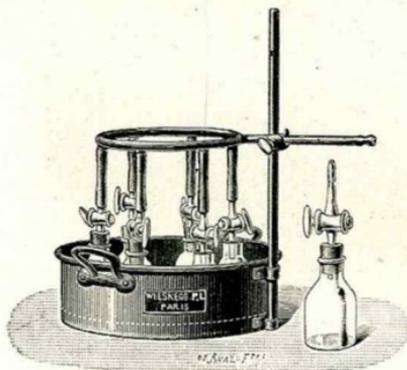


Fig. 898.

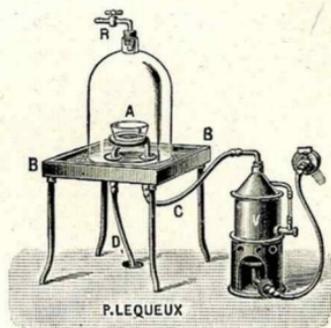


Fig. 899.

8424. — PETIT FLACON de rechange..... 1,80

8425. — ROBINET EN VERRE avec bouchon de caoutchouc..... 6,50

8426. — APPAREIL A ÉVAPORATION DE M. YVON, permettant de combiner l'action simultanée de la chaleur et du vide, avec cloche à robinet, petit générateur de vapeur (fig. 899)..... 315 »

Cet appareil est employé pour les évaporations ou les dessiccations de petites quantités de matières. Une capsule en verre ou en métal repose sur un serpentín en cuivre traversé par un courant de vapeur.

Une cloche à robinet recouvre le tout en s'appliquant sur une forte glace rodée. La vapeur destinée au chauffage est produite par une petite chaudière en cuivre rouge dont on observe le niveau de temps en temps pour y maintenir une quantité d'eau suffisante.

8427. — **CUVE A VIDE.** Appareil formé d'un récipient en cuivre rouge épais étamé à l'intérieur, portant une large collerette en bronze rodé, recouvert d'une glace épaisse, bain-marie entièrement en cuivre, diamètre 0^m,30, profondeur 0^m,25, avec robinet spécial et indicateur du vide (*fig. 900*)..... 760 »
8428. — **Plus-value** pour l'adjonction d'un régulateur de température A. 115 »



Fig. 900.

8429. — **GLACE DE RECHANGE**..... 92 »
8430. — **CUVE A VIDE** de dimensions réduites, construite comme l'appareil précédent, diamètre intérieur 0^m,20, profondeur 0^m,20..... 480 »
8431. — **GLACE DE RECHANGE**..... 54 »

ÉTUVES A AIR SEC

ÉTUVES WIESNEGG à air chaud, doubles parois, portes vitrées, bain de sable, deux tablettes mobiles, intérieur faïence vernie (fig. 901).

8432. — **Grand modèle.** Dimensions intérieures : hauteur, 0^m,42; largeur 0^m,31; profondeur 0^m,30; chauffage au gaz..... 425 »

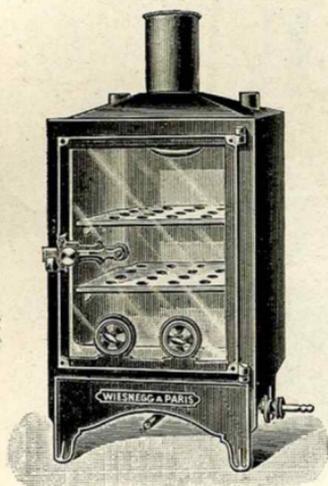


Fig. 901.

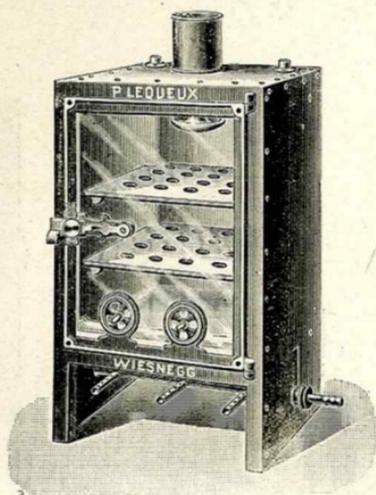


Fig. 901 bis.

8433. — **Petit modèle,** dimensions intérieures : hauteur 0^m,29; largeur 0^m,24; profondeur 0^m,25. Chauffage au gaz..... 325 »

ÉTUVES WIESNEGG, enveloppe extérieure en cuivre.

8434. — **Grand modèle,** chauffage au gaz..... 485 »

8435. — **Petit modèle,** chauffage au gaz..... 365 »

8436. — **PORCELAINE intérieure** de rechange, grand modèle, y compris les deux tablettes..... 192 »

8437. — **TABLETTE** grand modèle..... 16 »

8438. — **PORCELAINE intérieure,** petit modèle, y compris les deux tablettes..... 129 »

8439. — **TABLETTE** petit modèle..... 12 »

8440. — **COUPE EN PORCELAINE** pour empêcher les poussières de rentrer par la cheminée..... 6,75
8441. — **RÉGULATEUR DE TEMPÉRATURE**, entièrement métallique, pour être adapté aux étuves Wiesnegg, avec raccord au brûleur..... 115 »
8442. — **ÉTUVE WIESNEGG** à air chaud, doubles parois, deux tablettes mobiles, intérieur en faïence vernie, grand modèle. Dimensions intérieures : hauteur 0^m,42; largeur 0^m,31; profondeur 0^m,30. Chauffage au pétrole (*fig. 902*)..... 465 »
8443. — **La même**, petit modèle. Dimensions intérieures : hauteur 0^m,29; largeur 0^m,24; profondeur 0^m,25. Chauffage au pétrole (*fig. 902*)..... 355 »

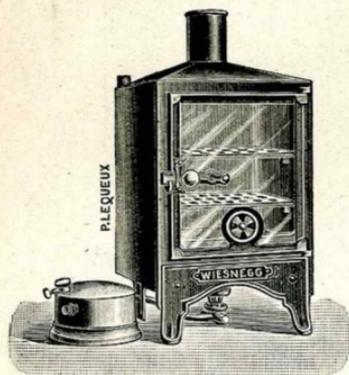


Fig. 902.

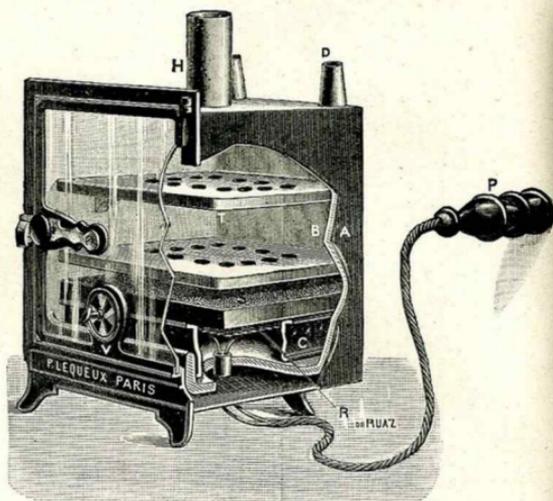


Fig. 903.

8444. — **ÉTUVE WIESNEGG** à air chaud, grand modèle, chauffage à l'alcool..... 515 »
8445. — **ÉTUVE WIESNEGG** à air chaud, petit modèle, chauffage à l'alcool..... 395 »

ETUVES WIESNEGG à air chaud, doubles parois, portes vitrées, bain de sable métallique, deux tablettes mobiles, chauffées à l'électricité, intérieur faïence vernie (*fig. 903*).

8446. — **Grand modèle**, montage pour 110 volts..... 475 »
8447. — — — — 220 —..... 515 »
8448. — — — — à 3 allures, 110 ou 220 volts..... 535 »
8449. — **Petit modèle**, — pour 110 volts..... 365 »
8450. — — — — 220 —..... 390 »

8451. — Petit modèle, montage à 3 allures, 110 ou 220 volts. 410 »
 8452. — Jeu de toiles de rechange pour étuve petit modèle. 38,50
 8453. — Bobines montées pour étuves grand modèle (l'une). 9,40

Les étuves Wiesnegg à air chaud, avec chauffage électrique, ont les mêmes dimensions intérieures que les étuves chauffées au gaz.

La partie inférieure généralement occupée par le bain de sable reçoit le radiateur électrique, surmonté d'une cuve en acier pouvant recevoir une couche de sable permettant ainsi d'utiliser la totalité des calories à l'intérieur de l'appareil, sans aucune déperdition, ce qui aurait lieu si le chauffage se transmettait au travers des parois toujours mauvaises conductrices de la chaleur.

Cette disposition permet de remplacer facilement les radiateurs en cas de détérioration.

Nos radiateurs électriques sont faits pour amener la température de l'appareil aux environs de 140° avec l'emploi du courant continu ou alternatif à 110 volts. Il est facile de réduire la température lorsqu'on désire faire des évaporations ou des réactions au-dessous de ces limites; il suffit d'intercaler dans le circuit extérieur un rhéostat absorbant une partie de l'énergie, ce qui réduit en même temps une partie de la dépense.

8454. — BAIN DE SABLE complet avec résistance électrique pour l'étuve n° 8447. 92 »
 8455. — BAIN DE SABLE complet pour l'étuve n° 8449. 65 »
 8456. — RHÉOSTAT DE RÉGLAGE pour les étuves précédentes. . . 165 »

Dans ces étuves chauffées électriquement, la prise d'air est aménagée de façon à venir refroidir les résistances et par conséquent s'échauffer avant de circuler dans l'appareil. Par cette disposition on conserve très longtemps en bon état de fonctionnement les radiateurs et on utilise mieux les calories qui se répartissent d'une façon parfaite entre chaque tablette.

Dans le cas où on a à sa disposition des courants fonctionnant à des voltages différents de 110, qui est celui généralement adopté dans les installations, nous prions nos clients de vouloir bien nous en prévenir.

8457. — ÉTUVE WIESNEGG MODIFIÉE pour l'évaporation rapide de grandes quantités de liquide. Modèle du laboratoire central du ministère des finances (fig. 904). 580 »

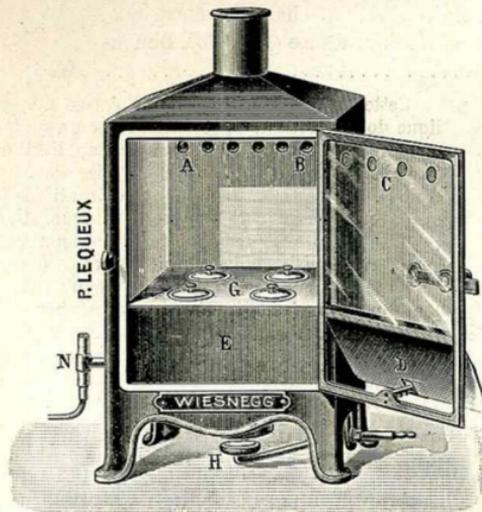


Fig. 904.

risation rapide et niveau constant. La vapeur d'eau produite par le bain-marie s'échappe directement entre les deux parois avec les produits de combustion provenant du brûleur. Une porte vitrée permet d'observer la marche de l'appareil. Un courant d'air pris sur la façade et chauffé préalablement entraîne les vapeurs à l'extérieur, tout en évitant les condensations superficielles qui retardent l'évaporation.

8458. — Même appareil avec bain-marie en nickel pur. 610 »

8459. — ÉTUVES DE M. YVON pour dessécher les filtres (fig. 905) avec thermomètre..... 92 »

8460. — THERMOMÈTRE de rechange..... 11,50

Cet appareil est formé d'une plaque épaisse en cuivre nickelé brillant; cette plaque est chauffée par une rampe à gaz. On apprécie l'état de dessiccation d'après la buée qui cesse de se produire sur la surface brillante. Un thermomètre placé dans une rainure creusée dans l'épaisseur de la plaque indique la température de celle-ci afin d'éviter la calcination du filtre.

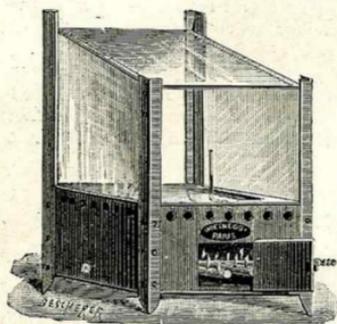


Fig. 905.

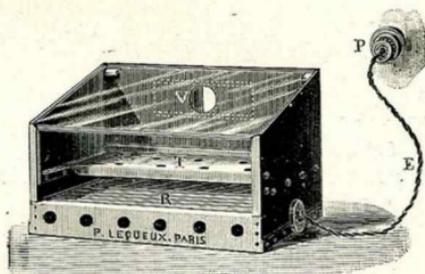


Fig. 906.

8461. — ÉTUVE pour dessiccation et évaporation, chauffage électrique, appareil en cuivre, tablette en cuivre, dessus vitré, ventouse (fig. 906). Dimensions : largeur 0^m,35; profondeur 0^m,25..... 225 »

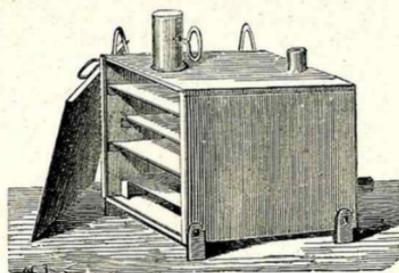


Fig. 907.

Cette étuve est formée d'une caisse métallique dont le fond R est constitué par un radiateur électrique que l'on relie à la canalisation du laboratoire au moyen d'une prise de courant P. Les capsules contenant les matières à évaporer sont placées sur cette plaque. Une tablette mobile T peut glisser sur deux tasseaux rivés le long des parois latérales à une certaine hauteur au-dessus de la plaque chauffée; on peut ainsi évaporer ou dessécher des substances contenues dans des capsules à fonds plats. Cet appareil est généralement construit pour utiliser le courant électrique à 110 volts. Dépense maximum : 880 watts.

On peut régler l'intensité du chauffage en interposant un rhéostat dans le circuit. Le réglage automatique n'a pas lieu d'être appliqué pour ce genre d'appareil.

ÉTUVES DE COULIER, en tôle étamée et rivée, sans brûleur.

8462. — Petit modèle, 0^m,15 × 0^m,15 × 0^m,21..... 54 »

8463. — Grand modèle, 0^m,23 × 0^m,23 × 0^m,33..... 85 »

Ces étuves (fig. 907) peuvent être chauffées au moyen d'une lampe à pétrole ou d'un brûleur à gaz.

8464. — Étuve petit modèle, en cuivre..... 92 »

8465. — — grand modèle, en cuivre..... 180 »



ÉTUVES DE LIEBIG, en cuivre rouge, double paroi, porte pleine à ventouses, avec support et brûleur.

8466. —	Dimensions intérieures :	0 ^m ,20 × 0 ^m ,20 × 0 ^m ,20	128 »
8467. —	—	0 ^m ,25 × 0 ^m ,25 × 0 ^m ,25	162 »
8468. —	—	0 ^m ,30 × 0 ^m ,30 × 0 ^m ,30	235 »

ÉTUVES A AIR SEC DE GRANDE CAPACITÉ

Ces étuves, entièrement métalliques et calorifugées, possèdent un dispositif assurant une répartition aussi uniforme que possible de la température, en réduisant l'action du rayonnement des surfaces directement chauffées.

Dans le cas du chauffage au gaz la transmission de la chaleur se fait par une batterie tubulaire dans laquelle circulent les produits de combustion.



Fig. 908.

Dans le cas du chauffage électrique, celui-ci est réparti en groupes distincts, donnant plusieurs allures. Le plus souvent il est adjoind aux appareils un régulateur de température, pour maintenir une température constante dans certaines limites.

Ces étuves, en général, doivent fonctionner à des températures comprises entre 50° et 200° C. A la commande, il est recommandé d'indiquer la température normale de marche à laquelle l'appareil doit fonctionner et les points limites entre lesquels cette température doit varier.

8469. — Étuve de 0 ^m ,30 × 0 ^m ,20 × 0 ^m ,20, chauffée au gaz.....	245	»
8470. — La même, chauffage électrique.....	315	»
8471. — Étuve de 0 ^m ,40 × 0 ^m ,30 × 0 ^m ,30, chauffée au gaz.....	330	»
8472. — La même, chauffage électrique.....	415	»
8473. — Étuve de 0 ^m ,60 × 0 ^m ,40 × 0 ^m ,30, chauffée au gaz.....	470	»
8474. — La même, chauffage électrique.....	580	»
8475. — Étuve de 0 ^m ,80 × 0 ^m ,50 × 0 ^m ,40, chauffée au gaz.....	695	»
8476. — La même, chauffage électrique (2 allures).....	830	»
8477. — Étuve de 1 ^m × 0 ^m ,60 × 0 ^m ,50, chauffée au gaz.....	845	»
8478. — La même, chauffage électrique (2 allures).....	990	»
8479. — Étuve de 1 ^m ,25 × 0 ^m ,75 × 0 ^m ,50, chauffée au gaz.....	1 180	»
8480. — La même, chauffage électrique (3 allures).....	1 345	»
8481. — Étuve de 1 ^m ,50 × 0 ^m ,90 × 0 ^m ,60, chauffée au gaz.....	1 620	»
8482. — La même, chauffage électrique (3 allures).....	1 815	»
8483. — Étuve de 1 ^m ,90 × 0 ^m ,90 × 0 ^m ,75, chauffée au gaz.....	1 915	»
8484. — La même, chauffage électrique (3 allures).....	2 235	»
8485. — Plus-value pour régulateur bimétallique et jonction métallique au brûleur sur les étuves n° 8469, 8471, 8473.....	142	»
8486. — Plus-value pour les étuves n° 8475, 8477.....	172	»
8487. — — — — — n° 8479, 8481, 8483.....	215	»
8488. — — — — — pour régulateur bimétallique à pointes de platine et relai sur les étuves n° 8474, 8476, 8478.....	265	»
8489. — Plus-value pour les étuves n° 8480, 8482, 8484.....	315	»

En vue d'assurer une circulation forcée d'air à l'intérieur des appareils ci-dessus, nous pouvons y adjoindre un ventilateur mù par moteur électrique, moyennant une plus-value qui peut varier de **185 à 475** francs, suivant le type d'étuve et le travail auquel on la destine.

ÉTUVES A ENVELOPPE DE LIQUIDE

8490. — ÉTUVE DE GAY-LUSSAC à double paroi en cuivre brasé pouvant être utilisée pour les températures supérieures à 100° avec l'emploi d'huiles fixes ou de glycérine. Dimensions intérieures : largeur 0^m,20; hauteur 0^m,15; profondeur 0^m,17. Porte en deux parties (*fig. 909*).....

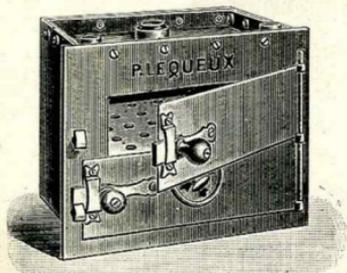


Fig. 909.

8490 bis. — La même avec support et brûleur à flammes blanches.....

8491. — Étuve brasée de 0^m,30 × 0^m,25 × 0^m,20, avec support et brûleur à flammes blanches.....

- 8491 bis. — Robinet-pointeau pour réglage de cette étuve..... 42 »
- 8492. — **RÉGULATEUR MÉTALLIQUE** pour températures supérieures à 100°. Modèle court..... 95 »

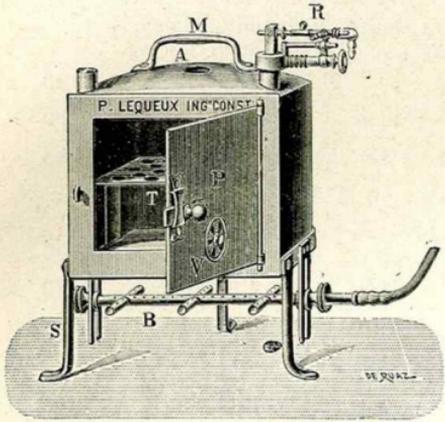


Fig. 910.

8493. — **ÉTUVE DE GAY-LUSSAC** pour les températures inférieures ou voisines de 100°. Dimensions intérieures : largeur 0^m,18; hauteur 0^m,14; profondeur 0^m,13. Porte en une seule partie. Appareil complet avec support, brûleur et régulateur bimétallique de température (fig. 910) 265 »

8494. — Même étuve sans support, ni brûleur, ni régulateur. 130 »

8495. — Même étuve de 0^m,30 × 0^m,20 × 0^m,23, avec support et brûleur..... 395 »

8496. — **RÉGULATEUR BIMÉTALLIQUE** fonctionnant dans un tube étanche, pour étuves inférieures à 100°..... 95 »

8497. — **ÉTUVE DE GAY LUSSAC**, petit modèle en cuivre pour inclusions dans la paraffine et autres opérations à une tempé-



Fig. 911.

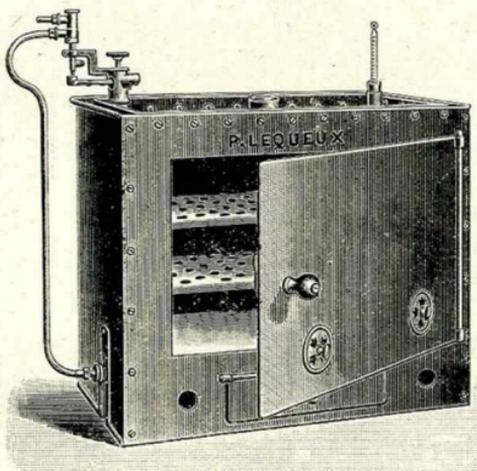


Fig. 912.

rature inférieure à 100°. Dimensions intérieures : largeur 0^m,12; hauteur 0^m,12; profondeur 0^m,12..... 58 »

Ces étuves peuvent être accrochées contre un mur.

8498. — **SUPPORT** avec brûleur à flamme blanche pour ladite étuve.. 20 »

8499. — **RÉGULATEUR A MERCURE** avec grand réservoir et faible hauteur 32,50
8500. — **ÉTUVE DE GAY-LUSSAC** grand modèle, appareil rivé et soudé, type de la Faculté des sciences de Paris et du Laboratoire central des poudres et salpêtres. Fourneau en tôle et brûleur à flammes blanches (fig. 912). Dimensions intérieures : largeur 0^m,44; hauteur 0^m,30; profondeur 0^m,25. Sans régulateur..... 590 »
8501. — **Même étuve** sans enveloppe ni brûleur 510 »
8502. — **RÉGULATEUR BIMÉTALLIQUE** pour ces étuves..... 125 »
8503. — **ÉTUVE DE GAY-LUSSAC** grand modèle. Appareil brasé pour températures supérieures à 100° avec enveloppe en tôle et brûleur à flamme blanche (fig. 912). Sans régulateur..... 690 »
8504. — **Même étuve** sans enveloppe ni brûleur..... 590 »
8505. — **ÉTUVE DE GAY-LUSSAC** grand modèle, brasée pour température supérieure à 100°. Dimensions intérieures : largeur 0^m,44; hauteur 0^m,30; profondeur 0^m,25. Avec fourneau,

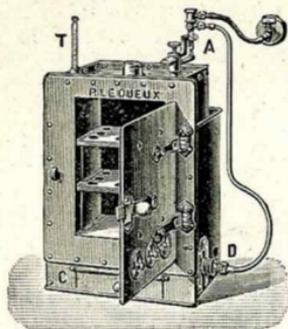


Fig. 913.

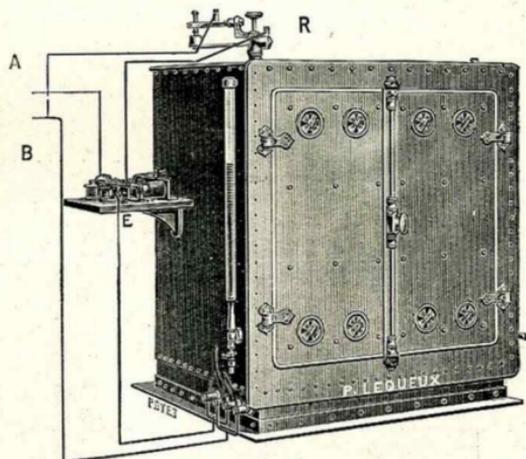


Fig. 914.

- brûleur, régulateur pour haute température. Le dôme supérieur est remplacé par un plateau démontable pour chauffage préalable des récipients et faciliter le nettoyage de l'appareil entre les deux parois. Modèle du Laboratoire central des poudres et salpêtres..... 875 »
8506. — **ÉTUVE DE GAY-LUSSAC** forme haute, brasée pour température supérieure à 100°. Dimensions intérieures : largeur 0^m,230; hauteur 0^m,340; profondeur 0^m,200. Avec fourneau, brûleur, régulateur métallique pour haute température, disposée comme l'appareil précédent (fig. 913)..... 780 »

La disposition et les dimensions de cette étuve permettent d'y placer des récipients ou des appareils montés de hauteur relativement grande. La tubulure traversant le plateau formant le sommet de l'étuve est d'un diamètre suffisant pour faire passer des tubes reliés à l'appareil en expérience, et au besoin y faire pénétrer l'axe d'un agitateur mécanique.

8507. — THERMOMÈTRE de 50° à 200° pour ces étuves..... 12,50

8508. — ÉTUVE DE GAY-LUSSAC. Grand modèle en cuivre, chauffage électrique (fig. 914). Dimensions intérieures : largeur 0^m,60; hauteur 0^m,60; profondeur 0^m,50. Appareil complet sans régulateur, avec trois tablettes mobiles, niveau d'eau..... 1980

8509. — RÉGULATEUR ÉLECTRIQUE pour l'étuve précédente, composé d'un régulateur proprement dit R à dilatation linéaire, et du relais E. 285

Cet appareil est destiné à fonctionner à des températures constantes, inférieures à 100°. Un serpentin pénétrant à la partie inférieure entre les deux enveloppes permet de faire un chauffage préalable, par l'emploi d'un courant de vapeur. Les résistances chimiques sont disposées dans un socle sur lequel repose l'étuve, de sorte qu'il est toujours facile de les vérifier et éventuellement de les remplacer lorsque cela est nécessaire.

On peut remplacer le régulateur par un simple rhéostat d'absorption que l'on règle en observant le thermomètre, de façon à n'envoyer dans l'étuve que la quantité d'énergie électrique, transformée en calories, nécessaire à compenser celle qui se trouve dépensée par les causes extérieures de refroidissement.

Comme pour tous les appareils électriques, il est nécessaire de nous indiquer la nature du courant et le voltage dont on dispose.

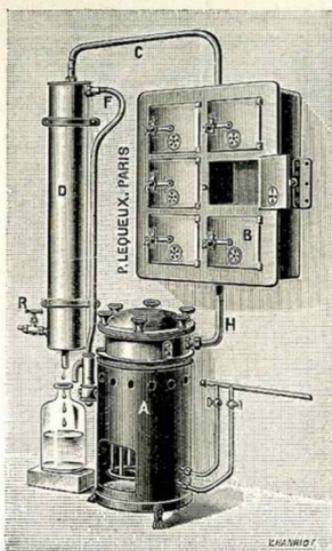


Fig. 915.



Fig. 916.

8510. — ÉTUVE DE GAY-LUSSAC à 6 cases rectangulaires, combinée avec une chaudière à niveau constant et un réfrigérant pour la production continue de l'eau distillée en utilisant la condensation de la vapeur pendant le chauffage des cases. Modèle de la Faculté des sciences de Paris (fig. 915).... 1575

8511. — La même, à 9 cases..... 1820

Nous construisons ces étuves avec un plus grand nombre de cases pouvant être chauffées avec un générateur spécial envoyant la vapeur étendue à 100°. Cette disposition a été appliquée par nous dans plusieurs grands laboratoires d'élèves. Chaque porte est munie d'un numéro, ou d'un cadre pour recevoir une étiquette mobile.

8512. — ÉTUVE DE GAY-LUSSAC grand modèle, à 9 cases cylindriques, adoptée par le Laboratoire central des poudres et salpêtres. Chauffage par thermosiphon. Appareil complet avec condenseur (fig. 916)..... 1480

Dans cet appareil le chauffage est produit par un brûleur quelconque placé de l'autre côté de la paroi sur laquelle est appliquée l'étuve. On évite ainsi toute cause d'accident par le voisinage d'une flamme.

Chaque case est indépendante des autres. Le diamètre adopté pour les alvéoles, par les laboratoires des poudreries nationales, est de 0^m,16; profondeur 0^m,27.

Lorsque l'on chauffe ces appareils dans le voisinage de 103°, il est utile de se servir du condenseur placé à la partie supérieure pour éviter les déperditions d'eau par évaporation.

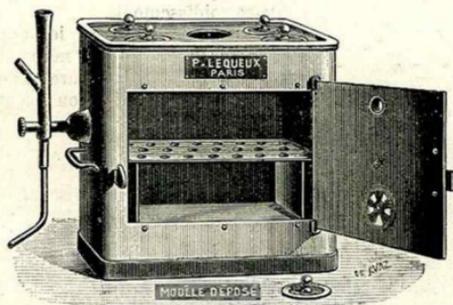


Fig. 917.

8513. — ÉTUVE BAIN-MARIE à niveau constant (fig. 917). Dimensions intérieures : largeur 0^m,20; profondeur 0^m,17; hauteur 0^m,15..... 215

☒ Dans cette étuve le dôme supérieur est remplacé par un plateau mobile, percé de trous, que l'on utilise comme le plateau d'un bain-marie ordinaire. On a ainsi un seul appareil pour faire les évaporations et les dessiccations à une température voisine de 40°.

8514. — ÉTUVE A TANNINS dite de Schell, pour analyse des extraits tannants.

Cet appareil, entièrement en cuivre rouge, est prévu pour marche jusqu'à 100° C.; il possède 12 cases avec tablettes et portes à charnière. Un réfrigérant réduit les évaporations; le dessus de l'appareil, disposé en bain-marie, porte 12 alvéoles de 60 ^m/₁₀₀ fermées par un couvercle.

Appareil complet chauffé au gaz..... 890

8515. — Le même, chauffage électrique (2 allures)..... 980

ÉTUVES D'ARSONVAL, à enveloppe d'eau, avec régulateur hydrostatique à membrane.

8516. — Grand modèle n° 1, diamètre intérieur 0^m,60; profondeur cylindrique 0^m,60..... **1710**

Ces grandes étuves sont construites en cuivre rouge, elles comportent une étagère mobile, formée de plateaux perforés montés sur une tige centrale. Leur construction est très robuste. Ces étuves sont également disposées pour recevoir de grands récipients pour fermentations.

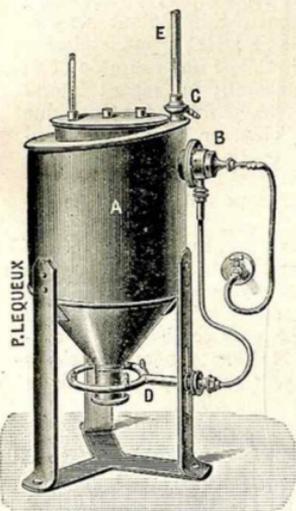


Fig. 918.

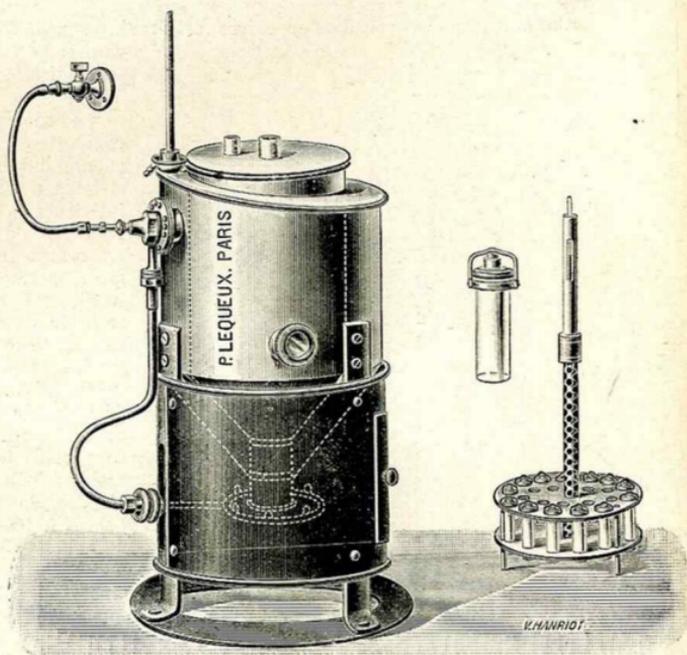


Fig. 919.

8517. — Moyen modèle n° 2, dimensions intérieures : diamètre 0^m,30; hauteur 0^m,40 (fig. 918)..... **875**

Cette étuve comporte un plateau mobile en cuivre perforé placé à la naissance du corps cylindrique.

8518. — Petit modèle n° 3, dimensions intérieures : diamètre 0^m,21; hauteur 0^m,30 (fig. 918)..... **575**

Ces étuves fonctionnent généralement à des températures inférieures à 40°. Le brûleur D est relié par un tube métallique au régulateur B, et ce dernier est relié à la conduite de gaz du laboratoire.

Pour mettre l'appareil en fonctionnement, remplir d'eau bouillie l'espace annulaire compris entre les deux parois. Le tube de dilatation E traverse un bouchon de caoutchouc placé sur la tubulure C; avoir toujours soin que ce tube ne dépasse pas la partie inférieure du bouchon afin d'éviter une accumulation d'air dans une partie de l'appareil d'où il ne pourrait pas s'échapper librement.

On devra employer une quantité d'eau suffisante pour que le niveau moyen se trouve à une hauteur de 10 à 15 centimètres à l'intérieur du tube. La description et le mode d'emploi du régulateur se trouvent détaillés dans le chapitre spécial concernant les régulateurs.

8519. — ÉTUVES D'ARSONVAL, aménagées pour l'essai de stabilité des poudres de guerre, diamètre intérieur 0^m,210; hauteur cylindrique 0^m,360 (fig. 919)..... **815** »

Ces étuves sont construites en cuivre fort brasé, de façon à résister facilement aux températures à 100°; elles sont établies d'après les indications de M. l'inspecteur général Vieille.

Le modèle d'étuve admis par l'Etat comporte comme accessoires : un couvercle en aluminium pour réduire autant que possible sa masse dans le cas d'une explosion intérieure et éviter ainsi une cause de détérioration de l'appareil; un regard latéral traversant les deux parois, fermé par une glace, permet d'observer les produits contenus dans l'étuve. Un tourniquet, pouvant recevoir onze ou treize tubes, fait passer successivement chaque tube devant le regard.

On fait ordinairement usage de glycérine déshydratée pour le remplissage de l'espace annulaire : il est très important d'employer ce produit très concentré et marquant au moins 28° Baumé à 30° centigrades; il conviendra de le chauffer pendant plusieurs heures à 100° avant son emploi, afin de la déshydrater le plus possible.

En opérant avec soin, on parvient à obtenir une température presque indéfiniment constante aux environs de 110°, avec des variations inférieures à 1/10° de degré.

8520. — Même étuve, avec régulateur métallique à dilatation linéaire (fig. 920)... **925** »

La description et l'emploi de ce régulateur se trouvent détaillés dans un chapitre spécial. Ces appareils diffèrent des précédents par la forme plane de la partie supérieure de l'espace annulaire.

8521. — THERMOMÈTRE A LONGUE TIGE, gradué de 100 à 140°, pour être placé dans le tube central du tourniquet..... **22,50**

8522. — ENVELOPPE D'AMIANTE pour entourer le corps cylindrique extérieur et abriter l'appareil, s'il y a lieu, des causes extérieures de refroidissement..... **72** »

8523. — PETITS TUBES D'ESSAI, à bords rodés, avec couvercle à ressort en bronze, rondelles de caoutchouc (à droite de la fig. 919)..... **14,50**

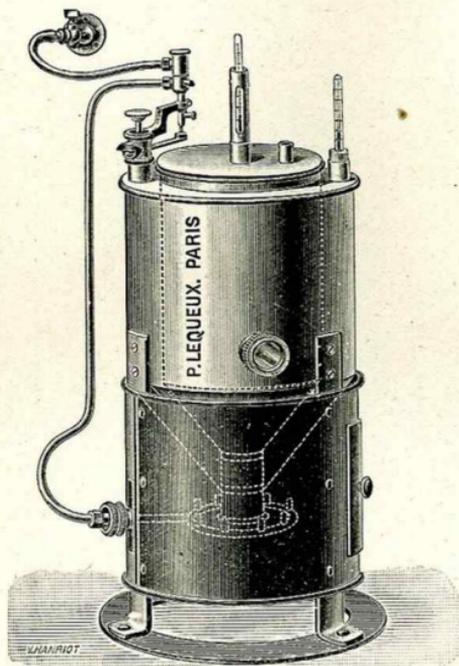


Fig. 920.

8524. — PETIT THERMOMÈTRE COURT, gradué de 106 à 112°, pour être placé à l'intérieur d'un des tubes précédents..... 18,50
8525. — MEMBRANE DE RECHANGE en caoutchouc spécial pour le régulateur, percée, prête à être posée pour le régulateur de l'étuve (fig. 919)..... 2,25
8526. — MIROIR DOUBLE, monté sur pied à coulisse, pour éclairer les tubes et les examiner par réflexion..... 275 »

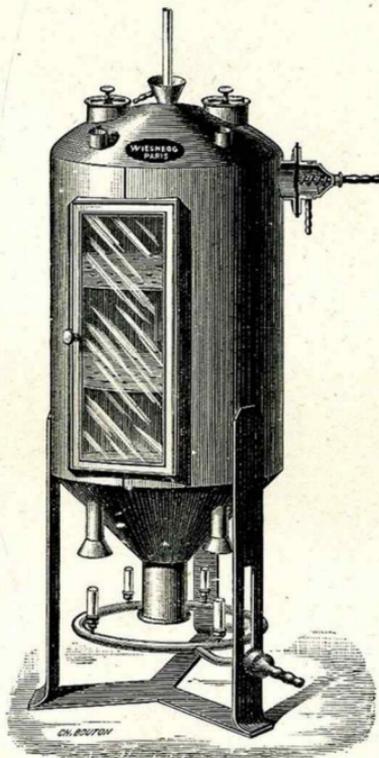


Fig. 921.

ETUVES D'ARSONVAL, pour cultures microbiennes, avec porte vitrée, régulateur à membrane (fig. 921).

8527. — Grand modèle, diamètre intérieur 0^m,40, hauteur intérieure cylindrique 0^m,60..... 1380 »
8528. — Moyen modèle, diamètre intérieur 0^m,32, hauteur intérieure cylindrique 0^m,50..... 760 »

8529. — Petit modèle, diamètre intérieur 0^m,25, hauteur intérieure cylindrique 0^m,32..... 520 »

8530. — Plus-value pour l'adaptation à ces étuves du régulateur métallique..... 110 »

Les nouveaux appareils que nous construisons diffèrent un peu, quant à certains détails, de ce qui est indiqué sur la figure. Les cheminées intérieures ont été supprimées comme étant nuisible au bon fonctionnement.

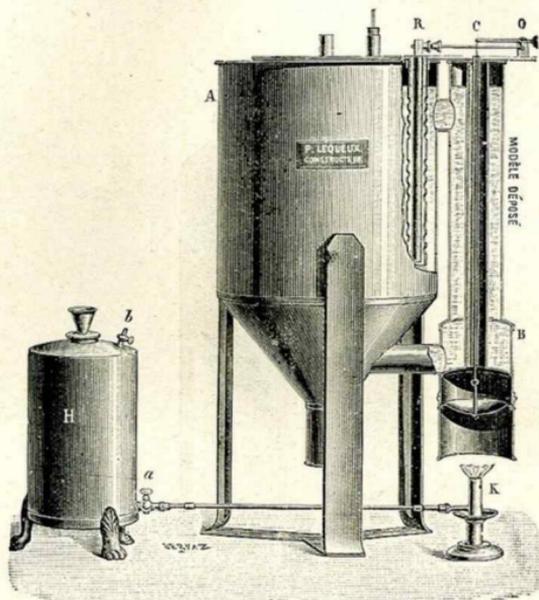


Fig. 922.

8531. — ÉTUVE COUVEUSE, modèle cylindrique à température constante, pour cultures ou germinations, régulateur métallique, pour chauffage à l'alcool ou au pétrole (fig. 922) sans le brûleur. Dimensions intérieures : diamètre, 0^m,25, hauteur cylindrique; 0^m,32..... 675 »

8532. — BRULEUR A ALCOOL avec réservoir latéral reliés par un tube en cuivre..... 115 »

8533. — LAMPE A PÉTROLE, montée sur un grand réservoir plat.. 95 »

Ces étuves sont construites avec régulateur à mouvement amplificateur, produit par le déplacement latéral d'une barre bimétallique comme l'indique la figure, ou par le déplacement vertical d'une tige d'acier invariable fixée à l'extrémité d'un tube en métal dilatable.

Le principe de l'appareil consiste à utiliser plus ou moins au chauffage de l'étuve la chaleur fournie par un brûleur quelconque, fonctionnant d'une façon à peu près constante. Sur la

paroi extérieure du corps cylindrique de l'étuve à double paroi se trouve fixé un récipient traversé par un tube formant cheminée; ce récipient constitue un thermosiphon dans lequel l'eau chauffée circule continuellement en le parcourant de bas en haut, puis traverse l'étuve de haut en bas.

8534. — ÉTUVE HUMIDE A TEMPÉRATURE CONSTANTE,
 grand modèle, diamètre intérieur 0^m,27 (fig. 923)..... 610 »
8535. — La même, petit modèle, diamètre intérieur 0^m,22..... 435 »

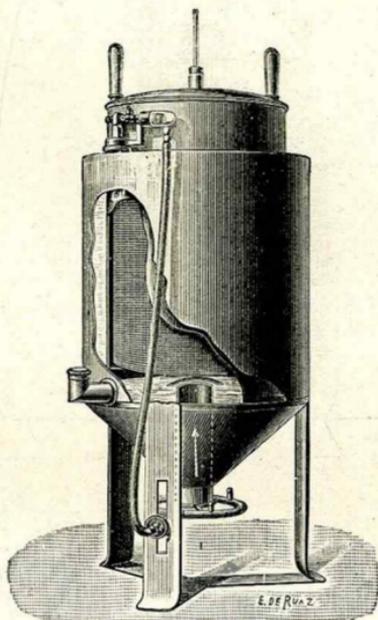


Fig. 923,

Ces étuves sont construites de façon à permettre de faire des cultures à températures constantes dans un milieu d'air saturé de vapeur d'eau; elles fonctionnent comme les étuves d'Arsonval avec régulateur bimétallique; le fond de l'étuve contient un réservoir rempli d'eau maintenue à la température de régime; l'air provenant de l'extérieur passe lentement sur la surface de l'eau avant de pénétrer à l'intérieur de l'appareil.

ÉTUVES POUR CULTURES MICROBIENNES Cornil et Babes. Appareils en cuivre, à double paroi avec enveloppe d'eau, séparation intérieure mobile, niveau d'eau, robinet de vidange.

La grande masse d'eau comprise entre les parois assure une régularité de température très suffisante dans le cas où, n'ayant pas de gaz à sa disposition, on est obligé d'avoir recours à une lampe à alcool ou à pétrole comme moyen de chauffage; il suffit alors d'observer le thermomètre de temps en temps et de modifier la position ou l'inten-

sité de la lampe pour obtenir un chauffage convenant à un régime déterminé; lorsque l'on emploie ce procédé simplifié, il convient d'entourer l'étuve d'un isolant thermique en amiante.

8536. — ÉTUVE C et B, grand modèle. Dimensions intérieures : hauteur 0^m,40; largeur 0^m,50; profondeur 0^m,30; porte à deux vantaux (fig. 924)... 645 »

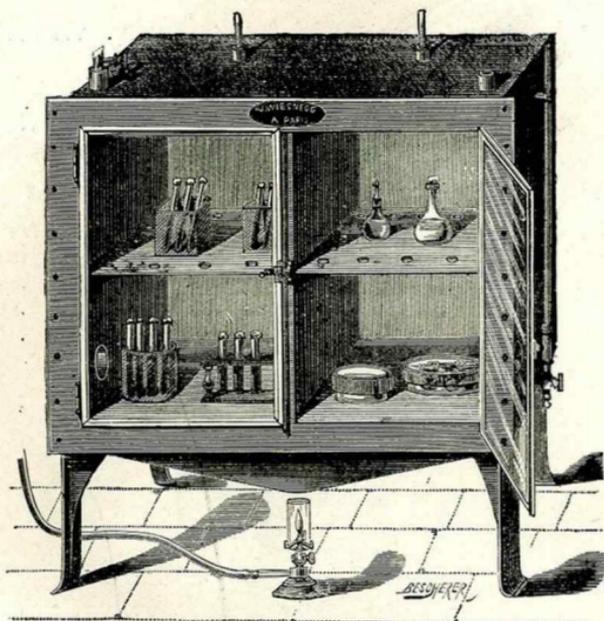


Fig. 924.

8537. — ÉTUVE C et B, moyen modèle. Dimensions intérieures : hauteur 0^m,40; largeur 0^m,25; profondeur 0^m,30..... 480 »

Les cadres des portes de ces étuves sont en aluminium fondu, vitrés sur les trois quarts de la hauteur, la partie inférieure reçoit une ventouse à glissière permettant de faire une circulation d'air à l'intérieur des appareils.

8538. — ÉTUVE C et B, petit modèle. Dimensions intérieures : hauteur 0^m,20; largeur 0^m,20; profondeur 0^m,18..... 285 »

8539. — ENVELOPPE ISOLANTE, en amiante, pour l'étuve 8536 ou 8537..... 62 »

8540. — ENVELOPPE ISOLANTE, en amiante, pour l'étuve 8538.. 28 »

8541. — BRULEUR A GAZ, à deux becs, avec cylindres en mica..... 32 »

8542. — BRULEUR A GAZ, à un seul bec..... 18 »

8543. — RÉGULATEUR DE TEMPÉRATURE bimétallique, avec gaine protectrice pour l'étuve 8536 ou 8537..... 145 »

8544. — RÉGULATEUR DE TEMPÉRATURE bimétallique pour l'étuve 8538..... 115 »

8545. — THERMOMÈTRE SPÉCIAL, gradué de 0 à 60°..... 12,50

8546. — ÉTUVE RÉGLABLE A BASSE TEMPÉRATURE (fig. 925)
Dimensions intérieures : hauteur 0^m,40 ; largeur 0^m,30 ; profondeur 0^m,30..... 915 »

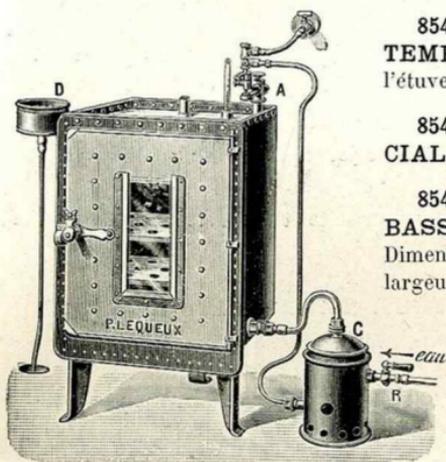


Fig. 925.

L'appareil représenté par la figure 925 comporte l'étuve proprement dite avec double parois en cuivre, entre lesquelles circule d'une façon continue un courant d'eau froide dont le débit est réglé par le robinet R. Cette eau, dont la température ne dépasse pas 10 ou 12 degrés, traverse lentement un petit récipient C, au-dessous duquel se trouve un brûleur à flammes blanches relié à un régulateur A; on amène ainsi entre les deux parois une quantité d'eau plus ou moins réchauffée; le trop-plein sort de l'étuve par le déversoir D.

La dépense d'eau est très faible, et elle n'a pas besoin d'être rigoureusement constante, le régulateur agit sur le brûleur pour maintenir le régime constant entre les parois.

On peut abaisser la température de l'étuve en faisant circuler préalablement l'eau froide dans un serpentif entouré de glace; dans ce cas il est nécessaire d'entourer les parois extérieures d'un isolant thermique en amiante ou en feutre.

Ces étuves peuvent être construites en toutes dimensions.

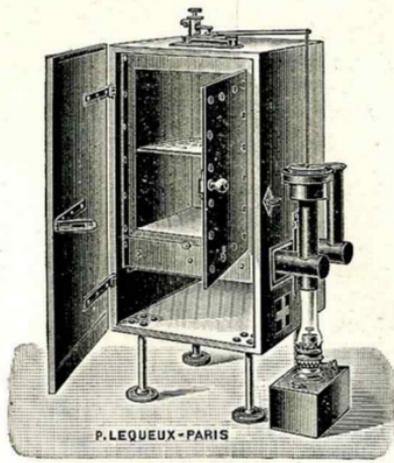


Fig. 926.

8547. — ÉTUVE DE CAMPAGNE, avec enveloppe d'eau à température constante. Chauffage au pétrole. Modèle du Service de Santé de l'Armée. (fig. 926). Dimensions intérieures: hauteur 0^m,40 ; largeur 0^m,30 ; profondeur 0^m,29..... 1125 »

Cet appareil est construit de façon à être entièrement protégé et logé pendant le transport dans une caisse d'un modèle adopté par le Service de Santé de l'Armée; il se compose de

l'étuve proprement dite formée de deux parois en cuivre, entre lesquelles on introduit l'eau nécessaire pour l'entourer complètement. Pour le transport, les quatre pieds, la lampe et le régulateur se démontent facilement et se logent à l'intérieur de la cantine.

Les produits de combustion de la lampe à pétrole traversent une chambre métallique placée sous l'étuve et réchauffent l'eau qu'elle contient; lorsque la température de régime est atteinte, le clapet d'aluminium placé à la partie supérieure de la cheminée se soulève sous l'influence du régulateur et laisse un passage direct aux gaz chauds, de sorte que cessant de pénétrer sous l'appareil, ils ne contribuent plus au chauffage et l'appareil se refroidit jusqu'à ce que son régulateur agisse pour produire l'effet inverse.

Encombrement extérieur de l'appareil mis en caisse pour le transport : longueur 0^m,70; largeur 0^m,40; hauteur 0^m,40.

8548. — THERMOMÈTRE SPÉCIAL, pour cette étuve..... 18,50

ÉTUVES ET FOURS POUR STÉRILISATION

FOURS PASTEUR. pour stériliser la verrerie dans l'air sec (*fig. 927*).

Appareil en tôle d'acier à retour de flammes avec panier en toile métallique, brûleur à gaz et cheminée.

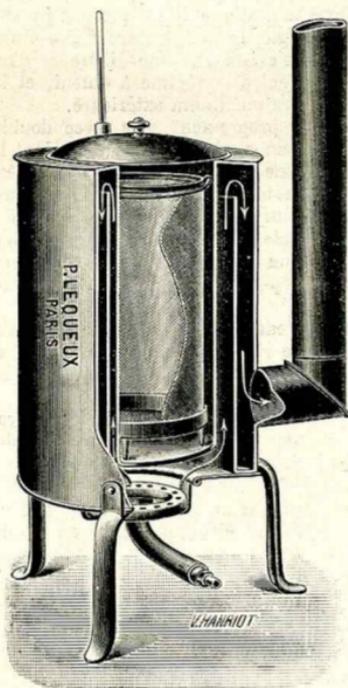


Fig. 927.

8549. — N° 1. Petit modèle pour tubes à essais. Diamètre intérieur : 0^m,15; hauteur 0^m,26..... 85 »

8550. -- N° 2. Moyen modèle. Diamètre intérieur : 0^m,24; hauteur : 0^m,46. 135 »

8551. — N° 3. Grand modèle. Diamètre intérieur : 0^m,42; hauteur : 0^m,63. 235 »

Plus-value pour chauffage au pétrole :

8552. — Pour le four n° 1..... 25 »

8553. — Pour le four n° 2..... 40 »

8554. — Pour le four n° 3..... 50 »

Plus-value pour l'emploi de paniers en cuivre rouge perforé au lieu de paniers en fer :

8555. — Pour le four n° 1..... 32 »

8556. — Pour le four n° 2..... 74 »

8557. — Pour le four n° 3..... 82 »

Avec l'emploi des paniers en cuivre au lieu des paniers en fer, on évite certaines causes de casse de la verrerie, celle-ci lorsqu'elle est en contact avec le fer couvert de rouille se raye, et il suffit ensuite du moindre choc pour occasionner une rupture.

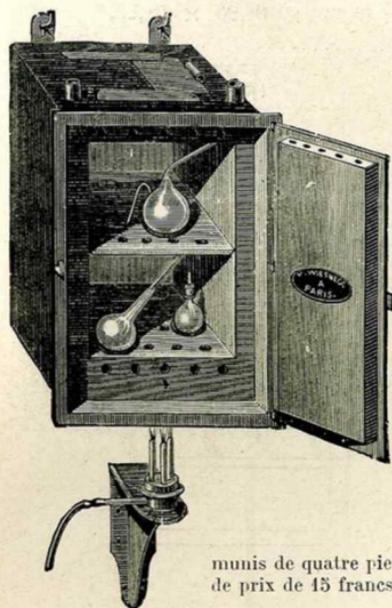


Fig. 928.

STÉRILISATEUR A AIR CHAUD DE CHANTEMESSE.

Appareil à double paroi en tôle d'acier avec tablette intérieure mobile, brûleur et support. Appareil destiné à être accroché contre un mur (fig. 928).

8558. — Petit modèle. Dimensions intérieures : hauteur 0^m,35; largeur 0^m,23; profondeur 0^m,20... 210

Ce modèle est celui que l'on emploie plus généralement dans les laboratoires.

8559. — Grand modèle. Dimensions intérieures : hauteur 0^m,45; largeur 0^m,35; profondeur 0^m,30... 315

Ces appareils peuvent être également construits pour reposer sur une table, ils sont alors munis de quatre pieds en fer; cette disposition motive une augmentation de prix de 15 francs.

8560. — STÉRILISATEUR CHANTEMESSE, garni en cuivre intérieurement. Petit modèle.....	330
8561. — Le même, grand modèle.....	445
Plus-value pour garniture extérieure en amiante :	
8562. — Petit modèle.....	35
8563. — Grand modèle.....	48
8564. — STÉRILISATEUR VINCENT pour la stérilisation de grandes masses de verrerie : appareil en tôle d'acier et en cornière; chauffage par flamme renversée, pour égalisation de la température. Deux jeux de 4 plateaux de 0 ^m ,40 × 0 ^m ,65 chacun, paroi extérieure calorifugée, chauffage au gaz, par brûleur à 4 rampes (fig. 928).....	1 385
8565. — Stérilisateur de plus petite capacité, basé sur le principe précédent. Dimensions intérieures 0 ^m ,50 × 0 ^m ,40 × 0 ^m ,35, chauffage au gaz.	615
8566. — Le même, chauffage électrique.....	690
8567. — Le même, dimensions intérieures 0^m,40 × 0^m,25 × 0^m,25, chauffage au gaz.....	485
8568. — Le même, chauffage électrique.....	540

8569. — Le même, dimensions intérieures : 0^m,30 × 0^m,20 × 0^m,20, chauffage au gaz. 340 »

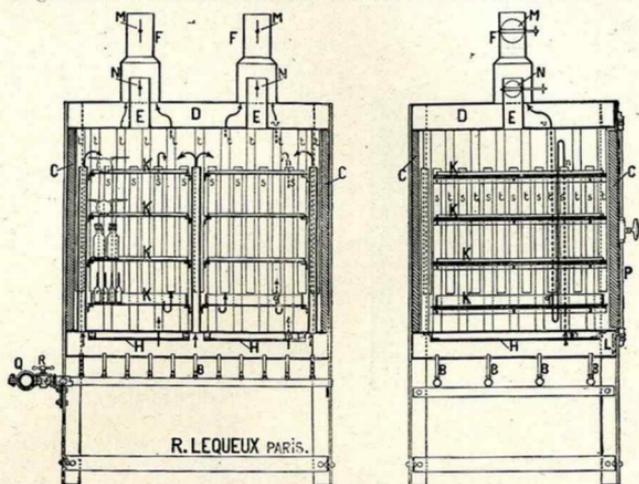


Fig. 928 bis.

8570. — Le même, chauffage électrique. 380 »

ÉTUVE A CIRCULATION D'AIR SYSTÈME LAPICQUE,
 pour la dessiccation, par l'air chaud, des produits très fragiles. Appareil en tôle d'acier chauffé au gaz avec régulateur de température.

8571. — Petit modèle, à 6 plateaux de 0^m,30 × 0^m,20. 745 »

8572. — Moyen modèle, à 6 plateaux de 0^m,50 × 0^m,30. 975 »

8573. — Grand modèle, à 6 plateaux de 0^m,80 × 0^m,40. 1420 »

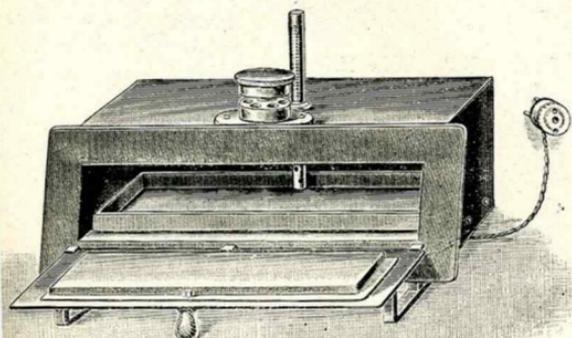


Fig. 929.

8574. — **ÉTUVE SYSTÈME LEMATTE,** à brassage d'air, pour la dessiccation des organes à 37° : appareil garni de 12 plateaux perforés de 0^m,20 × 0^m,45 en cuivre étamé à l'étain pur, agitateur mù par moteur électrique, chauffage au gaz. 2300 »



8575. — STÉRILISATEUR à instruments dits «odontologiques»
 (fig. 929). Appareil en cuivre fort nickelé. Dimensions intérieures :
 0^m,40 × 0^m,13 × 0^m,10, porte à rabattement sans verrou, coupe à instru-
 ments, gaine à thermomètre, thermomètre ventouse réglable, chauffage élec-
 trique (consommation : 4 ampères sous 110 volts)..... **450** »

Cet appareil, de création récente, a été réalisé pour cabinets de consultation médicale et de dentistes, sa mise en température est rapide. Destiné à une marche continue, sa consommation de courant est faible.

STÉRILISATEURS A AIR CHAUD DU DOCTEUR POUPINEL

Ces appareils sont construits entièrement en cuivre rouge rivé. Ils ont été étudiés et construits dans nos ateliers, depuis leur création, sous la direction du docteur Poupinel; les produits de combustion de l'appareil de chauffage (cas du chauffage au gaz) circulent entre les deux parois pour venir s'échapper, avec le minimum de vitesse, par des ouvertures aménagées à la partie supérieure.

Pour les appareils de plus grandes dimensions que celles spécifiées ci-dessous, nous remplaçons la double paroi par un faisceau tubulaire, dans le but de simplifier la construction, sans que cela puisse modifier la répartition de chaleur dans le stérilisateur. Nous recommandons l'emploi du robinet régulateur à pointeau dont la description se trouve à la page 32 (n° 6249).

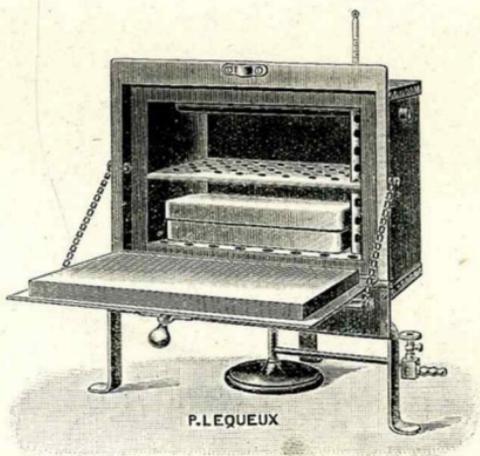


Fig. 930.

8576. — Stérilisateur Poupinel, grand modèle. Dimensions intérieures : 0^m,50 × 0^m,40 × 0^m,35, chauffage au gaz par brûleur spirale, appareil complet avec une boîte à instruments en cuivre brasé, thermomètre et gaines (fig. 930)..... **825** »

8577. — Boîte à instruments de rechange..... **92** »

8578. — Stérilisateur Poupinel, moyen modèle. Dimensions intérieures : 0 ^m ,40 × 0 ^m ,20 × 0 ^m ,25, chauffage au gaz, comme ci-dessus.....	640	•
8579. — Boîte à instruments de rechange.....	68	•
8530. — RÉGULATEUR métallique pour température allant jusqu'à 250° C., pouvant s'adapter aux étuves précédentes.....	125	•
(Voir le détail de fonctionnement au chapitre des régulateurs, page 234.)		
8581. — Stérilisateur Poupinel, petit modèle. Dimensions intérieures : 0 ^m ,30 × 0 ^m ,20 × 0 ^m ,20, chauffage au gaz, comme ci-dessus.....	380	•
8582. — Boîte à instruments de rechange.....	38,50	•
8583. — Stérilisateur 8576, chauffé au pétrole.....	870	•
8584. — — — 8578, —	690	•
8585. — — — 8581, —	415	•

Les appareils chauffés à l'alcool sont du même prix que les appareils chauffés au gaz.

STÉRILISATEURS POUPINEL ÉLECTRIQUES.

Ces appareils, construits en cuivre rouge, sont entièrement calorifugés.

Pour les faire fonctionner, monter en température jusqu'à ce que le point voulu soit atteint. A ce moment rompre le courant, l'appareil se maintiendra pendant un temps suffisant à la température de stérilisation. La tablette intermédiaire est chauffante, ainsi que celle du fond; cette disposition permet la stérilisation de deux boîtes simultanément et dans les mêmes conditions.

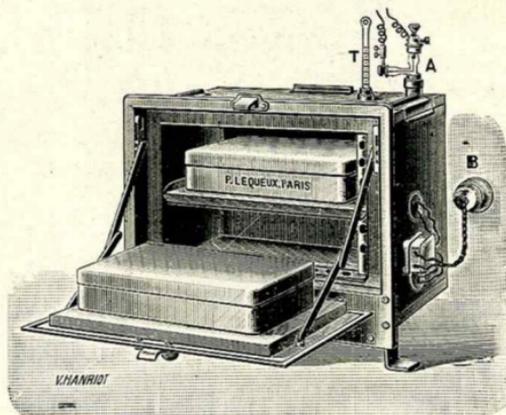


Fig. 931.

8586. — Stérilisateur Poupinel, grand modèle, chauffage électrique. Dimensions intérieures : 0 ^m ,50 × 0 ^m ,40 × 0 ^m ,35; appareil complet en ordre de marche, avec deux boîtes à instruments en cuivre rouge brasé, thermomètre et gaines.....	980	•
--	-----	---

8587. — Demi-boîte de rechange en cuivre brasé.....	58	•
8588. — Stérilisateur Poupinel, moyen modèle. Dimensions intérieures : 0 ^m ,50 × 0 ^m ,40 × 0 ^m ,35, comme ci-dessus.....	735	•
8589. — Stérilisateur Poupinel, petit modèle. Dimensions intérieures : 0 ^m ,30 × 0 ^m ,20 × 0 ^m ,20, comme ci-dessus.....	465	•
8590. — AVERTISSEUR ÉLECTRIQUE prévenant lorsque la température de stérilisation est atteinte. Appareil complet comprenant un appel électrique à dilatation de mercure, une sonnerie, une lampe, le tout fonctionnant sur le circuit de chauffage du stérilisateur.....	68,50	
8591. — AVERTISSEUR ÉLECTRIQUE entièrement métallique, avec bobine et trembleur.....	125	•

NOTA. — Nous ne recommandons pas l'emploi de régulateurs de température sur les stérilisateurs Poupinel électriques. Ces organes, rendus très coûteux par suite de l'adjonction nécessaire d'un relais, ne répondent pas aux besoins de fonctionnement du Poupinel.

L'emploi des avertisseurs est beaucoup plus pratique, puisqu'ils avertissent lorsque la température de stérilisation est atteinte et qu'on doit rompre le courant.

Ce mode opératoire laisse d'ailleurs sa responsabilité à la personne chargée de la stérilisation; elle doit, en effet, avant de rompre le courant, vérifier la température marquée par le thermomètre du stérilisateur.

Voir à la fin du catalogue, au chapitre Appareils spéciaux, nos variétés de stérilisateurs dans leurs diverses applications.

ÉTUVES ET CHAMBRES-ÉTUVES

ÉTUVES A TEMPÉRATURE CONSTANTE POUR CULTURES ET GERMINATIONS

ÉTUVES A TEMPÉRATURES CONSTANTES POUR CULTURES MICROBIENNES, avec régulateur bi-métallique de M. le docteur Roux, de l'Institut Pasteur.

DESCRIPTION ET FONCTIONNEMENT

Ces étuves sont construites avec faisceau tubulaire en cuivre suivant les dispositions imaginées par M. le professeur Schribaux (fig. 1000).

L'ensemble de l'appareil est constitué par une armoire en bois assemblée dont la porte à double vitrage évite les pertes de chaleur. Le système de chauffe est formé de deux caisses en cuivre reliées entre elles par des tubes verticaux à l'intérieur desquels circulent les produits de combustion. Les causes extérieures de refroidissement sont réduites par des panneaux d'amiante placés entre les tubes et la menuiserie; ces panneaux ont en outre l'avantage d'éviter les condensations de vapeurs acides provenant des fermentations.

A la demande des clients, nous pouvons protéger le faisceau de tubes par une peinture métallique ou par un vernis.

Les nouveaux régulateurs appliqués à ces étuves ont leurs éléments de dilatation logés au-dessous d'une des tablettes et toutes les parties sont reliées entre elles par des pièces métalliques, afin d'être indépendantes des parois, qui peuvent se déformer par l'usage; on obtient ainsi une grande précision tout en disposant d'un appareil robuste et facile à régler.

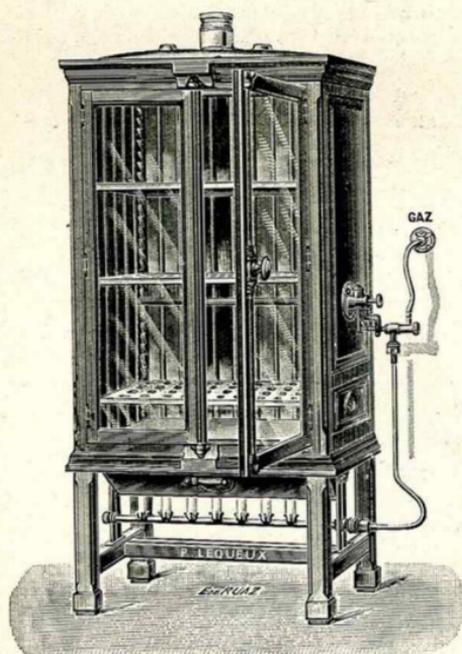


Fig. 1000.

9000. — ÉTUVE N° 1. Dimensions intérieures : hauteur 1^m,30; largeur 0^m,75; profondeur 0^m,50 (porte à deux vantaux) (fig. 1000)..... 1410 .

9001. — ÉTUVE N° 2. Dimensions intérieures : hauteur 0^m,90; largeur 0^m,56; profondeur 0^m,42 (porte à un vantail)..... 1160 »
9002. — ÉTUVE N° 3. Dimensions intérieures : hauteur 0^m,60; largeur 0^m,35; profondeur 0^m,28 (fig. 1001), forme haute..... 650 »

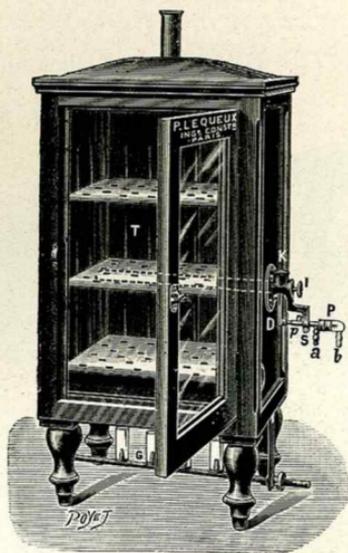


Fig. 1001.

9003. — ÉTUVE N° 3 bis. Dimensions intérieures : hauteur 0^m,33; largeur 0^m,40; profondeur 0^m,28. Dite forme basse..... 675 »
9004. — ÉTUVE N° 4. Dimensions intérieures : hauteur 0^m,50; largeur 0^m,28; profondeur 0^m,20..... 450 »

Ces derniers modèles sont généralement posés sur la table du laboratoire, ils ne doivent pas reposer sur le sol : leurs dimensions réduites ne comporteraient pas des pieds élevés qui les rendraient trop instables.

La description et le mode d'emploi du régulateur se trouvent détaillés dans le chapitre spécial.

Vu la sensibilité de ces appareils, nous recommandons à MM. les Chefs de laboratoire de leur choisir un emplacement à l'abri des courants d'air.

Tous ces modèles ont été construits sous la direction du docteur Roux pour les laboratoires de l'Institut Pasteur, de la Faculté de Médecine et des établissements scientifiques français et étrangers.

La maison se charge de la construction d'étuves de toutes dimensions à la convenance des clients.

**ÉTUVES DU DOCTEUR ROUX A TEMPERATURES CONSTANTES
AVEC RÉGULATEURS MÉTALLIQUES, EMPLOYANT
UN PROCÉDÉ DE CHAUFFAGE AUTRE QUE CELUI DU GAZ**

9005. — ÉTUVE, GRAND MODÈLE, N° 1. Dimensions intérieures : hauteur 1^m,30; largeur 0^m,75; profondeur 0^m,50. Chauffage au pétrole (porte à deux vantaux) (*fig. 1002*)..... 1575 »

9006. — ÉTUVE, MOYEN MODÈLE, N° 2. Dimensions intérieures : hauteur 0^m,90; largeur 0^m,50; profondeur 0^m,42. Chauffage au pétrole (porte à un vantail)..... 1080 »

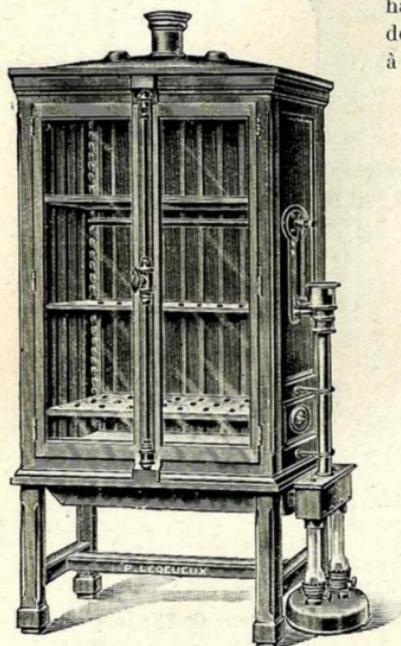


Fig. 1002.



Fig. 1003.

9007. — ÉTUVE, PETIT MODÈLE, N° 3. Dimensions intérieures : hauteur 0^m,60; largeur 0^m,35; profondeur 0^m,28. Chauffage au pétrole (pieds surélevés) (*fig. 1003*)..... 590 »

9008 — ÉTUVE, PETIT MODÈLE, N° 4. Dimensions intérieures : hauteur 0^m,50; largeur 0^m,28; profondeur 0^m,20. Chauffage au pétrole (pieds surélevés)..... 515 »

La description et le mode d'emploi détaillés des régulateurs adaptés à ces étuves se trouvent dans un chapitre spécial.

La construction des étuves à pétrole est établie pour utiliser les produits de combustion d'une ou plusieurs lampes plus ou moins puissantes, suivant l'importance de l'appareil; les lampes sont placées latéralement au-dessous d'une cheminée dans laquelle la presque totalité des gaz chauds peuvent s'échapper ou passer dans le faisceau tubulaire de l'appareil lorsque le régulateur agit du fait d'un abaissement de la température de régime.

Lorsque ce clapet se ferme par suite d'un refroidissement, les gaz chauds s'échappent par une tubulure latérale dans la caisse inférieure de l'étuve et contribuent à la réchauffer.

Le système consiste donc à utiliser ou perdre les produits de combustion de la source de chaleur dont la dépense est à peu près constante. On peut employer une autre source de chaleur que le pétrole : l'alcool, par exemple; mais nous ne conseillons pas ce produit qui est d'un usage dangereux par suite de sa trop grande inflammabilité, les appareils devant fonctionner jour et nuit, souvent sans aucune surveillance.

9009. — ÉTUVE DU DOCTEUR ROUX, GRAND MODÈLE, N° 1.

Chauffage par l'électricité. Dimensions intérieures : hauteur 1^m,30; largeur 0^m,75; profondeur 0^m,30, plateaux métalliques (porte à deux vantaux) . . . 1880

Ces appareils sont aménagés avec résistances électriques placées dans la caisse inférieure et contre les parois; le radiateur inférieur est traversé d'une façon permanente par le courant, le régulateur agit sur les radiateurs latéraux pour fournir un appoint de calories. On fait varier le régime du radiateur inférieur en couplant convenablement les résistances; cette manœuvre se fait au moyen d'un commutateur placé sur la paroi extérieure.

L'aménagement électrique de l'étuve n° 1 est le même que celui de l'étuve à plateaux décrite plus loin (fig. 1006).

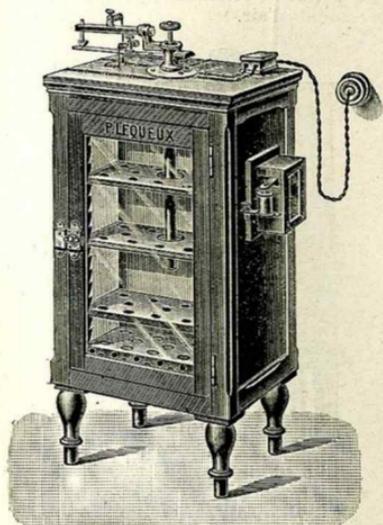


Fig. 1004.

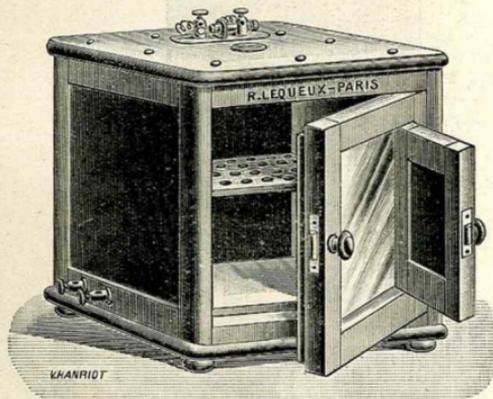


Fig. 1005.

9010. — ÉTUVE, MOYEN MODÈLE, N° 2. Chauffage à l'électricité.

Dimensions intérieures : hauteur 0^m,90; largeur 0^m,60; profondeur 0^m,30 (porte à un vantail, tablettes métalliques) 1545

9011. — ÉTUVE, PETIT MODÈLE, N° 3. Chauffage à l'électricité.

Dimensions intérieures : hauteur 0^m,60; largeur 0^m,40; profondeur 0^m,27, avec tablettes métalliques (fig. 1004) 860

9012. — ÉTUVE, PETIT MODÈLE, N° 4. Chauffage à l'électricité.

Dimensions intérieures : hauteur 0^m,50; largeur 0^m,28; profondeur 0^m,20, avec tablettes métalliques 660

9013. — ÉTUVE MÉDICALE. Chauffage à l'électricité. Appareil en

chêne ciré, garni intérieurement de cuivre. Dimensions intérieures : 0^m,32 × 0^m,32 × 0^m,32 (fig. 1005) 490

9014 — PETITE ÉTUVE MÉDICALE. Chauffage à l'électricité.

Dimensions intérieures : 0^m,20 × 0^m,20 × 0^m,20..... 275

Nous recommandons à nos clients de nous indiquer la nature du courant électrique dont ils disposent, c'est-à-dire le voltage, et s'il s'agit d'un courant continu ou alternatif, monophasé ou triphasé.

Les consommations approximatives de ces étuves en marche normale sont les suivantes :

Étude N° 1 : maximum 500 w. h., régime 163 w. h.

Étude N° 2 : — 300 — — 120 —

Étude N° 3 : — 140 — — 60 —

La quantité d'énergie électrique dépensée est équivalente à la quantité de calories perdue par suite des causes extérieures de refroidissement; il convient donc de choisir, pour ces appareils, des emplacements convenables, à l'abri du froid et des courants d'air.

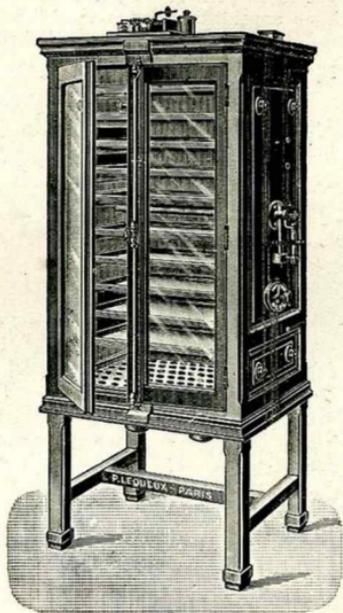


Fig. 1006.

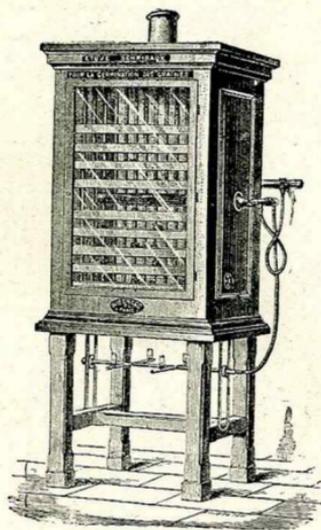


Fig. 1007.

ÉTUVES A TEMPÉRATURE CONSTANTE de M. Schribaux, avec régulateurs métalliques, pour l'étude de la germination des semences.

9015. — ÉTUVE N° 1. Grand modèle, dix plateaux en cuivre nickelé. Chauffage au gaz. Dimensions intérieures : hauteur 1^m,30; largeur 0^m,75; profondeur 0^m,50..... 2240

9016. — La même, avec chauffage électrique (fig. 1006)..... 2405

9017. — ÉTUVE N° 2. Moyen modèle, dix plateaux en cuivre nickelé. Chauffage au gaz (fig. 1007). Dimensions intérieures : hauteur 0^m,90; largeur 0^m,56; profondeur 0^m,42..... 1660

9018. — La même, avec chauffage électrique..... 1580

9019. — ÉTUVE N° 3. Petit modèle, huit plateaux en cuivre nickelé.
 Chauffage au gaz. Dimensions intérieures : hauteur 0^m,60; largeur 0^m,33;
 profondeur 0^m,28..... 1090 »
9020. — La même, avec chauffage électrique..... 1030 »

Les plateaux de ces différentes étuves peuvent être fournis en nickel pur, avec plus-value; nous pouvons également disposer des cheminées métalliques fixées sur les fonds de ces plateaux, pour répartir une circulation d'air sur les surfacesensemencées.

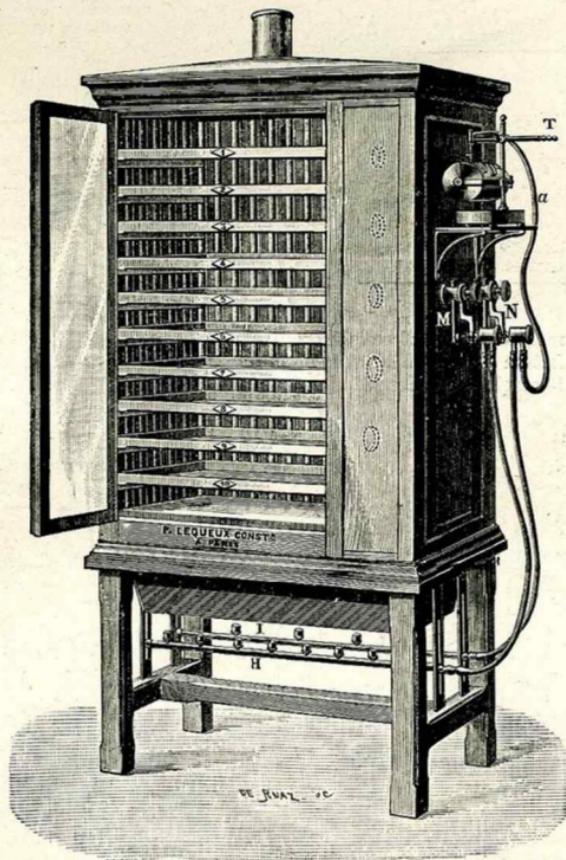


Fig. 1008.

9023. — ÉTUVE A GERMINATIONS. Grand modèle, de M. Schri-
 baux, avec dix plateaux en cuivre nickelé, disposée pour obtenir des tempé-
 ratures constantes et différentes deux fois par 24 heures pendant des temps
 déterminés au gré de l'opérateur (fig. 1008). Dimensions intérieures : hau-
 teur 1^m,30; largeur 0^m,75; profondeur 0^m,50. Chauffage au gaz, deux régula-
 teurs reliés à un mouvement d'horlogerie. Appareil complet..... 3780 »

Les nouvelles étuves à températures périodiques ne comportent plus qu'un seul brûleur, contrairement à ce qui est indiqué sur la figure. Ce brûleur est relié aux deux régulateurs M et N, et ceux-ci sont actionnés alternativement par un mouvement d'horlogerie réglé d'avance.

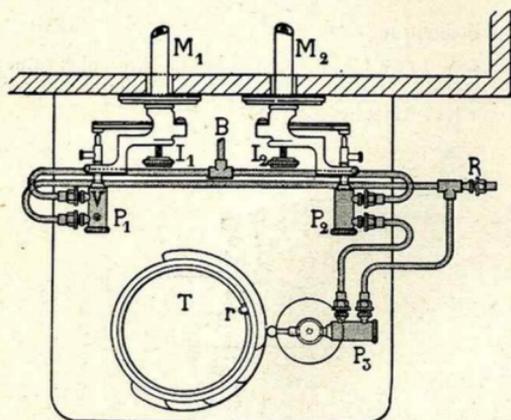


Fig. 1009.

La figure 1011 représente la surface cylindrique développée du mouvement d'horlogerie.

Le tambour T fait un tour en 24 heures; il est recouvert d'un cylindre mobile K présentant une surépaisseur R terminée par des redans a. b. c. d. e. pouvant être mis à la hauteur de la

Le régulateur M correspond à la basse température, et lorsqu'il agit le régulateur N se trouve sans action parce que le clapet influencé par le mouvement d'horlogerie se trouve fermé, mais aussitôt que celui-ci est soulevé, le régulateur M n'agit plus parce qu'il se trouve dans un milieu dont la température dépasse celle de son régime, et cette température est réglée par le régulateur N.

Les figures 1009, 1010, 1011 indiquent schématiquement le fonctionnement des appareils de réglage tels qu'ils sont adaptés aux nouveaux appareils.

La figure 1009 représente en plan les relations entre les régulateurs, le brûleur et le mouvement d'horlogerie.

La figure 1010 représente le mouvement d'horlogerie vu latéralement.

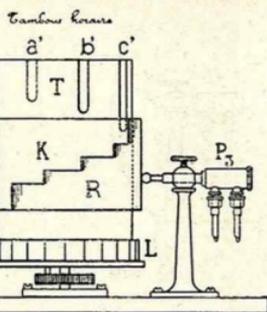


Fig. 1010.

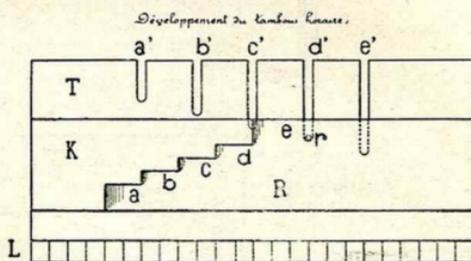


Fig. 1011.

tige commandant le clapet P_3 par l'introduction d'un ergot r. dans l'une des mortaises a' b' c' d' e'.

Le régulateur M_1 correspond au régime de la basse température, le régulateur M_2 au régime de la haute température; la tubulure B est reliée au brûleur, et le raccord R à la conduite de gaz.

Le clapet P_1 , du régulateur M_1 , comporte une veilleuse V pour empêcher l'extinction du brûleur, lorsque les clapets P_2 et P_3 viennent à obturer complètement le passage du gaz.

Lorsque la partie sans surépaisseur du cylindre K passe devant la tige du clapet P_3 , celui-ci reste fermé, le gaz passe seulement par P_1 et de là au brûleur, ce qui correspond à l'allure froide, mais dès que la tige du clapet P_3 passe sur la surépaisseur R, le régulateur M_2 agit

pour l'allure chaude et P_1 se ferme; en surélevant plus ou moins le cylindre RK on peut faire varier les périodes froides et chaudes dans des proportions déterminées.

La position d'origine du cylindre T peut être rectifiée en le faisant tourner à la main.

Nous pouvons disposer le mouvement d'horlogerie, à la demande de nos clients, pour que le cylindre T fasse un tour en un temps différent de 24 heures.

Au moment de la mise en marche de l'étuve, on commence par régler le régulateur M_1 pour l'allure froide, puis le régulateur M_2 pour l'allure chaude, en ayant soin de refouler préalablement la tige du piston P_3 en le plaçant sur la surépaisseur du cylindre; il ne reste plus qu'à s'occuper de fixer les périodes froides et chaudes par le déplacement du cylindre K. R.

ÉTUVES A BASSES TEMPÉRATURES RÉGLABLES AU-DESSOUS DE LA TEMPÉRATURE AMBIANTE

Il est difficile, pour ne pas dire impossible, de pouvoir régler une étuve à température constante lorsque celle-ci doit se maintenir dans le voisinage de la température extérieure. Lorsque ces circonstances se présentent, il convient d'augmenter les causes de refroidissement de l'appareil. Ces étuves sont donc disposées de façon à être refroidies d'une façon permanente par une circulation d'eau froide ou par un réservoir supérieur contenant de la glace, puis ramenées à la température de régime au moyen d'un petit appareil de chauffage relié au régulateur.

Ces diverses étuves peuvent se régler aux environs de $+ 12^\circ$, mais s'il est nécessaire d'obtenir une température plus basse, on devra avoir recours à l'adjonction d'un appareil frigorifique faisant circuler dans un faisceau de tubes une saumure maintenue à une température sensiblement inférieure à 0° .

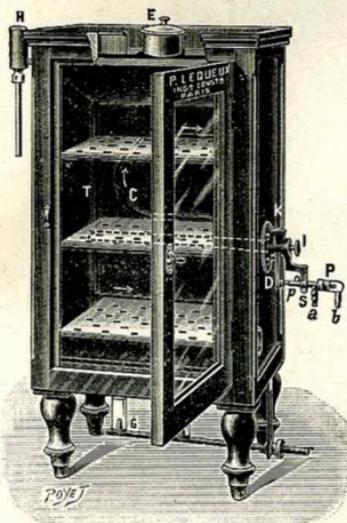


Fig. 1012.

9024. — ÉTUVE N° 1, avec réfrigérant à circulation d'eau froide et caisse à glace. Dimensions intérieures : hauteur $1^m,30$; largeur $0^m,75$; profondeur $0^m,50$ 2275

9025. — ÉTUVE N° 2, disposée comme ci-dessus. Dimensions intérieures : hauteur $0^m,90$; largeur $0^m,56$; profondeur $0^m,42$ 1780

9026. — ÉTUVE N° 3, disposée comme ci-dessus (fig. 1012). Dimensions intérieures : hauteur $0^m,60$; largeur $0^m,35$; profondeur $0^m,28$ 925

En se reportant à l'étuve à paroi d'eau décrite au N° 8346 (fig. 925), on voit qu'il est toujours possible d'obtenir un régime réglé à basse température en faisant circuler de l'eau froide d'une façon continue entre deux parois ou dans un faisceau tubulaire; on relève la température de cette eau au moyen d'un brûleur réchauffant un point de la conduite avant son entrée dans l'étuve.

ÉTUVES A CULTURES A GRANDE CAPACITÉ CALORIFIQUE

Ces étuves sont constituées par une double enveloppe métallique remplie d'eau et contenue dans un meuble calorifugé, à double paroi et double porte (fig. 1012 bis).

Ces appareils sont à employer dans les locaux soumis à des variations importantes et brusques de température et lorsque les sources de chaleur employées pour le chauffage des appareils présentent des irrégularités fréquentes.

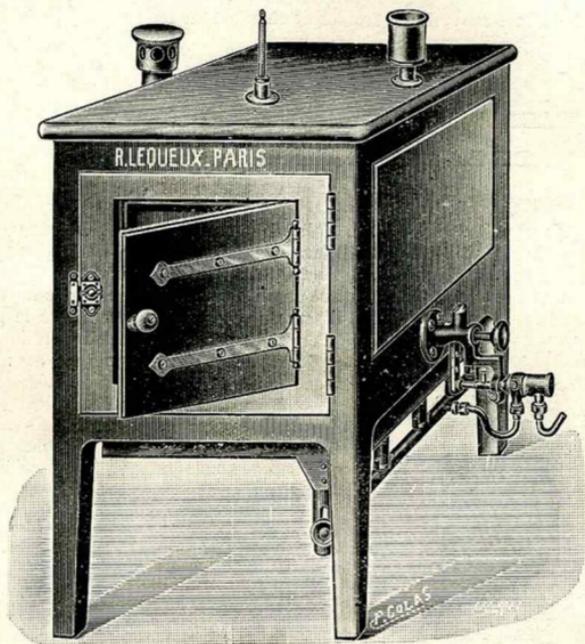


Fig. 1012 bis.

9027. — ÉTUVE. Dimensions intérieures : 0^m,20 × 0^m,20 × 0^m,20, un plateau..... 490 »
9028. — ÉTUVE. Dimensions intérieures : 0^m,30 × 0^m,30 × 0^m,30, deux plateaux..... 675 »
9029. — ÉTUVE. Dimensions intérieures : 0^m,50 × 0^m,40 × 0^m,60, quatre plateaux..... 1315 »
- ÉTUVES MULTI-CELLULAIRES**, chacune des cases ayant comme dimensions intérieures : 0^m,12 × 0^m,25 × 0^m,20, et étant fermée par une porte avec regard. L'ensemble est contenu dans un meuble en bois calorifugé et fermé par une porte.
9030. — Modèle à quatre cellules..... 865 »
9031. — Modèle à huit cellules..... 1415 »

APPAREILS POUR LES LABORATOIRES SCIENTIFIQUES ET INDUSTRIELS 231

9032. — Modèle à douze cellules 1925 »
 9033. — Modèle à dix-huit cellules 2630 »

NOTA. — Le prix des appareils est le même, quel que soit le mode de chauffage désiré (gaz, électricité, pétrole ou alcool).

La combinaison de deux modes de chauffage est possible sur tous ces appareils; nous consulter à ce sujet.

Il importe pour ces étuves de placer le régulateur dans l'enveloppe de liquide. La capacité calorifique de l'étuve est telle que l'ouverture fréquente des portes ou tout autre phénomène pouvant causer des perturbations n'a plus qu'une influence secondaire.

Si le régulateur était placé dans l'étuve même, une ouverture prolongée ou fréquente des portes provoquerait une élévation sensible de la température de la masse d'eau enveloppante et celle-ci déterminerait à son tour une élévation prolongée de température dans l'étuve elle-même après la fermetures des portes.

CHAMBRES-ÉTUVES A TEMPÉRATURES CONSTANTES

Il convient de se préoccuper avant tout de réduire au minimum les causes de refroidissement dans le but de faciliter le réglage et surtout pour éviter les dépenses inutiles de chauffage

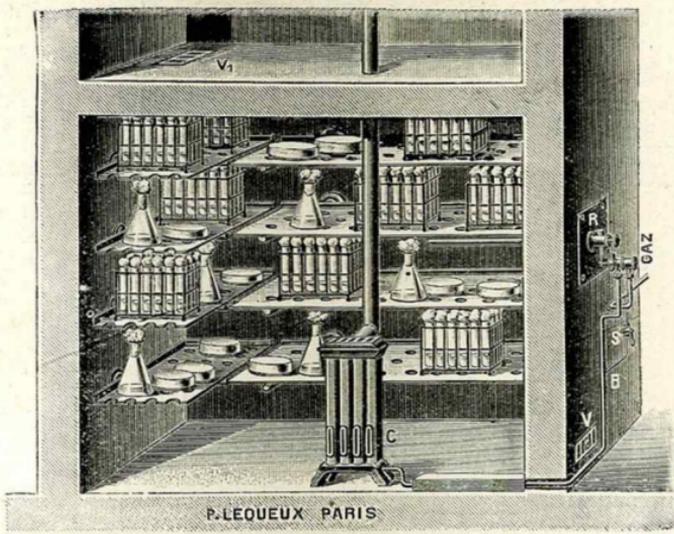


Fig. 1013.

fage qui peuvent atteindre journellement un gros chiffre, si certaines parois de l'étuve sont trop facilement refroidies par suite du manque d'épaisseur ou défaut d'étanchéité à l'air.

Lorsque l'on est amené à utiliser un local existant, il faut commencer par l'aménager de la façon suivante :

Réduire la hauteur sous plafond à 2^m,30; les hauteurs plus élevées nuisent à la régularité de la température; l'emploi de grandes étagères est inutile, les tablettes supérieures n'étant pas accessibles. Ne conserver qu'une porte de 0^m,75 de large tout au plus; cette porte sera garantie par un tambour formant une sorte de sas, afin d'éviter le passage direct à l'intérieur

de la chambre. Les parois devront avoir une épaisseur de 25 à 30% au minimum; il conviendrait, autant que possible, de les garnir intérieurement avec des plateaux de liège. Les fenêtres seront condamnées; on construira des murettes en briques pour boucher toutes les ouvertures inutiles; le plafond et le sol devront être garnis d'isolants thermiques. Il convient de pouvoir faire une ventilation intérieure pour renouveler l'air vicié par les fermentations; cette ventilation est obtenue par une ventouse inférieure de 0^m,20 x 0^m,20 dont on peut modifier la section, et une ventouse supérieure placée au ras du plafond ayant des dimensions un peu plus faibles.

La figure 1014 représente en plan une disposition simple à construire de toutes pièces lorsqu'on ne dispose pas d'un local utilisable et en vue du chauffage au gaz.

Les murettes en briques creuses ou pleines auront au moins 0^m,33 d'épaisseur; le plafond sera formé de poutrelles de fer, avec entrevois légers recouverts de débris de liège ou de tous autres matériaux légers; toutes les parois doivent être enduites intérieurement et extérieurement de plâtre ou de mortier de chaux.

Dans les chambres-étuves, l'importance du calorifère dépend des dimensions du milieu à chauffer et des causes externes de refroidissement; il convient de placer ce calorifère de façon à éviter qu'il n'influence pas trop directement les objets en expérience par l'effet du rayonnement direct; le régulateur de température doit être disposé loin du calorifère et le réglage doit pouvoir se faire autant que possible de l'extérieur. On observe la température au moyen d'un thermomètre coudé ayant son réservoir à l'intérieur de la chambre.

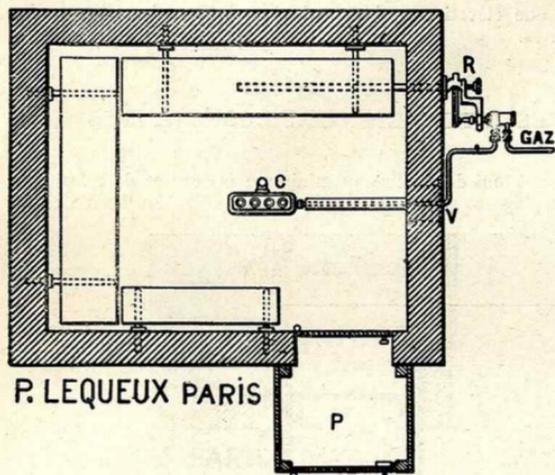


Fig. 1014.

CHAUFFAGE AU GAZ

La figure 1014 donne une disposition générale.

Nous indiquons les prix, pour les organes de chauffage et de réglage, pour une chambre-étuve de 13 mètres cubes de capacité bien établie et construite dans un pays à climat tempéré.

9035. — CALORIFÈRE A GAZ à 4 éléments.....	325	•
9036. — RÉGULATEUR DE TEMPÉRATURE à longue tige....	195	•
9037. — CANALISATIONS MÉTALLIQUES pour le gaz et tuyaux de tirage.....	A la demande.	
THERMOMÈTRE-SONDE à longue tige avec garniture métallique.	180	•

CHAUFFAGE ÉLECTRIQUE

Employer, pour ce chauffage, deux radiateurs placés de chaque côté de la porte et disposer le régulateur dans la région la plus éloignée de ces radiateurs.

La figure 1015 donne une disposition schématique du montage des appareils. Nous indiquons ci-dessous les prix pour les organes de chauffage et de réglage d'une chambre-étuve de 15 mètres cubes bien calorifugée et construite dans un pays à climat tempéré. Cette chambre étant chauffée par du courant 110 volts continu ou alternatif, il convient de disposer pour le chauffage à 37° de cette chambre d'une puissance de 3 kilowatts maximum.

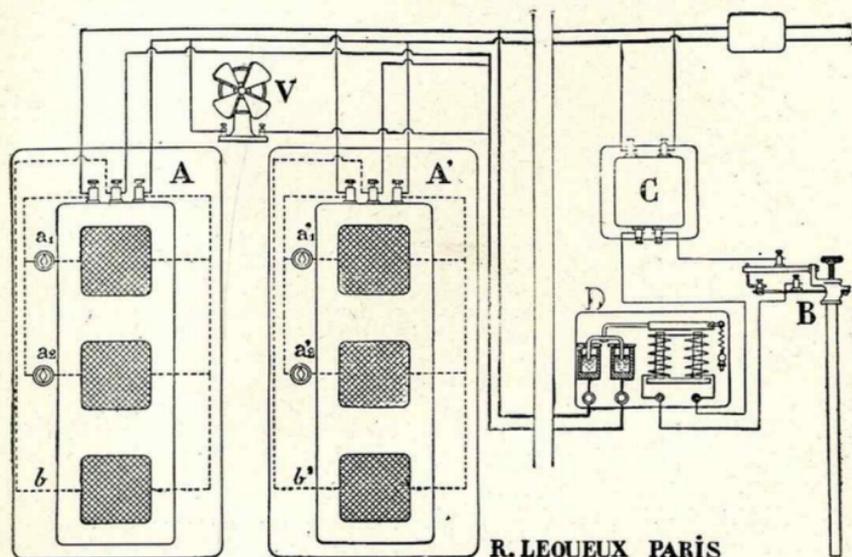


Fig. 1015.

9038. — DOUBLE RADIATEUR AA', comprenant des éléments a_1, a_2, a'_1, a'_2 , de chauffage constant commandés par un interrupteur et des éléments de chauffage intermittents b, b' , commandés par le relais du régulateur 375
9039. — REGULATEUR ÉLECTRIQUE B avec shunt C et relais D. 430

MOYENS D'OBTENIR UNE TEMPÉRATURE UNIFORME DANS LES ÉTUVES DE GRANDES DIMENSIONS ET DANS LES CHAMBRES-ÉTUVES.

Les divers régulateurs destinés à obtenir une température constante dans les milieux chauffés ne peuvent assurer qu'un état équivalent entre la quantité de chaleur fournie par l'appareil de chauffage et la quantité de chaleur perdue par toutes les causes de refroidissement.

Lorsque le régime est obtenu, il serait téméraire de demander à ce régulateur d'assurer une même température dans toutes les parties de l'étuve. L'air chaud se dispersera par couches isothermiques, de formes variables, suivant les dimensions du milieu et la position des surfaces chauffées.

Pour rendre tous les points de l'étuve rigoureusement isothermiques, il faudra avoir recours soit à un brassage mécanique, soit à un brassage physique; ce dernier moyen est applicable aux faibles capacités, en utilisant la faible densité relative de l'air chaud pour le canaliser et produire des remous qui empêchent la formation d'équilibre des couches de même température.

Pour les chambres-étuves, qui ont généralement de grandes dimensions, ce procédé simple

n'est pas suffisant, il faut avoir recours à un brassage mécanique qui peut se faire très simplement par un moyen automatique et discontinu.

L'appareil indiqué schématiquement par la figure 1016 est très employé et donne des résultats pratiques.

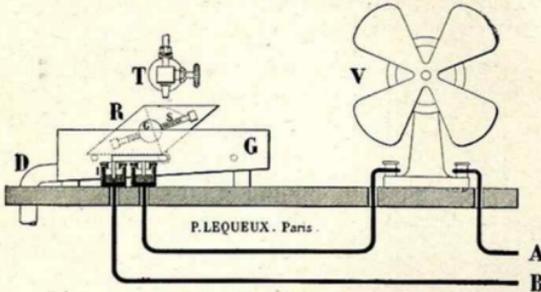


Fig. 1016.

On dispose au-dessus de l'évier du laboratoire, qui peut se trouver à une distance quelconque de la salle des étuves, un petit culbuteur hydraulique formé d'un réservoir à un ou deux compartiments oscillant R, alimenté par un filet d'eau réglé par le robinet T et pouvant fournir un débit aussi réduit que l'on voudra. Une cuvette G, munie d'un tube d'évacuation D, rejette sur l'évier l'eau ayant fait basculer le réservoir.

A chaque oscillation, le circuit reliant un petit ventilateur placé à l'intérieur de la chambre-étuve avec la canalisation électrique du laboratoire se trouvera fermé, et le ventilateur tournera pendant une ou deux minutes suivant le réglage fait sur le réservoir oscillant. Il suffit de produire un brassage toutes les demi-heures pour obtenir une température uniforme dans toutes les parties de la chambre; la consommation de l'eau est donc insignifiante.

Dans les chambres-étuves chauffées par le courant électrique, on peut également faire commander le ventilateur par le relais actionné par le régulateur; on obtient ainsi un brassage d'air intermittent qui, sans être régulièrement périodique, est suffisant.

9040. — **CULBUTEUR HYDRAULIQUE**, avec commutateur à mercure, cuve de vidange, robinet réglable (fig. 1016)..... 215

9041. — **VENTILATEUR ÉLECTRIQUE** à courant continu ou alternatif (100 volts)..... 190

9042. — **AGITATEUR D'AIR** mis en mouvement par une horloge réglée, pour fournir un contact de 5 minutes toutes les demi-heures (fig. 1017).....

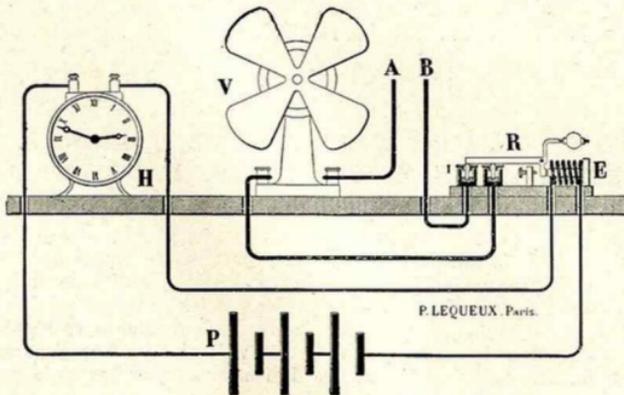


Fig. 1017.

9043. — **HORLOGE SPÉCIALE**.....

9044. — **RELAIS** mû par un courant de pile avec la batterie de piles... 255

9045. — **VENTILATEUR ÉLECTRIQUE**..... 190

RÉGULATEURS DE TEMPÉRATURE

RENSEIGNEMENTS DESCRIPTIFS

Nous ne décrirons pas tous les régulateurs construits dans nos ateliers et employés dans les laboratoires; leurs dimensions et leurs formes sont très variables pour chaque application spéciale. Nous nous occuperons seulement des principaux types ayant leur application généralisée dans les laboratoires scientifiques et industriels.

Tous ces appareils ont pour principe l'utilisation des variations de volume ou de longueur des corps gazeux, liquides ou solides, avec les changements de température du milieu dans lequel on les place.

1° RÉGULATEUR A DILATATION DE GAZ

Tous les gaz, tels que l'air, l'hydrogène, l'azote, ont un coefficient de dilatation à peu près identique; on choisira celui qui se comporte le mieux au contact des parois qui l'entourent. L'air est généralement employé.

Pour une variation de 1° à pression constante, un litre d'air aura son volume augmenté de 3 c. c. 7 environ. Malheureusement, les gaz étant essentiellement élastiques, la contre-pression due à l'élévation d'une colonne de mercure, et l'entraînement d'un flotteur relié à un obturateur, produisent des résistances très sensibles qui ne permettent pas d'obtenir une précision suffisante pour certains appareils de laboratoire.

Les gaz sont mauvais conducteurs de la chaleur, ils subissent lentement les effets dus aux variations de température; on fait généralement usage de récipients en verre, ce qui constitue des appareils fragiles. Cependant, ces régulateurs trouvent de nombreuses applications.

Dans la catégorie des régulateurs à dilatation de gaz, nous placerons ceux qui utilisent la dilatation des vapeurs saturées provenant des liquides très volatils ou des mélanges de gaz et de ces vapeurs.

9501. — RÉGULATEURS DE TEMPÉRATURE A DILATATION D'AIR

(fig. 1501)..... 58,50

Ces régulateurs font varier la section de passage du gaz combustible par le déplacement d'un ménisque de mercure sous l'extrémité d'un tube en fer taillé en biseau O.

L'appareil se compose d'un tube de verre à large section séparé en deux parties par un diaphragme portant un tube central de petit diamètre plongeant dans quelques centimètres cubes de mercure, obstruant la chambre à air dilatable; le volume de celui-ci augmente en même temps que la température s'élève, le mercure est refoulé dans le tube central et vient obstruer plus ou moins le tube de fer pour réduire le passage du gaz.

On règle le régime de la température en faisant varier la distance qui sépare l'extrémité du tube de la surface du ménisque.

Un robinet à quatre tubulures ayant la forme d'un H, indiqué à droite de la figure, assure un passage permanent du gaz, afin d'éviter l'extinction du brûleur lorsque la température de régime est trop rapidement dépassée pendant la période de réglage.

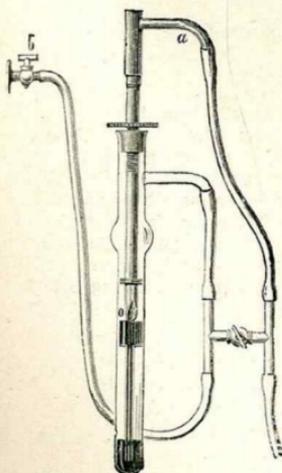


Fig. 1501.

9502. — ROBINET DE SURETÉ FORME H.....	10,50
9503. — TUYAUX EN CAOUTCHOUC. Le mètre.....	4,70
9504. — MERCURE nécessaire au fonctionnement de l'appareil.....	12
9505. — RÉGULATEUR A DILATATION D'AIR pour étuves chauffées au pétrole ou à l'alcool (fig. 1502).....	185

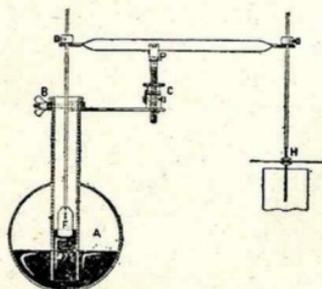


Fig. 1502.

Cet appareil se compose d'un ballon en verre plat ou sphérique A, dans lequel pénètre un tube de 15 à 20 $\frac{m}{m}$ de diamètre. Le mercure contenu dans le ballon est refoulé dans ce tube par la dilatation de l'air, lorsque la température vient à monter; l'inverse se produit lorsqu'il y a refroidissement.

Un flotteur F transmet les variations de niveau, par l'intermédiaire d'un fléau léger, à un clapet H qui ouvre ou ferme une cheminée laissant plus ou moins passage aux produits de combustion du brûleur. Lorsque la cheminée est fermée par suite d'une augmentation de température du milieu où se trouve le ballon, les gaz chauds provenant de la combustion du brûleur cessent de circuler dans l'appareil, qui tend alors à se refroidir. La position du clapet H est déterminée par la construction de l'étuve;

il peut être placé à la partie inférieure d'une cheminée extérieure, de sorte qu'il dégage celle-ci précisément au moment d'une élévation de température pour éliminer les gaz chauds directement à l'extérieur, au lieu de les diriger sous l'étuve.

Ces régulateurs sont utilisables indifféremment pour les étuves à air chaud et les étuves à enveloppe d'eau.

9506. — RÉGULATEUR A AIR DILATÉ pour chambre-étuve, agissant à grande distance (fig. 1503), jonction 3 mètres.....	175
--	-----

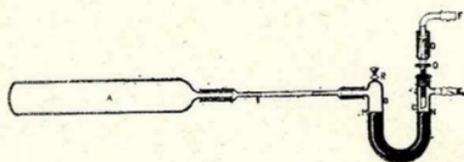


Fig. 1503.

L'appareil se compose d'une ampoule en verre A, ou plus généralement en cuivre, ayant une capacité d'un litre environ. Cette ampoule est reliée d'une façon parfaitement hermétique par un tube de très petite section à un autre tube en forme d'U contenant une certaine quantité de mercure. La température de régime étant obtenue pendant que le robinet R est resté ouvert, on ferme celui-ci

et on abaisse le tube intérieur C jusqu'à ce qu'il soit obturé par le mercure. En agissant sur la molette D par tâtonnements, on arrive à un réglage parfait.

9507. — RÉGULATEURS pour agir sur les sources de chaleur quelconques produites par la combustion du charbon, du coke, etc., ou par la circulation de la vapeur ou de l'eau chaude. Les prix de ces appareils sont établis sur devis; chaque disposition demande une adaptation spéciale (fig. 1504)...

Nous décrivons en quelques mots une disposition souvent employée.

Le chauffage d'une salle au moyen d'un poêle (fig. 1504) se régularisera de la façon suivante :

Le calorifère est installé soit dans la pièce à chauffer, soit à l'extérieur; dans ce second cas il envoie ses produits de combustion dans un tuyautage placé dans la chambre-étuve. Il s'agit de régler l'intensité de la combustion du coke d'après la température de la chambre; pour

obtenir ce résultat, un tube de faible diamètre TT est relié avec une ampoule métallique d'une capacité d'un litre environ se trouvant en un point quelconque de la chambre-étuve. L'air plus ou moins dilaté agit sur la colonne de mercure placée dans un tube recourbé pour en faire varier le niveau.

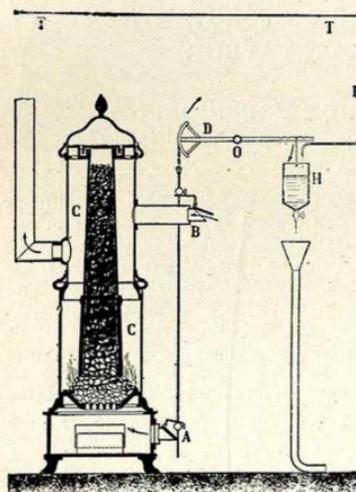


Fig. 1504.

Les dispositions avec relais électriques se prêtent admirablement bien à ce genre de réglage.

D'autre part, un réservoir d'eau à niveau constant G peut laisser passer l'eau dans une canalisation reliée avec la branche libre du tube en U.

Lorsque le mercure est suffisamment bas dans cette branche pour laisser libre passage à l'eau, celle-ci vient remplir un seau percé H, dont le poids, lorsqu'il est plein, entraîne un fléau DO pour fermer la buse B du calorifère et ouvrir la buse A. Lorsque l'air de l'ampoule se sera dilaté par suite d'une augmentation de température, le phénomène inverse se produira : l'écoulement de l'eau cessera et le seau se videra ; la partie OD du fléau s'abaissera, l'air froid entrera dans la buse B pour couper le tirage, en même temps que l'air d'alimentation au-dessous du foyer sera supprimé par la fermeture de la buse A.

On comprend que ces dispositions peuvent être modifiées à l'infini suivant les conditions locales et on aura toujours ainsi un moyen mécanique énergique mis en œuvre par un appareil ne pouvant produire qu'un faible effort prolongé.

- | | | |
|--|-----|---|
| 9508. — RÉGULATEUR R composé d'un tube en verre avec piston plongeur pour régler le niveau, manomètre, le tout monté sur planchette avec ajustage..... | 350 | » |
| 9509. — FLÉAU avec secteur D. O. H., seau à écoulement réglable, réservoir pour équilibrer les charges | 180 | » |
| 9510. — CALORIFÈRE avec buses à volets..... | | » |
| 9511. — RÉSERVOIR A FLOTTEUR avec niveau constant | 110 | » |

effet, si l'on place le régulateur dans l'air d'une étuve dont les parois sont chauffées par l'intermédiaire de l'eau ou de tout autre liquide, il arrivera nécessairement que toutes les causes momentanées de refroidissement de l'atmosphère de l'étuve amèneront une élévation de température du liquide intermédiaire, et si, pour des causes dues à l'emploi de l'appareil, on est obligé d'ouvrir fréquemment la porte de l'étuve, on verra celle-ci monter en température d'une façon tout à fait anormale, jusqu'à ce que l'équilibre se soit rétabli après avoir laissé l'appareil longtemps fermé. Il est à craindre, dans certains cas, que les produits ou les cultures contenus dans l'étuve ne soient altérés. Il convient donc de toujours placer le régulateur dans le liquide intermédiaire, et nous ne saurions trop recommander, lorsqu'on a recours au chauffage des étuves avec enveloppe d'eau, d'augmenter le plus possible cette enveloppe d'eau pour profiter de tous les avantages que peut procurer cette disposition.

2° RÉGULATEURS DE TEMPÉRATURE A DILATATION DE LIQUIDES

Nous construisons deux catégories d'appareils, ceux dont la variation de volume agit directement sur le passage du gaz combustible; ce sont des appareils simples, employant généralement le mercure comme liquide dilatable; et ceux agissant par le déplacement d'une membrane, dû aux changements de pression hydrostatique que procurent les variations de niveau d'un liquide quelconque dans un tube de dilatation; cette disposition, imaginée par le docteur d'Arsonval, s'applique à un grand nombre d'appareils en leur assurant un fonctionnement de grande précision.

9516. — RÉGULATEUR DE TEMPÉRATURE, d'après Chancel, avec vis V permettant de faire varier le niveau du mercure; ce régulateur est muni d'un trou de veilleuse réglable pour éviter l'extinction du gaz (*fig. 1508*); ce régulateur est applicable aux températures comprises entre 30° et 125°..... 32,50

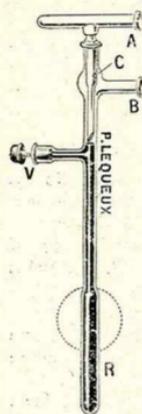


Fig. 1508.



Fig. 1509.

Ce régulateur est utilisé pour des étuves de faibles dimensions dans les cas où l'on n'a pas besoin d'une grande précision.

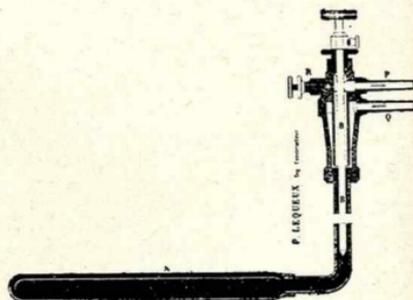


Fig. 1510.

9517. — RÉGULATEUR DE TEMPÉRATURE de M. Raulin, entièrement en fer et acier, avec robinet de sûreté. Modèles déposés (*fig. 1509 et 1510*).....

9518. — Petit modèle, droit ou courbe 138 »
 9519. — Grand modèle, droit ou courbe 270 »

Ces régulateurs sont fournis sans le mercure.

Le réglage de ces appareils s'obtient en faisant varier le niveau du mercure au moyen d'une tige plongeante B maintenue en un point fixe par un collier de serrage.

9520. — APPEL ÉLECTRIQUE formé d'un tube thermométrique à niveau réglable, correspondant à des températures déterminées (fig. 1511)... 52 »

Il convient de recouvrir la surface du mercure contenu dans cet appareil d'une petite goutte d'huile de pétrole afin d'éviter l'oxydation du métal et assurer la précision des contacts. Cet instrument peut être relié à un circuit de sonnerie existant déjà. Dans aucun cas on n'emploiera pour son usage le courant de dérivation provenant du circuit de chauffage.

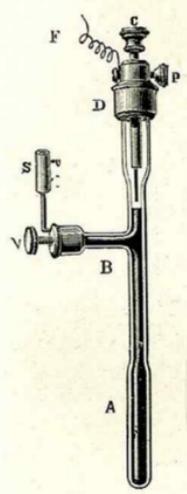


Fig. 1511.

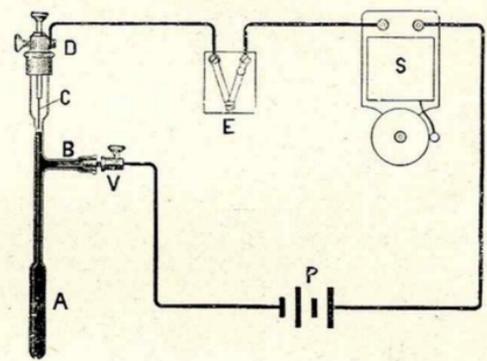


Fig. 1512.

9521. — AVERTISSEUR complet, comprenant l'appel électrique ci-dessus, une sonnerie, une pile et un commutateur (fig. 1512)..... 95 »

L'usage de cet appareil dispense d'observer le thermomètre pendant la période ascendante de la température.

On règle l'appel électrique en opérant de la façon suivante : on commence par placer le réservoir de mercure A dans la tubulure verticale postérieure de l'étuve, et on fait monter lentement la température de celle-ci, jusqu'à ce qu'elle ait atteint le degré voulu, que l'on vérifie au moyen du thermomètre placé dans la tubulure verticale antérieure.

On établit les connexions de l'appel, de la sonnerie et de la pile, comme l'indique la figure 1512, qui représente d'une façon schématique la position relative des divers instruments.

On règle la tige C en la faisant coulisser plus ou moins de façon à ce qu'elle soit en contact avec le mercure de l'appareil au moment où la température de régime est atteinte. A ce moment, la sonnerie avertit que le circuit est fermé, et on serre le bouton moleté P (fig. 1512) afin de fixer la position de cette tige. On termine le réglage d'une façon plus précise en faisant varier le niveau du mercure au moyen de la vis plongeante dans le tube latéral B.

Lorsqu'il s'agit de faire une stérilisation, on devra rompre le courant une fois la température obtenue, ce qui est indiqué par la sonnerie d'appel, et laisser l'appareil se refroidir lentement, sans l'ouvrir.

RÉGULATEURS DU DOCTEUR D'ARSONVAL

Le docteur d'Arsonval a imaginé un régulateur de température utilisant les variations de pressions hydrostatiques sur les parois d'un récipient contenant un liquide dilaté par la chaleur. Rappelons le principe du fonctionnement de cet appareil. Un liquide fixe de volume V (fig. 1513)

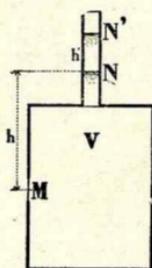


Fig. 1513.

est contenu dans un récipient métallique; supposons qu'il s'agisse d'eau et de cuivre : la température montant d'un degré, le liquide et la capacité du récipient vont augmenter de volume et de capacité, le niveau primitif dans le tube étant en N , le niveau N' , après dilatation, sera tel que le volume compris entre N et N' représente la différence de l'augmentation de volume de l'eau et de capacité du récipient.

En un point M de la paroi, la pression primitive par unité de surface était proportionnelle à h ; après dilatation elle sera proportionnelle à $h + h'$. Cette variation de pression en M fera déplacer plus ou moins un élément de paroi élastique qui agira sur la fermeture ou l'ouverture d'un distributeur de gaz.

SENSIBILITÉ DE L'APPAREIL. — La sensibilité de l'appareil consiste à avoir un déplacement sensible de l'élément de paroi élastique pour une faible variation h' du niveau N .

Il faut donc un élément de paroi très élastique et par conséquent facilement déformable.

La pression primitive sur la paroi M étant proportionnelle à h , il faut chercher à réaliser le rapport $\frac{h+h'}{h}$ le plus grand possible, c'est-à-dire que ce rapport entre la nouvelle et l'ancienne pression soit le maximum pour une faible variation de température. On peut écrire la fraction précédente sous la forme $1 + \frac{h'}{h}$; h' étant fonction de la capacité du récipient, de la section du tube et de la nature du liquide, on pourra augmenter la valeur du coefficient de sensibilité

dans la construction de l'appareil en faisant h très petit; la paroi mobile devra donc être placée aussi haut que possible sur l'appareil; ce serait une faute de la placer à la partie basse du récipient.

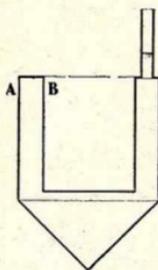


Fig. 1514.

C'est en appliquant ces principes de la variation de volumes des liquides plus ou moins chauffés que M. le docteur d'Arsonval imagina un dispositif très pratique pour régler la température des étuves à culture microbienne; de nombreuses applications ont été faites depuis sur les appareils qui doivent fonctionner à température constante. Ces étuves doivent avoir une forme non modifiable par les variations de pression; elles se composent généralement de deux corps cylindriques concentriques (fig. 1514). L'espace annulaire compris entre les parois est fermé et plein d'eau ou de tout autre liquide. Un tube de dilatation est fixé à la partie la plus haute de l'appareil, afin de totaliser toutes les variations de volume. Fixons quelques dimensions et, pour simplifier, nous ne ferons pas intervenir la dilatation du métal, dont les effets seront très amoindris à cause de la forme de l'appareil dont les parois concentriques font que la surface intérieure réduit le volume en se dilatant, tandis que la surface extérieure l'augmente.

Pour les appareils de 0^m,21 de diamètre intérieur, le volume d'eau est d'environ 15 litres. La différence de volume d'un litre d'eau amené successivement de 95° à 100° est donnée par la différence $1,04312 - 1,03931 = 0,00381$; soit, pour une variation d'un degré, une variation de 760 $\frac{1}{1000}$ cubes; et pour 15 litres, elle sera de 11 $\frac{1}{1000}$ cubes. — L'étuve peut être assimilée à un très gros thermomètre à réservoir métallique de 15 litres de capacité. Les variations de température seraient indiquées dans un tube de 1 $\frac{1}{1000}$ carré de section par une variation de hauteur de la colonne de 11 $\frac{1}{1000}$ par degré.

On pourrait augmenter la sensibilité en réduisant la section du tube de dilatation et, par ce moyen, croire qu'il n'y aurait pas de limite pour atteindre facilement une sensibilité déter-

minée; mais il ne faut pas perdre de vue que les variations de pression sur la paroi produisent un déplacement de la membrane, et par conséquent une variation de capacité du récipient contenant le liquide dilaté; ces variations sont de l'ordre des variations de la hauteur, dans un tube de section trop réduite. Voici quelques dimensions qui nous ont toujours donné de très bons résultats, avec les membranes en caoutchouc, ressort antagoniste à tension réglable (l'appareil de réglage étant placé très près du tube de dilatation) :

Volume de l'eau ou du liquide dilatable : 13 litres. Diamètre intérieur du tube de dilatation : 40 $\frac{m}{m}$. Diamètre de la paroi élastique du régulateur : 50 $\frac{m}{m}$.

La figure 1515 donne la coupe d'un régulateur du docteur d'Arsonval appliqué sur la paroi d'un récipient A contenant le liquide dilatable : eau, glycérine, etc.

Le tube de dilatation est introduit dans un bouchon en caoutchouc sans dépasser la partie inférieure de ce bouchon que l'on introduit dans la tubulure du récipient.

Ainsi que nous l'avons dit plus haut, cette tubulure doit toujours être placée à la partie la plus haute du récipient A.

La membrane élastique B, généralement en caoutchouc, est prise entre deux brides qui la tendent le mieux possible, en même temps qu'elle forme un joint étanche pour cette partie du régulateur. L'élasticité de la membrane ne doit pas être considérée comme devant produire l'action antagoniste de la pression hydrostatique variable avec la température exercée de l'autre côté de cette membrane, mais comme une paroi flexible obéissant parfaitement aux actions extérieures, et dont la position d'équilibre est

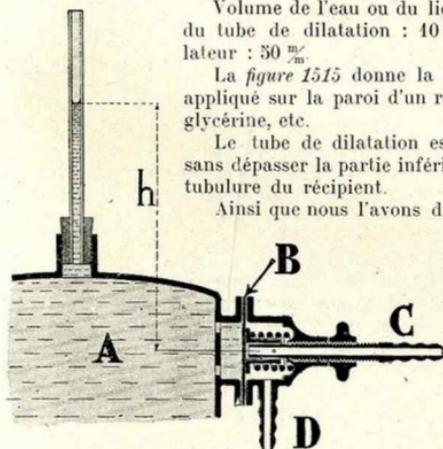


Fig. 1515.

réglée par la tension plus ou moins grande d'un ressort placé dans la boîte à gaz.

Pour une hauteur (h) du liquide dans le tube de dilatation, on pourra avoir un débit de gaz déterminé en faisant pénétrer plus ou moins le tube C à l'intérieur du régulateur.

Le gaz arrive par la tubulure C, sort par la tubulure D, pour aller alimenter le brûleur.

Les membranes de caoutchouc résistent très longtemps à l'usage en présence des liquides généralement employés, mais il peut arriver que, pour des causes diverses, ces membranes s'altèrent et doivent être remplacées. Cette opération se fait avec la plus grande facilité en employant la feuille de caoutchouc dite « feuille anglaise », d'un à deux millimètres d'épaisseur.

3^e RÉGULATEURS A DILATATION DE SOLIDES

Les régulateurs établis sur le principe des variations de longueur des barres métalliques par les changements de leur température doivent satisfaire aux conditions suivantes :

- Sensibilité;
- Inaltérabilité dans le milieu où on les place;
- Conservation de leur forme aux mêmes températures;
- Ils doivent être robustes, c'est-à-dire ne pas être influencés par les trépidations.

Tous ces appareils ont pour principe commun la différence du coefficient de dilatation linéaire de deux barres employées dans leur construction.

Dans les régulateurs imaginés par le docteur Roux et construits par nous d'après ses indications, on utilise la différence de dilatation de deux métaux (acier et zinc) pour produire la déformation d'une barre formée de ces deux métaux juxtaposés et soudés ensemble.

La sensibilité pourrait se définir par la plus grande déformation possible pour la plus faible variation de température; on obtiendra cette grande déformation, ou le plus grand déplacement d'une extrémité de la barre, l'autre extrémité restant fixe, en lui donnant une très grande longueur; mais on tombe alors dans un inconvénient sérieux : cette grande barre sera naturellement très flexible et obéira à un grand nombre de causes de déformation autres que celles dues aux variations de température; toute résistance à l'extrémité libre de cette barre

sera une cause de trouble à moins que d'employer des éléments de grande section qui se mettent difficilement à la température du milieu ambiant. La longueur des barres doit être limitée; de plus, les formes à donner à ces barres doivent être simples; c'est pour cette raison que nous avons été amenés à simplifier les premiers régulateurs pour leur donner finalement la forme de barres droites encastrées à une extrémité, ou courbées en U, sans complications de boucles ou de spirales.

Il faut rechercher des appareils robustes, ce qui n'est pas contraire à l'idée de précision, et dans le cas particulier qui nous intéresse, avec des appareils bien construits, un faible déplacement des extrémités des barres pourra fournir une grande variation dans le débit du gaz. Il est facile de se rendre compte de ce fait :

Dans nos régulateurs moyens en forme d'U, nous avons facilement un déplacement de $1 \frac{m}{m}$ d'une des branches par rapport à l'autre pour une variation d'un degré environ. Ce déplacement est rapporté directement sur la tige d'un piston qui rapproche ou éloigne un clapet plan sur un siège circulaire; celui-ci a un diamètre de $10 \frac{m}{m}$. Soit donc, pour une variation d'un degré, une variation de section d'admission du gaz depuis un minimum jusqu'à $31 \frac{m}{m}$ carrés. C'est beaucoup plus qu'il ne le faut pour les plus grandes étuves; on doit donc se préoccuper d'une construction robuste, on obtiendra facilement la sensibilité.

Sur ce même principe de la différence des coefficients de dilatation linéaire, nous construisons des régulateurs agissant directement dans le sens de leur longueur.

Nous avons utilisé comme corps peu dilatable des baguettes en verre, en marbre, en porcelaine, suivant les premières indications de M. Miquel, mais nous avons reconnu que la faible dilatation de l'acier était très suffisante et, dans des cas spéciaux, nous employons l'acier « invar » dont le coefficient est très inférieur à celui de tous les métaux et comparable à ceux des verres les moins dilatables.

Ces régulateurs sont formés d'un tube en métal dilatable : zinc, aluminium, laiton, à l'intérieur duquel passe une barre en métal peu ou point dilatable; cette barre et ce tube sont soudés ensemble à l'une de leurs extrémités. Dans ce système, les variations de différences de longueur seront excessivement faibles pour des différences sensibles de température, mais ces variations de longueur se feront avec des efforts très énergiques; on pourra donc les amplifier sans inconvénient en agissant sur une lame de ressort très fortement bandée et peu flexible, en ayant soin d'éviter tout axe d'articulation, la lame de ressort étant encastrée dans un bloc faisant partie du tube, et très près du point où elle s'appuie sur la tige centrale, l'autre extrémité de cette lame se trouvant à une distance dix ou quinze fois plus grande.

Dans ces conditions, un petit appareil formé d'un tube en zinc de $2 \frac{m}{m}$ d'épaisseur, $30 \frac{m}{m}$ de diamètre, un mètre de longueur, avec une barre de métal « invar », donne les résultats suivants sur un clapet de $30 \frac{m}{m}$ de diamètre pouvant régler un calorifère consommant 15 mètres cubes de gaz à l'heure :

Pour une variation d'un degré, on obtient une variation de débit de 3 m. c. 200.

Ces régulateurs à tube de zinc sont très sensibles, mais ne sont pas applicables pratiquement aux températures supérieures à 70° ; il en est de même de tous les régulateurs employant le zinc dans leur construction. Pour les températures supérieures, on emploie des tubes en aluminium ou en laiton (zinc 60, cuivre 40), fixés par une de leurs extrémités à une barre d'acier « invar »; cette dernière disposition avec tube d'un mètre et clapet de distribution, de $36 \frac{m}{m}$ de diamètre, fournit, pour une différence d'un degré, une variation de débit de 1 m. c. 5 dans un appareil dépensant 12 mètres cubes à l'heure.

La figure 1516 montre la coupe des régulateurs bimétalliques à action latérale du docteur Roux, elle fait comprendre leur fonctionnement et par conséquent indique les moyens que l'on doit employer pour régler un milieu à une température déterminée.

La lame d'acier est représentée en coupe par des hachures serrées; la lame de zinc est, au contraire, représentée par des hachures espacées.

L'ensemble du distributeur du gaz est composé de la tubulure d'arrivée C, de la tubulure de sortie D, de la boîte à clapet E; il est relié à la partie fixe du régulateur par l'intermédiaire d'une vis de rappel permettant de rapprocher plus ou moins cette boîte à clapet de la partie du régulateur dont la position relative varie suivant la température.

Le clapet E est relié à une tige sortant de la boîte au travers d'un presse-étoupe sans frottement, il est maintenu fermé par un petit ressort antagoniste.

Si la température du milieu s'abaisse, la lame de zinc se raccourcit plus que la lame

d'acier. le système bimétallique en forme d'U va tendre à s'ouvrir, le système en forme de barre droite va tendre à s'incliner vers la boîte à clapet. Dans l'un et l'autre cas, elles appuieront sur la tige du clapet, et le gaz pénétrant dans la boîte par la tubulure C sortira en plus ou moins grande abondance par la tubulure D pour aller alimenter les brûleurs.

On augmentera l'allure de chauffe de l'appareil en rapprochant la boîte de distribution de la partie mobile du système bimétallique, et, au contraire, on réduira cette allure en l'éloignant.

On évite l'extinction du brûleur lorsque le régulateur ferme complètement le clapet, au

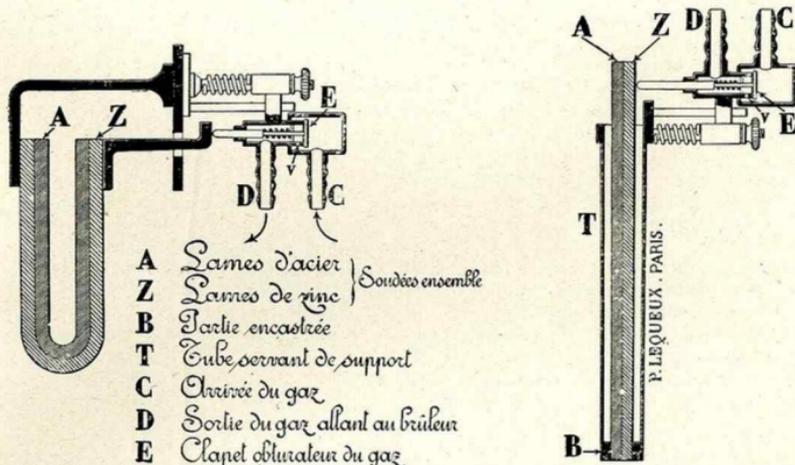


Fig. 1516.

moyen d'une petite ouverture v permettant un passage direct du gaz de la tubulure C à la tubulure D.

L'importance de cette ouverture dépend du nombre et du débit des brûleurs. On la règle pour un débit minimum, tout en s'assurant que les brûleurs peuvent fonctionner à ce débit minimum.

RÉGULATEURS MÉTALLIQUES A ACTION DIRECTE

modèles brevetés S. G. D. G.

Le fonctionnement de ces régulateurs repose, comme tous les régulateurs bimétalliques, sur le principe de la différence des coefficients de dilatation linéaire de deux métaux; mais, dans ces appareils, on utilise la déformation dans le sens de la longueur; les faibles variations de longueur sont transmises au distributeur de gaz par un système de levier sans articulation, pour éviter toute cause de trouble par le déplacement des axes, le moindre jeu étant de l'ordre des variations de longueur obtenues.

Ces régulateurs sont formés d'un tube métallique extérieur B constituant à la fois le support du distributeur de gaz et l'un des éléments de dilatation, généralement celui qui a le plus grand coefficient, et d'une tige en acier « invar » placée dans l'axe du tube. Ces deux pièces sont solidement fixées

l'une à l'autre par leur extrémité opposée à l'appareil de distribution du gaz (fig. 1517).

Sous l'influence des variations de température, la longueur du tube extérieur varie; ce tube est généralement en zinc, aluminium, laiton. Ces variations de longueur sont transmises presque intégralement par la tige intérieure, la vis I, à une lame d'acier épaisse encastrée dans

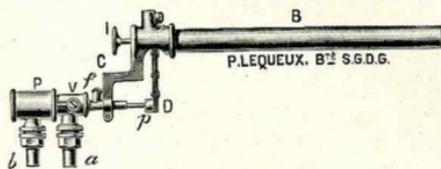


Fig. 1517.

la masse de bronze fixée à l'extrémité ouverte du tube B. Cette lame d'acier formant un levier peu flexible transmet intégralement son mouvement amplifié à la tige p qui ouvre ou ferme le clapet contenu dans la boîte métallique P.

Le réglage se fait au moyen de la vis I, en ayant soin que le ressort D soit préalablement toujours bandé par la pression de cette vis I sur l'extrémité de la tige intérieure, ce qui peut toujours s'obtenir en déplaçant plus ou moins la boîte à clapet P dans le support C.

Ces régulateurs se font avec tubes en zinc ou aluminium, métaux ayant un coefficient de dilatation linéaire élevé, et tige en acier pour les températures inférieures à 200°; et avec tube en laiton (cuivre 40 — zinc 60) et tige d'acier « invar » brasés à leurs extrémités, pour les températures supérieures à 200°.

Ces appareils sont d'une très grande sensibilité, sans être influencés par les troubles extérieurs; ils restent toujours identiques à eux-mêmes, ce qui permet de les appliquer avec succès au réglage des étuves à culture microbienne, et des appareils contenant des masses solides, liquides ou gazeuses, pour des températures pouvant éventuellement atteindre 600°.

Les températures inférieures à 400° peuvent être réglées à moins de 1/10° de degré.

La sensibilité des appareils est augmentée par l'allongement de la partie dilatable.

En adoptant pour le tube le métal à grande dilatation, on satisfait aux dispositions les plus générales, parce que les variations de température influencent immédiatement la partie extérieure du régulateur et, par conséquent, exagèrent plutôt son action au moment utile.

On peut employer une construction inverse et utiliser un appareil avec le métal à grande dilatation placé intérieurement. Cette disposition peut être utile lorsqu'on se sert du tube même du régulateur pour conduire un liquide à une température déterminée dans un récipient, le brûleur étant placé avant le régulateur et relié avec lui.

Tous ces appareils peuvent être plongés dans des liquides quelconques, en les entourant d'enveloppes protectrices convenablement choisies.

PRIX DES RÉGULATEURS MÉTALLIQUES

RÉGULATEURS BIMÉTALLIQUES DU DOCTEUR ROUX, modèles droits.

9522. — **Petit modèle** : longueur 0^m,15; diamètre extérieur du tube B : 0^m,020 (boîte de distribution en verre) (fig. 1518) 105

9523. — **Moyen modèle** : longueur 0^m,25; diamètre extérieur du tube B : 0^m,032, avec distributeur métallique..... 165

9524. — **Grand modèle** : longueur 0^m,40; diamètre extérieur du tube B : 0^m,032, avec distributeur métallique..... 195



Fig. 1518.

MODE OPÉRATOIRE

Le tube B est placé dans l'intérieur du milieu dont on veut régler la température.

On jonctionne l'amorce L avec la conduite de gaz, et l'amorce K avec le brûleur.

Lorsque la température du milieu à régler tend à baisser, l'extrémité A de la barre bimétallique vient s'appliquer contre la tige du piston et ouvre plus ou moins l'admission du gaz. Au contraire, lorsque la température s'élève, son extrémité s'éloigne et ferme cette admission.

On comprend aisément quelle sera la façon de régler l'admission du gaz pour une température déterminée en agissant sur la vis V afin d'éloigner plus ou moins le système L C K de l'extrémité de la barre A.

RÉGULATEURS BIMÉTALLIQUES EN FORME D'U pour étuve
et chambre-étuve, montés sur panneaux en fer (fig. 1519).

9525. — Petit modèle; amorces de 0 ^m ,05	185	•
9526. — Moyen — — — 0 ^m ,08	325	•
9527. — Grand — — — 0 ^m ,012	415	•

Ces régulateurs sont employés dans un très grand nombre d'étuves et de chambres-étuves que nous avons construites d'après les indications de M. le docteur Roux, de l'Institut Pasteur de Paris.

MODE OPÉRATOIRE

L'amorce ou le raccord C est mis en rapport avec la conduite générale du gaz, l'amorce D est mise en rapport avec le brûleur.

Généralement, il convient de faire les jonctions avec des tubes métalliques.

Pour éviter les extinctions, on réglera la dépense de gaz au minimum au moment où l'extrémité de la tige du piston K ne touche plus le butoir du régulateur en dévissant ou en vissant plus ou moins le petit pointeau qui se trouve placé sur le côté de la boîte à clapet. Ceci fait, on procédera au réglage de l'étuve.

Toutes les fois que la température du milieu dans lequel le régulateur se trouvera placé viendra à baisser, l'U, formant la partie essentielle de l'appareil, tendra à s'ouvrir, et dans le cas contraire, les branches de l'U tendront à se rapprocher.

On comprend qu'en agissant plus ou moins sur la vis V comprimant le ressort antagoniste F, on déplacera l'extrémité K de la tige du piston par rapport à l'extrémité A du régulateur.

Il est facile d'établir des appareils dont les variations d'un degré puissent faire des variations de consommation de gaz depuis 10 litres jusqu'à 10 mètres cubes à l'heure. On conçoit donc toute l'amplitude que l'on peut donner à ce système de régulation.

9528. — RÉGULATEUR DE TEMPÉRATURE pour brûleur à grand débit (fig. 1520)	575	•
--	-----	---

Ce régulateur est construit pour être appliqué au chauffage de chaudières de grande capacité maintenues à température constante. Un appel électrique prévient dans le cas où, pour une cause accidentelle, le brûleur à gaz fonctionnerait mal, ou si le gaz venait à manquer.

Les dispositions sont faciles à modifier pour chaque installation, de façon à avoir le meilleur rendement pratique.

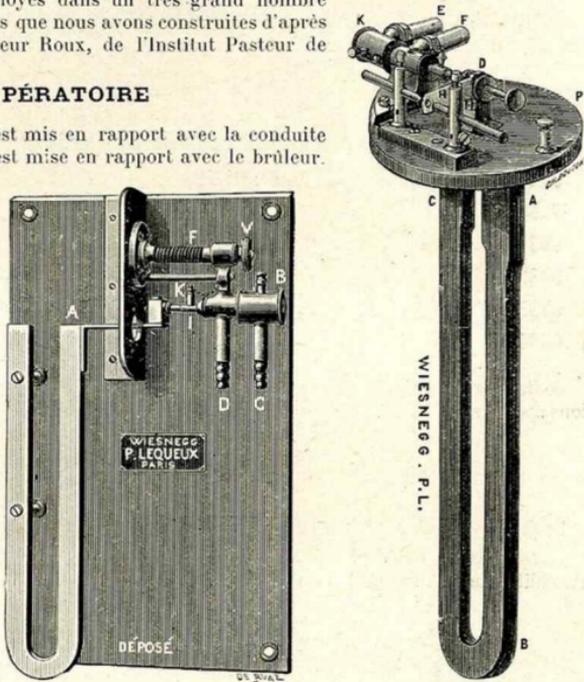


Fig. 1519.

Fig. 1520.

Dans ces appareils, la boîte à clapets K est fixe, parce que les raccords E F sont généralement de très gros diamètre et ne se prêteraient pas facilement à un déplacement lorsqu'ils sont reliés aux conduites de gaz. La partie A B C est généralement immergée dans un cylindre rempli d'huile ou de glycérine; ce cylindre plonge lui-même d'une façon étanche dans l'eau de la chaudière qui lui transmet toutes ses variations de température.

RÉGULATEURS DROITS A ACTION DIRECTE

RÉGULATEURS ALUMINIUM-ACIER pour températures jusqu'à 200° C.

Le diamètre des tiges plongeantes de tous ces appareils est uniformément de 20 $\frac{m}{m}$.

1° Pour débit horaire de 500 litres et au-dessous (fig. 1521).

9529. —	Longueur de la tige :	0 ^m ,20	95	»
9530. —	—	0 ^m ,33	110	»
9531. —	—	0 ^m ,50	125	»
9532. —	—	0 ^m ,66	135	»
9533. —	—	1 ^m , »	160	»
9534. —	—	2 ^m , »	215	»

Ce dernier type n'est guère employé que pour le réglage de chambres-étuves dans des conditions spéciales.

MODE OPÉRATOIRE

Le principe de l'appareil a été décrit précédemment.

Installation. — Le régulateur peut être placé dans une position quelconque; le tube doit être introduit dans le milieu dont on veut égaliser la température. Jonctionner le raccord *b* avec la prise de gaz et le raccord *a* avec le brûleur de l'appareil.

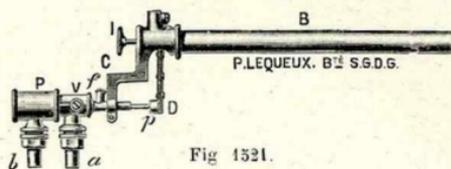


Fig 1521.

Réglage de la veilleuse. — Avant tout réglage de température, il convient de disposer l'appareil de façon à laisser un passage de gaz suffisant pour éviter l'extinction du brûleur.

Détourner la vis *I* pour séparer le contact entre la tige *p* et la lame *D*; détourner la vis *v*, allumer le brûleur de l'appareil, puis visser *v* de façon à réduire la hauteur des flammes au minimum: cette hauteur doit être telle qu'elle maintienne, dans le milieu à chauffer, une température toujours inférieure à la température de régime. Avec l'emploi des flammes bleues (Bunsen), ce minimum ne doit pas descendre au-dessous d'une certaine limite, car on s'exposerait à faire brûler les brûleurs « en dedans ». Si ce minimum donne encore trop de chaleur, on devra réduire le nombre de becs reliés au régulateur.

Réglage de la température. — Tourner le bouton molleté *I* de telle façon que la lame *D* appuie sur la tige *p*, cette manœuvre admettra le gaz en plein dans le brûleur.

L'appareil s'échauffe, le tube *B* se dilate et ne tarde pas à ramener le gaz au débit d'une veilleuse; on observe le thermomètre et, en tournant ou détournant la vis *I*, on arrive à régler rigoureusement la température.

2° Pour débit horaire de 500 à 1200 litres (fig. 1522).

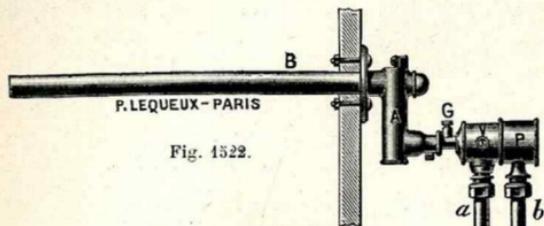


Fig. 1522.

Ces appareils sont construits de façon identique aux appareils précédents; la seule particularité, à leur sujet, consiste dans le fait que leur tête est protégée. La vis de réglage I est emprisonnée dans un capuchon pour raison de sécurité; en effet, par ce moyen, pour modifier le réglage, il est nécessaire de retirer le capuchon et de manœuvrer la vis de réglage I au tournevis.

Il est nécessaire de retirer le capuchon et de manœuvrer la vis

9535. —	Longueur de la tige :	0 ^m ,33	145	,
9536. —	—	0 ^m ,50	160	,
9537. —	—	0 ^m ,66	170	,
9538. —	—	1 ^m ,	105	,
9539. —	—	2 ^m ,	250	,

3° Pour débit horaire de 1200 à 3000 litres.

9540. — Ces appareils sont en tous points semblables aux précédents. Leur prix s'obtient en comptant une plus-value uniforme sur les types respectifs précédents de

65

4° Pour débit horaire de 3000 à 8000 litres.

9541. —	Longueur de la tige :	0 ^m ,50	285	,
9542. —	—	0 ^m ,66	295	,
9543. —	—	1 ^m ,	320	,
9544. —	—	2 ^m ,	395	,

RÉGULATEURS LAITON-ACIER pour températures jusqu'à 600° C.

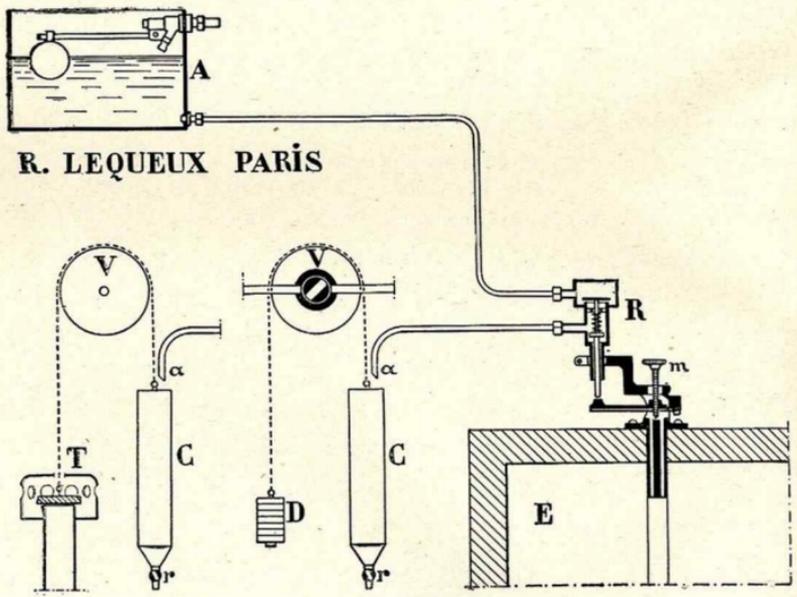
Ces appareils, identiques comme principe et comme fonctionnement aux divers appareils décrits précédemment, sont du même prix que ceux-ci pour les types correspondants.

NOTA. — Dans certains cas, il peut être nécessaire de régler des thermostats à des températures supérieures à 600°, point fixé comme limite maximum pour les régulateurs à tige laiton-acier. En ce cas, il y a lieu de prévoir un refroidissement partiel de la tige du régulateur en admettant une petite quantité d'air froid dans la gaine du régulateur disposée à cet effet; un dispositif différent peut également être adopté: il consiste à placer le régulateur, non dans la zone la plus chaude, mais sur le parcours des produits de combustion, en un point où la température n'est plus susceptible d'altérer l'appareil, tout en restant fonction de la température propre de l'appareil chauffé.

ACCESSOIRES DE RÉGULATEURS.

9545. —	Piston petit modèle pour régulateur	500 litres	58	,
9546. —	— moyen modèle	1200	92	,
9547. —	— grand modèle	3000	155	,

9548. — Piston grand modèle pour régulateur 8000 litres..... 225 »
 9549. — Platine de fixation avec 4 boulons et écrous..... 12,25
 9550. — Gaines étanches pour le cas où la tige du régulateur doit être immergée dans un liquide..... A la demande.
 9551. — RÉGULATEURS DROITS A ACTION DIRECTE commandant une arrivée de vapeur basse pression (raccords de 15 %) pour chauffage de chambres-étuves. Longueur de la tige : 1 mètre..... 315 »
 RÉGULATEUR A ACTION DIRECTE pour commande d'un appareil de chauffage par l'intermédiaire d'un relais hydraulique (fig. 1523). Cet ensemble comprend :
 9553. — Régulateur proprement dit avec piston spécial pour réglage du débit d'eau du relais hydraulique, tige de 1 mètre et platine de fixation... 245 »



R. LEQUEUX PARIS

Fig. 1523.

9554. — Réservoir à niveau constant avec robinet flotteur pour l'alimentation du régulateur..... 130 »
 9555. — Jonction métallique de 3 mètres avec raccords pour les deux organes précédents 42 »
 9556. — Relais hydraulique pour la commande d'une vanne de vapeur, vanne de 20 % comprise..... 230 »
 9557. — Relais hydraulique pour la commande de la trape de tirage d'un foyer..... 92 »