

de laquelle montent onze cheminées chauffées au gaz. Un appareil automatique alimente les bains-marie que l'on peut y placer et empêche qu'aucun d'eux puisse jamais manquer d'eau.

Enfin, une des parois latérales porte une série de six étuves sèches indépendantes, un pupitre pour l'Assistant et les rayons nécessaires aux livres que l'on doit consulter dans le laboratoire.

Les meubles ne se distinguent de ceux qui ont été décrits précédemment que par leur disposition intérieure.

Chaque élève a à sa disposition deux armoires et trois tiroirs; l'un de ceux-ci a 1^m,30 de long et reçoit les grands tubes en verre, réfrigérants, etc. La grande cage d'évaporation, ainsi que la table de fond, de 6 mètres, fournissent en tout huit armoires destinées à remiser le matériel le plus en usage, de sorte que les élèves perdent le moins de temps possible pour leur travaux.

On trouve encore cinq chapelles d'évaporation identiques à celles des laboratoires précédents.

La ventilation est donc assurée, déjà, par dix-huit cheminées toujours en activité; néanmoins, le plafond de la salle porte encore trois rosaces de ventilation en communication avec une large cheminée de 0,60 × 0,40.

L'éclairage est non seulement bilatéral, mais encore *d'aplomb* dans la partie de la salle où les nécessités de la construction ont supprimé une fenêtre.

De cette première salle on passe, immédiatement, dans la salle destinée aux combustions organiques. Celle-ci contient tout le matériel nécessaire à l'analyse organique et, de plus, une armoire pour les produits les plus en usage à la disposition des élèves.

La salle suivante est destinée aux distillations dans le vide, ainsi qu'au déploiement de grands appareils. Elle comprend une première table de 3 mètres, munie de deux trompes à eau et une seconde table de 5 mètres, dallée en porcelaine et couverte d'une hotte vitrée communiquant avec huit bouches de cheminées.

Un grand fourneau de fusion au gaz complète l'ameublement de cette pièce.

Ces trois salles, tout en communiquant entre elles, sont aussi accessibles par le grand corridor; celui-ci débouche, à son extrémité, sur un auvent de forme polygonale destiné aux opérations qui doivent nécessairement se faire en plein air.



TABLE POUR L'ANALYSE ORGANIQUE

Pour s'abriter du vent, des châssis vitrés, montés à contre-poids, peuvent s'élever verticalement et permettent de fermer à volonté une ou plusieurs des cinq faces libres de l'auvent. Deux tables de travail, munies d'eau et de gaz, forment le mobilier de cette partie indispensable d'un laboratoire.

Reportons-nous dans le corridor, à la hauteur du grand laboratoire. Nous trouvons, en face de la porte d'entrée, le vestiaire muni d'un bassin de toilette en porcelaine.

C'est dans cette pièce qu'est l'escalier établissant la communication verticale du groupe des laboratoires dont nous nous occupons à présent.

Si nous descendons, nous arrivons au corridor du sous-sol et, en face de nous, s'ouvre le magasin général des produits chimiques et des verreries. A la suite de celui-ci, dans une pièce qui peut être parcourue par un large courant d'air, est le dépôt des acides et, en général, de toutes les matières corrosives.

A la droite du magasin est le dépôt de charbon, puis la salle où se fait la distillation de l'eau. Elle sert en même temps de lavoir et de petit atelier de réparation des appareils. C'est là que se tiennent les garçons de laboratoire quand leurs fonctions ne les appellent pas ailleurs.

Au bout du corridor, sous l'auvent que nous avons quitté tout à l'heure, est une salle voûtée, avec tables en maçonnerie, ne contenant aucun objet combustible. Elle est destinée aux opérations qui offrent un danger d'incendie, telles que les distillations d'éther, de sulfure de carbone, etc.; c'est là aussi que se trouvent les fourneaux pour les réactions s'accomplissant en tubes scellés. Les fourneaux sont disposés de manière que, si une explosion se produit, la décharge ne peut atteindre l'opérateur. Cette pièce a reçu, au surplus, des dimensions assez restreintes pour que plusieurs personnes ne puissent y travailler à la fois et se trouver exposées au danger.

Enfin, ce groupe des laboratoires pour les Élèves du doctorat en sciences chimiques se termine par un laboratoire, toujours au sous-sol, comprenant un fourneau de fusion au coke, un fourneau pour tubes également au coke et deux fourneaux Perrot au gaz.

Elle est munie aussi d'une table de 5 mètres de long, placée sous une hotte ventilée, pourvue du nécessaire en eau et en gaz et d'une table centrale de 3 mètres de long; c'est là que se font les opérations préparatoires grossières, ou bien les préparations demandant le maniement de grandes quantités de matières.

LABORATOIRE POUR LES RECHERCHES CHIMIQUES PROPREMENT DITES

Nous l'avons vu plus haut, le but que l'on a eu en vue a été de fournir aux chercheurs la possibilité de s'isoler et surtout de mettre leurs appareils à l'abri des dérangements et des accidents auxquels ils seraient exposés au milieu de la circulation d'un grand laboratoire.

Cinq salles remplissent ce but.

La plus grande salle est aménagée de manière à permettre à trois ou quatre personnes d'y travailler. Elle mesure 7 mètres sur 6 en surface et 5 mètres de haut. Elle est éclairée par quatre fenêtres, trois le long de la paroi antérieure et une dans la paroi latérale. Une bouche de ventilation la relie au canal collecteur central.

Elle est garnie d'une longue table de travail de 7 mètres, placée le long des trois fenêtres antérieures; elle porte les appareils à eau et à gaz déjà décrits. Au mur se trouvent fixées des étagères pour réactifs, ainsi qu'un panneau en bois, muni de crochets, pour y suspendre divers outils. Une trompe pour faire le vide s'y trouve fixée également.

Contre le mur faisant face au précédent, est une table pour l'analyse organique, pavée au moyen de carreaux de porcelaine et surmontée d'une hotte embrassant l'ouverture de quatre cheminées chauffées, pour l'enlèvement des gaz chauds, etc.

Les parois latérales offrent, l'une, deux tables avec appareil d'aspiration pour l'évaporation des acides, etc., l'autre, une lampe d'émailleur, un évier de grand modèle et un égouttoir pour le lavage de la verrerie. Au milieu de la pièce est une table de 3 mètres, munie d'eau et de gaz, pour le déploiement de grands appareils. Cette salle a deux portes, l'une s'ouvre sur le corridor, en face du groupe précédent des laboratoires et permet, par conséquent, des relations faciles avec ces derniers, l'autre s'ouvre sur le vestiaire, en face de l'escalier conduisant aux magasins du sous-sol.

La deuxième salle mesure 6 mètres sur 5, en surface. Deux personnes peuvent y travailler. Sa disposition intérieure rappelle la précédente ; mais au lieu d'une table d'analyse le long de l'une des grandes parois, se trouve une grande chapelle d'évaporation.

Les trois dernières salles de ce groupe sont destinées, chacune, à une personne seulement. Elles mesurent 5 mètres sur 3^m,50 et sont identiques entre elles. Leur mobilier se compose d'une table de travail placée le long de la fenêtre, comprenant un petit évier, une borne-fontaine à six robinets porte-caoutchouc et huit becs à gaz pour chauffer. Sur les parois latérales on trouve, d'un côté, une table pour les distillations dans le vide, munie de sa trompe à eau et d'un large évier pour les lavages ; de l'autre côté une armoire vitrée pour les appareils et produits chimiques. Enfin, des deux côtés de la porte d'entrée, sont disposées deux petites tables d'évaporation avec appareils d'aspiration pour les vapeurs.

LABORATOIRES POUR LES RECHERCHES DE PHYSICO-CHIMIE

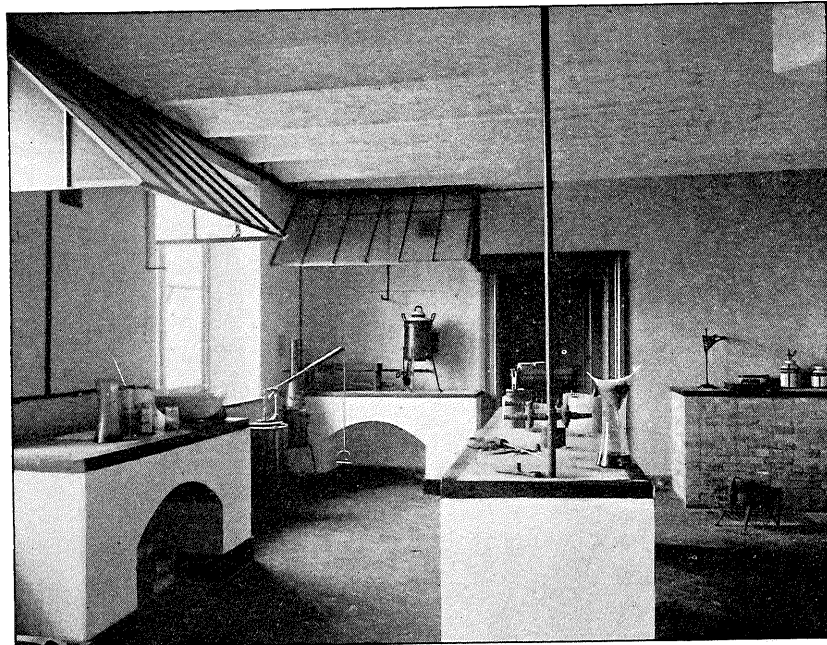
Ces laboratoires comptent trois salles répondant chacune à un objet spécial.

La première, située au rez-de-chaussée, est destinée aux opérations de mesures proprement dites telles que les déterminations des densités de vapeurs, la cryoscopie, les tensions de vapeurs, etc. Elle mesure 7 mètres sur 5. Son mobilier se compose d'une table-armoire de 7 mètres, placée le long des fenêtres, munie d'appareils à eau et à gaz, d'une table de 3 mètres de long, occupant le milieu de la salle, de deux tables de 1^m,75 avec les appareils à faire le vide ou à souffler ; une grande armoire vitrée, de 5 mètres de long, contenant les appareils de mesure en usage, ainsi que les microscopes, polarimètres, spectroscopes, etc., etc. Des pompes à mercure pour faire le vide, des étuves diverses simples, ou à thermostat, un baromètre de précision sont placés le long des murs.

Cette salle est contiguë à la salle des balances commune à tous les travailleurs.

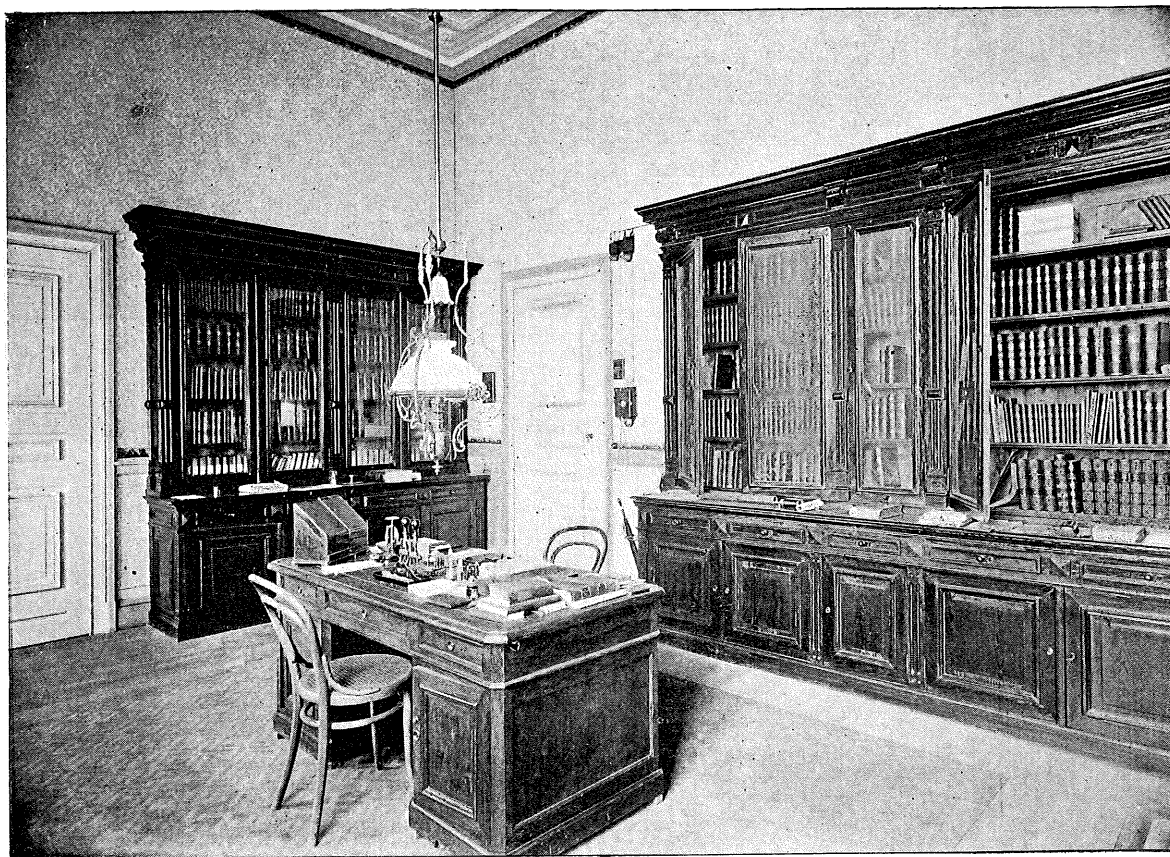
Celle-ci contient des balances de diverses forces, dont l'emploi est fixé, pour chacune d'elles, d'après le groupe des laboratoires et la précision des travaux à exécuter.

La deuxième salle se trouve au sous-sol, en dessous de la première; on y arrive par un escalier situé en face de la salle de dessus. Elle est destinée aux opérations de thermochimie ainsi qu'aux mesures à l'aide d'appareils de précision. Sa température ne varie guère d'un jour à l'autre grâce à sa position. Des tables et des bancs en maçonnerie servent à l'établissement des appareils.



Enfin, la troisième salle est destinée aux travaux sur la lumière. C'est une chambre qui peut être complètement obscurcie au moyen de volets. Elle mesure 6 mètres sur 6, contient trois tables de travail et est entièrement noircie, y compris les meubles, de manière qu'aucun reflet ne peut s'y produire. Elle est située sous le grand auditoire. Les nécessités de la construction ont obligé à l'éloigner de la précédente. Un héliostat (non encore installé), permettra d'y faire parvenir un faisceau de lumière solaire pour les études spectroscopiques. En outre, une lampe électrique servira aussi de source de lumière.





LOCAUX ET LABORATOIRE DU PROFESSEUR-DIRECTEUR



TROISIÈME GROUPE

LOCAUX & LABORATOIRE DU PROFESSEUR-DIRECTEUR

APRÈS avoir parcouru, au rez-de-chaussée et au sous-sol, les groupes des auditoires et des laboratoires, nous arrivons à l'étage où se trouvent les locaux du Professeur-Directeur. L'escalier qui y conduit est situé en dehors de la circulation des élèves, en face de la porte de la bibliothèque. Il aboutit à un corridor traversant l'étage dans presque toute sa longueur.

Ce corridor s'ouvre latéralement sur la largeur de la cage d'escalier du grand auditoire ; une balustrade le borde en cet endroit. Il résulte de cette disposition que le corridor est éclairé par le lanterneau de cette cage et que l'on a vue sur l'entrée des élèves et même sur l'auditoire.

Les locaux du Directeur comprennent une antichambre, ou parloir, un bureau, une salle pour les produits chimiques, une petite salle pour les balances et les appareils ; un laboratoire composé d'une salle de travail, d'une salle pour les analyses, d'une salle d'évaporation, d'un auvent pour les opérations à émanations incommodantes. Enfin, à l'extrémité *nord*, est une salle éclairée par une grande fenêtre pour des opérations photographiques éventuelles.

LOCAUX SUPPLÉMENTAIRES

Le sous-sol de l'Institut comprend quelques locaux affectés au service général. Comme il n'a pu en être question dans ce qui précède, j'en ferai mention à présent.

On a vu, plus haut, que l'Institut a une porte de service s'ouvrant immédiatement dans le sous-sol, sur un couloir greffé sur le corridor. C'est par cette porte que l'on fait passer le matériel nécessaire à l'Institut. A la gauche du couloir d'entrée se trouve, à cet effet, une salle pour le déballage des caisses. Elle sert aussi de dépôt provisoire et possède un banc de menuisier et les outils de première nécessité. Le matériel est dirigé de ce dépôt, par le magasinier, vers les laboratoires auquel il est destiné. De cette façon, l'Institut n'est jamais parcouru par les commissionnaires ou hommes de peine des fournisseurs.

Vers le centre de figure du bâtiment est la salle *des compteurs*. Elle abrite un compteur à eau et deux grands compteurs à gaz, l'un pour le gaz de l'éclairage et l'autre pour le gaz de chauffage. Le prix du gaz est différent, à Liège, selon qu'il sert à l'un ou l'autre objet. Pour l'éclairage, il coûte 15 centimes le mètre cube et pour le chauffage 10 centimes seulement. Il y a donc eu avantage à dédoubler toute la canalisation du gaz.

Le contrôle des compteurs peut être fait par les employés chargés de ce soin, sans qu'ils aient à passer par les parties de l'Institut affectées à l'enseignement.

Chaque groupe principal de salles de l'Institut est pourvu de son dépôt de charbon. Il y en a donc quatre en tout, placés auprès des calorifères qu'ils desservent; le service du chauffage est simplifié, de cette façon, dans une grande mesure.

Sous le grand auditoire se trouvent deux magasins pour la verrerie, les appareils grossiers de toute espèce ainsi que pour la conservation d'anciens appareils en état de rendre éventuellement des services.

Un local spécial est affecté aux accumulateurs électriques, un autre au ventilateur et une glacière, construite en doubles parois dont l'intervalle est rempli de paille, complète ces locaux pour le service général.

Ajoutons encore que le logement du concierge comprend quatre pièces du sous-sol ayant vue sur le quai de l'Université.

CHAUFFERIE

Étant donné le développement en surface de l'Institut chimique, il était tout indiqué d'adopter un calorifère combiné à vapeur et à eau, commandé par une ou deux chaudières placées au centre de figure du bâtiment. Le chauffeur aurait pu, par un système de thermomètres électriques bien connu, régler, de son poste, la température de tout l'édifice; en outre, la vapeur aurait pu être utilisée pour une foule d'usages dans les laboratoires. Malheureusement, on a dû renoncer à ce système pour des raisons d'économie dans les frais de première installation.

On a donc adopté, comme on l'a déjà vu, un système de calorifères à air chaud. L'impossibilité d'envoyer, utilement, de l'air chaud à de grandes distances horizontales, a fait multiplier le nombre des appareils. Le grand auditoire et ses dépendances sont chauffés à l'aide d'un appareil et les divers laboratoires, ou mieux les groupes de laboratoires, sont chauffés par des appareils spéciaux placés, naturellement, dans le sous-sol en dessous des pièces qui doivent en dépendre.

En vue de gagner de la place, ces calorifères sont verticaux. Ils sont en fer, entourés d'enveloppes calorifuges et placés sur des ouvertures pratiquées dans les galeries, creusées sous le pavé des salles, amenant directement l'air extérieur. Pour porter la température de l'air au degré voulu, tout en donnant aux calorifères les dimensions les moins encombrantes, le cylindre de chauffe est garni de six hélicoïdes en tôle de fer formant de

véritables canaux hélicoïdaux, dont le pas a été déterminé de façon que l'air tourne autour des cylindres de chauffe un nombre suffisant de fois pour acquérir une température comprise, selon l'occurrence, entre 200 et 300°. L'expérience a montré qu'un seul de ces appareils de 2 mètres de haut et 0^m,80 de large suffit pour maintenir la température d'une salle de 600 mètres cubes à 17-18 degrés, quand la température extérieure est même descendue à 14 degrés sous zéro; ce qui représente une limite extrême du froid dans nos hivers.

Le foyer de ces appareils est d'une construction spéciale afin de faciliter les réparations. La cuve de fonte, formant le foyer proprement dit, est doublée intérieurement d'une seconde cuve composée de plusieurs pièces se tenant comme les *douves* d'un tonneau. Quand, par l'usage, l'une ou l'autre de ces douves est rongée par les produits sulfurés contenus dans le charbon, il suffit de la faire sauter et de la remplacer par une douve neuve pour remettre immédiatement le foyer en bon état. Il est aisé de comprendre que ces douves sont bien supérieures au revêtement en briques réfractaires généralement en usage chez nous: non seulement elles n'ont pas l'inconvénient des briques, de ne pas conduire la chaleur, mais elles ne se vitrifient pas comme celles-ci au contact des cendres souvent chauffées au point de fondre. Si l'on pouvait faire usage d'un charbon non *pyriteux*, leur durée serait extrêmement longue.

Etant donnée l'organisation du travail dans l'Institut, ces calorifères multiples ont un avantage: ils permettent de ne chauffer vraiment, chaque jour, que les salles qui doivent être en service.

Par exemple, le groupe des laboratoires pour les commençants, n'étant fréquenté que trois fois par semaine, les calorifères commandés par ce groupe ne sont chauffés que de deux jours l'un. L'économie de combustible est telle que, dans le rigoureux hiver de 1890-91, il a suffi de 10 tonnes de charbon pour chauffer, du mois de Novembre au mois de Mai, la partie alors en activité de l'Institut; elle comprenait seize salles cubant ensemble 934 mètres. Encore convient-il d'ajouter que la moitié environ de ce cube a été chauffée tous les jours, même pendant les vacances de la Noël et des Pâques.

VENTILATION MÉCANIQUE

Dans les laboratoires des commençants, la ventilation naturelle produite par les cheminées et par les chapelles d'évaporation ne suffit pas pour entretenir l'atmosphère des salles en bon état.

Il arrive, en effet, que l'on ne peut obtenir des élèves qu'ils se servent des chapelles comme ils devraient le faire; de plus, dans certaines séances, un grand nombre d'entre eux travaillent avec du sulfhydrate d'ammonium ou d'autres produits également désagréables. Enfin, dans les courtes journées de l'hiver, il brûle dans la salle de travail quarante lampes à gaz pour l'éclairage, et souvent soixante lampes à chauffer. L'élévation de la température, résultant de ce dernier chef, rendrait déjà, à elle seule, les locaux inhabitables, même en été, alors que l'éclairage par le gaz est supprimé.

Il a donc fallu suppléer à cette insuffisance de ventilation par un appareil aspirateur. On a adopté un ventilateur du système Schiele, de Francfort, marchant sans bruit, à l'aide d'un moteur à gaz de la force de cinq chevaux et pouvant donner jusque 10,800 mètres cubes à l'heure.

L'air vicié est puisé dans les salles par des ouvertures pratiquées au plafond et amené, par un conduit en bois de 0^m,60 sur 0^m,40 en section, dans une galerie collectrice souterraine, crépie au ciment, débouchant dans le ventilateur.

Les galeries de ventilation sont munies de vannes permettant de supprimer ou d'établir la communication de chaque salle avec ce ventilateur, de manière à le faire agir avec toute sa force, quand besoin en est, sur des parties déterminées du bâtiment.

CANALISATION DE L'EAU & DU GAZ

La canalisation de l'eau et du gaz, dans un Institut de Chimie, réclame plus d'attention que dans aucun autre établissement, parce qu'elle est plus développée que partout ailleurs et exposée à un nombre plus grand de causes de détérioration.

A titre de renseignement, je dirai que la canalisation développée, pour le gaz, mesure une longueur de 2,278 mètres ; elle compte 263 lampes pour l'éclairage, et 628 robinets porte-caoutchouc pour le chauffage; la canalisation pour l'eau mesure une longueur de 660 mètres et compte 480 prises d'eau.

Un réseau si grand de tuyaux est naturellement sujet à de fréquentes réparations; en outre, la variété des travaux et des recherches qui s'exécutent dans un laboratoire nécessite très souvent des changements dans la position des tuyaux, voire un complément plus ou moins étendu.

Si l'on tient compte, en outre, qu'il n'est pas possible d'empêcher que les travailleurs n'oublient parfois de fermer les appareils pour chauffer, surtout quand la flamme est cachée dans un fourneau ou dans une cheminée, on comprendra aisément qu'on est en présence d'un danger fréquent d'incendie contre lequel il faut se défendre par des dispositions spéciales.

La règle, observée d'une façon absolue dans l'établissement de la canalisation, a été de placer tous les tuyaux à eau et à gaz, ainsi que les tuyaux de décharge, à *jour*, ou bien dans des galeries spéciales maçonnées, couvertes de plaques en tôles mobiles, de manière que toute la canalisation soit toujours accessible, sans aucune peine.

Il n'y a de masqués que les tuyaux qui traversent l'épaisseur des voûtes ou des murs.

A cet effet, les tuyaux sont fixés contre l'intrados des voussettes du sous-sol au moyen d'étriers agrafés aux poutrelles en fer qui supportent les voussettes.

A l'étage, ils ont été déposés dans des logements pratiqués sous le plancher et fermés par des planches courtes fixées, au moyen de vis, sur les solives.

La canalisation principale parcourt les corridors du sous-sol sans jamais traverser aucune pièce. Sur celle-ci sont greffés verticalement les tuyaux se rendant dans les laboratoires. Cette disposition permet de placer, à chaque raccordement avec la canalisation principale, un *robinet d'arrêt*. Il est donc toujours possible, en cas de réparation, de mettre une salle déterminée hors de service sans arrêter le travail dans les autres salles.

La canalisation pour le gaz est double, nous avons déjà eu l'occasion de le dire ; un premier système sert pour le gaz de l'éclairage et un autre pour le gaz de chauffage. La dépense plus grande qui résulte de ce chef est justifiée parce que le gaz de chauffage ne coûte que les 2/3 du prix du gaz de l'éclairage. Il est à remarquer, de plus, qu'on a pu faire usage de tuyaux d'un diamètre plus petit ; le prix de ces derniers s'abaisse dans une très large mesure quand le diamètre diminue. Il a suffi de donner aux tuyaux principaux un diamètre de 0^m,08 à l'entrée dans le bâtiment et de 0^m,04 aux extrémités de la canalisation. Les embranchements secondaires ont des diamètres de plus en plus petits pour arriver aux *becs* avec 0^m,010 ou 0,005 selon les besoins. Tous ces tuyaux sont en fer étiré : les tuyaux en fonte ont été complètement proscrits.

La canalisation entière est en pente légère vers le compteur, même dans les parties en apparence horizontales. Malgré l'extrême complication du réseau des tuyaux, on a veillé à ce que nulle part ne se trouve une partie pouvant devenir un dépôt d'eau de condensation. Celle-ci reflue, par conséquent, naturellement vers le compteur sans provoquer jamais une vacillation des flammes et sans avoir nécessité nulle part le placement de robinets purgeurs. L'expérience faite pendant l'hiver a démontré que les prescriptions ont été bien observées.

La canalisation principale pour l'eau ne distribue l'eau alimentaire de la Ville, dont la pression est d'environ 5 atmosphères, qu'aux trompes à faire le vide, aux lances à incendie et à des réservoirs spéciaux, munis de vannes automatiques, qui ont pour objet de couper la forte pression et de distribuer l'eau dans les divers laboratoires sous une pression de 3^m,50 seulement. On sait, en effet, qu'une trop grande pression a des inconvénients pour le plus grand nombre de travaux.