Conditions d’utilisation des contenus du Conservatoire numérique

1- Le Conservatoire numérique communément appelé le Cnum constitue une base de données, produite par le Conservatoire national des arts et métiers et protégée au sens des articles L341-1 et suivants du code de la propriété intellectuelle. La conception graphique du présent site a été réalisée par Eclydre (www.eclydre.fr).

2- Les contenus accessibles sur le site du Cnum sont majoritairement des reproductions numériques d’œuvres tombées dans le domaine public, provenant des collections patrimoniales imprimées du Cnam.

Leur réutilisation s’inscrit dans le cadre de la loi nº 78-753 du 17 juillet 1978 :

- **la réutilisation non commerciale de ces contenus est libre et gratuite dans le respect de la législation en vigueur ; la mention de source doit être maintenue (Cnum - Conservatoire numérique des Arts et Métiers - http://cnum.cnam.fr)**
- **la réutilisation commerciale de ces contenus doit faire l’objet d’une licence. Est entendue par réutilisation commerciale la revente de contenus sous forme de produits élaborés ou de fourniture de service.**

3- Certains documents sont soumis à un régime de réutilisation particulier :

- **les reproductions de documents protégés par le droit d’auteur, uniquement consultables dans l’enceinte de la bibliothèque centrale du Cnam. Ces reproductions ne peuvent être réutilisées, sauf dans le cadre de la copie privée, sans l’autorisation préalable du titulaire des droits.**

4- Pour obtenir la reproduction numérique d’un document du Cnum en haute définition, contacter cnum(at)cnam.fr

5- L’utilisateur s’engage à respecter les présentes conditions d’utilisation ainsi que la législation en vigueur. En cas de non respect de ces dispositions, il est notamment passible d’une amende prévue par la loi du 17 juillet 1978.

6- Les présentes conditions d’utilisation des contenus du Cnum sont régies par la loi française. En cas de réutilisation prévue dans un autre pays, il appartient à chaque utilisateur de vérifier la conformité de son projet avec le droit de ce pays.

NOTICE BIBLIOGRAPHIQUE

Auteur(s)	**Guillot, Emile (18..-19.. ; architecte)**
Adresse	**Paris : H. Dunod et E. Pinat, éditeurs, 1914**
Collection	**L' hygiène dans la construction et l'habitation**
Collation	**1 vol. (VIII-619 p.) : ill. ; 21 cm**
Nombre de vues	**634**
Cote	**CNAM-BIB 8 Zo 79**
Sujet(s)	**Habitations -- Salubrité -- 19e siècle -- France**
Thématique(s)	**Construction**
Typologie	**Ouvrage**
Langue	**Français**
Date de mise en ligne	**11/06/2021**
Date de génération du PDF	**26/11/2021**
Permalien	http://cnum.cnam.fr/redir?8ZO79

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

... « *Toute voie qui mène à la santé ne saurait être ni âpre ni chère.* »

MONTAIGNE.

La Maison Salubre

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

L'HYGIÈNE DANS LA CONSTRUCTION ET L'HABITATION

La Maison Salubre

PAR

Emile GUILLOT, I. ✠

ARCHITECTE (B. A. P.)

AVEC LA COLLABORATION DE

Camille **GUILLOT**, I. ✠

DOCTEUR EN PHARMACIE

Préface du Docteur Georges PETIT

8° Zo. 79.
30 X 8bre 1916

PARIS
H. DUNOD ET E. PINAT, ÉDITEURS
47 ET 49, QUAI DES GRANDS-AUGUSTINS

1914

Tous droits de reproduction, de traduction et d'adaptation réservés pour tous pays.
Copr. by Dunod et Pinat 1914.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

PRÉFACE

Si les peuples heureux n'ont pas d'histoire, il est aussi juste de penser qu'un bon livre n'a pas besoin de préface, et celui que MM. Guillot me demandent de présenter au public est plus qu'un bon livre, c'est un livre utile.

Je dis que c'est un bon livre, car il répond à une nécessité, et s'il n'était écrit, il faudrait l'écrire. Partout et toujours, l'orientation moderne de nos connaissances hygiéniques nous fait considérer comme de plus en plus importante la question de l'habitation ; et la lutte contre les grands fléaux, la tuberculose en particulier, a inscrit en tête de son programme, la guerre aux habitations insalubres. C'est le refrain ordinaire de tous les congrès, de tous les vœux émis par les Sociétés Savantes. Mais il ne suffit pas de le dire, il faut le faire, l'heure n'est plus aux paroles, puisque tout le monde est d'accord sur ce point, il faut passer aux actes. C'est ce qu'ont courageusement entrepris les auteurs de cet important ouvrage. Et je dis que c'est un livre utile, car il nous apprend que le moyen le plus efficace de lutter contre les habitations insalubres, c'est de construire des maisons salubres. Tout est là, mais il fallait le trouver et le prouver.

Le problème, certes, est difficile à résoudre, mais il

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

n'est pas insoluble. Il suffit pour s'en convaincre de lire attentivement ce livre : *La Maison salubre*, conçu dans un esprit scientifique, sous une forme logique, avec un plan pratique, on y trouve un intérêt croissant de pages en pages.

Après avoir exposé, tour à tour, les causes de l'insalubrité, les auteurs étudient, en un magistral chapitre, les moyens de remédier à un état de choses que l'on pouvait croire irrémédiable. Non contents, comme beaucoup d'orateurs de congrès, de montrer le mal, ils apportent, eux, avec un esprit de synthèse quasi expérimentale, les moyens de détruire le mal dans sa racine ; et ils semblent avoir pris pour devise la formule de mon regretté et humoriste confrère Rabelais : « *mieux est faicts que dits* ».

Sénèque voulait la maison petite et pleine d'amis ; MM. Guillot la veulent grande et pleine de lumière.

L'hygiène est aussi vieille que la pensée, elle a suivi lentement les étapes de l'évolution mondiale et a marché, de pair, avec la civilisation. Les grands progrès qu'elle a réalisés, aux heures de pacification et de travail fécond, ont enseveli dans l'oubli les longues périodes d'incurie dont les fléaux dévastateurs ont, seuls, perpétué le souvenir. Le moyen âge, qui fut une étape morbide, évoque la tristesse des grandes épidémies auxquelles ne fut opposée aucune barrière.

Mais tout cela, c'est le passé.

La puissance des nations, la vaillance des peuples, la qualité des individus, sont autant de données qui entrent en ligne de compte, dans le vaste problème de l'économie sociale et politique et décident du sort, au jeu de l'échiquier des mondes, et tout cela est régi par des règles immuables, pas encore toutes résolues, mais presque

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

toutes connues, et ces règles, c'est l'hygiène qui nous les enseigne.

Alors il faut attaquer le mal par sa base et ne reculer devant aucun sacrifice pour réussir. La vie humaine est la plus précieuse des richesses, il n'en est point qui l'égale ; mais pour qu'elle ait toute sa puissance, toute sa valeur économique, il lui faut la *santé*.

La maison, où l'homme et sa famille passent la plus grande partie de leur existence, joue un rôle considérable sur le développement physique des individus et sur leur élément moral. Le taudis, la misère, l'alcoolisme qui marchent de compagnie, aboutissent à la tuberculose, la terrible et implacable faucheuse qui sape sans merci aux rangs dévastés de l'humanité féconde.

Il existe, et chacun le sait maintenant, des maisons qui tuent, des maisons où l'on rentre vivant pour n'en sortir que mourant ou mort. C'est là que se cache la tuberculose et les maladies contagieuses, c'est-à-dire évitables ; il faut les remplacer par des maisons salubres, où la vie féconde accomplisse son œuvre de progrès et de justice, non seulement dans l'avenir, mais aussi dans le présent.

Tous ceux qui vivent, reproduisent, travaillent, ont droit à l'air et à la lumière ; et point n'est besoin de rêver de châteaux, de domaines à luxe inutile, pour souhaiter aux modestes un petit coin riant, sain et vivifiant, où ils seront plus heureux que ne le furent les grands de la terre, dans des domaines royaux, qui, pour somptueux qu'ils furent, étaient dépourvus des plus élémentaires nécessités.

Telle est l'œuvre qu'ont entreprise MM. Guillot ; et lire leur livre, c'est s'instruire et se préserver.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Le succès d'un tel ouvrage est assuré et les récompensera du laborieux travail qu'ils ont assumé.

Je ne puis qu'être fier de les « préfacer » et si, comme je l'espère, le lourd coche de la vérité se met en route, sous leur vaillant effort, j'en prendrai ma part, toute menue, comme la petite mouche heureuse d'avoir bourdonné autour.

Dr Georges Petit,

Médecin en Chef du Dispensaire Antituberculeux du XIe arr.,
Membre de la Commission d'Hygiène du VIIIe arr.,
Secrétaire général de la Ligue
contre les Habitations insalubres.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

LA MAISON SALUBRE

CHAPITRE I

L'HYGIÈNE ET LA SALUBRITÉ PUBLIQUES

EXPOSÉ

La *santé* étant le bien le plus précieux des hommes, ceux-ci ont, naturellement, cherché à la protéger, depuis les premiers âges du monde.

Et ce fut surtout lorsque la nécessité d'assurer leur sécurité individuelle et, plus tard, le besoin de faciliter leurs échanges commerciaux, les contraignirent à se grouper, qu'ils comprirent mieux encore l'intérêt qu'il y avait, pour eux, d'organiser une surveillance et une protection permanentes de leur santé, tant au point de vue particulier de la vie privée, qu'au point de vue général de la vie publique : surveillance et protection qui s'imposaient d'autant plus qu'il s'agissait d'agglomérations plus importantes et plus denses.

L'*Hygiène publique* était née.

Elle a donc eu, dès son origine, deux rôles, bien déterminés, à jouer :

1° *Protéger directement l'individu contre lui-même*, dans ses conditions d'alimentation, de soins de propreté corporelle, d'habillement et d'habitation, de relations ; en un mot, dans l'intimité de son existence ; — c'est dans ce cas de *l'hygiène proprement dite*.

2° *Protéger indirectement l'individu contre les dangers* résultant d'abord du milieu particulier dans lequel il vit avec sa

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

famille, c'est-à-dire son habitation ; ensuite du milieu général dans lequel est située cette habitation, c'est-à-dire les champs, le village, la petite ville ou la puissante cité ; — c'est alors de la *salubrité*.

En résumé :

L'*Hygiène* s'occupe des individus, de leur propreté et des conditions de leur régime qui intéressent directement la conservation de leur santé et leurs personnes ;

La *Salubrité* s'occupe des milieux et de tous les moyens susceptibles de les rendre favorables à la santé de la collectivité qui les habite ; elle étudie, prépare et ordonne les améliorations qu'elle juge nécessaires, et, par une intervention incessante, en assure l'exécution.

Mais l'hygiène proprement dite et la salubrité sont étroitement unies, car rien de ce qui intéresse la santé de l'individu isolé ne saurait être indifférent à la collectivité ; de même que tout ce qui a trait à l'habitation privée doit préoccuper l'agglomération tout entière.

La *Salubrité publique* naquit donc, en réalité, avec les premiers groupements humains, au sein de cités florissantes et populeuses, car celles-ci eurent, les premières, à souffrir des dangers inhérents à la vie confinée d'une multitude d'habitants sur des espaces trop restreints ; c'est-à-dire placés dans des conditions absolument défavorables et contraires aux lois naturelles de l'existence des êtres.

D'abord des plus sommaires, les mesures prises pour combattre les diverses causes d'insalubrité, acquirent, avec le temps, c'est-à-dire avec le développement progressif de la science et l'accroissement des agglomérations, une importance de plus en plus considérable, et cela, d'une façon générale, dans tous les pays ; mais particulièrement chez les nations les plus avancées en civilisation, précisément parce que celles-ci furent les plus intéressées, en raison de la densité de leur population, à combattre énergiquement tous les ennemis de la santé publique.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

La première manifestation bienfaisante de la salubrité fut la conséquence d'une nécessité impérieuse : assurer aux cités un approvisionnement d'eau, tant pour leurs boissons que pour leurs autres besoins domestiques, et notamment pour les bains, les lavages et les nettoyages de toutes sortes.

Il fallut bientôt songer aussi à se débarrasser des immondices et des eaux souillées dont l'amoncellement et les exhalaisons putrides étaient intolérables au sein des cités.

Redoutable problème qui s'imposa de bonne heure à l'attention des anciens ; mais qui ne reçut, au cours des eiècles, que des solutions provisoires. C'est à peine, d'ailleurs, si, à notre époque, les mesures les plus récentes, prises par les grandes capitales du monde, sont satisfaisantes,

Dans les temps modernes, enfin, les gouvernements et les municipalités durent établir des lois et des règlements pour généraliser l'application des principes d'hygiène et pour restreindre l'action individuelle, dans ce qu'elle avait d'attentatoire aux conditions sanitaires de la collectivité et lorsqu'elle contrariait ou annihilait les bons effets de la salubrité publique.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

I. — HISTORIQUE SOMMAIRE

Temps anciens. — Les ruines les plus anciennes attestent le souci qu'ont eu les hommes d'autrefois, de donner satisfaction à leurs premiers besoins : ils ont exécuté pour la captation et l'amenée d'eau dans leurs cités et pour l'évacuation de leurs déchets et de leurs eaux souillées des travaux nombreux et considérables.

L'eau d'Ecbatane, en Perse, provenait d'un lac éloigné de 2 kilomètres.

La nécessité de se débarrasser le plus rapidement possible des déchets, de toute nature, qui encombraient les habitations et les voies publiques, contraignit bientôt aussi les anciens à construire de vastes conduits ou canaux d'évacuation de la partie liquide de ces déchets, véritables égouts dont les vestiges subsistent encore à Ninive et à Babylone, où ils déversaient leur contenu dans le Tigre et dans l'Euphrate.

Toutes les civilisations qui, tour à tour, se partagèrent l'empire du monde, firent les plus louables efforts pour donner à leurs canalisations d'eau et d'égouts tout le développement désirable.

L'Égypte montra l'exemple avec la création de son fameux lac Mœris, servant d'immense réservoir aux eaux du Nil supérieur et de régulateur d'irrigations, ce qui amena dans la vallée du Nil une fécondité jusqu'alors inconnue.

Les grandes villes égyptiennes avaient toutes des canalisations d'eau, des réservoirs, des écluses et de nombreux puits; l'eau provenant du Nil était presque exclusivement utilisée.

Le nettoyage des égouts y était assuré par les prisonniers : c'était une variété de travaux forcés ; ces égouts recevaient le sang des sacrifices et les eaux sales.

En Palestine, et notamment à Jérusalem, il existait d'assez nombreuses citernes d'eau potable et des puits ; d'ailleurs les

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

puits sont mentionnés à diverses reprises dans les textes des Écritures sacrées ; le grand Temple lui-même était doté d'une source jaillissante.

On signale également l'existence (IIe siècle av. J.-C.) d'un vaste conduit de plus de 1.500 mètres de longueur, qui amenait dans la ville les eaux d'une source des environs.

La Grèce qui joua, dans l'antiquité, un rôle si considérable, avait un réseau de canalisation d'eau assez étendu, dans ses villes principales et surtout dans Athènes sa capitale ; mais, chose remarquable, celle-ci n'avait pas d'égouts.

Les anciens Grecs utilisaient l'eau sous pression et le système des siphons ; ils connaissaient même les pompes élévatoires ainsi que les petits conduits de dérivation en poterie, en plomb et en bois, et employaient déjà des robinets.

Ils exécutèrent des aqueducs importants pour amener les eaux dans certaines cités : notons, entre autres, le tunnel de Samos, long de plus de 1.200 mètres, encore utilisé de nos jours, bien qu'il date du temps de l'architecte Eupalinos !

Rome, à son tour, se signala par son activité dans l'œuvre générale de la salubrité publique.

Dès le VIe siècle avant Jésus-Christ, elle fut dotée de ce remarquable égout collecteur, encore lui aussi en usage actuellement : la *cloaca maxima*, vaste tunnel voûté, de 4 mètres de largeur sur 5 mètres de hauteur.

Les Romains, d'ailleurs, excellaient dans les ouvrages d'assainissement des marécages (plusieurs quartiers de Rome peuvent en témoigner) et dans la construction des aqueducs pour lesquels ils ont mérité et obtenu l'admiration des peuples, car leurs travaux furent aussi remarquables qu'utiles.

La Rome antique s'abreuva uniquement de l'eau du Tibre ; mais dès le règne d'Appius Claudius (an 312 av. J. C.), qui la dota d'un magnifique aqueduc de 16 kilomètres de longueur, elle but de l'eau de source.

Au premier siècle de notre ère, elle possédait 22 aqueducs

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

ayant un développement de 420 kilomètres. La quantité d'eau amenée à Rome permettait de distribuer 1 mètre cube, soit 1.000 litres d'eau par jour et par habitant, alors que notre Paris moderne n'en peut aujourd'hui disposer que de 250 litres environ.

Les ouvrages exécutés par les Romains à Carthage et dans l'ancienne Byzance, pour la captation des sources et l'amenée de l'eau dans les cités, sont restés célèbres, ainsi que leurs immenses réservoirs d'approvisionnement.

Le ciment, peu employé jusqu'alors, joua chez les Romains un rôle prépondérant et ils purent en tirer un parti avantageux. Ils en firent notamment des petits conduits pour les canalisations intérieures des maisons, afin de relier les privés de celles-ci avec certains égouts publics. C'était, comme on voit, notre système actuel du *tout à l'égout*, dans son état embryonnaire.

Cela existait à Rome et dans quelques autres villes.

Pompéi, sortie de ses cendres, a livré le secret de ses installations sanitaires et particulièrement de ses latrines, publiques ou privées, évacuant leurs matières dans des égouts qui les conduisaient dans la mer voisine.

Cependant, pour être plus précis, nous devons ajouter que si la conception générale des conduits d'évacuation était bonne, les latrines et les cabinets d'aisances étaient assez primitifs. Bien des maisons en étaient dépourvues ; dans la plupart des autres, ces cabinets communiquaient directement et seulement avec les cuisines ; parfois même les sièges étaient installés dans les cuisines.

On a trouvé, en outre, à Pompéi, des réservoirs que des *tuyaux en plomb* reliaient à de nombreuses maisons collectives ou à des villas particulières.

L'existence de ces tuyaux prouve à quel degré de perfection relative étaient parvenus, sur ce point, les Romains de cette époque, pourtant encore à demi barbare.

La domination romaine a laissé en Gaule de nombreux et superbes témoins de sa puissance : les aqueducs sur arcades

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

de Metz, de Fréjus, du Pont du Gard, d'Arcueil, de Lyon, de Vienne, de Néris, etc..., sont célèbres ; et certains d'entre eux sont encore partiellement utilisés de nos jours.

Notons, en passant, que le genre *aqueduc* caractérise le système généralement employé par les Romains pour amener leurs eaux, alors que les Grecs employaient surtout des *tunnels* souterrains et que les Égyptiens amenaient l'eau dans de simples *canaux* à ciel ouvert, creusés en tranchée dans le sol.

Rome, de même que toutes les villes importantes du vaste empire romain, possédait, en outre, de très nombreux établissements balnéaires, connus sous le nom générique de *thermes*. Ces thermes étaient parfaitement appropriés à leur destination, ainsi qu'on peut en juger par ceux qui existent encore ; certains avaient des proportions vraiment colossales, les *thermes de Caracalla*, par exemple, qui recevaient 3.000 baigneurs simultanément !

Les colonies romaines, et notamment l'antique Carthage, étaient également dotées d'un important système balnéaire d'irrigation et de captation d'eau.

Les anciens avaient donc assuré, dans une mesure très large, la salubrité de leurs cités par deux des moyens essentiels de l'hygiène : l'approvisionnement d'eau et l'évacuation des déchets.

Ils complétèrent, en outre, ces mesures par d'autres qui contribuèrent largement aussi à protéger la santé publique : ils éloignaient du centre de chaque agglomération, toutes les industries susceptibles d'incommoder le voisinage immédiat (ce que nous appelons aujourd'hui les professions insalubres ou mal odorantes) ; ils éloignaient aussi le domaine des morts de celui des vivants en ensevelissant les corps dans des souterrains creusés de main d'homme, parfois en plein roc, ou dans des anciennes carrières ; telles sont les hypogées d'Égypte, d'Assyrie, de Perse, de Phénicie, de Grèce, de Syrie et les catacombes de Rome.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

En Égypte, on embaumait les morts dont les corps momifiés, retrouvés, après des milliers d'années, font aujourd'hui l'étonnement des savants.

Bien longtemps avant l'ère chrétienne, il était défendu, dans l'empire romain, d'inhumer les morts dans l'intérieur des villes. Ce n'est généralement qu'avec le temps et par suite de l'accroissement considérable des agglomérations que cette sage coutume est tombée en désuétude, pendant bien des siècles, dans la plupart des pays.

Notre époque est venue heureusement entraver ces dernières pratiques.

Lorsqu'une épidémie éclatait, les anciens faisaient brûler de grands feux dans les rues les plus atteintes par le fléau. Mais il convient d'ajouter que l'entretien des voies publiques était, le plus souvent, très négligé, et parfois même, comme en Orient, seulement assuré par les chiens errants ou les oiseaux de proie. Heureusement qu'à ces époques reculées les centres habités n'avaient qu'une population peu dense.

Dans la Rome de César, seulement, on trouve une organisation municipale de voirie et un service de nettoiement des rues, avec enlèvement des immondices.

Moyen âge. — Malheureusement, il surgit dans l'histoire universelle une période d'obscurantisme où régnèrent l'ignorance et l'indifférence pour tout ce qui n'avait pas un rapport étroit avec les questions purement religieuses, temps de préjugés et de superstitions ridicules où la vie des hommes, lors même qu'elle n'était pas exclusivement monacale, s'écoulait dans la satisfaction des seuls besoins de l'âme, sans aucun souci de ceux que réclamait le corps, ni des contingences de l'existence terrestre.

L'âme seule retenait l'attention des vivants.

Dans ces conditions, la salubrité perdit bientôt tous ses droits et la plus élémentaire propreté fut bannie du sein des habitations et des cités.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

On construisit d'admirables cathédrales et on sculpta des merveilles sur leurs portails, mais on abandonna les voies publiques aux plus repoussantes souillures, et on laissa les malheureux citadins exposés aux plus malsaines exhalaisons et aux plus dangereuses promiscuités.

En dehors des rivières, quelques puits donnaient seuls aux habitants une eau généralement polluée par les dépôts permanents d'immondices et les déchets dont l'enlèvement était laissé aux soins des gens par trop incommodés !

Plus de nettoyage des rues, converties en véritables cloaques ; plus d'égouts publics, mais des fosses infectes, fréquemment sans couverture ; plus d'établissement de bains ; partout la malpropreté sordide. Jusque dans la tombe, les morts étaient un danger permanent pour les vivants, car on les inhumait dans les églises ou autour d'elles, c'est-à-dire au centre même des villages, au mépris de tous les usages des anciens qui avaient la consécration des siècles.

Aussi vit-on, au cours de cette triste période, éclater partout, et notamment en France, de terribles épidémies de choléra, de variole, de typhus, de peste, etc., toujours à l'état endémique, d'ailleurs, dans ces milieux putrides et nauséabonds qui semblaient, à plaisir, créés pour elles, tant la contagion avait d'aliments.

D'autant plus que, dans ce temps, l'architecture des maisons comportait des baies d'une petitesse excessive ; de sorte que l'air et la lumière, ces deux éléments primordiaux de la vie et de la santé, qui eussent pu, dans une certaine mesure, atténuer les causes graves d'insalubrité, manquaient même aux malheureux habitants des maisons collectives, lesquels étaient pour ainsi dire livrés sans défense à la fureur des maux.

Des hécatombes humaines furent le prix de l'indifférence coupable des gouvernants, la dîme de l'insalubrité publique.

La seule mesure d'hygiène prise à cette époque fut celle relative aux malheureux lépreux, particulièrement nombreux, et qui furent traités avec la plus inflexible rigueur.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Soumis à un régime spécial dans les léproseries, le lépreux était séparé complètement et à jamais de la partie saine de la population ; même en liberté, il était affublé d'un costume grotesque, avec pancarte sur le dos, faisant de lui un paria, et tenu de porter à la main des cliquettes, pour prévenir les passants de son arrivée et éviter toute promiscuité.

Beaucoup de ces malheureux mouraient de misère et de faim, ne pouvant gagner leur vie et étant un objet de dégoût et de répulsion pour leurs semblables. Parfois même on les brûlait vifs.

De 1346 à 1353, sévit la *peste noire* qui ravagea non seulement une grande partie de l'Europe, mais encore l'Afrique septentrionale, l'Asie Mineure, l'Arabie et la Chine ; elle détruisit environ 50 millions d'existences et frappa les survivants de stupeur et d'affolement.

Mais rien de sérieux ne fut fait pour enrayer cette affreuse épidémie.

Temps modernes. — Plus tard, au XVII[e] siècle, la peste noire revint, et, bien que beaucoup moins violente, fit encore de nombreuses victimes, notamment en Italie.

A Milan, elle tua près des quatre cinquièmes de la population (exactement 190.000 habitants sur 250.000!).

Plus tard encore (en 1655), ce fut la peste de Londres, puis la trop célèbre autant que néfaste peste de Marseille, qui éclata en 1720 et fit dans cette ville des monceaux de cadavres.

Mais la rigueur même de ces épouvantables fléaux secoua enfin l'apathie des hygiénistes et des gouvernants, qui firent quelques règlements pour la voirie, pour la surveillance des denrées alimentaires et la protection de la santé publique.

Cependant les mesures édictées furent encore bien infimes, comparées à l'énormité de la tâche à entreprendre.

Ce ne fut d'ailleurs qu'au cours de la période révolutionnaire de 1789, où la rénovation fut générale en France, que les idées d'hygiène et de salubrité publiques prirent enfin un

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

certain essor, dans ce pays d'où elles devaient bientôt, comme tant d'autres grandes pensées, rayonner sur le monde entier.

C'est à cette époque que, grâce à l'immortelle découverte de Jenner, la vaccine fut partout accueillie avec le plus grand engouement, ce qui s'explique lorsqu'on songe aux formidables ravages qu'avait faits, jusqu'alors, la variole (toujours à l'état endémique), dans toutes les classes de la société.

Malheureusement, les grandes guerres vinrent avec l'Empire, qui absorbait alors l'attention du monde et n'avait de lauriers que pour les grands capitaines.

La salubrité fut donc, une fois de plus, fort négligée un peu partout et surtout en France, où l'on fit cependant la loi du 16 septembre 1807, relative au desséchement des marais, aux travaux des rues, places et quais dans les villes et de salubrité dans les communes; loi excellente, en somme, pour l'époque.

Puis éclata l'épidémie cholérique de 1832, qui décima Paris.

Peu d'années après, se créa enfin un mouvement franchement salubriste, tant en France qu'en Angleterre.

Les conseils d'hygiène publique et de salubrité furent institués (décret du 18 décembre 1848).

L'excellente, mais trop insuffisante loi du 13 avril 1850, relative à l'assainissement des logements insalubres, fut votée, et suivie ensuite par de nombreux autres décrets, lois et ordonnances, pour aboutir enfin à la loi qui fait actuellement autorité en la matière, celle du 15 février 1902, relative à la protection de la santé publique, laquelle remplit d'aise les hygiénistes.

Avec cette dernière loi, du moins, l'hygiène publique est organisée en France sur des bases sérieuses, et si, comme toutes les lois humaines, elle n'est pas exempte de quelques défauts, on peut dire que c'est un élément de succès de premier ordre et une arme puissante pour les progrès de la salubrité.

Nous reparlerons ailleurs, plus longuement, de la loi du 15 février 1902, dont le texte figure au chapitre spécial de la législation (VI[e]).

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

II. — ÉLÉMENTS ESSENTIELS DE LA SALUBRITÉ

I. L'air. — II. L'eau. — III. La lumière. — IV. La chaleur solaire V. Le sol.

Les grandes lois de la salubrité sont fixées par la Nature elle-même, et c'est elle, elle seule, qui en fournit les éléments essentiels : 1° l'*air* qui est, pour notre organisme, le principe vital par excellence ; 2° l'*eau* qui est indispensable à notre alimentation et à notre propreté ; 3° la *lumière*, autre source de vie, qui facilite la fécondation universelle et la purification de l'air ; 4° la *chaleur solaire*, nécessaire, à la bonne thermalité du milieu que nous habitons ; 5° le *sol*, qui doit être considéré comme le plus puissant épurateur de l'eau et le transformateur, par excellence, des matières organiques.

D'ailleurs, aucune possibilité de bonne salubrité n'existe sans la présence simultanée de plusieurs, au moins, de ces éléments essentiels ; on pourrait presque dire de tous, tant leur importance est considérable et leur union étroite dans la tâche immense qui leur est dévolue par l'hygiène.

Il est donc indispensable d'étudier quelque peu chacun de ces éléments essentiels, avant de nous occuper de la salubrité proprement dite.

Enfin, il sera parlé de la *propreté*, condition nécessaire du milieu, pour que les bienfaits des éléments essentiels de la salubrité ne soient pas illusoires.

I. — L'AIR

L'air que nous respirons est un fluide assez complexe, car il est composé de nombreux gaz, mais principalement d'*azote* et d'*oxygène* (en volume environ 79 parties d'azote et 21 par-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

ties d'oxygène) ; il contient aussi, en quantité très faible, de l'*argon*, de la vapeur d'eau, de l'acide carbonique, de l'ozone, du krypton, du néon, du métargon et d'autres, peut-être, que la science de l'avenir fera découvrir.

En outre de tous ces gaz, qui se trouvent d'une façon générale dans ce qu'on est convenu d'appeler l'*air pur*, il s'en trouve souvent d'autres, accidentellement, surtout dans l'atmosphère des villes.

De plus, l'air contient presque toujours en suspension des poussières très ténues ou même microscopiques, formées d'éléments divers : tantôt simplement minéraux ou végétaux, tantôt à la fois minéraux et organiques, renfermant de nombreux germes vivants ou microbes.

Tous les gaz de l'air s'y trouvent en quantité excessivement variable suivant les localités, les saisons, l'état de l'atmosphère, etc.

De même pour les poussières dont la quantité et la nature peuvent varier énormément.

Or, l'air étant indispensable à la vie de l'homme dont il entretient la respiration et la combustion organique, on conçoit le rôle actif et dangereux que doit jouer un air impur et malsain, impropre à assurer le bon fonctionnement de nos organes.

On verra plus loin, à propos de la viciation de l'air, à quel point l'atmosphère des grandes villes peut être troublée par des causes diverses et combien différente elle est, en réalité, de celle des champs.

La conservation de la pureté de l'air atmosphérique dans les agglomérations doit donc être une des principales préoccupations des hygiénistes.

L'*oxygène* contenu dans l'air est l'agent actif et vital par excellence ; c'est grâce à lui que fonctionnent et vivent tous les organismes végétaux ou animaux qui peuplent la terre.

L'homme en fait, par la respiration, une consommation personnelle assez considérable, environ 500 litres par heure ; soit 7 à 9 litres d'air par minute.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Mais en même temps qu'il assure la vie, l'oxygène est aussi un puissant destructeur de matière organique et, par là encore, il est d'une utilité remarquable.

La teneur de l'air en oxygène est variable ; suivant les expériences de Regnault, elle oscille entre un volume de 20,908 et 20,999 0/0 d'air ; la moyenne des *minima* étant de 20,949 et celle des *maxima* de 20,988.

Plus on s'élève dans l'atmosphère, c'est-à-dire plus la pression de l'air diminue, plus aussi la proportion d'oxygène est moindre pour un même volume d'air.

L'*ozone* n'est autre qu'un oxygène condensé, un oxyde d'oxygène.

Il prend naissance sous l'influence de l'électricité et peut-être aussi, croit-on, par suite de l'oxydation lente des matières organiques (hypothèse de Schœnbein et Lucca), car il est un oxydant énergique.

On ne le trouve qu'en très faibles quantités dans l'air (2gr,5 maximum, par mètre cube) ; il se transforme en oxygène avec facilité ; on ne le connaît pas à l'état pur.

Il semble faire complètement défaut parfois ; il est plus abondant dans la belle saison, surtout au printemps ; plus également au lever du soleil, plus dans la campagne qu'à la ville, et davantage enfin sur les hauteurs que dans les vallées.

Voici, au surplus, la teneur en ozone sur 100 mètres cubes d'air analysés le même jour :

A Paris	2gr,3	d'ozone
A Chamonix (au pied du mont Blanc)...	3 ,3	—
Aux Grands Mulets (mont Blanc).....	9 ,4	—

(Ce dernier chiffre serait dû à l'absence de matières organiques et à l'oxydation des résines de sapin.)

Mais, en général, la quantité d'ozone que contient l'air est seulement d'environ 1 gramme pour un volume d'air 70.000 fois plus grand.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

La moyenne d'ozone trouvée à Montsouris (Paris) de 1877 à 1895 a été de 1gr,6 pour 100 mètres cubes d'air.

On verra plus loin que l'ozone est un puissant agent de purification de l'eau et qu'il a procuré la solution la plus moderne et, probablement la meilleure, de ce difficile problème.

L'*azote* est, avec l'oxygène, le gaz qui se trouve dans l'air en plus grande quantité, puisque lui-même en représente environ les quatre cinquièmes.

Il y est à l'état libre, comme l'a démontré Lavoisier.

L'azote joue un rôle bien différent de l'oxygène, car il n'entretient ni la respiration, ni la combustion.

Sous l'influence de l'électricité il peut former des séries de combinaisons avec l'oxygène, dont le dernier terme est l'anhydride perazotique.

Il peut également, sous l'action de l'électricité et de l'humidité, s'unir à l'oxygène pour former de l'acide azotique qu'on trouve, en effet, dans les pluies d'orage, en très faible proportion.

L'azote forme, en outre, de très nombreuses combinaisons avec d'autres corps, notamment avec le soufre, le chlore, le brome, l'iode, le bore, le titane, le magnésium, etc... Ces combinaisons chimiques de l'azote contenu dans l'air atmosphérique, sont très intéressantes pour la salubrité parce que, dans certains cas, l'atmosphère des grandes villes, en raison des productions de fumées et d'émanations gazeuses industrielles, peut être viciée fortement par la présence de ces divers gaz et de leur union avec l'azote.

La *vapeur d'eau* se trouve dans l'air en quantité excessivement variable et souvent considérable. Elle joue dans les phénomènes atmosphériques un rôle important.

Cette vapeur d'eau provient de l'évaporation produite sans cesse, par la chaleur solaire, à la surface de la terre, et qui est d'autant plus intense que le degré de température est plus élevé ; le maximum d'évaporation est donc atteint vers le milieu du jour et dans l'été.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Aux jours les plus froids, l'atmosphère peut tenir en suspension $\frac{1}{2.000}$ de son poids, de vapeur d'eau, tandis que pendant les journées chaudes, elle en contient 100 fois plus.

Les vapeurs ainsi formées étant plus légères que l'air ambiant, s'y élèvent, en nuées, jusqu'aux régions supérieures de l'atmosphère où le refroidissement les fait se condenser, d'abord, sous la forme de nuages; ensuite, sous celle de pluie, où l'eau vaporisée revient sur le globe terrestre.

Parfois, la vapeur d'eau, au lieu de s'élever, se condense immédiatement sur le sol ou au ras du sol, sous forme de rosée ou de brouillard.

Aussi, la vapeur d'eau joue-t-elle un rôle thermique considérable : elle a pour la chaleur des rayons solaires un pouvoir absorbant, ce qui lui permet d'émettre et de propager ensuite cette chaleur, beaucoup mieux que l'air sec (environ 100 fois plus), non seulement dans l'air, mais aussi sur la terre, lorsqu'elle y tombe en pluie tiède, comme cela se voit les jours d'orage.

La vapeur d'eau absorbe, de plus, la chaleur réfléchie par la surface du sol.

Dans ces conditions, il est permis de dire que la vapeur d'eau remplit à l'égard du globe terrestre, le rôle d un *manteau protecteur* (suivant l'expression de Duclaux) ; elle le protège le jour contre les ardeurs du soleil et la nuit contre un trop rapide refroidissement.

Naturellement, la chaleur emmagasinée par la vapeur d'eau, en très forte quantité, est, par elle, rendue partiellement à l'air ambiant, ce qui crée, dans les couches inférieures de l'atmosphère, des mouvements et des courants donnant naissance à des perturbations formidables.

D'autre part, les gaz qui flottent dans l'atmosphère, et notamment au-dessus des grandes villes manufacturières et industrielles, sont parfois dissous par la vapeur d'eau, ce qui peut rendre certains d'entre eux très nocifs et dangereux.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

lorsque la solution tombe ensuite sous forme de pluie ; au surplus, les fumées mélangées au brouillard donnent à celui-ci une opacité complète, ce que l'on constate, surtout, dans les cités où abondent à la fois les hauts fourneaux et les brouillards, comme dans certaines villes anglaises.

Poids de l'air. — Galilée et son disciple Torricelli ont, les premiers, établi que l'air est pesant : un litre d'air pur à 0° et sous la pression atmosphérique ordinaire de 760^{mm}, pèse 1^{gr},293.

II. — L'EAU

L'eau est, après l'air, un des éléments les plus nécessaires à l'existence humaine, surtout au point de vue strictement hygiénique que nous envisageons.

Car l'eau est absolument indispensable à l'homme, tant pour sa consommation alimentaire que pour le maintien à l'état permanent de propreté de sa personne, de son habitation et du milieu dans lequel celle-ci est édifiée.

L'eau fut longtemps considérée comme un fluide élémentaire ; mais en 1783 les chimistes Lavoisier, Laplace et Meusnier prouvèrent qu'elle était composée de deux gaz, l'hydrogène et l'oxygène, dans la proportion de 2 volumes du premier pour 1 du second, ce que l'on exprime par la formule H^2O.

Lorsqu'elle est d'une pureté absolue, l'eau est un liquide transparent, inodore, insipide, incolore lorsqu'il est en faible quantité, mais bleu quand il se présente sous un grand volume et surtout sous une grande épaisseur.

On sait que l'eau se trouve sous trois états : l'état liquide le plus ordinaire ; l'état solide lorsqu'elle est congelée ; enfin l'état gazeux, lorsqu'elle est vaporisée.

L'eau se solidifie à une température peu basse, et acquiert alors un volume plus considérable et un poids moindre, la den-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

sité de la glace n'étant que de 0,918 au lieu de 1,000 pour l'eau, chiffre maximum de poids de celle-ci, atteint à 4° au-dessus de zéro. Le point d'ébullition de l'eau a été coté 100 au thermomètre, avec une pression barométrique de 760 millimètres. Lorsqu'elle est à l'état de vapeur, l'eau occupe, à cette même pression, un volume 1.700 fois plus grand. Mais avec l'élévation de température la tension de la vapeur s'augmente rapidement.

L'eau est le dissolvant par excellence de la plupart des corps solides et des gaz.

Le pouvoir dissolvant de l'eau est favorisé par la chaleur.

De nombreuses combinaisons chimiques des corps sont provoquées par la seule présence de l'eau.

Elle est décomposée elle-même par les corps qui ont une grande affinité, soit pour l'hydrogène, soit pour l'oxygène, ses deux éléments constitutifs.

On sait que l'eau occupe la plus grande partie de la surface du globe terrestre, environ les deux tiers sous la forme de ruisseaux, lacs, rivières, fleuves, mers ou océans.

Elle forme de plus, par suite d'infiltrations incessantes à travers l'écorce terrestre, des nappes souterraines parfois considérables, au sein même de la terre.

Les eaux douces qui courent à sa surface sont des *eaux de ruissellement*. Elles proviennent des pluies, c'est-à-dire des nuages, issus eux-mêmes de l'évaporation par la chaleur solaire, agissant sur de vastes étendues d'eau, et principalement sur les mers et les océans.

L'eau de ruissellement qui court à la surface de la terre, ou y séjourne, est constamment souillée par les détritus organiques ou minéraux de toutes sortes et entraîne, en outre, en grande quantité, les animalcules qui y pullulent.

L'eau qui s'introduit dans le sol dépose, au contraire, dans celui-ci toutes les impuretés qu'elle contient et arrive ainsi à peu près purifiée dans la nappe d'eau souterraine. Cette der-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

nière constitue alors un réservoir d'eau réputée potable, c'est-à-dire propre à la consommation humaine.

C'est celle qui alimente les sources et les puits.

Mais en traversant les couches perméables du sol, l'eau dissout une certaine quantité de sels minéraux, ce qui fait varier sa composition ; elle peut donc être : soit *douce*, c'est-à-dire insuffisamment salée, soit, au contraire, *crue* ou *séléniteuse*, c'est-à-dire contenant des sels en excès, auquel cas elle procure à ses consommateurs des coliques et des indigestions.

L'eau réputée *saumâtre* produit les mêmes effets, car elle contient, en abondance, des sels de magnésie et de soude ; telle est généralement l'eau recueillie dans les puits des déserts.

La qualité de l'eau potable dépend, naturellement, de la composition des terrains qu'elle traverse avant d'atteindre la couche souterraine imperméable qui la retient.

L'eau potable doit, en principe, être : claire, limpide, fraîche, sans odeur ni couleur et agréable au goût.

Elle doit, en outre, contenir une certaine quantité d'air, ce qui la rend plus digestive ; ne pas se troubler au moment de l'ébullition et ne laisser ensuite aucun dépôt calcaire ou autre. Enfin une eau potable doit bien cuire les légumes secs (haricots, petits pois, pois cassés, lentilles) et bien dissoudre le savon.

Toute eau ne remplissant pas ces diverses conditions est déclarée imparfaite, sinon impure, parce qu'altérée par une cause quelconque.

Les eaux dites *séléniteuses*, par exemple, ne dissolvent pas le savon, en raison de la combinaison des acides gras que contient ce dernier, avec la chaux du sulfate que renferment ces eaux. Elles cuisent mal les légumes secs, parce que ceux-ci contiennent des substances alcalines qui décomposent le sulfate de chaux ; alors la chaux forme un composé insoluble avec la matière organique de ces légumes.

Cependant il est possible de rendre potable l'eau séléniteuse

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

par l'addition d'un peu de carbonate de soude; mais il faut, ensuite, avoir soin de filtrer afin de la débarrasser du précipité de carbonate de chaux formé.

Voici, au surplus, suivant le chimiste Tourniaire, quelle devrait être la composition exacte de l'eau potable.

Elle devrait renfermer par litre :

1°. — 50 à 60 centigrammes de matières solides;

2°. — 25 centigrammes de sulfate de chaux;

3°. — 3 à 15 centigrammes de chlorures (à l'exclusion du chlorure de calcium);

4°. — 5 milligrammes au plus de matières organiques;

5°. — 1 milligramme au plus d'ammoniaque;

6°. — Moins de 1 milligramme de métaux précipitables;

7°. — 15 milligrammes à 3 centigrammes de fer;

8°. — Pas d'hydrogène sulfuré;

9°. — Gaz en dissolution : 10 0/0 d'acide carbonique, 30 à 33 0/0 d'oxygène.

Nota. — La présence de la silice y est nécessaire.

La question de l'eau d'alimentation et des divers procédés de purification sera traitée au chapitre deuxième, cette question étant des plus importantes pour la santé publique et intéressant, à ce titre, tout particulièrement, l'hygiène.

Quant à l'eau de nettoyage et bien qu'elle offre un moindre intérêt, elle est également indispensable pour assurer la propreté de l'homme et du milieu dans lequel il vit; il importe donc qu'elle ne soit ni trop impure, ni en quantité insuffisante; il en sera question également plus loin.

L'eau est susceptible de receler de nombreux microbes, infusoires, larves, embryons ou œufs, dont la plupart peuvent vivre en parasites dans le corps de l'homme.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

III. — LA LUMIÈRE

La lumière solaire est nécessaire à tous les êtres organisés : animaux ou végétaux. Sans elle, ils ne tardent pas à dépérir et à disparaître.

La lumière est donc physiquement un principe de vie ; elle en est un autre moralement aussi, pourrait-on dire, lorsqu'il s'agit de l'homme et des animaux, en raison des bienfaits qu'elle leur procure par la contemplation des beautés de la nature et des conditions d'agrément et de bien-être qu'elle seule peut assurer.

Qu'aurait été la vie humaine, vraiment, si, privé du soleil, l'homme était réduit à vivre dans une éternelle obscurité?

Évidemment, ses sens, ses impressions, ses goûts se fussent modifiés ou eussent été tout autres ; l'organe de la vue, notamment, qui a chez lui une sensibilité si grande, eût été atrophié, et ainsi il eût été privé d'une des plus puissantes de ses jouissances terrestres.

On a pu, en effet, constater que, divers animaux, et en particulier les poissons, étant privés de lumière pendant un certain temps, ont progressivement perdu la vue.

D'autre part, Edwards et Schnetzler ont aussi constaté que les têtards de grenouilles et les souris ne se développent pas dans l'obscurité.

En même temps qu'elle est une source puissante de félicité pour l'homme, la lumière féconde est aussi un énergique stimulant de l'activité vitale pour la plupart des êtres organisés et surtout pour ceux qui sont, comme l'homme et les mammifères, placés au sommet du règne animal.

Mais, chose étrange, la lumière, source intense et générale de vie sur notre globe, est cependant, pour une légion d'infiniment petits, un agent non moins actif de destruction, et, fort heureusement, parmi les microbes ainsi détruits figurent

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

de nombreux parasites de l'homme, parmi lesquels certains sont fort dangereux.

C'est là une constatation excessivement importante et dont l'hygiène moderne a, on le devine, tiré les plus grands avantages.

Ainsi, la lumière, en même temps qu'elle est un bienfait direct pour l'homme, est aussi pour lui un facteur puissant de santé, comme bonificatrice de l'atmosphère.

IV. — LA CHALEUR SOLAIRE

En même temps qu'il déverse sur notre globe les rayons éclatants de sa lumière bienfaisante, le soleil, foyer colossal, émet une chaleur considérable dont il nous envoie constamment une partie, et cette chaleur est, presque à l'égal de la lumière, un agent puissant d'activité et de fécondation des êtres organisés; de plus, elle assure à la terre sa thermalité générale et aussi sa salubrité ; car, sans les calories solaires, tout autre serait l'état de notre atmosphère et aussi celui du sol.

Tout autre également serait notre propre corps qui a besoin, pour se maintenir dans un état permanent de bonne santé, d'un *équilibre thermique*, que seul le milieu atmosphérique est capable de lui procurer, dans des conditions de parfaite salubrité.

Mais les calories, d'origine solaire, n'atteignent pas toutes, directement, les êtres qui vivent à la surface de la terre; la plupart d'entre elles empruntent, pour leur parvenir, un intermédiaire qui joue, en l'espèce, le rôle d'*accumulateur* : le sol.

Ce dernier, en effet, reçoit, emmagasine et conserve pour la restituer progressivement par rayonnement, la chaleur émanant du soleil.

L'influence, sur notre corps, des calories ainsi restituées par le sol est énorme et lui est éminemment favorable.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Cette influence est d'autant plus sensible et plus appréciable pour nous qu'elle atténue fortement l'inconstance atmosphérique; car l'atmosphère, étant soumise à de perpétuelles perturbations, devient parfois un très mauvais intermédiaire pour la réception et la distribution de la chaleur solaire; il en résulte des variations très brusques de température, toujours nuisibles et souvent funestes à notre organisme : le sol intervient donc, ici, comme un agent pondérateur très précieux.

Naturellement l'emmagasinement de la chaleur solaire par le sol ne peut s'effectuer que pendant le jour; au contraire, la restitution de cette chaleur à l'air ambiant s'effectue au cours de la nuit, ce qui atténue fortement le refroidissement nocturne.

Cette action thermique du sol, combinée avec celle des pluies tièdes dont il a été parlé ci-dessus, assure à l'atmosphère terrestre, particulièrement dans les pays à climat tempéré, une répartition assez régulière de la chaleur, condition indispensable pour le maintien en parfait état de notre organisme.

C'est, d'ailleurs, dans ces pays, que l'énergie et l'activité de l'homme atteignent leur maximum ; la trop forte chaleur et le froid amenant des perturbations dans le fonctionnement de nos organes.

La bonne répartition de la chaleur solaire est donc une des conditions essentielles de la santé et par conséquent de la salubrité.

V. — LE SOL

Nous venons de dire quelques mots du rôle du sol, en tant qu'accumulateur de chaleur et nous avons vu précédemment son rôle, plus considérable encore, quant à la filtration des eaux qui, grâce à lui, sont rendues potables, sinon complètement pures, par leur passage à travers sa masse.

Le sol est, en outre, un épurateur de premier ordre; car

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

c'est dans son sein que se décomposent peu à peu et disparaissent, sous l'action de l'oxygène de l'air, toutes les matières organiques qui y sont directement enfouies ou y sont entraînées par les eaux pluviales, ruisselant d'abord sur la surface qu'elles désagrègent peu à peu, pour s'infiltrer ensuite, en minces filets, dans la terre.

Mais l'oxydation de ces matières est d'autant plus vive que la pénétration de l'air dans le sol est plus grande, c'est-à-dire que le sol est plus perméable. Or les sols les plus perméables sont, ou sableux ou calcaires; les moins perméables sont, au contraire, les sols argileux.

Ces trois catégories de sols possèdent leurs qualités et leurs défauts pour l'agriculture ; mais seuls les deux premiers présentent des avantages pour la salubrité qui proscrit impitoyablement tout sol argileux comme fatalement mauvais, précisément à cause de son imperméabilité qui, ne permettant pas la filtration des eaux souterraines, oblige celles-ci à demeurer stagnantes, c'est-à-dire à croupir et à devenir malsaines et putrides.

Lorsque l'argile se trouve à la surface du sol, il se forme, dans les parties vallonnées, des mares où pullulent d'innombrables animalcules et moustiques, dangereux par les germes qu'ils colportent dans le voisinage.

De plus, un sol argileux, lorsqu'il est bâti, entretient toujours l'humidité dans la maison, si de grandes précautions ne sont prises, avant la construction, pour éloigner l'eau.

Dans un sol normal, on rencontre généralement, en mélange, du sable, du calcaire et de l'argile, c'est la couche dite *arable* qui sert à la culture et produit d'autant plus, qu'elle reçoit davantage de débris organiques ou *humus* qui la fertilisent, avec l'aide de l'eau qui s'introduit aisément dans la masse, à travers les particules peu comprimées de cette terre meuble.

C'est dans cette couche arable, que l'on trouve à la surface du sol, que vivent en quantité innombrable les microbes dits *saprogènes*. Ils accomplissent, au sein de la terre, un travail

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

relativement colossal et c'est par leur intermédiaire que s'effectuent la plupart des transformations de la matière d'où résultent des particules minérales ou chimiques, assimilables par les plantes.

Ces microbes sont donc de précieux auxiliaires pour la salubrité et c'est grâce à eux que le sol est un épurateur aussi énergique et aussi bienfaisant, pour l'homme et les animaux.

En résumé, le sol est à la fois : un *accumulateur de chaleur solaire* qu'il rend ensuite à l'atmosphère, un *filtre* excellent pour les eaux de ruissellement, un *milieu nutritif* pour les végétaux, enfin un *épurateur* particulièrement actif comme destructeur de tous détritus et matières organiques inertes.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

III. — LE MILIEU

L'étude de l'hygiène de l'habitation humaine a pour corollaire et pour complément nécessaire l'étude du *milieu* dans lequel est bâtie cette habitation.

Ce milieu peut être très différent ; il varie en effet :

Géographiquement avec la situation et la latitude des diverses contrées du globe ;

Physiquement avec les multiples conditions de climat, de sol, d'altitude, d'hydraulique, etc... ;

Économiquement et *politiquement*, avec les races, les mœurs, les peuples et leur degré de civilisation.

D'autre part, le milieu peut être *naturel* ou *artificiel*.

Le *milieu naturel* existe partout où l'homme vit au sein de la nature, en se bornant à y implanter son habitation : tente, cabane, chaumière, maison ou château. La dispersion y est la règle et les groupements y sont peu importants.

Le *milieu artificiel* se trouve au sein des grands groupements d'hommes, des cités populeuses, dans ce qu'on nomme les *agglomérations ;* là où la main de l'homme a, peu à peu, éliminé la nature, c'est-à-dire le plein air, les champs et les bois, voir même presque toute végétation, pour y édifier des maisons nombreuses servant à l'habitation en commun.

Le *milieu* enfin peut être général ou privé, suivant que ce mot s'applique à une situation collective ou à une situation individuelle. Les champs et les villes constitueront des milieux généraux ; l'habitation considérée par elle-même et, mieux encore, un simple logement, constitueront des milieux privés. En un mot, le milieu privé est une restriction du milieu général.

Ils ne se confondent pas, mais ils ont beaucoup de liens communs et rien de ce qui intéresse l'un d'eux, au point de vue hygiénique, ne doit être indifférent à l'autre.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

1. **Milieu naturel.** — L'homme est, de tous les êtres de la création, celui qui peut le mieux s'accommoder des climats variés qui règnent sur toutes les contrées de la terre, car il est susceptible de résider dans toutes. Il peut ainsi subir les influences d'une échelle thermique variant de 100° environ, entre les basses températures des régions polaires et les températures excessivement chaudes de la zone torride.

Mais toutes les régions sont loin d'offrir à l'homme les mêmes conditions favorables d'habitat ; et il ne peut vivre dans certaines qu'au prix de mille difficultés et au détriment de sa santé, toujours menacée ; tandis que sous d'autres latitudes, il peut vivre normalement et acquérir, sans peine, tout le développement physique et intellectuel que comporte son individualité.

Les conditions les meilleures sont obtenues lorsque l'homme est acclimaté.

Non seulement le « milieu » est une question de *région*, dans le sens le plus large du mot, puisqu'il s'agit de ce globe immense qu'est notre planète, mais il peut encore être une question de situation dans cette région elle-même, car, d'une manière générale, cette dernière peut être saine, sans que toutes ses parties jouissent de ce même privilège.

Ici, ce sont des marais fangeux qui vicient l'atmosphère ; là le désert de sable ou un sol trop argileux, impropre à toute culture ; plus loin, d'impénétrables forêts qui obstruent la lumière du jour ; ailleurs une chaleur suffocante ou un froid intense annihilent toute vitalité.

L'homme obtiendra donc, quant au milieu, le maximum des conditions favorables à sa santé, lorsqu'il habitera le pays répondant le mieux à son tempérament, à ses coutumes et à ses mœurs, lesquels sont surtout les conséquences de sa naissance. Plus il s'éloignera du milieu naturel qui lui est propre, c'est-à-dire de son pays d'origine, plus il s'exposera à une rupture dans l'équilibre de son organisme.

Un Lapon ne pourra jamais résister au Congo, pas plus

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

qu'un Congolais ne vivra longtemps en Laponie, parce que la disproportion des conditions de la vie est trop grande entre ces deux pays, et notamment la température y est trop différente.

Mais, considéré séparément, chacun d'eux pourra constituer un milieu parfaitement salubre pour ses propres habitants, le climat seul pouvant être le principal obstacle à l'acclimatation.

Un milieu, bien que très salubre par lui-même, ne peut donc convenir invariablement à tous les hommes, et il y a lieu pour ceux-ci de faire choix du milieu qui, au point de vue général, satisfait suffisamment aux prescriptions de la salubrité, et qui, au point de vue particulier, répond le mieux à leurs besoins individuels.

Aussi tous les points du globe terrestre ne sont-ils pas habités; et certains d'entre eux, plus favorisés par la fécondité de leur sol et la douceur de leur climat, ont attiré et retenu les foules humaines.

Dans le *milieu naturel*, l'homme vit normalement et profite de la plupart des avantages des divers éléments de la salubrité, notamment du grand air à peu près pur, de la lumière éclatante et vivifiante du soleil, des bienfaits de sa chaleur fécondante, des salutaires effets de la végétation du sol et de l'eau qui sourd, purifiée, de son sein.

En somme, tout concourt, dans ce milieu privilégié, pour que l'homme y vive naturellement, simplement et sainement.

Son habitation elle-même, construite spécialement pour lui et les siens, s'y trouve isolée de toutes parts, et généralement entourée d'un jardin planté d'arbres et d'arbustes, c'est-à-dire avec le maximum d'éléments sanitaires de la vie dispersée des champs.

Or cette vie dispersée est la plus favorable de toutes à sa santé.

Lors même qu'en se rapprochant un peu, les hommes arrivent à former de petits groupements, leurs maisons conservent, néanmoins, assez d'aises et d'avantages naturels pour

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

rester saines ; les conditions générales du milieu ne sont pas sensiblement modifiées.

Aussi la salubrité est-elle la règle, dans le *milieu naturel*, et l'insalubrité n'y est-elle qu'accidentelle et localisée ; cette dernière provient du fait de l'homme et non de celui du milieu lui-même, c'est-à-dire de la nature ; elle est donc essentiellement remédiable.

2. **Milieu artificiel.** — Bien différent du précédent, à tous égards, est le *milieu artificiel* constitué par *l'agglomération*. Ici, la nature ne laisse plus apercevoir ses beautés que par des voies détournées ; le soleil perce à grand'peine un ciel obscurci par les fumées, les poussières et les gaz et, lorsqu'il y parvient, ses rayons sont arrêtés par les toits et les saillies de toutes sortes ; ce n'est que sur certains points qu'ils parviennent à éclairer le sol et péniblement quelques logis et à y répandre facilement leur saine chaleur ; l'air, vicié par de multiples causes, n'apporte plus son souffle purificateur ; le sol lui-même a disparu sous les pavages, les empierrements et les dallages et, avec lui, les cultures et les plantations qui purifiaient l'atmosphère.

Des maisons, trop hautes, bordant des voies trop étroites ; des cours et des courettes étriquées, véritables puits d'air toujours stagnant et souvent vicié où règne une constante obscurité ; quelques places et de rares espaces libres : voilà ce qu'est l'agglomération, la cité où vit habituellement une foule considérable d'hommes qu'y retiennent leurs travaux ou leurs affaires.

C'est dans ce milieu, à coup sûr très artificiel, que l'homme est appelé à évoluer d'une façon non moins anormale, en général, travaillant et peinant beaucoup, vivant d'aliments plus ou moins sains, s'abreuvant de boissons douteuses, enfin gêné, jusque dans son sommeil, par les bruits de la cité. Et il a dû, pour s'accoutumer à cette existence sociale si anormale, rompre avec ses habitudes ancestrales ; car, par atavisme, sa

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

personne physique réclame le grand air, le chaud et gai soleil, la végétation, et ce n'est que par des raisons spécieuses qu'il a pu s'abstraire de ces considérations sanitaires toute-puissantes.

D'autre part, son organisme s'accommode mal de ce que ses idées, ou plus exactement, les nécessités de la vie agglomérée lui imposent ; car cet organisme n'admet pas « les raisons que la Raison réprouve », et il est en perpétuelle lutte contre les mauvaises conditions de fonctionnement qu'il doit subir.

Il en résulte que dans le *milieu artificiel*, l'équilibre, nécessaire au corps humain pour se conserver en bonne santé, est fréquemment rompu ; il l'est d'autant plus vite qu'il se trouve placé dans des conditions hygiéniques plus défectueuses : air vicié, rue étroite et sombre, maison malsaine et surpeuplée, etc...

Dans le *milieu artificiel*, on ne trouve guère que des maisons collectives, vastes ruches aux innombrables alvéoles, faites aussi nombreuses et aussi petites que possible : les plus grandes étant réservées naturellement aux plus riches, les plus petites laissées aux gagne-petit, de beaucoup les plus chargés de famille.

De sorte que les maisons et les quartiers bourgeois, vastes et bien aérés, n'ont qu'une faible population, alors que celle des quartiers ouvriers est extraordinairement dense.

D'où un encombrement énorme et une promiscuité inévitable des foules, multipliant les causes d'insalubrité.

De plus, les immeubles eux-mêmes se font les adversaires de l'homme, ils recèlent et gardent sournoisement en leurs recoins sombres, en leur air confiné, des millions de germes, aussi perfides qu'invisibles, qui n'attendent que l'occasion de faire des hécatombes, parmi les proies vivantes et dociles qui viennent dans leurs murs pour y chercher un abri.

Ainsi tout semble conspirer dans le milieu artificiel contre la santé de l'homme.

L'agglomération tout entière, la rue, la maison et jusqu'au logement constituent une sorte de bloc intangible où les causes

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

d'insalubrité apparaissent de toutes parts, sous mille formes, et contre lesquelles l'homme, s'il en veut triompher, doit engager une lutte ardente et incessante.

En réalité, ce qui manque à peu près complètement à l'agglomération et ce qui la rend fatalement insalubre ce sont les éléments essentiels de la salubrité : l'air y est vicié, le soleil n'y pénètre pas suffisamment dans les habitations, l'eau y est souvent polluée, le sol y est saturé de matières organiques, enfin la végétation y est rare.

C'est donc à faire pénétrer tous ces éléments le plus possible au sein de l'agglomération, avec le plus de pureté possible, que doit travailler l'hygiéniste.

Heureusement les pouvoirs publics, suprêmes protecteurs de la santé publique, lui facilitent la tâche, par leurs précieux concours, et, par une sage et prudente réglementation, dirigent et coordonnent les efforts de la collectivité; enfin mettent parfois un frein aux tendances de quelques-uns, pour le plus grand profit de tous.

La législation de l'hygiène est la grande bienfaitrice de l'agglomération humaine; c'est à elle que sont dus les magnifiques résultats déjà obtenus, et c'est par elle, en la perfectionnant chaque jour davantage, qu'on peut attendre plus encore de l'avenir.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

IV. — LA PROPRETÉ

Nous croyons logique et nécessaire de faire figurer la propreté immédiatement après les éléments essentiels de la salubrité dont elle est le complément indispensable.

Car si ce n'est là un agent direct, il est indéniable que la propreté constitue un agent indirect de tout premier ordre et que, sans elle, les qualités de la plupart des facteurs de la salubrité risquent fort d'être altérées, sinon annihilées complètement.

En un mot : *La propreté doit être une condition nécessaire du milieu.*

L'homme, celui des villes surtout, vit dans un espace relativement très restreint, lui qui devrait normalement habiter dans les bois, dans les champs, en plein air, dans le libre espace, il se loge dans d'étroites alvéoles encombrées, par surcroît, de meubles et où le faible volume d'air existant se trouve vicié par de multiples causes : sa respiration, les gaz qui proviennent de foyers défectueux ou des refoulements de fumée, les miasmes et les mauvaises odeurs qui s'échappent du corps ou des débris organiques, des souillures, etc.

Néanmoins, lorsque le milieu habité par l'homme est tenu avec une excessive propreté, les inconvénients résultant de cet état de choses sont peu graves, et l'atmosphère du lieu reste malgré tout *supportable*.

Dans l'état de malpropreté, au contraire, l'habitation de l'homme devient un véritable foyer infectieux, une sorte de cloaque où s'accumulent avec les détritus et les poussières la crasse, la vermine et des myriades de *microbes pathogènes*, lesquels constituent pour l'homme le plus dangereux voisinage.

La propreté est donc, pour l'existence de l'homme, une question capitale.

Sans elle tout est impur dans l'habitation, tout y est souillé, tout y est infect, nauséabond et dangereux pour la santé.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

A quoi bon, en effet, l'air pur du dehors, si la provision admise à l'intérieur du logis, déjà insuffisante, est en outre immédiatement corrompue ; à quoi bon l'eau en abondance si l'on ne l'emploie pas ou si l'on en use avec trop de parcimonie ; à quoi bon l'éclatante lumière du soleil si des baies minuscules, masquées par des rideaux opaques, parce que crasseux et sordides, n'en permettent pas l'entrée.

D'une façon générale, on peut donc dire que la malpropreté est un des pires ennemis de la salubrité publique et que, par conséquent, la propreté en est bien réellement un des agents indispensables, soit qu'on l'envisage au point de vue corporel, et alors elle relève seulement de l'hygiène privée, soit qu'on l'envisage au point de vue de l'habitation ou, plus largement encore, de l'agglomération tout entière, auquel cas il s'agit de l'hygiène publique.

Car la propreté doit, tout à la fois, se manifester chez l'individu, dans son logis et dans le milieu qu'il habite.

Au surplus, on peut, sans crainte, ajouter à ce point de vue : « tel individu, tel milieu ». L'individu est-il propre et soigneux de sa personne, il tiendra à avoir un intérieur également propre et soigné, il s'entourera de tout ce qui, à un degré quelconque, peut contribuer à l'assainissement et à l'embellissement du milieu dans lequel il vit, lui et les siens.

Or l'éducation contribue fortement à développer les idées de propreté et de confort.

Il semble donc que c'est dès l'école, qu'on devra inculquer à l'enfant les principes généraux de la propreté et de l'hygiène : son jeune esprit s'imprégnera peu à peu des idées reçues et, devenu adulte, il subira inévitablement les excellents effets des leçons d'autrefois.

La propreté n'est-elle pas, d'ailleurs, une sœur de l'activité ; et une ennemie de la paresse ? Il est rare, en effet, de voir un paresseux être bien propre : en combattant la malpropreté, c'est donc, pour beaucoup, la paresse elle-même que l'on combat.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

V. — LA BACTÉRIOLOGIE ET L'HYGIÈNE

1. Les microbes. — Avant de commencer l'étude des causes générales d'insalubrité, il nous semble indispensable — sans vouloir sortir des limites du programme de cet ouvrage, — de dire quelques mots des infiniment petits qui, sous le nom générique de *microbes* et sous ceux variés de *bactéries*, *bacilles*, *vibrions*, *spirilles*, *germes*, etc., jouent un rôle considérable dans la salubrité, puisque c'est surtout pour les combattre dans toutes leurs manifestations, que cette science a été instituée.

Les *microbes* sont des organismes microscopiques et monocellulaires, qu'on trouve à la base même de l'échelle des êtres organisés.

Ils comprennent, entre autres : les algues, les champignons, les levures, etc...

Ils se divisent en deux familles : les *coccacées* et les *bactériacées*.

Les coccacées se présentent sous la forme sphérique ; les bactériacées sous la forme de bâtons ronds, affectant eux-mêmes des aspects variés (droits, en spires, à filaments, etc...); c'est parmi les bactériacées qu'on trouve le *bacille* (élément en bâtonnets) et le *spirille* (roulé en spires).

En somme le prototype de cette famille des bactériacées, c'est la *bactérie*, et c'est parmi les bactéries que l'on trouve les espèces de microbes les plus dangereux pour l'homme, ceux qui s'introduisent et vivent dans son organisme, les *microbes pathogènes*.

Certaines espèces ont besoin d'air pour vivre, on dit alors qu'elles sont *aérobies;* d'autres, au contraire, sont *anaérobies* et vivent dans des milieux privés d'air.

Les unes peuvent vivre dans les matières organiques, elles

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

sont *saprophytes;* les autres peuvent vivre dans le corps des êtres vivants, elles sont *parasites*.

Les *bactéries* se reproduisent avec une rapidité prodigieuse ; mais leur reproduction est directement influencée par les conditions du milieu, favorable ou défavorable, la température, l'humidité, l'oxygène, les aliments, etc...

On conçoit aisément que, chaque espèce ayant ses préférences et son habitat, il y ait une variété considérable de circonstances dans le développement des maladies ayant une origine microbienne.

Les microbes ont deux façons de se reproduire ou plus exactement de se multiplier.

1° *Par division :* lorsque la cellule unique, constituant le microbe, a atteint les proportions voulues par la nature (et ces proportions sont les mêmes pour chaque espèce), cette cellule se partage en deux parties égales, donnant ainsi naissance à deux êtres au lieu d'un ;

2° *Par sporulation :* la condensation d'une partie du protoplasma donne naissance à un élément, plus ou moins sphérique, qui reproduit le premier individu.

Mais pour vivre, se développer et se multiplier, les microbes rejettent des sécrétions et des résidus qui constituent les *toxines microbiennes*, lesquelles, par leur accumulation, peuvent donner lieu à des phénomènes variés, suivant les circonstances, et agissent suivant leur degré de nocivité et le milieu dans lequel elles se trouvent.

C'est aux *toxines microbiennes* que sont dues certaines fermentations et les putréfactions des tissus organiques.

On comprend, dès lors, quel rôle prépondérant et dangereux peuvent ainsi jouer à nos dépens, dans notre propre corps, les microbes malfaisants qui s'y multiplient d'autant plus qu'ils y trouvent un coin de prédilection. Or, il suffit d'une période où l'individu est fatigué et déprimé, c'est-à-dire, offre une moindre résistance, pour qu'aussitôt les dangereux microbes viennent s'installer et pulluler dans son organisme. Pour

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

exprimer plus exactement les choses, on pourrait ajouter que, généralement, ils y sont normalement logés d'une manière permanente dans quelque recoin, attendant l'occasion favorable pour évoluer.

En ne considérant que leur habitat ordinaire, les microbes se divisent en quatre catégories :

1° *Les microbes de l'air ;*
2° *Les microbes du sol ;*
3° *Les microbes de l'eau ;*
4° *Les microbes du corps.*

Il est à remarquer cependant que la même espèce peut être représentée dans plusieurs de ces catégories.

1° *Les microbes de l'air.* — Ils sont fort nombreux, mais en quantité très variable, suivant les localités, les saisons, l'altitude du lieu.

Les analyses faites à Paris sur l'air prélevé en divers lieux ont donné les teneurs suivantes :

	Quantité par m. cubes	
Observatoire du parc de Montsouris.	250	microbes
Hôtel de ville	7.000	—
Hôpital Saint-Antoine	55.000	—
Egouts	7.500	—
Campanile du Panthéon	28	—

Voici, de plus, les chiffres obtenus par M. *Miquel* sur de l'air prélevé simultanément sur d'autres points de Paris (recherches faites de 1880 à 1882) :

	Bactéries par m. cube
Rue de Rivoli	750
Parc de Montsouris	75
Une maison rue Monge	5.260
Hôtel-Dieu (2 salles)	6.300 5 120
Mairie du IV° arrondissement	462

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Des études plus récentes (1907 à 1911) de MM. Sartory et Langlais leur ont fait trouver 1.460 bactéries par mètre cube dans cette même rue de Rivoli. Mais la circulation a terriblement augmenté en ce lieu.

Ces chiffres n'ont, naturellement, qu'une valeur relative, puisqu'ils sont variables en raison d'une infinité de circonstances et dépendent des conditions particulières des milieux ; mais ils attestent la présence constante des germes vivants dans l'air atmosphérique.

La plupart de ces germes sont inoffensifs ; cependant beaucoup d'entre eux sont très virulents.

Néanmoins les bactéries de l'air sont comme diluées et subissent l'influence des divers gaz dans lesquels elles évoluent et notamment celle de l'oxygène. La lumière et la chaleur semblent aussi jouer un rôle très actif de destruction.

Il résulte heureusement de l'action combinée de ces divers agents, une atténuation considérable de la virulence naturelle de certaines bactéries ; circonstance favorable à laquelle est due la lente propagation des maladies transmissibles par l'air ; car la contagion ne se manifeste qu'à proximité des foyers infectieux ou par le transport au loin de poussières virulentes, enfermées dans certains colis ou vêtements.

2° *Les microbes du sol.* — Prodigieux laboratoire où s'accomplissent en secret des phénomènes étranges, le sol semble être le séjour de prédilection d'une grande variété de microbes, surtout dans sa partie superficielle, celle qui contient le plus de matière organique et d'*humus*. Si bien qu'à quelques mètres de profondeur seulement, le sol n'en contient plus du tout.

Voici les résultats donnés par les analyses :

	Quantité par centim. cube
Vers la surface du sol.....	2.564.800 microbes
A 2 m. de profondeur.....	23.000 —
A 6 m. —	0

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

C'est, comme on voit, une décroissance vraiment rapide. Parmi ces germes, on a trouvé : la bacille d'Eberth (bacille typhique), le bacille du tétanos, celui de la tuberculose, la bactérie charbonneuse, le coli-bacille, etc...

Toutes ces bactériacées se multiplient avec une étonnante fécondité, si bien qu'au bout d'un temps relativement court l'*humus* lui-même devient infertile, en raison de l'absorption des matières fertilisantes, au détriment des racines des plantes qui s'en nourrissent. Aussi a-t-on fait, en cette voie, des expériences concluantes : on a stérilisé le sol au moyen de jets de vapeur souterrains, et aussitôt la fertilité est réapparue avec une étonnante activité. Le sol est comme rajeuni. Ces intéressantes expériences ont été poursuivies par Russel et Petherbridge, en Angleterre. Elles ont eu pour complément un traitement chimique plus pratique que celui par la vapeur.

L'emploi du *sulfure de carbone* a produit un rendement de 245 0/0 (comparé au rendement primitif); enfin, avec le *toluène*, la surproduction des plantes a atteint l'énorme chiffre de 265 0/0.

Ce sont là des indications précieuses pour les agriculteurs et surtout pour les horticulteurs et les maraîchers.

Pour l'hygiène, les résultats obtenus par Russel et Petherbridge ont une importance et une portée considérables.

3° *Les microbes de l'eau.* — Par ruissellement sur le sol, la pluie entraîne dans les ruisseaux, les rivières et les lacs, quantité de microbes, vivant habituellement dans la terre, c'est ce qui explique leur présence dans l'eau.

Il est admis, par les hygiénistes, qu'une eau, pour être réputée *potable*, ne devrait pas contenir plus de 500 microbes par centimètre cube. Malheureusement, dans la pratique, cette condition n'est pas toujours observée.

Il faut tenir compte, d'ailleurs, de la puissance de multiplication, vraiment fantastique, des infusoires. *Miss Lorande Loss Woodruff* a eu la patience de la calculer. Le 1er mai 1907

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

elle a isolé dans une goutte d'eau, un individu, le *Paromœcium aurelia*, et a scrupuleusement dénombré toutes ses générations successives jusqu'au 1er mai 1912. Or, elle a compté 3.029 générations dont 452 pendant la première année, 690 la deuxième, 613 la troisième, 612 la quatrième, 662 la cinquième ; soit environ 3 générations tous les deux jours. Le nombre total des individus provenant de l'unique infusoire s'est élevé au chiffre 2 élevé à la 3029e puissance et leur volume, s'ils eussent été conservés, aurait atteint 10.000 fois le volume de la terre !...

Aussi trouve-t-on des germes vivants dans toutes les eaux, même les plus réputées pour leur pureté.

Voici, d'ailleurs, les résultats[1] de quelques analyses d'eaux, quant à leur teneur bactérienne :

	Microbes par c. cube
Eau dite de la Vanne : prise à la source	62
Eau dite de la Vanne : — au réservoir	1.100
Eau de la Seine : prise à Bercy	1.480
Eau de la Seine : — à Asnières	3.200
Eau de la Marne	50.000
Rhône : en amont de Lyon	75
Rhône : en aval —	800
Saône : en amont de Lyon	586
Saône : en aval —	4.280
Sprée : en amont de Berlin	4.300
Sprée : en aval —	97.800
Tamise, en amont de Londres	20.000
Eau de mer du golfe de Naples	208.000
— de 3 kilomètres au large	10
Eaux minérales, maximum	50
Eau des puits	60 à 500
Eau provenant de la grêle	700 à 21.000
Eau — de la neige	40 à 300
Glace — des glaciers	15 à 200
Glace servant à la consommation jusqu'à	5.000

Comme pour l'air, les chiffres ainsi obtenus n'ont pas une

1. Ces résultats s'ajoutent aux indications données précédemment à propos de l'eau (p. 17).

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

valeur absolue : ils ne sont que la constatation d'un fait précis, à certains jours.

On remarquera dans le tableau ci-dessus les différences considérables qui existent entre les teneurs en microbes de certaines eaux, différences que seule la présence des eaux résiduaires et d'égout peut expliquer, notamment pour les eaux de la Marne, de la Sprée, du golfe de Naples et des bords du lac de Genève.

La plupart des microbes de l'eau peuvent vivre dans le corps de l'homme ; certains d'entre eux sont particulièrement dangereux.

On rencontre encore dans l'eau, suivant Blanchard :

Les *ascarides*, les *oxyures*, les *trichocéphales*, divers *helminthes* et probablement le *tœnia*, sous la forme d'œufs ;

La larve du *bothriocéphale*, qui nage librement dans l'eau, est ingérée directement par l'homme ou l'est indirectement par l'intermédiaire du *brochet* ;

La douve du foie, *distoma hepaticum*, se trouve à l'état embryonnaire sur le *limnea trunculata*, petit gastéropode d'eau douce, souvent avalé avec l'herbe par le bétail ;

La *distoma lanceolata* et la *bilhargia hæmatobia* (qui cause l'hématurie d'Égypte), également ;

La larve de l'*ankylostome* vit dans l'eau vaseuse ou dans la boue ;

Les embryons de la *filaire de Médine* pénètrent dans le corps des petits crustacés du genre Cyclops et sont avalés par ces animaux microscopiques, dans les pays chauds, où les gens et les bêtes sont souvent obligés de boire des eaux stagnantes ;

La *filaria sanguinis hominis* répand ses embryons dans le sang des individus qui sont alors atteints de *filariose* ; les moustiques femelles, en piquant ces malades, avalent les embryons, puis vont pondre et mourir dans l'eau où se répandent les embryons filaires, devenus larves ; ils sont alors ingérés par les gens buvant l'eau sans la filtrer ou la faire bouillir.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

On trouve, en outre, dans l'eau, entre autres germes, ceux de la fièvre typhoïde.

Il est cependant intéressant de remarquer que la plupart des microbes vivant au sein des eaux sont des *saprophytes*, c'est-à-dire des non-parasites pour l'homme; mais leur accumulation dans l'intestin peut amener des fermentations qui favorisent l'action des microbes *pathogènes*.

Les tableaux ci-dessous donneront une idée de la quantité d'infiniment petits que recèlent les eaux de diverses natures, qui ont été analysées.

A ce propos, il n'est pas inutile d'ajouter que toute analyse chimique sérieuse d'eau doit être complétée par un examen bactériologique, après 12 heures de repos de l'eau.

Nombre des Germes

contenus dans diverses eaux

NATURE DES EAUX	LIEU D'ORIGINE	MICROBES par CENTIM. CUBE	AUTEURS des ANALYSES
Eau de pluie ..	Montsouris.....	4.3	Miquel
» ..	Intérieur de Paris.....	18.7	—
Eau de source.	Francfort-sur-le-Mein...	0	Libbertz
» .	» (après pluie)	40 à 60	—
» .	Dantzig.....	0 à 2	Freimuth
Puits artésien.	Mayence.....	4	Egger
» .	Kiel.....	6 à 30	Breunig
Puits bien faits et soignés....	Mulheim-sur-Rhin	142 à 162	Mors
» ..	» (deux autres)	80 à 178	—
Puits mal faits et mal tenus..	»	3.320	—
» ..	» (un autre)	6.397	—
Eau de Seine..	Avant Paris.....	42.000	Miquel
» ..	Après Paris.....	2.800.000	—
» ..	A Vernon	231.000	—
Eau du lac de Genève	Au bord du lac.....	150 000	Fol et Dunan
	Au milieu du lac.....	38	—
Eau du golfe de Naples.....	Près d'une bouche d'égout	298.000	De Giaxa
	A 3 kilom. du rivage	10	—

Nota. — Ces différents chiffres expriment des moyennes.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Eaux de Paris

Teneur en bactéries par centimètre cube

1° Eaux de sources

	VANNE	DHUIS	AVRE	LOING	CANALISATION PARISIENNE
Moyennes mensuelles.....	1.980	2.940	1.000	260	640

2° Eaux de rivières

	SEINE			MARNE	OURCQ
	A CHOISY	A IVRY	A AUTEUIL	A SAINT-MAUR	A LA VILLETTE
Moyennes annuelles.....	209.960	86.485	1.049.835	15.935	536.650

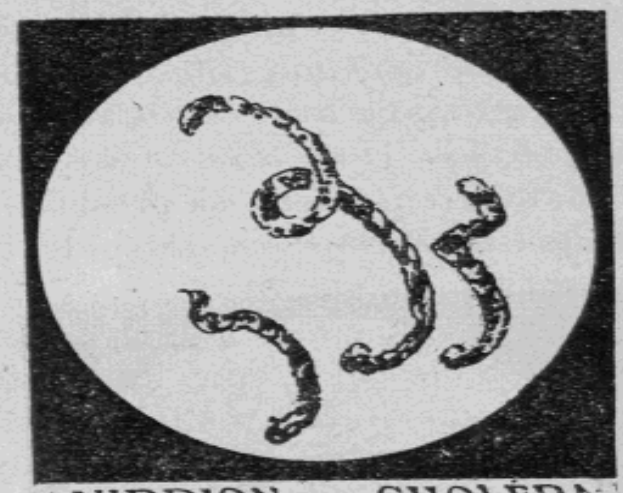
4° *Les microbes du corps.* — Ceux-là offrent évidemment, pour nous, un très grand intérêt, puisqu'on sait aujourd'hui, grâce aux travaux microbiologiques de l'immortel Pasteur et de nombreux autres savants, que les maladies infectieuses et transmissibles sont causées par des microbes spéciaux à chacune d'elles.

Ces microbes dits *pathogènes* ne se rencontrent que sur la peau, dans le tube digestif et dans l'appareil respiratoire, mais ils s'y trouvent parfois en grande abondance, notamment dans la bouche et dans l'intestin qui sont les réceptacles de nombreuses espèces, et non des moins dangereuses.

Or la présence de ces « infiniment petits » par la taille, mais infiniment dangereux par leur action, constitue un danger permanent, tant pour l'individu qui les colporte que pour la collectivité tout entière qui, de proche en proche, peut en

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

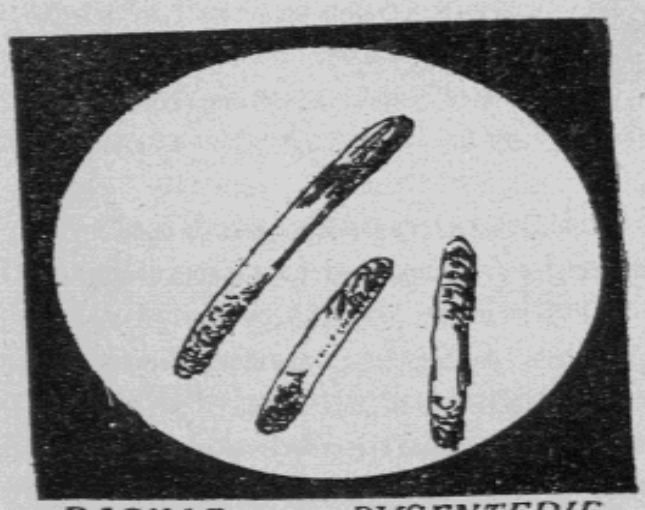
être atteinte. Citons ici le Dr Papin, auteur de *la Bactériologie et l'Hygiène* : « Les microbes, qui pullulent dans le corps du malade, sont évacués en masse, par les excrétions, les crachats, les matières, les urines. Échappent-ils à une destruction immédiate, ils vivent et se multiplient dans le milieu extérieur ; véhiculés par l'air, par les aliments, par l'eau de boisson, ils pourront envahir le corps d'un homme sain par des voies multiples, dont la voie digestive est la plus favorable et la plus fréquentée.



VIBRION DU CHOLÉRA
GROSSI 10 000 Fois

FIG. 1.

« *Ainsi, par l'ignorance et par l'incurie, le cycle de l'infection ne se ferme jamais.*



BACILLE DE LA DYSENTERIE
GROSSI 10 000 Fois

FIG. 2.

« Ainsi se propagent par l'usage des eaux contaminées, par les déjections des malades : le choléra (*fig.* 1), la dysenterie (*fig.* 2) et d'autres affections intestinales, maladies graves, souvent mortelles et que l'homme éviterait facilement, à peu de frais, *s'il le savait et s'il le voulait...!* »

Savoir et *vouloir* sont bien, en effet, les mots de circonstance ; car l'ignorance d'une part, et de l'autre, la négligence et l'indifférence, sont les plus grands ennemis de

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

l'hygiène et les facteurs les plus actifs de l'insalubrité publique.

Bacille typhique. — L'un des microbes pathogènes les plus dangereux est celui de la fièvre typhoïde, dit *bacille* d'*Eberth* ou *bacille typhique* (*fig*. 3). C'est par l'eau qu'il se répand et se propage avec une facilité et une rapidité extraordinaire.

Malheureusement, sa présence est difficile à constater ; et, malgré les recherches les plus laborieuses, il est encore impossible de se rendre compte en quelques heures, si une eau contient ou non le bacille typhique.

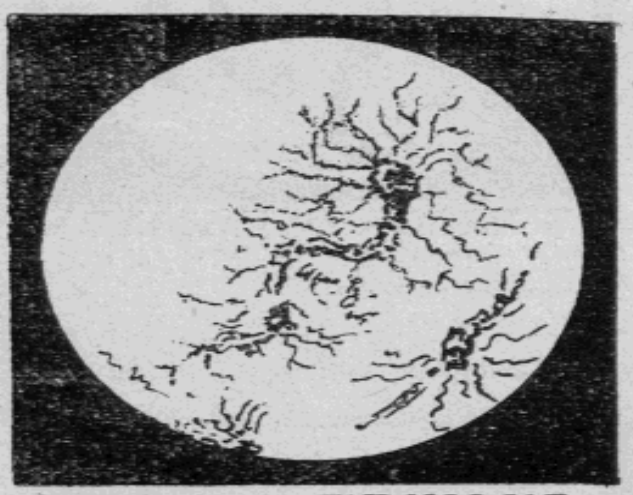


FIG. 3.

Cependant, il est un guide précieux pour ces recherches : le *coli-bacille*, hôte habituel de l'intestin de l'homme et qui accompagne toujours les bactéries pathogènes.

La constatation de la présence du bacille typhique dans l'eau a, on le comprend, une importance considérable pour la santé publique, et impose l'obligation de purifier le plus possible l'eau de boisson. Notons en passant que de tous les procédés employés pour la purification des eaux (procédés dont il sera parlé dans un chapitre spécial), celui qui jusqu'alors semble un des meilleurs, c'est-à-dire débarrasse le plus complètement l'eau de ses microbes, c'est l'*ozonisation*.

Le procédé de simple filtrage (quel que soit le système) n'offre aucune garantie absolue au point de vue bactérien; quant au traitement de l'eau d'alimentation par des procédés chimiques, il n'offre encore qu'une garantie relative et beau-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

coup d'inconvénients, ce dont il sera parlé longuement au chapitre V.

Aussi de nombreuses localités ont-elles leurs eaux absolument contaminées par le bacille typhique, dont elles ne peuvent les délivrer complètement.

Il existe aussi, dit-on, des « maisons à fièvre typhoïde » ; mais le rôle néfaste de l'habitation n'est, en l'espèce, pas encore bien déterminé.

Cependant il est très logique de supposer que la contamination particulière d'un immeuble peut provenir de sa canalisation spéciale plus ou moins défectueuse et contenant des détritus organiques, ou souillée par une infiltration quelconque, provenant d'un lieu actuellement habité ou anciennement habité par des typhiques.

Dès qu'un immeuble se signale à l'attention du corps médical par ses nombreux cas de fièvre typhoïde, et que cet immeuble semble, de toute évidence, renfermer en lui-même les germes du mal, il est nécessaire d'exiger la réfection complète de sa canalisation d'eau potable.

Cette mesure de protection de la santé publique s'impose sinon comme une solution parfaite, du moins comme un palliatif de tout premier ordre, au mal existant.

2. **Les colporteurs de microbes.** — 1° *Les mouches.* — Il a fallu une gestation de plusieurs siècles au monde civilisé pour s'apercevoir de cette chose, aujourd'hui si simple et si évidente pour le plus modeste de nos hygiénistes : que les mouches, les mouches communes dites *domestiques* (*Musca domestica*), que l'on voit sans cesse voler dans nos appartements et se poser tant sur nos vêtements et sur nos mets que sur notre visage, constituent pour nous un danger permanent d'infection et même un danger très sérieux, contre lequel il nous est impossible de nous prémunir et dont il n'est possible de se défendre efficacement qu'en détruisant la cause même du mal, c'est-à-dire la mouche (*fig.* 4).

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

C'est par ses pattes, surtout, que cette importune bête est malfaisante, parce que, s'introduisant partout, se posant sur tout, — voire même sur des crachats, des déjections, des matières infectes, — elle emporte et véhicule ainsi de nombreux animalcules, plus ou moins virulents, qu'elle dépose ailleurs, semant sur tous objets, au hasard de ses courses vagabondes, les germes des pires maladies contagieuses, germes recueillis généralement au foyer même de la contagion, souvent dans la chambre du malade, sinon sur ce dernier.

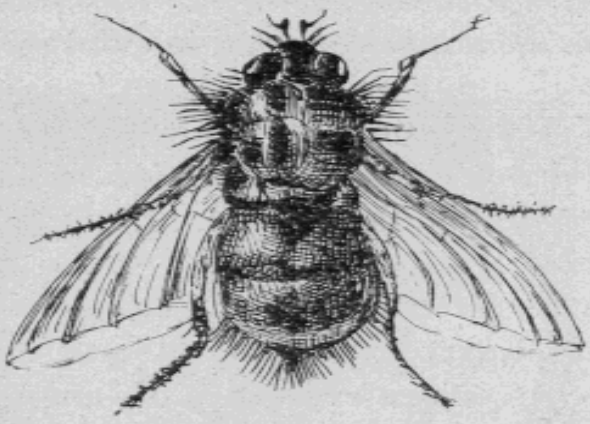


Fig. 4.

Les cadavres, eux-mêmes, attirent ces affreuses bêtes. Les mouches sont considérées actuellement comme susceptibles de colporter la fièvre typhoïde, la tuberculose, le choléra et le charbon !

On conçoit aisément combien les germes morbides, ainsi transportés, peuvent occasionner de mal dans une cité ?

Maintes expériences ont prouvé la réalité du danger ; il suffira de rappeler celles qui furent faites sur les plaies récentes de cinq animaux, mises au contact des trompes de mouches ayant sucé du sang charbonneux : on vit, chaque fois, naître le charbon, lequel fut mortel quatre fois sur cinq.

Aussi, les méfaits des mouches ne se comptent plus, et une guerre d'extermination semble enfin déclarée contre elles dans le nouveau monde, en attendant que la vieille Europe s'élance elle-même dans cette voie de salubrité publique.

A quoi nous servirait, en effet, de prendre, par ailleurs, tant de précautions hygiéniques, si notre ennemi acharné, le microbe, pouvait aussi aisément être introduit dans notre intérieur et jusque sur nous-mêmes ?

Rappelons, en passant, qu'il existe une mouche colportant

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

la *pellagre* et que la trop fameuse mouche *tsé-tsé* transmet la maladie du sommeil dont les ravages, en Afrique, sont terrifiants.

Les mouches communes, non seulement colportent des germes vivants, mais souillent tout avec leurs déjections : nos mets, nos vêtements, nos meubles et tentures ; rien que pour cette seule raison, elles seraient à bannir à jamais de l'habitation.

D'autre part, la nature semble vraiment avoir protégé surabondamment ces bestioles, en leur facilitant la reproduction de l'espèce au delà des limites raisonnables.

En effet, voici, d'après les expériences d'un médecin anglais, le Dr Howard, à quels chiffres fantastiques peuvent atteindre, en peu de temps, plusieurs générations successives de mouches issues d'une seule.

15 *avril*. — 1 mouche femelle ayant supporté l'hiver pond	120 œufs	120 œufs
1er *mai*. — Apparition de 120 mouches adultes, dont	60 femelles	
10 *mai*. — Les 60 femelles pondent chacune	120 œufs	
28 *mai*. — Apparition de 7.200 adultes, dont	3.600 femelles	mouches 7.200
8 *juin*. — Les 3.600 femelles pondent chacune	120 œufs	
20 *juin*. — Apparition de 432.000 adultes, dont	216.000 femelles	432.000
30 *juin*. — Les 216.000 femelles pondent chacune	120 œufs	
10 *juillet*. — Apparition de 25.920.000 adultes, dont	12.960.000 femelles	25.920.000

On voit donc ainsi, qu'*une mouche peut se multiplier près de vingt-six millions de fois en deux mois*. Si cela continue, le 10 septembre, cette multiplication pourra atteindre le chiffre fantastique de 5.598.720.000.000, c'est-à-dire un nombre que l'esprit humain peut difficilement concevoir. Le Dr Howard ajoute que ces calculs ne sont basés que sur des pontes de

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

120 œufs, alors que certaines femelles en pondent quatre fois plus.

N'est-ce pas une fécondité véritablement effrayante pour l'espèce humaine, si l'on considère le danger permanent qu'offrent ces insectes, et n'y aurait-il pas lieu, en présence d'un tel péril, de prendre des mesures d'intérêt public pour nous en garantir le plus possible?

Cependant la législation de la salubrité est encore muette sur ce point : elle ignore encore les mouches !

Il sera parlé au chapitre v des divers moyens employés pour la destruction de ces insectes.

Au moment de l'impression du présent livre, nous recevons une affiche émanant du *Conseil d'Hygiène publique et de salubrité* qui, sous les auspices de la préfecture de Police vient de la faire apposer à Paris. La voici :

AVIS

CONCERNANT LE

DANGER DES MOUCHES

POUR LA SANTÉ PUBLIQUE

Vivant sur les fumiers, les matières fécales, les crachats, les substances en décomposition, les mouches déposent les microbes, qu'elles y ont récoltés, sur nos aliments et répandent la *fièvre typhoïde*, la *dysenterie*, le *choléra*, la *diarrhée des jeunes enfants* et la *tuberculose*.

I. — **Protégez les aliments contre les mouches.**

II. — **Empêchez-les de pénétrer chez vous.**

III. — **Détruisez-les partout où vous les trouvez.**

IV. — **Empêchez leur reproduction.**

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

2° *Les moustiques.* — A côté des mouches, il faut placer les moustiques qui, dans les pays méridionaux, commettent les plus désagréables et souvent les plus dangereux méfaits.

N'est-ce pas en effet à eux que l'on doit certaines fièvres, dont on fut si longtemps à ignorer les origines, notamment la *fièvre jaune* et la *malaria*.

Le moustique est, comme on sait, un insecte diptère, d'une taille généralement petite ; il se développe à l'état de larve, au sein des eaux putrides et stagnantes.

Devenu adulte, il se répand partout et aucun mortel ne saurait échapper à son atteinte, c'est-à-dire à ses piqûres particulièrement douloureuses et qui provoquent, souvent, une légère enflure sur l'épiderme.

Dans les pays chauds, le moustique est un véritable fléau contre lequel on lutte incessamment, mais hélas ! bien vainement, en général, malgré les moustiquaires ou grands rideaux de mousseline dont on entoure les lits pendant la nuit, et même dont on se protège le visage durant le jour, sous forme de voiles.

Un autre moyen défensif consiste à enduire les parties les plus exposées, de graisse ou d'essence de certaines plantes abhorrées des moustiques, telles que l'absinthe, la girofle, l'eucalyptus, etc.

A l'état adulte, heureusement, ces insectes ne vivent que quelques jours ; c'est là une précieuse constatation.

Comme moyen préventif, on a recours au pétrole dont on recouvre la surface des mares ou des flaques d'eau, tonneaux d'arrosage, ruisseaux, fossés aux eaux stagnantes, pour faire périr en masse ces animaux malfaisants dès leur naissance ; c'est-à-dire à l'état de larves ; mais c'est là un moyen empirique, coûteux, incommode et aléatoire. A vrai dire, jusqu'alors aucun remède réellement efficace n'a été trouvé pour nous débarrasser de ces dangereuses bestioles, qui vont, de maisons en maisons, propager la fièvre paludéenne et aussi la terrible fièvre jaune, cette cousine germaine du choléra,

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

si redoutée dans certaines contrées où elle fait des victimes par milliers.

Il n'est parlé des moustiques, ici, que pour attirer l'attention sur leur lieu d'origine : *la mare putride*. C'est donc vers cette dernière qu'il faut diriger tout d'abord les premiers coups, les seuls qui soient réellement efficaces.

Or c'est à la faire disparaître complètement qu'on devra s'ingénier, soit par un système d'irrigation et de draînages, lorsque la contrée s'y prête, soit à l'aide de plantations appropriées.

Il est certaines régions de notre pays et beaucoup d'autres à l'étranger où ce dernier moyen a parfaitement réussi et qui ont été assainies de la sorte : la Sologne, entre autres, dont les marais pestilentiels ont fait place à de vigoureuses plantations forestières.

On ne saurait persévérer avec trop d'énergie, dans cette voie et les pouvoirs publics ne sauraient trop y encourager, car le moustique, fils du marécage, est un redoutable adversaire pour l'homme.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

CHAPITRE II

CAUSES PRINCIPALES D'INSALUBRITÉ

Ces causes sont de deux ordres : les *causes individuelles* afférentes à l'*individu*, pris isolément ou dans son foyer ; et les *causes sociales*, afférentes à l'individu vivant en société, dans une agglomération ; c'est-à-dire à la *collectivité*.

L'hygiène privée s'occupe exclusivement des premières, tandis que les autres relèvent de l'hygiène publique.

Mais on peut dire qu'au point de vue de la salubrité tout se lie étroitement et qu'il n'est pas indifférent à une agglomération, que tel ou tel de ses membres observe ou non les préceptes de l'hygiène ; car il suffit d'un individu malsain pour contaminer un logis, de même qu'un logement insalubre peut contaminer la maison tout entière et ainsi, de proche en proche, de nombreux immeubles d'un quartier, sinon ce quartier tout entier et jusqu'à la ville elle-même

L'attention du salubriste ne doit donc pas s'étendre seulement à la collectivité, mais aussi et d'abord à l'individu et à son habitation, car c'est là que se forme le premier foyer infectieux qui peut être une menace pour la cité.

1. Causes individuelles d'insalubrité. — En ce qui concerne l'individu isolé et son habitation, les causes générales d'insalubrité sont les suivantes :

1° Absence de soins de propreté corporelle ;
2° Malpropreté habituelle des locaux inhabités ;
3° Aération et ventilation défectueuses ;

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

4° Éclairement solaire insuffisant ;

5° Viciation de l'atmosphère des locaux : par la mauvaise combustion des appareils de chauffage ou d'éclairage, par la respiration, par les sécrétions corporelles, par les odeurs provenant de la cuisson des aliments ou de leur décomposition, enfin par les déchets et détritus ;

6° Pollution de l'eau de boisson.

2. **Causes sociales d'insalubrité.** — Ces causes sont celles afférentes à la collectivité tout entière.

Mais elles procèdent de deux origines bien différentes, l'une *rurale*, l'autre *urbaine*, qui offrent des particularités tout autres, parce qu'elles se réfèrent à des milieux et à des besoins également très différents.

Les causes collectives d'insalubrité varient aussi d'un pays à un autre et surtout d'une ville à une autre ; mais, d'une manière générale, on peut les ramener aux suivantes :

I. Insalubrité rurale : 1° *Milieu défavorable : Existence d'une mare, d'un fumier; voisinage d'un abattoir, d'une usine*, etc. ; 2° *maison malsaine et malpropre ;* 3° *eau de boisson défectueuse ;* 4° *eau des lavoirs polluée.*

II. Insalubrité urbaine : 1° *Agglomération et encombrement ;* 2° *les rues* (*orientation, ventilation, souillures, chaussées*); 3° *les maisons* (*situation, orientation, ensoleillement, aération et ventilation, distribution intérieure, locaux insalubres, loges, chambres de domestiques*, etc...); 4° *les cours et courettes;* 5° *l'air impur* (*poussières, gaz, fumées*, etc...); 6° *l'eau d'alimentation et de lavage* (*procédés de captation, d'amenée et de distribution*); 7° *eaux vannes* (*leur évacuation*) ; 8° *immondices* (*leur nature et leur évacuation*); 9° *matières fécales* (*le water-closet, les fosses et le tout à l'égout, champs d'épandage*); 10° *chauffage par l'air chaud et les poêles ;* 11° *nettoiement des voies publiques, des maisons et des locaux.*

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

I. — L'INSALUBRITÉ INDIVIDUELLE

1. **Absence de soins de propreté corporelle.** — La conservation de la santé publique faisant l'objet exclusif de la salubrité, il est clair que l'état de santé de l'individu ne peut la laisser indifférente; or, le défaut de propreté individuelle étant de nature à compromettre sérieusement la santé, il est nécessaire de recommander de la façon la plus pressante aux individus de faire leur toilette corporelle avec tout le soin possible et surtout avec une grande abondance d'eau, ce puissant destructeur des germes.

La malpropreté habituelle de l'individu engendre un foyer d'infection et est aussi nuisible à ceux qui l'entourent qu'à lui-même; les émanations, les miasmes, la vermine, le dégoût en sont les résultantes inévitables. Dans ces conditions éminemment antihygiéniques, la santé ne tarde pas à s'altérer, et il peut survenir les pires éventualités.

2. **Mauvaise tenue des locaux habités.** — Certaines maisons ouvrières sont tenues dans un état de saleté vraiment repoussante.

La simplicité de construction de ces maisons, et la condition modeste de leurs occupants ne devraient cependant aucunement en exclure la propreté qui s'accommode des plus humbles logis.

La malpropreté engendre l'accumulation des déchets, des détritus organiques et des poussières, et par suite : la vermine et les germes vivants ou bacilles qui bientôt y pullulent. Ils se répandent dans l'atmosphère du lieu dès qu'est remuée la poussière, au moment du balayage par exemple.

Et c'est surtout dans les maisons où règne une pénible obscurité que l'on constate le maximum de malpropreté, de sorte qu'au défaut de lumière qui, par lui-même, est déjà une cause

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

profonde d'insalubrité, due à l'immeuble, s'ajoute encore, du fait des hommes, l'ordure et la souillure qui achèvent de rendre le logis malsain et inhabitable.

Aussi la première condition à réaliser dans une maison destinée à l'habitation ouvrière, c'est l'éclairement le plus complet possible, non seulement des divers locaux destinés à être habités, mais encore des vestibules, des couloirs, des escaliers et de tous les dégagements intérieurs qui, servant de passage à tous les locataires, reçoivent davantage encore de poussières, de déchets et parfois même d'immondices que les locaux proprement dits.

L'obscurité facilite la dissimulation de ces poussières et déchets et se fait l'auxiliaire de la paresse qui incite à négliger le nettoyage quotidien. Avec la lumière, l'état de malpropreté est aussitôt manifeste et sollicite une prompte et énergique intervention.

Celle-ci sera d'autant plus efficace qu'elle agira sur un sol carrelé ou dallé ou revêtu d'un enduit permettant un lavage abondant.

D'ailleurs, il est remarquable qu'une maison ouvrière, si elle est bien distribuée, convenablement éclairée et tenue avec propreté, attire et renferme toujours des habitants plus soigneux et moins sales qu'une vieille et obscure bâtisse, véritable réceptacle d'ordures et de déchets organiques où les mauvaises odeurs saisissent à la gorge dès le seuil; triste foyer de contamination physique et d'affaissement moral pour les malheureux qu'un fatal destin y amène.

3. **Aération et ventilation insuffisantes.** — S'il est vrai que l'homme ne vit pas seulement d'air, il est certain aussi qu'il ne peut vivre sans air, et que là où l'air fait défaut, il y a asphyxie.

Mais l'asphyxie peut être *brusque* comme dans le cas d'une chute dans l'eau, — où il y a suspension instantanée du jeu de la respiration, c'est-à-dire *inanition respiratoire ;* — elle peut

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

être *lente* et sournoise, détruisant peu à peu, mais sans trêve, tous les ressorts de la vitalité organique de l'individu.

L'asphyxie lente est celle qui résulte de l'*air confiné* tel qu'on le trouve dans la plupart des locaux des grandes villes, à un degré plus ou moins virulent, suivant les milieux.

Car l'aération de l'habitation dont il sera parlé davantage plus loin est d'ordinaire tout à fait insuffisante. Cela est surtout manifeste dans les petits logements composés de deux ou trois pièces, parfois même d'une seule, où cohabitent plusieurs personnes et qui ne sont aérés que par quelques minuscules fenêtres ou châssis.

Or, l'air d'un local est rapidement vicié par la respiration humaine et de multiples autres causes, et le peu d'air qui y circule provient uniquement des interstices des portes ou des croisées ! Le renouvellement de l'air atmosphérique des locaux ne s'effectue donc pas normalement.

Lorsque la pièce a l'avantage de posséder une cheminée *et que cette cheminée est libre*, c'est-à-dire *ouverte*, sans rideau fermé, il se forme un léger courant d'air hygiénique entre les portes, les croisées et le conduit de fumée — qui fait office, ici, de cheminée d'appel, — ce courant d'air si faible qu'il soit, et bien qu'insuffisant, atténue les mauvais effets résultant de la viciation de l'air.

Mais lorsque, au contraire, — ce qui est malheureusement le cas le plus fréquent, — l'orifice de la cheminée est obstrué par un meuble quelconque ou un rideau en tôle, le courant d'air ne s'établit plus.

Dans le cas d'un poêle placé devant la cheminée, il y a, de plus, à redouter un refoulement toujours possible du gaz acide carbonique, par un coup de vent plongeant.

Si, en outre, l'appareil de chauffage est à combustion lente, le danger est double, et trop souvent l'asphyxie rapide est la conséquence d'une pareille imprudence.

Il n'en serait pas ainsi avec un système de ventilation permanente quelconque, si rudimentaire fût-il ; et ici, il convient

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

de signaler l'intérêt qu'il y aurait à exiger que les rideaux des cheminées fussent perforés d'un certain nombre de trous, afin qu'ils permissent, même fermés, le passage d'un peu d'air.

4. **Surameublement des locaux.** — Parmi les causes d'insalubrité individuelle nous devons faire figurer celle résultant de l'amoncellement des meubles et des rideaux dans certaines pièces habitées.

Il y a, en effet, une évidente exagération de ce côté.

Peut-être ne possède-t-on pas, à notre époque, plus de meubles et d'objets mobiliers qu'autrefois; mais la gêne provient de la différence considérable qui existe entre le logement moderne et celui de nos pères.

Alors que ceux-ci jouissaient, assez généralement, de vastes locaux, avec plafonds élevés, nous sommes obligés de nous contenter de pièces d'une surface de plus en plus réduite et qui semblent bien plutôt destinées à des Lilliputiens qu'à des hommes ordinaires, avec cette circonstance aggravante qu'on fait de moins en moins de placards.

Malgré cela, nous sommes assez illogiques pour persister à garnir notre logis d'autant de meubles et de tentures que jadis. C'est purement absurde... et, par surcroît, malsain.

L'encombrement d'une pièce est un obstacle à l'introduction de l'air et de la lumière; le volume des meubles diminue d'autant le cube d'air de la pièce; ils sont des réceptacles de poussières, de germes vivants et de parasites; enfin ils sont un obstacle pour l'entretien en parfait état de propreté des locaux.

Les rideaux, les doubles rideaux et les tentures sont, à ces divers points de vue, de redoutables ennemis de l'hygiène. On ne saurait trop leur faire la guerre.

Il faut que l'air et la lumière puissent entrer librement dans l'habitation, par de hautes et larges baies et que rien à l'intérieur ne mette obstacle à leurs effets bienfaisants.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Réduire au minimum le mobilier, en ne conservant que le strict *nécessaire ;* supprimer impitoyablement toutes les tentures, les doubles rideaux et les grands tapis, en se bornant à de simples rideaux, voilà le désideratum de l'hygiène. Il faudrait aussi (mais cela est évidemment plus difficile encore à réaliser) que les meubles fussent placés de telle sorte qu'ils n'obstruent aucunement les rayons solaires.

Il ne servirait à rien de s'ingénier à choisir une bonne orientation pour son habitation, à lui assurer une aération copieuse, un parfait ensoleillement si, d'un autre côté, tant de précautions heureuses devaient être annihilées par des obstacles de toutes sortes.

Il appartient également au constructeur de prévoir, en conséquence, l'emplacement des meubles indispensables dans les plans des diverses pièces ; il facilitera ainsi la tâche des locataires.

5. **Viciation de l'atmosphère des locaux.** — En dehors des poussières ténues, formées d'éléments minéraux ou organiques et de germes vivants — qui ont fait ou feront plus loin l'objet d'une étude particulière, — l'atmosphère de notre habitation peut être viciée par des causes très différentes, et entre autres : par la respiration, par la mauvaise combustion des appareils de chauffage, par les appareils d'éclairage, par les sécrétions corporelles, par les odeurs provenant de la cuisson et de la décomposition des aliments, des déchets et détritus, etc.

a) *Viciation par la respiration.* — On sait que dans le phénomène de la respiration l'homme absorbe de l'oxygène et expulse de l'acide carbonique.

Lorsqu'il est adulte, l'homme fait une assez grande consommation d'air, de 7 à 9 litres par minute, soit environ 500 litres à l'heure, et il rejette à peu près 20 litres d'acide carbonique par heure, soit environ 4 0/0.

Or, l'air extérieur normal ne contient que 0,4 à 0,6 d'acide

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

carbonique, et l'air n'est plus *tolérable* dès qu'il en renferme plus de 1 p. 1000, soit 1 litre d'acide carbonique par mètre cube.

On voit combien Jean-Jacques Rousseau avait raison d'écrire que « la respiration de l'homme était dangereuse pour l'homme lui-même ».

Il sera reparlé de cela, d'ailleurs, à propos de la ventilation.

Lorsque l'air ne se renouvelle pas, il arrive rapidement une sorte de saturation de l'atmosphère d'une pièce par l'acide carbonique, c'est ce qu'on nomme l'*air confiné ;* cet air est malsain et à peine respirable, sans trop de danger pour l'homme.

Une analyse de l'air confiné a donné les résultats suivants: 15 0/0 d'oxygène au lieu de 20,7 0/0 qu'il devrait renfermer, ce qui est déjà mauvais, et 12 p. 1.000 d'acide carbonique au lieu de la teneur normale 0,4 à 0,6 p. 1.000, ce qui le dénature complètement.

Rappelons sommairement que l'acide carbonique est un des gaz les plus dangereux pour l'organisme humain : il affaiblit la vitalité de l'individu et prédispose, de ce fait, ses organes aux atteintes des pires maladies et particulièrement de la tuberculose.

Aussi, est-ce toujours dans les quartiers et dans les rues les plus encombrés, les plus surpeuplés, où les gens étiolés abondent, que cette affreuse maladie sévit davantage.

L'air confiné est donc un tueur d'énergie qu'il faut combattre, et il est opportun de signaler une nouvelle méthode indiquée par *la Revue scientifique* pour régénérer l'air des chambres ou des espaces clos. *Elle est basée sur une réaction chimique*, c'est-à-dire sous l'influence combinée de l'eau et de l'acide carbonique dégagé par la respiration, *le bioxyde de sodium est décomposé avec dégagement d'oxygène, qui vient remplacer celui qui a été utilisé par la respiration.*

Les auteurs de cette méthode, MM. Desgrez et Balthazar, ont résolu aussi cette question au point de vue pratique, en construisant une boîte portative, facile à faire fonctionner, dont il est inutile de donner ici la description détaillée. *Avec*

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

cette boîte, productrice d'oxygène, ils ont fait, entre autres expériences, la suivante qui est très concluante. Ils ont placé un homme muni de l'appareil dans une pièce close, dont l'atmosphère a été rendue irrespirable par la combustion d'une quantité suffisante de sulfure de carbone. L'acide sulfureux produit rendait, en effet, tout séjour impossible dans cette pièce, même pendant le temps le plus court. *Le sujet a pu y séjourner trois quarts d'heure*, sans ressentir la moindre atteinte du gaz toxique qui l'environnait.

Il est évident que cette invention peut avoir beaucoup d'applications pratiques, elle permettra de régénérer l'air des grands espaces clos et rendra inoffensif le séjour dans les cabines des navires, dans les galeries souterraines, les égouts, les tunnels, etc.

b) *Viciation par les appareils de chauffage et d'éclairage.* — Un foyer quelconque, pour brûler, absorbe l'oxygène de l'air et rejette de l'acide carbonique.

Tant que la combustion est incomplète, il y a production d'oxyde de carbone ; lorsque la combustion est complète, l'oxyde de carbone emprunte de l'oxygène à l'atmosphère ambiante et se tranforme en acide carbonique.

Les cheminées ordinaires produisent ces gaz toxiques en quantité minima, de même qu'elles donnent un minimum de calorique.

C'est précisément le contraire qui a lieu pour les autres modes de chauffage.

Il en a été dit quelques mots déjà à propos de l'aération.

On devrait proscrire impitoyablement certains appareils de chauffage dits « à combustion lente » et n'utiliser que ceux « à combustion vive », lorsqu'on est contraint d'avoir recours à ce mode économique de chauffage.

Par leur très faible tirage, les premiers dépensent évidemment fort peu de combustible et sont particulièrement recherchés ; mais ils émettent une quantité très forte d'acide carbonique et d'oxyde de carbone et sont ainsi dangereux.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

On ne compte plus, d'ailleurs, chaque année, les accidents mortels occasionnés par ces appareils.

Même chauffé à combustion vive, le poêle est malsain ; il permet, il est vrai, d'utiliser la presque totalité du pouvoir calorifique du combustible ; mais c'est aux dépens de l'air ambiant dont l'oxygène est, par lui, absorbé, ainsi que la vapeur d'eau ; ce qui fait que la partie, vraiment saine et respirable, manque bientôt totalement dans l'atmosphère d'une pièce ainsi chauffée. Pour y suppléer, on place volontiers, sur le poêle un vase rempli d'eau, laquelle, en s'évaporant, rend à l'air un peu d'oxygène et de vapeur d'eau ; mais ce palliatif est encore insuffisant. D'ailleurs, son emploi n'est pas encore assez généralisé.

Pour une raison semblable à celle des appareils de chauffage, quoique à un degré bien moindre, certains appareils d'éclairage sont plus ou moins malsains.

Les autres systèmes d'éclairage prennent à l'air son oxygène et lui rendent généreusement de l'acide carbonique ; de sorte que peu à peu l'amosphère d'une pièce est vicié du fait seul d'une lampe ou d'un bec de gaz, lesquels sont, dans ce cas, de sérieux facteurs d'insalubrité, surtout dans les locaux très petits.

La quantité d'oxygène absorbé et d'acide carbonique produit est naturellement très variable, suivant les systèmes employés, depuis la simple bougie jusqu'au gaz ordinaire, en passant par la lampe à huile, à essence et à pétrole et le gaz acétylène.

Nous ne parlons pas, bien entendu, de l'éclairage électrique, le seul qui soit vraiment hygiénique, puisqu'il ne présente, à ce point de vue, aucun des inconvénients des autres procédés et offre des avantages très appréciables.

En outre de l'acide carbonique, certains appareils émettent aussi de la fumée, et quelquefois une mauvaise odeur, comme c'est le cas, souvent, pour ceux à acétylène (gaz produit par l'hydratation du carbure de calcium) ; et aussi pour ceux à pétrole et à essence et pour les bougies.

D'autre part, il survient, parfois, des fuites aux appareils

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

d'éclairage par le gaz ordinaire, lequel est très toxique; mais son odeur caractéristique permet heureusement de le déceler assez facilement dans une pièce.

Les divers systèmes d'éclairage (autres que l'électricité) absorbent pour brûler une notable proportion d'oxygène; comme l'homme pour sa respiration, ils ont besoin, eux aussi, d'air pour l'émission de leur lumière.

Voici, d'ailleurs, par flamme et par heure, la quantité d'air nécessaire à chacun des moyens d'éclairage suivants :

	CONSOMMATION PAR HEURE	AIR NÉCESSAIRE
Chandelle de suif.....	100 gr.	1^{m3}, 66
Bougie de stéarine ou de cire..	37 gr.	6 mètres cubes
Lampe brûlant au maximum...	.....	24 —
Bec de gaz.....	0^{m3}, 100	26 —

L'éclairage électrique ne consomme pas d'air ambiant, et c'est là un de ses grands avantages.

Voici, d'autre part, le résultat des analyses faites par Albert Lévi et Pécoul au cours de diverses expériences sur l'émission des gaz par les divers modes d'éclairage.

APPAREILS D'ÉCLAIRAGE	CONSOMMATION PAR HEURE	ÉMISSION	
		ACIDE CARBONIQUE	OXYDE DE CARBONE
Bougies stéariques.....	37 gr.	5,0	Traces
Lampe à pétrole.....	25 gr.	23,4	Traces
— à alcool.....	0^{l},060	7,3	0,032
Gaz, bec papillon, flamme blanche.	150 l.	7,0	0,012
— bec Bunsen, flamme bleue....	200 l.	11,0	néant
— bec à incandescence, à flamme bleue avec manchon.....	115 l.	16,0	0,014
— bec de chauffage à treillis à flamme bleue.....	115 l.	11,0	0,028

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Notons que, suivant ces auteurs, la production d'oxyde de carbone serait d'autant plus grande, que l'entrée de l'air serait plus abondante ; ce fait aurait été constaté dans les écoles, les lycées, les hôpitaux et même dans les maisons particulières. Claude Bernard appelle l'oxyde de carbone, *poison du sang*.

Voici, sur les gaz *oxyde de carbone* et *acide carbonique*, quelques renseignements utiles :

		CARBONE	OXYGÈNE
Composition	Oxyde de carbone. (CO)	3 parties	4 parties
	Acide carbonique. (CO^2)	3 —	8 —

MOYENS CHIMIQUES DE LES DISTINGUER IMMÉDIATEMENT

L'oxyde de carbone { brûle avec une flamme bleue ; n'a pas d'action sur une solution de chaux qui reste incolore.

L'acide carbonique { ne brûle pas ; éteint les corps en combustion ; blanchit l'eau de chaux.

POIDS COMPARÉS

Oxyde de carbone	1 litre pèse	1gr,250
Acide carbonique	—	1gr,970
Air pur à 0° (pression ordin.)	—	1gr,293

c) *Viciation par les sécrétions corporelles* ou *excreta volatils*. — Non seulement l'individu, par sa respiration (22 litres d'acide carbonique exhalés par heure), contribue largement à la viciation de l'atmosphère de son logis ; mais celle-ci est en outre viciée par ses gaz intestinaux et par ses propres sécrétions, ses *excreta* volatils : odeurs : *sui generis*, sudorale et sébacée. Ce qu'on a nommé, avec élégance, les *parfums de l'humanité !*

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Il convient aussi d'ajouter que certaines affections humaines, et notamment les abcès et les tumeurs, dégagent, par surcroît, des odeurs particulières, fort désagréables, et parfois infectes. La chaleur contribue à accroître les mauvaises odeurs; celles-ci sont donc plus fortes en hiver, dans l'air confiné et surchauffé, comme cela se produit généralement et principalement dans les milieux ouvriers, manquant de surface et de ventilation.

Contre toutes ces mauvaises odeurs et ces miasmes, inhérents à l'espèce humaine et qu'on ne saurait éviter, il n'est que deux puissants remèdes : une abondante aération et une propreté parfaite.

d) Viciation par les odeurs de cuisson et de décomposition des aliments, déchets et détritus. — Enfin, aux diverses causes de viciation de l'air, déjà énumérées, s'ajoutent encore les odeurs qui proviennent de la cuisson des aliments, ou de leur décomposition, et aussi celles qui ont pour origine les déchets de toutes sortes, toujours abondants dans les cuisines et les exhalaisons de l'évier.

On verra plus loin, par l'étude détaillée de ces divers éléments d'insalubrité, les moyens employés et ceux préconisés pour les atténuer fortement, lesquels ont pour base : d'une part, la bonne disposition et le bon agencement des locaux servant à l'habitation ; d'autre part, l'élimination rapide des matières putrescibles du sein de l'habitation, en même temps qu'une irréprochable propreté de la cuisine.

6. **Pollution de l'eau de boisson.** — Pour qu'un intérieur d'habitation soit tenu proprement, il faut de l'eau quelconque en abondance.

Pour que la santé des hôtes du logis se maintienne en bon état, il est nécessaire d'avoir de l'eau de boisson réellement potable, c'est-à-dire suffisamment purifiée.

Si ces deux conditions ne sont pas remplies ou même si

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

l'une d'elles fait défaut, immédiatement les effets désastreux du manque d'hygiène se font sentir.

Or, sans même considérer l'insuffisance possible de l'eau, qui n'est que trop fréquente dans certaines localités, on peut dire que la pollution de l'eau servant à l'alimentation est plus fréquente encore, par suite de circonstances innombrables, surtout dans les petites agglomérations, où des précautions sérieuses ne sont pas toujours prises pour l'établissement des conduites.

Il arrive donc qu'à la suite de charges trop lourdes, dues au roulage des voies publiques où passent ces conduites, ou de quelques fortes pressions, ces conduites se fissurent ou que des joints se rompent ; une communication s'établit alors entre le sol traversé et l'eau canalisée, et c'en est fait de la pureté de celle-ci.

Et, malgré tous les efforts des administrations municipales, il n'est guère possible d'éviter ces graves inconvénients, qui ont une répercussion rapide sur la santé publique.

Des précautions individuelles doivent donc être prises par les consommateurs d'eau, afin d'atténuer les fâcheux effets d'une eau polluée ; il en sera parlé au chapitre v.

Dans les grandes villes où il n'existe qu'une seule canalisation d'eau dans les immeubles, on est parfois contraint, au cours des périodes de grande sécheresse, de substituer pendant quelques jours, l'eau de rivière à l'eau de source et d'emprunter les conduits de cette dernière ; il en résulte une contamination bactérienne très difficile ensuite à faire disparaître complètement. Inutile de dire qu'en de telles circonstances, il est de la plus élémentaire prudence, pour les individus, de rendre leur eau de boisson inoffensive soit par l'ébullition, soit par un des procédés chimiques ou électrolytiqnes quelconques dont il sera parlé plus loin.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

II. — L'INSALUBRITÉ COLLECTIVE

I. — INSALUBRITÉ RURALE

1. **Milieu défavorable** : *Existence d'une mare et de tas de fumiers, voisinage d'un abattoir, d'une usine, d'un dépôt d'immondices*, etc. — L'insalubrité d'une petite ville ou d'un village peut provenir de leur situation même, ou de cer-

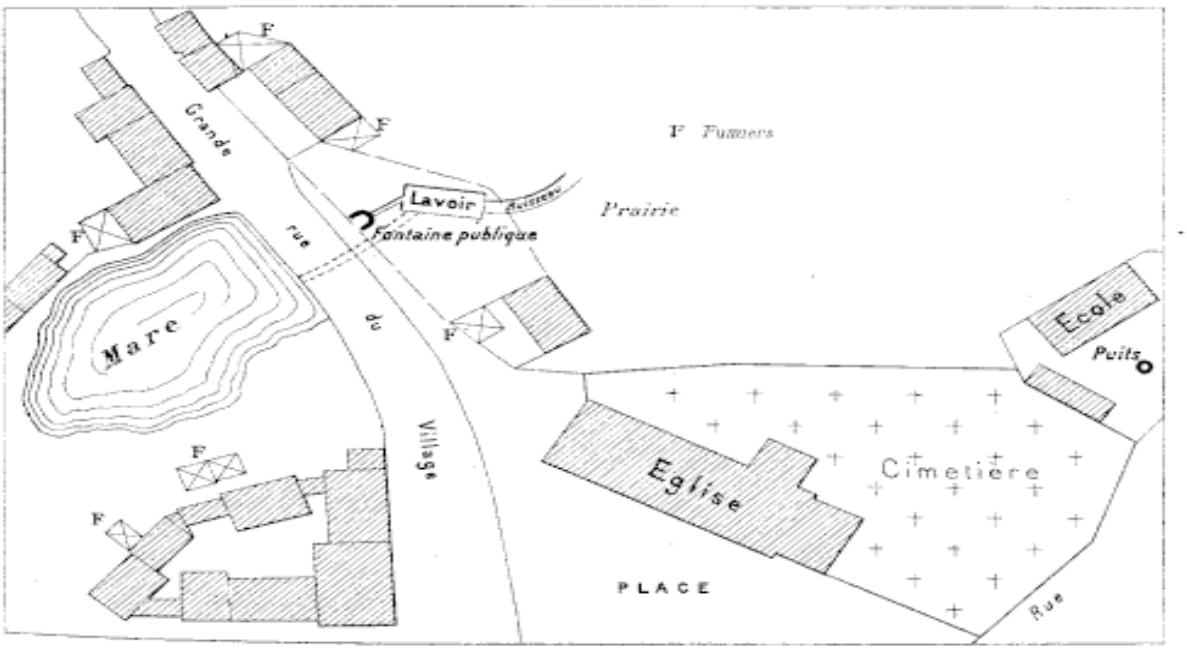


FIG. 5.

taines circonstances spéciales au pays, à son sol marécageux, à sa fâcheuse orientation, à sa disposition générale défectueuse, à l'édification des maisons sur un sol imperméable, enfin à la présence de certaines industries, répandant des fumées et des odeurs désagréables et malsaines.

Ces derniers inconvénients ne se présentent, d'ordinaire, qu'aux environs des cités opulentes.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Il est évidemment possible de remédier dans une certaine mesure à ces diverses causes d'insalubrité ; cependant il faut reconnaître qu'elles subsistent généralement pendant de longues années dans nos villages, avant qu'il soit même question d'intervenir et malgré la bienfaisante loi du 15 février 1902, qui donne cependant au maire, ou à son défaut, au préfet, le droit d'agir, lorsqu'il y a manifestement insalubrité publique.

N'est-ce pas le cas, lorsqu'une mare putride, par exemple, étale ses eaux croupies au sein même de l'agglomération et lorsqu'il est avéré que cette mare est une cause permanente de contamination pour l'eau servant à l'alimentation et qu'on puise souvent à quelques mètres de distance, seulement ?

Ce cas est beaucoup plus fréquent qu'on le pense ; et nous pourrions citer beaucoup de villages qui sont actuellement tout à fait ainsi.

D'autres possèdent, en leur centre, leur vieux cimetière, avec des puits ou des fontaines à proximité de ses murs !

La figure 5 montre le plan schématique d'un village du centre de la France qui réunit presque toutes ces conditions d'insalubrité.

Comment s'étonner, après de telles constatations, qu'il y ait certaines maladies transmissibles, à l'état endémique, dans nos campagnes?

Heureusement que le grand air pur des champs atténue fortement l'effet désastreux d'une telle incurie administrative.

L'indifférence des municiplités rurales en matière de salubrité, n'a d'égale que celle de la plupart de leurs administrés qui, sans aucun souci de la plus élémentaire hygiène, dédaignant même les odeurs nauséabondes, ne craignent pas de placer leurs écuries en communication intérieure directe avec leurs cuisines et des tas de fumier devant leurs habitations ou à côté. Or, ces fumiers forment inévitablement de petites mares à purin où viennent constamment barboter les canards, souvent les chiens et, parfois, les enfants eux-mêmes !

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Ils donnent naissance à des légions de moustiques et d'animalcules, plus ou moins malfaisants pour la santé des bêtes et des gens.

L'éloignement des fumiers des habitations et même des rues est la première mesure d'intérêt public qui s'impose dans les villages; car le fumier ne nuit pas seulement à son propriétaire, mais aussi aux voisins directs et aux passants qui ont le droit d'être protégés contre l'infection permanente que produit un dépôt de cette nature.

En second lieu, lorsque le tas de fumier se trouve dans une zone rapprochée de l'habitation, il convient de le déposer dans une *fosse étanche* et non directement sur le sol ; mais rien n'y contraint encore l'agriculteur.

D'ailleurs, ce n'est guère, en général, le terrain qui fait défaut dans nos campagnes; et il est à supposer qu'on pourra toujours trouver un petit coin, à l'écart, pour y établir une fosse à fumier, avec petit puisard à purin, couvert ; ce qui serait un double profit pour l'agriculteur puisqu'il aurait ainsi à sa disposition un excellent engrais dont il perdait jusqu'alors les trois quarts et qu'il ne serait plus désormais incommodé par les exhalaisons malodorantes et malsaines d'une mare infecte, devant sa maison.

Bien d'autres causes encore d'insalubrité existent dans les villages; elles ont presque toutes pour origine l'insouciance des habitants, parfois leur ignorance et souvent leur égoïsme.

Notons, par exemple, l'absence fréquente de cabinets d'aisances; déplorable lacune dont il est superflu de faire ressortir ici tous les inconvénients et les dangers, ces derniers résultant de la dissémination des matières fécales aux quatre coins des jardins potagers.

Il semble qu'il y ait ici, également, un motif sérieux à intervention des pouvoirs publics pour *imposer* à chaque propriétaire d'immeuble rural habité, la construction d'un cabinet d'aisances, avec fosse étanche, c'est-à-dire à parois cimentées,

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

ainsi que cela existe dans la plupart des villes, même de faible importance.

En somme, il reste énormément à faire dans nos campagnes pour les mettre en bonne condition sanitaire.

Pourquoi donc est-il fait si peu dans cette voie par les municipalités, alors qu'elles sont si bien armées par la bienfaisante loi sur la protection de la santé publique du 15 février 1902, où tout semble prévu pour en favoriser l'application ?

Pourquoi cette loi, sur laquelle les hygiénistes avaient fondé de si louables espérances, ne produit-elle aucun résultat tangible?

C'est que plusieurs causes capitales interviennent pour entraver son fonctionnement.

La première de ces causes semble être l'indifférence des populations rurales, en raison de leur ignorance profonde des principes de l'hygiène moderne. A ce point de vue, il faut donc instruire davantage la nation, afin qu'elle comprenne les bienfaits de la loi et qu'il est de son intérêt direct d'en faciliter la mise en œuvre.

Or, c'est par une propagande incessante que l'on parviendra à ce résultat, d'abord et surtout par l'enseignement scolaire; ensuite par des conférences fréquentes, car nos ruraux ont la tête dure, lorsqu'il s'agit de choses qui ne leur paraissent pas viser leurs intérêts ou être indispensables à leurs besoins tangibles.

La seconde cause d'insuccès de la loi de 1902 réside dans les entraves suscitées par les gens que lèse l'application de cette loi; il s'agit là d'intérêts privés, parfois il est vrai, considérables et respectables, mais qui, malgré tout, ne devraient, en aucun cas, être un obstacle insurmontable.

Le pis est — et c'est là où le défaut de la cuirasse de cette loi apparaît — que les personnes ainsi lésées sont généralement de gros propriétaires et par conséquent des électeurs influents qui agissent, intriguent, tant auprès de la munici-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

palité que de leurs représentants au Parlement. Résultat : les plus beaux projets de salubrité restent lettre morte.

Un fait typique a été cité à ce propos par le Dr Léon Petit : « Dans une petite ville du Midi, les maraîchers avaient coutume d'arroser avec les eaux d'égout toutes leurs cultures. Survient une épidémie, suivant l'avis du corps médical, le maire prend un arrêté d'interdiction de l'arrosage avec des eaux manifestement polluées.

« Les maraîchers regimbent aussitôt, s'agitent et font si bien que la future campagne électorale menace d'être funeste au maire et à ses partisans. Que fait le maire? Il rapporte purement et simplement son malencontreux arrêté!... Mais quelques jours plus tard l'épidémie, un moment enrayée dans la localité, reprenait avec une nouvelle intensité!... »

Des faits de cette nature sont, hélas! fréquents dans nos campagnes.

Il n'en est pas ainsi dans certains pays étrangers, et notamment en Allemagne, où les bourgmestres sont nommés directement par le pouvoir central et ne dépendent pas de leurs administrés.

Enfin une autre cause principale a été récemment signalée par l'honorable Dr Chantemesse, c'est l'obligation, imposée par la loi, aux docteurs de faire la déclaration d'un certain nombre de maladies contagieuses dès qu'elles sont constatées, afin que la municipalité prenne les mesures prophylactiques nécessaires, et entre autres, la désinfection.

Les docteurs se trouvent alors placés dans l'alternative soit de déplaire à leur clientèle, c'est-à-dire compromettre leur situation, soit de manquer à leur devoir en ne satisfaisant pas aux prescriptions de la loi.

Le Dr Chantemesse propose d'imposer la déclaration au chef de famille, au chef d'établissement, ou au logeur et non au médecin.

Le corps médical a émis un avis favorable à cette proposition qui semble bien, en effet, devoir réaliser une réforme

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

urgente et être de nature à faire pénétrer plus rapidement dans nos mœurs les dangers que présentent, pour la collectivité, les maladies transmissibles et la nécessité pour tous et chacun de les déclarer, aussitôt connues.

Le Dr Chantemesse affirme que l'adoption de cette mesure pourrait sauver annuellement en France 250.000 existences ; sans être aussi optimiste, on peut néanmoins espérer, de ce côté, un magnifique résultat et souhaiter cette réforme.

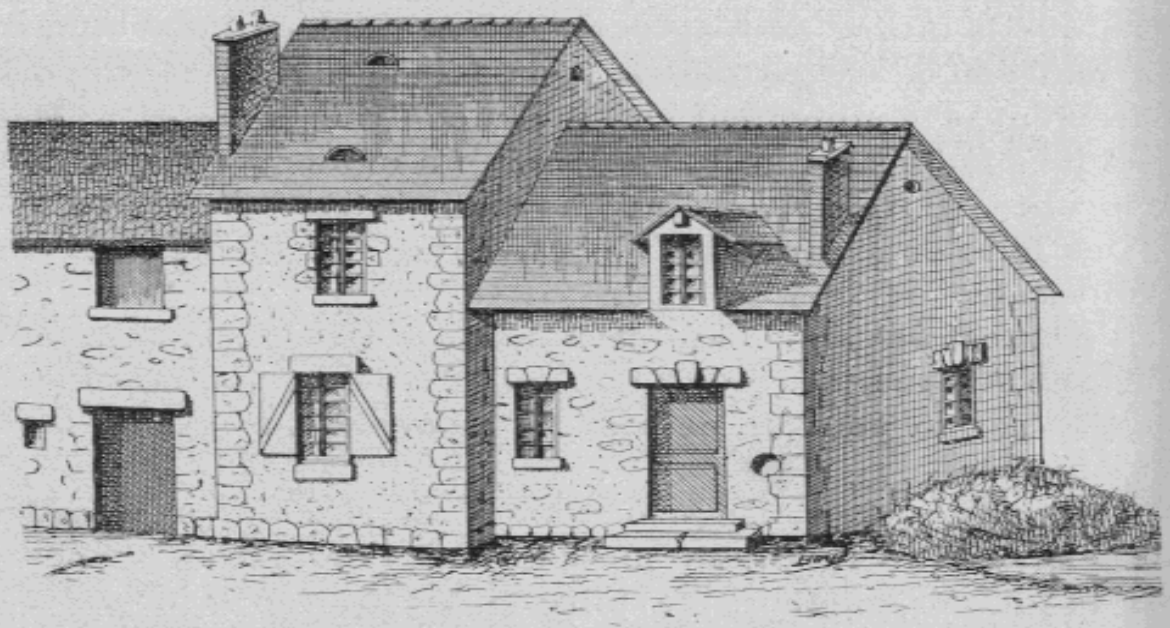


FIG. 6.

2. Maison malsaine et malpropre. — La maison rurale constitue, le plus souvent, par elle-même, un élément d'insalubrité et, à ce titre, est de nature à influencer, dans une certaine mesure, la salubrité générale du lieu.

D'une construction très négligée, faite en matériaux économiques et, par conséquent, de qualité inférieure, avec, comme liaison, souvent, un simple mortier de terre, sans addition de chaux, ou avec une quantité insuffisante de celle-ci, la maison rurale (*fig.* 6) est fatalement condamnée à devenir rapidement humide et par conséquent malsaine.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Surtout que des précautions nécessaires pour éviter l'humidité remontante, celle du sol, ne sont habituellement pas prises ; c'est-à-dire qu'il y a absence complète de drainage dans le terrain et aucun isolement dans les murs de fondations.

Dans ces conditions, si le terrain à bâtir est tant soit peu humide, ces derniers murs feront vite office d'éponges, s'imprégneront d'eau et la distribueront, par capillarité, dans le surplus des murs de la maison, la rendant profondément malsaine.

D'autre part, le manque d'aération signalé déjà, joint à l'absence d'ensoleillement de la plus grande partie des locaux, complète l'insalubrité des lieux.

N'est-il pas étrange, en vérité, qu'en pleine campagne, au milieu des champs et des jardins, on trouve encore de toutes parts, dans nos villages, des habitations presque dépourvues d'aération et privées intérieurement, des rayons bienfaisants du soleil !

Cela nous reporte à l'âge sombre et triste de l'époque gothique où l'on semblait s'ingénier à vivre dans la solitude et l'obscurité, derrière des murailles de 2 mètres d'épaisseur, trouées, parcimonieusement, de maigres baies, ressemblant beaucoup plus à des meurtrières ou à des barbacanes qu'à des croisées, destinées à distribuer l'air et la lumière dans la maison.

En outre, il règne, généralement, dans les habitations rurales, un manque absolu de propreté : l'apathie et l'insouciance y président à des nettoyages toujours hâtifs et incomplets.

Dans ces locaux demi-obscurs ne sont jamais effectués les lavages à grande eau, les seuls qui assurent un parfait nettoyage.

Aussi les poussières, les souillures, les détritus, les toiles d'araignées et la crasse y sont-ils abondants et donnent-ils à ces intérieurs, si profondément honnêtes et qui pourraient

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

être d'aspect si riant, un air plutôt triste, lamentable et repoussant.

L'odeur particulièrement âcre — provenant de la saleté et du manque d'aération — qu'on respire dans ces habitations mal tenues, complète la pénible impression qu'on y éprouve dès l'entrée.

Beaucoup de ces maisons sont évidemment des foyers infectieux recélant les pires germes et entre autres celui de l'affreuse tuberculose que l'on trouve partout où manque la lumière et le grand air.

C'est ainsi que certains villages et certaines petites villes constituent eux-mêmes, par le groupement de tous ces foyers malsains, des centres de contagion extrêmement dangereux pour le voisinage, bien que situés dans des contrées parfaitement salubres.

La petitesse des baies est vraiment choquante.

Pourquoi une loi tutélaire n'imposerait-elle pas des dimensions *minima* aux baies de portes et de fenêtres des maisons rurales, ces dimensions devant être, d'ailleurs, proportionnelles aux dimensions des locaux desservis. Et pourquoi, poussant plus loin ses effets tutélaires, cette loi n'obligerait-elle pas également les propriétaires à faire nettoyer et repeindre *ou badigeonner à la chaux* toutes les parois intérieures, aussi bien qu'extérieures, de leurs maisons, à des époques déterminées? par exemple, tous les cinq ans, ce qui ne serait pas excessif?

A Paris, les propriétaires sont bien contraints de faire ravaler les façades de leurs immeubles tous les dix ans et cette mesure a une double raison de propreté et d'esthétique ; il en serait de même pour les maisons rurales.

On sait que le badigeon à base de chaux possède la propriété de détruire *tous les germes infectieux*, plus sûrement que les plus savantes préparations ; c'est donc là un moyen d'assainir les habitations rurales qu'on devrait faire connaître davantage et imposer au besoin.

Ce moyen d'assainissement n'est d'ailleurs pas nouveau, car

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

il a été employé dès la plus haute antiquité ; c'est d'ailleurs celui qu'emploient encore les Arabes dans leurs gourbis et aussi celui qui est préconisé pour le blanchiment des murs intérieurs de nos casernes.

Il est, en tout cas, extrêmement simple, pratique, et peu dispendieux — quelques centimes par mètre carré !

Ajoutons que, d'une manière générale, les maisons rurales sont bâties suivant une conception très défectueuse. Ce que recherche avant tout le paysan constructeur, c'est l'économie ; pour le surplus, il est très simpliste et prend aisément pour modèle de son futur logis la maison d'un de ses voisins, sans plus se soucier des inconvénients qu'elle présente à divers points de vue : bonne distribution, commodité, hygiène. Il reste presque étranger à toutes ces contingences.

Il s'ensuit que la maison de Pierre ressemble complètement à celle de Jean, vieille de vingt ans, laquelle était elle-même, sans doute, la reproduction d'une maison plus vieille encore, et ainsi se conservent et se transmettent, de génération en génération, les mêmes erreurs, les mêmes défectuosités et les mêmes tares immobilières que l'on pourrait résumer en quelques mots : mauvaise distribution des locaux, baies en nombre insuffisant et beaucoup trop petites ; allèges des croisées trop élevées ; hauteur entre planchers trop faible ; absence de hourdis dans les planchers, laissant le dessous des parquets apparent (inconvénient grave, en raison de la poussière traversant les joints plus ou moins détériorés ou vétustes) ; disproportion des pièces, généralement assez vastes, mais dont certaines parties *ne sont jamais ensoleillées !*

Dans les constructions très vieilles — et elles abondent en province — ces défectuosités sont plus graves et plus apparentes encore.

Il en est, notamment, où les baies de croisées sont tout à fait minuscules ; ainsi nous en avons mesuré un certain nombre dont les dimensions variaient de $0^m,80$ à 1 mètre de hauteur et $0^m,40$ à $0^m,60$ de largeur.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

De plus ces croisées étaient vitrées de petits carreaux ce qui diminuait encore la surface d'éclairement !

C'est dire que cette surface était infime et que le local, prenant jour sur elles, manquait à la fois d'éclairage et d'aération ; surtout, si l'on considère que, suivant l'habitude provinciale, les croisées ne sont presque jamais ouvertes.

Il est remarquable, quant aux dimensions des baies, qu'un préjugé populaire veut que, même à notre époque, bien des gens s'imaginent encore payer moins d'impôt en faisant des ouvertures plus petites. Cela explique un peu les aberrations si fréquentes en cette matière.

D'autre part, il est certain que les dimensions des baies ne sont pas sans influer sur le prix de revient total de la maison, la surface occupée par les baies coûtant plus cher que celle occupée par les murs.

Quoi qu'il en soit, le fait qu'il existe un impôt sur les portes et fenêtres, incite déjà les constructeurs campagnards extrêmement simplistes, à faire aussi peu de baies qu'il leur est possible, résultat très préjudiciable à l'hygiène.

Logiquement, c'est tout à fait le contraire qui devrait exister et c'est un encouragement à percer de nombreuses et larges ouvertures, que l'État devrait donner aux contribuables sous forme de dégrèvements proportionnels au nombre et à la surface des baies.

D'autre part, comment ne pas être frappé de l'état lamentable de la plupart des maisons rurales ou des chaumières, alors qu'avec un peu d'idées et de goût on pourrait, sans dépense supplémentaire, rendre ces habitations agréables et même coquettes.

Pour cela, il suffirait qu'à la mairie fussent déposés quelques projets-types de maisons qui seraient tenus gratuitement à la disposition des constructeurs et leur serviraient d'indication générale, sans nuire aux intérêts des architectes, car les ruraux n'ont guère coutume d'utiliser ces praticiens.

L'on constaterait rapidement le bon effet d'une telle me-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

sure et bientôt, de proche en proche, nos villages se couvriraient de maisons commodes, saines et gaies, où l'homme des champs séjournerait avec plaisir, alors qu'actuellement son intérieur sombre et triste n'offre pour lui aucun attrait.

La figure 7 montre un type de petite maison rurale qui pourrait être exécuté à prix aussi réduit qu'une maison banale actuelle de paysan. On en remarquera les grandes baies per-

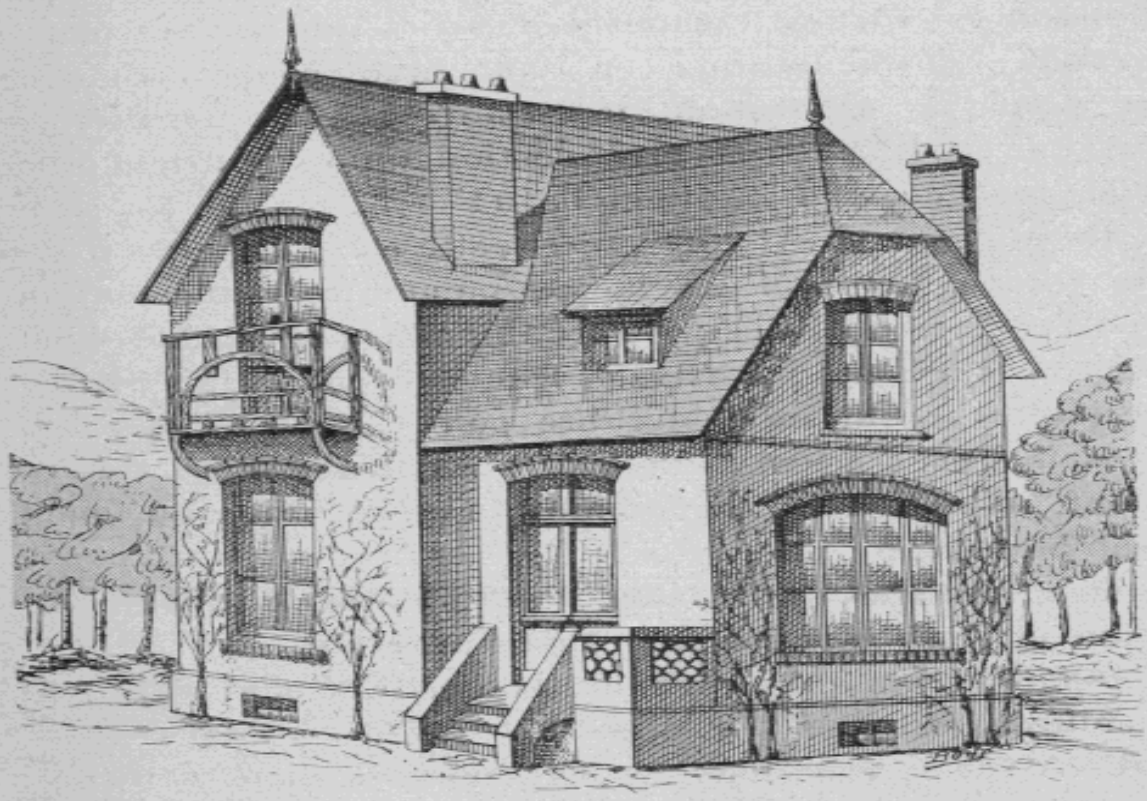


FIG. 7.

mettant l'entrée, à profusion, de l'air et de la lumière à l'intérieur du logis

Inutile d'ajouter qu'au point de vue strictement architectonique, cette évolution serait précieuse : l'esthétique y gagnerait énormément, et l'art régional de nos provinces, qui marche à grands pas vers la décadence — comme le costume — verrait probablement poindre l'aube d'une véritable Renaissance.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

3. **Eaux d'alimentation défectueuses.** — L'indifférence vraiment excessive des habitants des villages pour leur habitation et son voisinage direct pourrait, à la rigueur, s'expliquer par leur existence habituelle de grandes fatigues, résultant des travaux, parfois rudes, des champs, auxquels ils s'astreignent ; fatigues qui, en les harassant, peuvent leur faire négliger complètement les autres contingences.

Mais comment croire et admettre que ces gens, dont la boisson est surtout composée d'eau et qui en font une très grande consommation, en tant que soupe notamment et pour la cuisson de leurs aliments, se désintéressent presque absolument de cette question, qui est pourtant primordiale pour eux : la pureté de l'eau !

Ils vont, de père en fils, puiser cette eau à la petite fontaine du village, sans nul souci d'augmenter le rendement de la source, de reconstruire une fontaine plus convenable et mieux appropriée à sa destination (car souvent il faut faire de véritables prodiges d'équilibre pour y puiser l'eau, sans y choir). C'est à peine si de temps en temps, mais très rarement, ils se livrent, en commun, à un récurage du fond par trop boueux !

Donc, par elle-même, la fontaine publique du village est mal tenue et n'offre aucune garantie de propreté.

Quant à l'eau qui s'y trouve, elle est loin d'avoir la pureté qu'elle devrait posséder.

Certes, nous ne prétendons pas généraliser au point de laisser croire que toutes les fontaines rurales ne contiennent que de l'eau plus ou moins corrompue ; mais la vérité nous oblige à dire qu'il en est très fréquemment ainsi.

Les raisons en sont d'ailleurs faciles à déterminer.

La source, qui a son orifice dans la fontaine du village, prend naissance sur un des coteaux voisins ; parfois elle est surtout alimentée par diverses petites sources situées sur son parcours, lesquelles petites sources proviennent de terres labourées et, plus généralement encore, de jardins copieusement

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

fumés par le fumier de ferme et même souvent par les excréments humains.

On conçoit que, dans ces conditions, l'eau qui s'est frayée un passage à travers ce sol riche en engrais, en *humus*, c'est-à-dire en matières organiques, ne peut avoir les qualités de pureté qu'aurait une eau filtrée à travers du sable ou des rochers.

Parfois encore, l'eau, prétendue de source, n'est qu'une *résurgence* (*fig.* 8) ; c'est-à-dire provient d'un ruisselet qui se perd

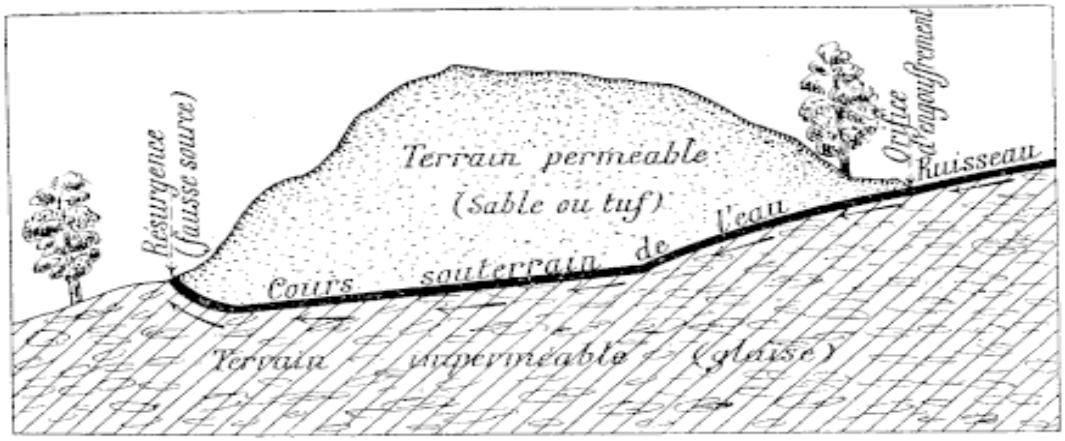


FIG. 8.

dans le sol sur son parcours et revient au jour, à une certaine distance en aval.

Mais là ne s'arrêtent pas les causes d'impureté de l'eau ; celles-ci ont surtout comme origine les infiltrations du purin, qui ruisselle de toutes parts, aux abords des habitations auprès desquelles coule la source souterraine.

Celle-ci passe bien souvent aussi sous les voies publiques, remplies de détritus organiques, d'excréments animaux et où séjournent constamment des flaques de liquide boueux dont le purin est l'élément principal.

D'ailleurs, comme nous l'avons dit plus haut, on voit trop souvent, dans nos villages, la fontaine voisiner avec la mare putride ou d'infects fumiers pour qu'il soit nécessaire d'insister sur ce point.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Il y a, de ce côté, beaucoup à faire, pour la salubrité, afin de mettre les populations rurales à l'abri de la contamination permanente des eaux d'alimentation.

Ce devrait être la première des obligations d'une commune d'assurer de l'eau potable à ses habitants.

Pour parvenir à ce résultat, rien ne devrait être négligé, car rien de plus utile, de plus indispensable pour la santé publique ne saurait être fait.

Le choix de la source, son mode de captation, sa canalisation jusqu'à son issue à la fontaine du village ; enfin l'entretien et le nettoyage périodique de celle-ci, tout cela devrait faire l'objet d'une autorisation de l'État, puis de sa surveillance constante au cours des travaux, enfin de son contrôle effectif en tout temps.

Quoi ! l'État paie une armée d'agents voyers pour l'entretien des routes, lesquelles rendent certes de grands services, mais ne peuvent être un seul instant mises en parallèle à ce point de vue avec l'eau d'alimentation qui est de toute première nécessité ! — et ce même État se désintéresserait à peu près complètement de ce qui devrait le plus l'intéresser : ce qui peut influencer la santé de ceux à qui il doit sa protection efficace !

C'est manifestement une lacune qu'il appartient au Parlement de combler.

Timidement, la loi pour la protection de la santé publique du 15 février 1902 s'occupe bien un peu de cette question, en interdisant d'épandre des engrais humains sur les terrains compris dans un certain périmètre de protection autour du point de captage d'une source ; elle atteste aussi le droit qu'ont les communes : 1° de curer une source captée, de la couvrir et de la garantir contre toutes les causes de pollution ; 2° de contraindre les propriétaires à faire tels travaux qui sont jugés nécessaires, par mesure de salubrité publique.

Evidemment cette dernière faculté implique l'idée que, par arrêté, le maire peut obliger un propriétaire à faire des instal-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

lations sanitaires dans son immeuble et notamment à y installer l'eau potable.

Tout récemment, même, la Cour de cassation, allant plus loin dans l'interprétation de la loi de 1902, a rendu un jugement, reconnaissant aux maires le droit de prescrire que l'eau potable serait portée *à tous les étages habités* d'un immeuble et que des puits ou des fontaines d'eau potable doivent desservir tous les rez-de-chaussée.

Mais cette loi est muette sur l'obligation, pour les communes, de capter des sources, entretenir les fontaines et les conduites d'eau publiques, faire curer les puits, etc.

Ces derniers, nombreux dans les villages et surtout dans les petites villes, devraient aussi faire l'objet d'un contrôle sévère. Un moyen d'en assainir l'eau est donné par le permanganate de potasse.

Pour cela, il faut évaluer la quantité d'eau approximative du puits, puis on fait dissoudre du permanganate dans un seau, à raison de cent grammes (100 gr.) par mètre cube d'eau jaugée ; enfin on jette cette solution dans le puits dont l'eau se colore et reste colorée en rose pendant une demi-heure ; ensuite elle devient légèrement brunâtre par excès d'oxyde de manganèse ; mais cet oxyde est inoffensif (Voir Chapitre v).

En principe, d'ailleurs, les puits doivent être curés et nettoyés souvent. Un autre moyen d'assainir l'eau d'un puits lorsque celle-ci sourd seulement à sa partie inférieure, c'est d'y établir un véritable filtre à charbon et à sable.

Après l'avoir curé avec soin, on fait au fond une couche de charbon de bois concassé ou de braise de boulanger, sur une épaisseur de 10 centimètres environ, puis on fait au-dessus une couche de 0^m, 10 à 0^m,15 de bon sable de rivière très fin. L'eau devra donc traverser ces couches de charbon et de sable et s'y filtrera.

Naturellement on devra renouveler à chaque curage du puits la provision de charbon et de sable qui, après un bon lavage, hors du puits, pourra, d'ailleurs, être à nouveau utilisée.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

4. **Eau des lavoirs polluée.** — Les lavoirs des petites villes et des villages sont généralement des plus primitifs : c'est un point de ruisseau ou de petite rivière que l'on flanque de pierres à laver et qui se termine, en aval, par un barrage sommaire, afin de retenir un peu l'eau, laquelle devient ainsi quasi dormante à l'endroit du lavoir.

Tant que le cours de l'eau est normal, il y a un renouvellement incessant de l'eau de lavage ; mais, dès que le débit du ruisseau diminue, la petite réserve du lavoir devient une eau croupissante et fangeuse, tout à fait répugnante.

Parfois même, lorsque le lavoir est établi sur un cours d'eau dérivé où l'eau est peu abondante, le barrage est fait en bonne maçonnerie et on le munit d'une vanne que l'on n'ouvre que de temps en temps. C'est alors que l'eau, devenue ainsi stagnante et qui sert au lavage du linge d'une façon permanente, est vite polluée et sert de véhicule aux germes de certaines maladies transmissibles et notamment à la fièvre typhoïde.

On conçoit combien ces germes nocifs doivent rapidement évoluer et se multiplier dans un pareil milieu et combien plus vite encore, ils doivent se transmettre par toutes les pièces du linge lavé en commun, dans cette eau corrompue et contaminée.

De tels lavoirs sont donc des foyers infectieux très dangereux ; et l'on devrait formellement en proscrire l'usage au public, ou, au moins, le réglementer afin de réduire au minimum les causes d'infection.

Mais ces causes résident non seulement dans la pollution de l'eau du lavoir par le lavage, en commun, du linge souillé, contenant des germes nocifs, mais aussi dans la pollution de cette eau avant qu'il en soit fait usage, parce qu'elle reçoit l'eau de ruissellement et les filets d'eau usée qui viennent, par infiltration ou par des conduits, se jeter dans le cours d'eau qui alimente le lavoir.

En principe donc, l'eau d'un lavoir public ne devrait pas être dormante, mais courante, ou au moins traversée par un

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

ruisseau qui assurerait un renouvellement incessant de l'eau usée et empêcherait celle-ci de se transformer en un véritable bouillon de culture microbienne.

D'autre part, lorsque le lavoir est alimenté par une eau reconnue corrompue, on devrait lui faire subir un traitement chimique quelconque (par l'hypochlorite de chaux, par exemple), avant son admission dans le lavoir.

Ce moyen préventif semble absolument indispensable si l'on veut obvier, dans une certaine mesure, à la permanence de l'infection.

De même aussi, on ne devrait pas avoir le droit de laver en même temps et au même lavoir le linge ordinaire et celui qui est manifestement souillé par les déjections de certaines catégories de malades.

De telles pratiques devraient être réprimées sévèrement, dans l'intérêt de la santé publique.

Jusqu'alors, cependant, aucune entrave n'a existé de ce chef, et les pouvoirs publics se sont complètement désintéressés dans nos villages de cette grave question d'hygiène.

Il importe donc d'agir de ce côté également, car le mal causé à la santé publique par les lavoirs ruraux est énorme, ils constituent des réservoirs où s'alimentent bon nombre de maladies épidémiques.

II. — INSALUBRITÉ URBAINE

1. Les agglomérations. — *a) Considérations générales.* — Les premiers groupements humains furent la conséquence des dangers auxquels étaient exposés les hommes d'alors ayant à lutter chaque jour contre les fauves : instinctivement ils se rapprochèrent, afin d'unir leurs forces contre l'ennemi commun.

Peu à peu la marche de la civilisation fit diminuer l'étendue des forêts et aussi le nombre des grands carnassiers

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

bientôt ceux-ci ne constituèrent plus pour l'homme un danger aussi pressant ; mais une autre cause de péril surgit qui devait, pendant la suite des siècles, peser d'un poids formidable sur l'humanité.

Les hommes eurent désormais pour ennemi principal, pour adversaire redoutable, sanguinaire et irréductible le roi des animaux lui-même, l'*homme*, qui ne cessa dans les premiers âges de disputer à son voisin son coin de terre, son troupeau ou sa compagne, et plus tard combattit de tribu à tribu, de peuplade à peuplade, de peuple à peuple, toujours avec la plus farouche énergie.

De sorte que le besoin de se grouper, qui avait surgi à l'aurore de l'humanité pour assurer une défense commune aux hommes de la préhistoire, devint, dans la suite des âges, une nécessité impérieuse, qui, hélas! subsiste encore de nos jours.

Ainsi se formèrent les agglomérations.

Tant que les nationalités ne furent pas très accusées, bien et définitivement établies et que les luttes intestines persistèrent dans les divers pays, les agglomérations restèrent stationnaires, comme chiffre de population, ou n'augmentèrent que dans une faible proportion.

Mais au fur et à mesure que se développaient la civilisation et le progrès, c'est-à-dire l'esprit humain, les hommes tendaient, de plus en plus, à se réunir, non plus seulement pour parer aux nécessités de leur défense, comme autrefois, mais surtout pour goûter en commun les joies de la vie facile, les charmes des beaux-arts et des belles-lettres ; des *centres intellectuels* se créèrent un peu partout, chez les grandes nations.

Ces centres prirent, avec le temps, une importance de plus en plus considérable, et certains d'entre eux devinrent des agglomérations colossales ; tels furent dans l'antiquité : Ninive, Babylone, Angkhor, Athènes, Rome, Carthage ; tels sont actuellement : Londres, Paris, Berlin, New-York, etc.

Il y a un siècle on ne trouvait en France que trois villes de

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

plus de 100.000 habitants ; actuellement on en compte quinze.

En même temps que se développaient, suivant une progression quasi géométrique, toutes les grandes cités du monde, on constatait une décroissance marquée dans la population rurale, et c'est, aujourd'hui, un fait certain que les habitants

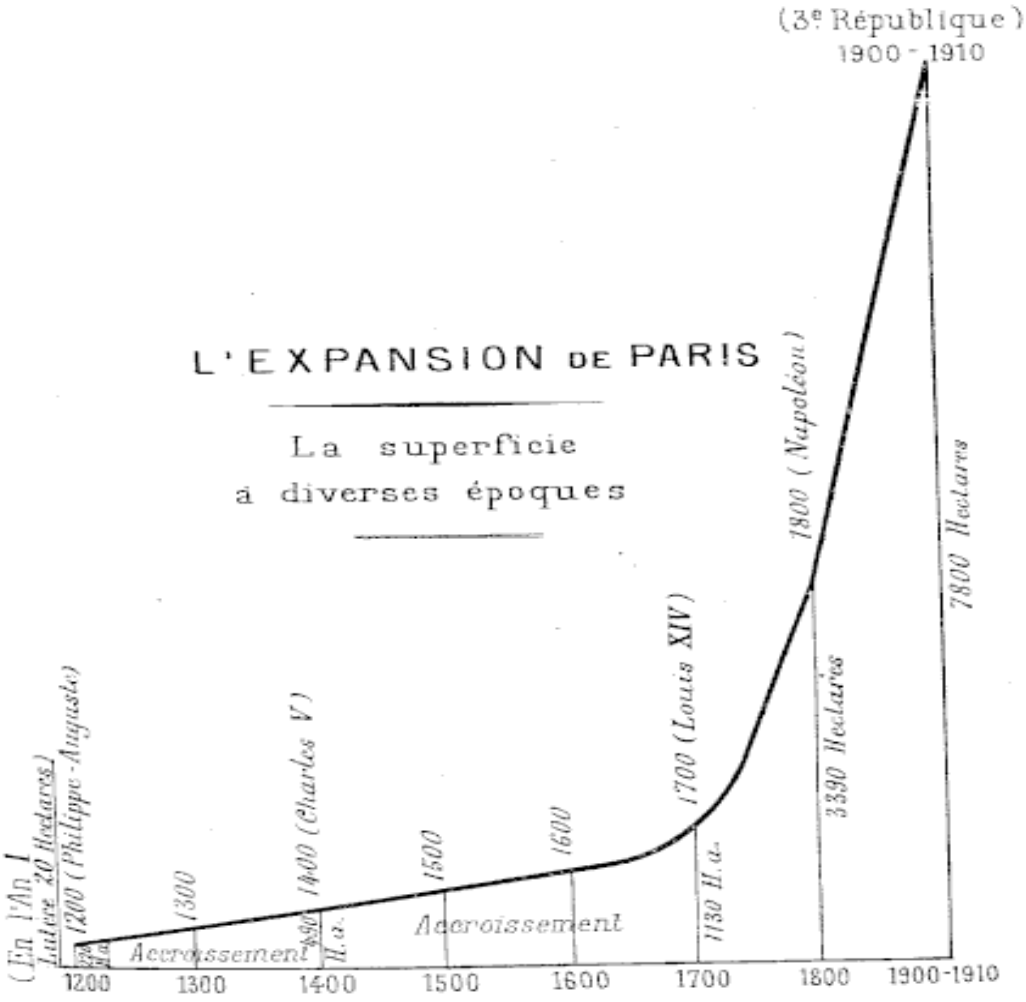


FIG. 9.

des campagnes tendent de plus en plus à émigrer vers les centres, devenus d'immenses réservoirs d'hommes.

Notons en passant, à titre documentaire, que le Paris de nos jours a une superficie de 7.802 hectares et 36 kilomètres de tour.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

La figure 9 montre avec quelle progression énorme et rapide s'est effectuée l'expansion de cette capitale.

Sa population est, suivant le recensement de 1911, de 2.847.229 habitants. Si on déduit les parcs et squares, on trouve 473 habitants par hectare (tandis qu'à Londres il n'y en a que 150, et à Berlin 328).

Si l'on considère l'agglomération parisienne tout entière (Paris et les villes suburbaines), on constate qu'elle a : 55 kilomètres de circonférence, 20.000 hectares et une population totale de 4.098.000 habitants en 1911.

Naturellement il y a dans chaque ville des quartiers beaucoup plus peuplés que d'autres et le chiffre moyen d'habitants, par hectare, n'exprime pas une réalité; la densité de population d'une grande ville est extrêmement variable d'un point à un autre.

D'où il résulte que, sur des espaces relativement restreints, vivent, dans une promiscuité constante, des groupements humains beaucoup trop denses.

En un mot, il y a *encombrement*.

Lorsque cet encombrement atteint ses limites extrêmes et que la cité se trouve dans l'impossibilité d'assurer le gîte et l'alimentation de tous ses habitants, dans des conditions normales, il y a *surpeuplement*.

Or, on conçoit que l'insalubrité qui déjà, dans les villages, nous l'avons vu, triomphe parfois, malgré le libre espace et le grand air des champs, doit avoir dans les grandes agglomérations des proies beaucoup plus faciles encore.

C'est inévitablement là que, dans des rues trop étroites où ne se montre jamais le soleil, dans des maisons très hautes, vivent dans des cases étroites, sombres et malsaines, des milliers de pauvres êtres étiolés, qui sont mis, par leur fatale existence et le milieu où ils vivent, dans l'impossibilité absolue de profiter des bienfaits de la vie universelle des êtres, dont l'air et la lumière sont les facteurs primordiaux.

Dans les grandes villes, en effet (les anciennes surtout), qui

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

se sont formées par la juxtaposition des habitations, souvent au petit bonheur des circonstances et de la forme des terrains à bâtir, il y a dans certains quartiers réputés *ouvriers* un surpeuplement énorme. Et dans ces quartiers infortunés, les grands espaces libres, les jardins publics, les promenades font défaut.

Cela tient surtout à ce que la cité a dû se développer, pour ainsi dire, *sur place*, ne pouvant s'étendre, en raison de certaines circonstances locales ou autres : l'existence d'un cours d'eau, d'un lac, d'une montagne, d'une forteresse, de remparts,d'une enclave quelconque, etc.

Dans ce cas, ne pouvant construire de nouvelles maisons, on a dû surélever celles existantes qui, de deux étages, en ont eu quatre, cinq ou six. Mais les petites rues du début, très suffisantes pour des immeubles de peu de hauteur et entourés de jardins ou de terrains, sont devenues notoirement insuffisantes et exiguës, étant flanquées des colossales maisons modernes, véritables ruches humaines aux innombrables alvéoles.

Ainsi, l'agglomération qui est formée par un important groupement de gens entassés dans des rues étroites, dans des locaux trop petits et sur un espace total trop restreint lui-même, constitue un milieu, forcément défavorable à l'organisme humain et insalubre.

Le degré d'insalubrité augmente naturellement avec le chiffre de la population agglomérée et surtout avec la *densité* de cette population.

On conçoit aisément, en effet, que des locaux déjà malsains par eux-mêmes en raison de leur situation et de leurs faibles proportions, le deviennent plus encore : 1° par le défaut d'éclairement et d'aération ; 2° par l'encombrement et le surpeuplement ; car, aux causes naturelles d'insalubrité du milieu, se joignent les causes afférentes aux conditions d'existence des hommes : le manque de propreté, les émanations, les déchets alimentaires et organiques, les fumées, les gaz, etc., etc...

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Une agglomération très dense, comme cela existe dans toutes les grandes villes, constitue donc, au premier chef, un milieu insalubre où les maladies sont pour ainsi dire chez elles et où les plus dangereuses restent à l'état endémique, malgré tous les efforts du corps médical et des hygiénistes.

Néanmoins, nous constaterons, au cours de cette étude, que, bien des améliorations importantes ont été faites en faveur de la situation sanitaire des grands centres, et nous tâcherons d'indiquer modestement les transformations qui nous semblent utiles, ainsi que les perfectionnements nécessaires qui s'imposent dès maintenant à l'attention des pouvoirs publics.

b) L'encombrement. — Ses causes. — La cause principale de l'encombrement d'une agglomération est son développement commercial et industriel joint à l'impossibilité, faute de terrains libres, de s'étendre en construisant de nouveaux immeubles ; ce qui contraint à surélever ceux existants au maximum autorisé par les règlements.

Il y a, d'ailleurs, un exode général très accusé des champs vers les villes : la province se dépeuple, de plus en plus, au profit des grandes agglomérations. L'agglomération parisienne qui ne comptait que 2.961.089 habitants en 1886, en comptait en 1906 3.792.701, soit 831.612 de plus, et en 1911, comme on l'a vu ci-dessus, 4.098.640, soit 1.137.551 de plus qu'en 1886 ; plus d'un million en vingt-cinq ans ! Voici, d'autre part, quelques chiffres sur la population de Paris à diverses époques :

1801	547.756	habitants
1831	785.862	—
1851	1.053.262	—
1881	2.269.023	—
1901	2.722.731	—
1906	2.763.393	—
1911	2.848.229	—

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Les autres grandes villes de France s'accroissent beaucoup aussi :

	1801	1886	1906	1911
	habitants	habitants	habitants	habitants
Lyon	109.500	400.450	472.114	523.796
Marseille	111.130	376.143	517.498	550.619
Bordeaux	90.992	237.073	251.602	261.678

Les capitales étrangères font de même. En 1800, Londres comptait 958.000 habitants et Berlin 172.000.

Il y a, chaque année, 40.000 habitants des campagnes qui émigrent vers les grands centres.

Paris, à lui seul, voit donc sa population augmenter annuellement de 25.000 habitants environ.

Or, si l'on admet le nombre de 40 locataires, en moyenne par immeuble (ce qui est plutôt un chiffre élevé), on voit qu'il faudrait bâtir, chaque année, 625 *maisons*, pour loger la population supplémentaire.

On admettra, sans peine, que cette condition est irréalisable d'une façon continue. Aussi est-il survenu ceci : tous les espaces libres de Paris ont été peu à peu bâtis; puis des maisons basses ont disparu pour céder la place à de hautes constructions; enfin la ceinture de fortifications elle-même disparaîtra pour permettre l'expansion au dehors, afin de *décongestionner* un peu la capitale, dans l'avenir.

Mais, pour le moment, les immeubles s'ajoutent aux immeubles, les étages se superposent aux étages !

Cela conduit fatalement à un entassement énorme des locaux d'habitation, et à leur fractionnement en un nombre considérable de pièces, d'une exiguïté telle, que les lois de la salubrité la plus élémentaire sont parfois odieusement violées au mépris de tous les règlements.

En outre de cette cause principale d'encombrement, les

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

grandes villes modernes en ont une autre, d'un ordre bien différent, mais dont l'effet indirect n'en est pas moins très sensible : la nécessité de la circulation des voitures et des piétons, devenue de plus en plus intense, et l'enjolivement des cités par raison d'esthétique, lesquels contraignent les municipalités à procéder, de temps en temps, à l'expropriation pour cause d'utilité publique, de nombreux groupes d'immeubles qui font place à de spacieuses voies publiques.

En bordure de ces voies nouvelles sont construites d'imposantes et luxueuses maisons ne rappelant plus en rien les anciennes ; elles sont, par conséquent, d'un prix de location beaucoup plus élevé et ne s'adressent pas à la même catégorie de locataires.

Il résulte de cette situation :

1° Que le nombre des locaux mis à la disposition des locataires, moyens et petits à ressources modestes, tels que les ouvriers et petits employés, diminue chaque année, dans une assez forte proportion ;

2° Que le prix des loyers subit, par contre-coup, une majoration énorme et souvent hors de proportion avec la valeur locative réelle des locaux loués.

C'est ainsi qu'à Paris, en ces dernières années, la hausse des loyers s'est élevée, dans certains quartiers, jusqu'à 47 0/0 du prix normal des loyers anciens.

Prix exorbitants et qui rendent désormais inabordables à de nombreuses bourses les petits logements ou appartements.

Comment remédier à ce déplorable état de choses ?

Trois moyens s'offrent :

1° L'exode des petits locataires en dehors des grandes agglomérations;

2° La construction d'habitations collectives à bon marché ;

3° L'interdiction aux municipalités de recourir désormais à l'expropriation d'immeubles quelconques, sans avoir, au préalable, assuré aux locataires expropriés la possibilité de

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

se loger, aux mêmes prix de loyers, dans d'autres maisons spécialement construites, si besoin est.

Certes on ne saurait dire que chacun de ces moyens soit sûrement efficace et suffisant, par lui-même, pour solutionner cette grave question de la pénurie des petits logements et de la hausse des loyers ; mais il n'est pas téméraire de prétendre que la solution proviendra plutôt d'une combinaison de ces trois moyens :

L'exode dans les banlieues des grandes villes prend, chaque jour, une importance plus grande, au point qu'il se construit, dans leur voisinage direct, des agglomérations très denses, elles-mêmes, en raison de la disparition progressive des jardins et des terrains libres. Bientôt donc ces banlieues ne seront, à vrai dire, que des dépendances étroites, de véritables faubourgs des villes voisines.

C'est ainsi que les localités, environnant directement Paris, sont devenues, peu à peu, des centres importants, puis de grandes villes dont l'ensemble constitue actuellement, avec la capitale, ce qu'on nomme l'*agglomération parisienne*, c'est-à-dire une vaste agglomération de plus de quatre millions d'habitants qu'isolent, seuls, le mur et le fossé des fortifications, appelés d'ailleurs à disparaître très prochainement.

c) *Le surpeuplement. — Le taudis.* — L'encombrement engendre le surpeuplement ; de même que le surpeuplement a pour conséquence inéluctable le *taudis*, que nous appellerions volontiers la *lèpre de l'habitation humaine*, tant il semble avoir d'analogie avec cette hideuse maladie.

Tant que l'encombrement se maintient dans de certaines limites, l'état sanitaire général de la cité n'est guère modifié ; mais dès que ces limites sont dépassées, il y a un foyer d'infection morale et physique de créé au lieu même où se produit le surpeuplement.

Et comme presque fatalement le logis le plus peuplé est celui d'un prolétaire, habitant des locaux vétustes et déjà

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

complètement insalubres par eux-mêmes, il en résulte une situation des plus critiques.

Il y aurait peut-être un moyen de remédier à cette situation déplorable, ce serait que le nombre maximum des habitants d'une maison fût fixé par l'administration, comme cela se fait pour les voitures publiques et les trains des chemins de fer.

Et mieux encore : chaque local ayant une surface et un volume d'air bien déterminés, il serait possible de prendre, dans ce sens, une mesure absolument équitable, en fixant, à l'avance, le maximum des habitants qu'il pourra recevoir le jour et la nuit; l'ensemble des locaux constituant la maison forme un tout immuable qu'il serait aisé de contrôler.

Le surpeuplement, sinon l'encombrement pourrait ainsi être évité d'une façon très simple.

Mais aucun règlement n'a encore prévu ce système pour les maisons collectives ordinaires; seules les maisons parisiennes louées en garni, y sont assujetties par l'ordonnance du préfet de police du 22 juin 1904 dont l'article 7 fixe : que « le nombre « des locataires qui pourront être reçus dans chaque chambre « sera proportionnel au volume d'air qu'elle contiendra, « lequel ne pourra être inférieur à 14 mètres cubes par per- « sonne... *Le nombre maximum de personnes qu'il sera permis* « *de recevoir dans chaque pièce sera affiché d'une manière* « *apparente.* »

C'est là une excellente mesure préventive dont on devrait, répétons-le, généraliser l'application, partout où existe l'encombrement.

Il n'est pas de grande ville qui ne possède son quartier borgne où les bouges et les taudis existent par centaines, avec leur triste cortège d'immoralité, conséquence de la promiscuité déplorable qui règne en ces étroits réduits, surpeuplés au delà de toute expression.

Paris ne fait pas exception; il possède encore de nombreux îlots d'immeubles où seule la pioche du démolisseur pourra faire besogne utile.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Il nous suffira de citer quelques chiffres pour en donner une idée :

Dans un seul arrondissement de la capitale (le XIII[e]), M. le D[r] Mangenot a trouvé : dans 155 ménages, un lit occupé par trois enfants ; dans 38 ménages, un lit servait à quatre enfants ; il a même vu jusqu'à cinq enfants couchés dans le même lit !

Le D[r] Boureille, médecin en chef du dispensaire Garibaldi, a fait des constatations non moins édifiantes : il a trouvé jusqu'à huit personnes couchées dans la même pièce, cubant 38 mètres cubes ; quatre dans un lit (le père, la mère, une fillette de cinq ans et un bébé de deux ans) ; trois fillettes dans un second lit, enfin un garçon de onze ans dans un troisième lit. Ce même docteur a trouvé pis encore, bien que cela puisse paraître impossible : six personnes couchées dans le même lit ! les parents et quatre enfants !...

N'avions-nous pas raison de demander plus haut que le nombre maximum des habitants fût fixé par l'administration pour tous les locaux habitables ?

Les exemples que nous venons de citer ne sont pas des raretés, à proprement parler, car Paris, la « ville lumière » compte pas mal de taudis de ce genre.

Citons encore les quelques chiffres suivants, qui prouvent à quel point il y a surpeuplement dans certaines maisons ; il existe dans la capitale :

30.000	ménages	de.....		6 personnes
5.000	—	.....	10	—
1.800	—	.....	11 à 13	—

Or, il y a 1.097 ménages de six personnes, 142 ménages de dix membres et 23 de onze et plus, qui n'ont pour *tout logement qu'une seule pièce*, alors que les hygiénistes sont d'accord pour fixer le maximum à *deux personnes par pièce*.

Bref, on évalue à 1.200.000 personnes celles qui vivent, à Paris, dans des logements surpeuplés ou insuffisants !

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Inutile d'ajouter que ce surpeuplement excessif produit une mortalité plus importante qu'ailleurs, surtout pour la tuberculose.

Tandis que, pour la France entière, la mortalité de cette catégorie est en moyenne de 1,79 p. 1.000, elle atteint le chiffre formidable de 9,84 p. 1.000 dans certains îlots de maisons du quartier Saint-Merri, l'un de ceux qui renferment le plus de vieilles bâtisses, en même temps qu'une population très dense.

La mortalité générale y atteint 42 p. 1.000; de 1906 à 1911, 1.410 familles nécessiteuses, pourvues de 6.820 enfants, ont vu mourir 3.429 d'entre eux, soit plus de la moitié ! Quant aux 3.391 restés vivants, il en est beaucoup encore de ceux-là qui portent les germes de la tuberculose...

Il faut avoir vu et visité toutes ces vieilles et obscures maisons et leurs tristes locaux, presque privés de lumière et d'air, pour se faire une idée de la pénible situation qui est faite à leurs malheureux habitants.

Un tel état de choses constitue un opprobre social; il fait la honte d'une grande ville, en même temps qu'il constitue un danger permanent pour sa salubrité.

L'expropriation pour cause d'insalubrité publique s'impose en pareil cas.

La loi bienfaisante du 15 février 1902, complétant sur ce point la loi du 3 mai 1841, permet à toutes les municipalités d'y recourir. Pourquoi n'usent-elles pas plus fréquemment des avantages de cette loi?

C'est que des difficultés, d'ordre financier, en rendent difficile l'application, précisément parce que la loi de 1841 fut conçue à un tout autre point de vue que celui de l'hygiène, ce qui oblige le jury d'expropriation à évaluer aussi cher la maison insalubre que l'autre.

Il y a évidemment là une difficulté très grande, presque une impossibilité pratique d'exécution et aussi une flagrante injustice, car il est inadmissible qu'une maison, expropriée

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

pour cause d'insalubrité, dûment constatée, soit indemnisée exactement comme un immeuble parfaitement salubre.

Sur ce point donc, la loi du 3 mai 1841 fait échec à la loi du 15 février 1902, et il est nécessaire d'y remédier.

Le Parlement vient d'ailleurs d'être saisi d'une proposition dans ce sens par M. Honnorat, député.

d) Les foyers tuberculeux. — La tuberculose est une des maladies transmissibles qui ont le plus de rapports avec l'habitation ; il est donc nécessaire d'en parler spécialement ici.

Voici ce qu'en dit M. Juillerat, chef du bureau de l'assainissement de l'habitation[1] :

« La tuberculose est due au développement dans nos organes d'un microbe, le bacille de Koch (*fig.* 10). Ceci est indéniable. Pas de bacille de Koch, pas de tuberculose. Le bacille est donc l'élément essentiel de la maladie.

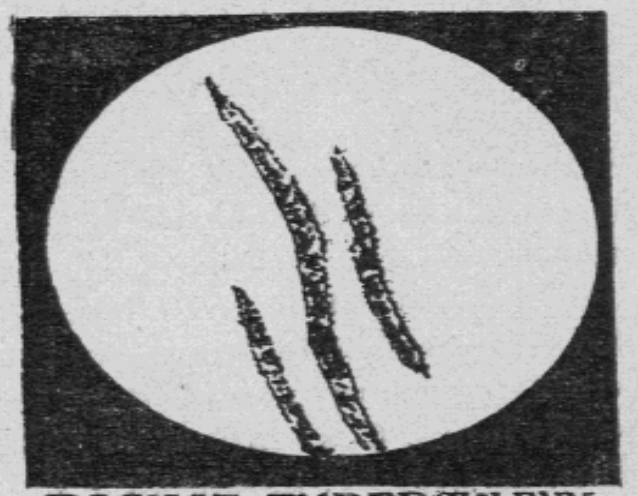


FIG. 10.

« Ses caractères sont également bien connus. Il est remarquablement résistant aux agents chimiques et aux désinfectants usuels. Très sensible à la lumière solaire, il est détruit dans un laps de temps qui varie de quelques minutes à quelques heures, par une insolation directe. La lumière solaire diffuse le détruit également, mais après un temps plus long.

« Dans l'obscurité, au contraire, le bacille de Koch se conserve avec toutes ses propriétés et toute sa virulence pendant des semaines et même des mois.

1. *L'Hygiène du logement.*

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

« Les crachats et les suppurations tuberculeuses le contiennent par millions, et en se desséchant, ne lui font pas perdre sa virulence. Les poussières provenant de ces crachats et suppurations contiennent donc dans certains cas des quantités énormes de bacilles, qu'une action mécanique peut répandre dans l'air. »

Ajoutons que des expériences concluantes ont prouvé que le bacille de la tuberculose résistait plusieurs semaines dans l'obscurité et très peu dans la lumière.

Voici, d'autre part, ce qu'écrit M. Christian, professeur d'hygiène à la Faculté de médecine de Genève, à propos de ses études sur le bacille de la diphtérie :

« Lorsqu'ils (les bacilles de Lœffler) sont isolés et nus, comme dans le cas d'emploi d'émulsions de cultures dans l'eau, la survie du bacille diphtérique est de sept à neuf jours. Lorsqu'ils sont protégés par une coque de bouillon desséché, leur vitalité est de onze, dix-sept et vingt-quatre jours ; dans le sérum desséché, vingt-cinq jours ; dans l'eau albumineuse, vingt-trois jours ; enfin, dans la salive légèrement muqueuse, vingt jours. Ces chiffres s'appliquent à des crayons conservés dans l'*obscurité*, tandis que la vitalité des germes sur des crayons exposés à la lumière varie, pour la lumière diffuse, en été, de un à trois jours, et pour la lumière solaire, aussi en été, *de trente à quarante-cinq minutes*. »

Ajoutons que le bacille de la dysenterie perd aussi sa virulence lorsqu'il est exposé à la lumière, alors qu'il la conserve pendant des semaines dans l'obscurité.

Conclusion : l'obscurité est la grande ennemie qu'il faut combattre dans le logement.

La tuberculose, à elle seule, fait une moisson effroyable de vies humaines, et l'habitation joue un rôle de premier ordre dans cette destruction.

Car *il y a des maisons qui tuent*, suivant l'énergique expression du Dr Georges Petit ; c'est-à-dire des foyers tuberculeux impitoyables pour la santé de ceux qui les habitent. Sour-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

noisement, silencieusement, ces maisons-vampires sapent et détruisent peu à peu les malheureux que, par une cruelle ironie, elles ont la prétention d'abriter.

La lutte engagée par l'hygiène contre ces maisons est difficile, parfois impossible et généralement inféconde, car elles

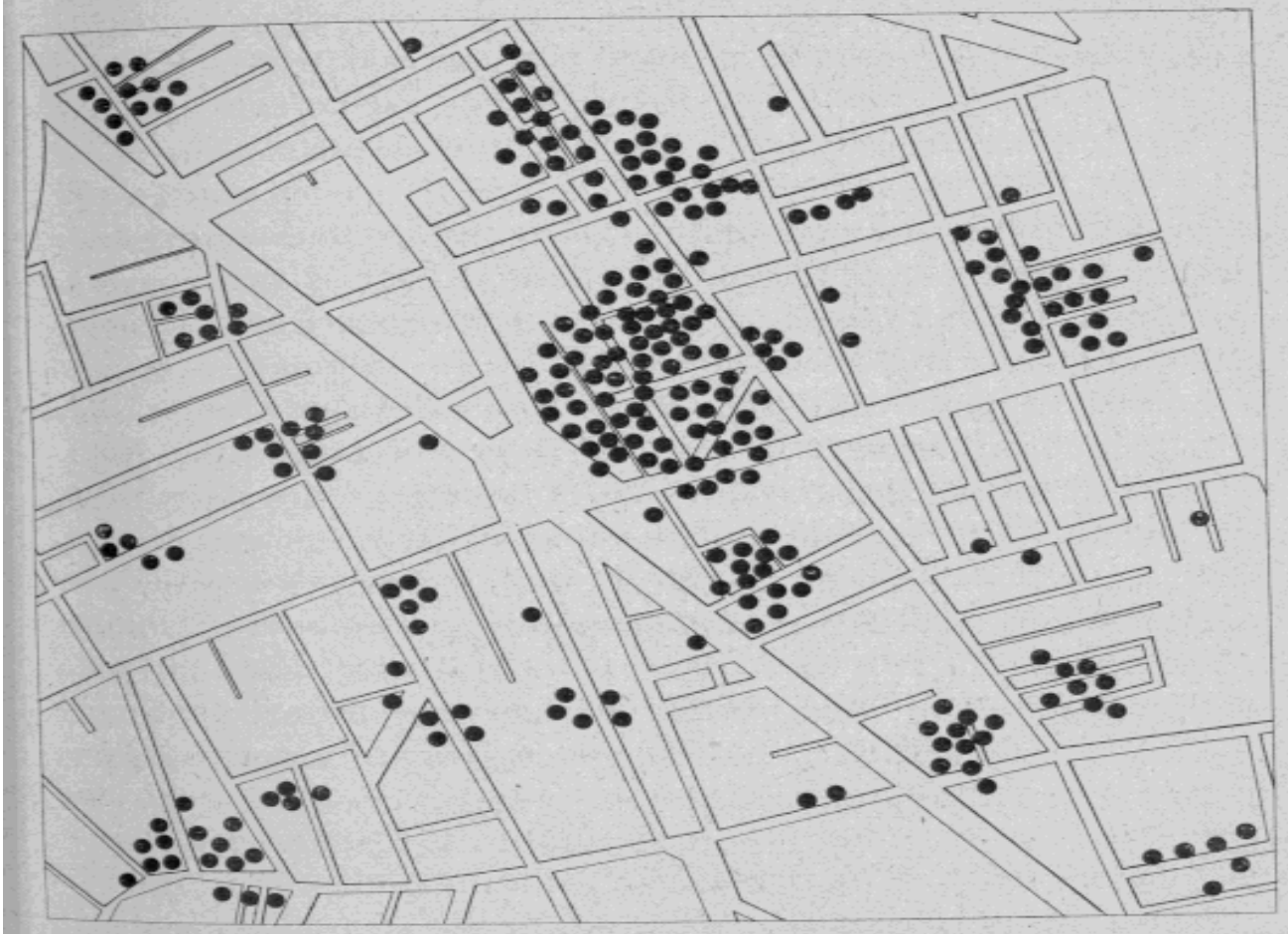


FIG. 11.

sont trop, leur insalubrité est trop profonde ; enfin, le mal qu'elles font, sans répit, est trop grand, sinon irréparable.

Dans les grandes villes, surtout, on constate que les cas de tuberculose sont, pour ainsi dire, localisés dans certains quartiers et même dans certains îlots ou groupes d'immeubles. La multiplicité de ces îlots tuberculeux indique bien la permanence et l'importance de la contagion par l'habitation.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Est-il besoin de rappeler que la cause de celle-ci réside :

1° Dans l'état très défectueux, au point de vue sanitaire, d'un grand nombre de maisons, de construction ancienne et manquant d'aération, d'ensoleillement et de ventilation ;

2° Dans le surpeuplement excessif de certaines maisons renfermant quatre ou cinq fois plus d'habitants qu'elles devraient rationnellement en loger.

A Paris, notamment, les foyers tuberculeux sont particulièrement nombreux, dans les arrondissements populeux; chaque maison possédant maintenant son « casier sanitaire[1] », il est possible au corps médical de se rendre un compte exact de la situation et de l'importance de la plaie. C'est ainsi qu'a pu être dressé le plan sanitaire d'un de ces arrondissements infortunés, — que la loi nous interdit de nommer — et dont la figure 11 montre quelques-uns des îlots insalubres. Les points noirs indiquent les cas de tuberculose constatés. Naturellement beaucoup d'autres cas ont échappé au statisticien, car bien des gens contaminés dans une maison s'en vont au loin ou dans un autre quartier apporter les germes de leur terrible maladie, pendant que d'autres pères, mères, enfants viendront les remplacer dans leur ancienne demeure, sans même, parfois, qu'elle soit l'objet d'aucune désinfection.

N'est-ce pas affreux qu'il puisse en être ainsi et n'est-il pas logique et équitable de demander que le *casier sanitaire* des immeubles soit communiqué au public, sur sa demande?

Il s'agit de sa santé, c'est bien le moins qu'il soit éclairé sur les risques qu'elle coure, en habitant telle ou telle maison.

Il semble même monstrueux qu'on le laisse un seul instant ignorer un tel danger; ce cas est comparable à celui d'un voyageur qu'on laisserait, la nuit, s'engager sur un pont, sachant que celui-ci est en partie effondré et que la mort l'attend à l'autre bout !

Des hommes, vaillants et persévérants, tels que MM. Léon

1. Le *Casier sanitaire* des immeubles parisiens est dû à M. Paul Juillerat, chef des services d'hygiène de la ville de Paris.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Bourgeois, Paul Strauss, Siegfried, Cheysson, les Drs Bernheim, Georges Petit, etc., ont lutté avec ardeur et luttent encore pour cette noble cause, à la tête de l'*Alliance d'hygiène sociale*, de la *Société internationale de la tuberculose*, de l'*Œuvre de la tuberculose humaine*, etc. Il est nécessaire qu'un casier sanitaire des immeubles soit établi dans toutes les villes (à partir de 10.000 habitants) et que ce casier soit accessible à tous.

L'Angleterre est beaucoup mieux protégée que nous, à ce point de vue : sa législation de l'hygiène, déjà hardie, sur l'assainissement des villes, a été refondue on 1909 et des pouvoirs plus grands ont été donnés aux fonctionnaires médicaux. Or, d'avril 1911 à mars 1912, 50.000 maisons ont été assainies, grâce à cette loi, et de nombreuses cités-jardins, saines et gaies, ont été édifiées en remplacement des bouges immondes. De plus, en 1911, le gouvernement anglais a rendu *obligatoire* la déclaration de la tuberculose — qui, chez nous, on le sait, ne figure pas au nombre des maladies à déclarer. — Enfin, à ces mesures préventives, les Anglais, toujours pratiques, ont ajouté le secours contre la maladie, c'est-à-dire l'*assistance aux tuberculeux*, sous forme d'un impôt de 1 fr. 65 exactement, par tête d'habitant et par an. C'est évidemment une lourde charge ; mais les avantages qui en résultent sont énormes ; chaque vie humaine sauvée ne représente-t-elle par un capital de 3.000 à 4.000 francs pour l'État.

Or, sur 10.000 habitants, 11 seulement meurent de la tuberculose en Angleterre, tandis qu'il y en a 22,5 en France !

Certes, les maisons ne sont pas les seules coupables, et une large part de responsabilité revient aux individus dans les ravages causés par la tuberculose ; l'alcoolisme surtout en est un redoutable pourvoyeur.

Mais le mal se maintient et se transmet surtout par les habitations malsaines et contaminées, par le logis sombre, surpeuplé et mal tenu, par le taudis. Le *problème de l'habitation salubre dominera toujours la prophylaxie de la tuberculose ;*

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

mais cette prophylaxie repose, avant tout, sur l'éducation populaire et sur l'adoption de saines mesures d'hygiène.

Rien qu'à Paris, on évalue à 1.200.552 les habitants manquant d'air et de lumière : ce sont des candidats à la tuberculose. Dans la plupart des autres grandes villes, il en est de même. C'est cette situation désastreuse qu'il faut à tout prix faire cesser, car l'avenir de la nation en dépend.

Dès que des maisons ou des groupes de maison sont signalés comme contaminés, une désinfection sérieuse doit y être pratiquée, ou des travaux, s'ils sont reconnus possibles et suffisants ; sinon il faut recourir, sans hésiter, à l'expropriation de ces foyers tuberculeux.

La tuberculose, « maladie de l'obscurité », doit être dénoncée dès qu'elle apparaît, car, à ce moment, elle est curable ; ensuite il est trop tard.

Cette grave question de déclaration de la tuberculose a fait déjà couler des flots d'encre ; on sait que l'Académie de médecine a émis, le 1er juillet 1913, l'avis que cette maladie devrait être comprise au nombre des maladies contagieuses dont la déclaration a été rendue obligatoire par l'arrêté ministériel du 23 novembre 1893.

Évidemment cette déclaration suscite, dans la pratique, de graves inconvénients tant pour les familles, que pour le corps médical ; mais l'intérêt général de la collectivité ne doit-il pas prévaloir ?

Voici, d'ailleurs, quelques chiffres qui sont malheureusement plus éloquents que les meilleurs arguments :

Il y a, à Paris, 80.000 maisons.

En dix ans, il y est mort, de la tuberculose, 101.496 personnes, lesquelles logeaient dans 23.124 immeubles.

Sur ce dernier nombre, 5.263 maisons ont, à elles seules, fourni 38 0/0 du nombre total des décès tuberculeux.

Enfin 820 immeubles, renfermant 106.300 locataires, ont donné une mortalité de 11.500 personnes tuberculeuses, soit plus du dixième des décès causés par cette terrible maladie.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Mieux que cela encore : 10 maisons logeant 967 locataires ont fourni, en dix ans, 212 décès tuberculeux ; une d'elles a vu mourir, de tuberculose, 30 locataires sur 123 ; enfin une autre, plus meurtrière encore, a perdu 36 locataires sur 60!

N'est-ce pas que la disparition de pareils foyers d'infection s'impose et que ces 820 immeubles, notoirement insalubres, doivent être supprimés au plus vite? Il en restera assez d'autres encore ne valant guère mieux.

Voici, au surplus, le vœu émis par le IIe Congrès international d'assainissement et de salubrité de l'habitation :

« Le Congrès émet le vœu :

« 1° Que l'exécution des travaux d'assainissement soit facilitée par l'intervention d'une loi d'expropriation publique pour cause d'insalubrité, qui défalquerait de la valeur de l'immeuble, considéré comme salubre, la somme nécessaire pour le remettre en état de salubrité, et qui se préoccuperait également de la reconstruction des habitations salubres et à bon marché sur l'emplacement ou dans le voisinage immédiat des immeubles expropriés ;

« 2° Que des casiers sanitaires soient créés dans toutes les villes et qu'une entente s'établisse, chaque fois que faire se pourra, entre les casiers sanitaires et les œuvres d'assistance ;

« 3° Que la procédure de la loi de 1902 soit simplifiée, notamment en ce qui concerne les voies privées ;

« 4° Que l'Administration soit autorisée à mettre en cause non plus seulement les propriétaires d'habitations insalubres, mais encore tous ceux qui auront nui à la salubrité de l'immeuble ;

« 5° Que l'autorisation de construire soit complétée par l'autorisation d'habiter;

« 6° Que l'Administration vienne en aide aux propriétaires, dans l'exécution des travaux d'assainissement, par la création d'une caisse d'assainissement ou par tout autre moyen ;

« 7° Que l'exécution des lois d'hygiène soit confiée à des fonctionnaires sanitaires relevant d'une administration autonome. »

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

L'article 5 est relatif au *certificat de salubrite* réclamé par certains hygiénistes, pour les maisons neuves.

e) Les maisons à bon marché. — L'encombrement et le surpeuplement d'une cité engendrent fatalement, on vient de le voir, le logement restreint, étriqué, insuffisant, généralement privé d'air et de lumière, c'est-à-dire *le taudis*, qui est pour la classe des peu fortunés la pire des choses, puisqu'elle est une menace constante pour leur santé, le seul bien réel qu'ils possèdent en ce monde.

La question du logement est donc une de celles qui devraient le plus retenir l'attention des sociologues et des salubristes, parce qu'elle est une des pierres d'achoppement de l'intense développement économique des grandes cités modernes.

Qu'on ne se le dissimule pas, *la question de l'habitation ouvrière doit être le pivot des améliorations sociales.*

La hausse formidable des loyers parisiens contribuera certainement, dans une large mesure, à la mettre suffisamment en évidence pour que les pouvoirs publics, eux-mêmes, s'occupent de la solutionner, à bref délai.

Ceux qui connaissent bien cette question sont unanimement d'avis que cette solution réside principalement dans la construction de *maisons à bon marche*, où, pour un prix modeste, on trouverait des logements sains avec de larges et hautes fenêtres prenant jour sur des rues suffisamment larges ou des cours assez spacieuses, c'est-à-dire ayant de l'air et de la lumière à profusion; des maisons qui ne renfermeraient plus des bouges sombres et infects, comme il en est tant encore aujourd'hui dans les faubourgs des grandes villes. Des maisons où l'on ne trouverait plus, dans des pièces innommables, des lits moins nommables encore où s'étendent, côte à côte, et *tête-bêche*, jusqu'à six personnes, dans une promiscuité que la morale seule, à défaut de l'hygiène, devrait réprouver avec la dernière énergie; car un tel état de choses est vraiment une honte pour

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

une société qui se targue, comme la nôtre, de marcher en tête de la civilisation.

Mais il ne suffira pas de construire des maisons à bon marché et d'en permettre l'accession aux familles déshéritées, par un loyer relativement minime, pour que le problème du logement soit résolu. La question est autrement plus large et plus complexe.

En effet, un autre élément important, un élément presque essentiel entre en ligne immédiatement : les charges de famille : c'est-à-dire, doit-on compter chaque ménage comme un locataire, une unité ou établir une proportion basée sur le nombre des membres de la famille?

Doit-on, en un mot, tenir ou ne pas tenir compte de ces charges de famille, et notamment du nombre des enfants que possède chaque ménage? Car, avec ces charges, augmentent les dépenses de tous ordres et naît l'obligation d'un logement plus vaste.

La réponse, logiquement et humainement, ne peut être que positive, car il serait profondément injuste qu'il en fût autrement. Et l'on reste confondu en songeant qu'il en est cependant ainsi depuis toujours.

Donc, il est nécessaire, pour les constructeurs, de prévoir les familles nombreuses et de tenir compte, dans les habitations à bon marché, de toutes les charges de famille, afin d'en construire qui répondent aux divers besoins qui en sont la conséquence inéluctable.

Il faudra des logements pour ménages sans enfant et d'autres pour ménages avec enfants, et que le nombre de pièces corresponde au chiffre des membres de la famille, à raison d'une pièce pour deux personnes environ, sans, pour cela, que le prix des loyers augmente sensiblement.

On aperçoit d'ici les conséquences financières de cette partie du problème, car on conçoit sans peine que la seule véritable solution est de ramener les divers types de logements à un prix presque unique?

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

En d'autres termes, il faudrait qu'une famille composée du père, de la mère et de cinq enfants pût se loger convenablement, avec un loyer à peu près le même, qu'une autre famille seulement composée du père, de la mère et de un ou deux enfants.

Car, n'est-il pas odieux de penser que, non seulement une famille nombreuse supporte actuellement des charges plus élevées qu'une autre pour sa nourriture et son entretien, mais en outre doit supporter la charge du logement, plus lourde encore, en bien des cas; alors qu'une famille de ce genre constitue, en fait, pour l'État en général, et pour la ville en particulier, un élément de prospérité et de richesse, qu'il est de leur devoir, par conséquent, de protéger par tous les moyens en leur pouvoir.

C'est donc vers les villes et vers l'État que, tout naturellement doivent se tourner les citoyens qui aspirent sincèrement aboutir à une solution.

Cependant il faut avouer que telle n'est pas généralement l'opinion des locataires dont le raisonnement simpliste se borne à ceci :

« Pourquoi les propriétaires, par esprit de lucre, sans doute, persistent-ils à ne faire construire que des maisons bourgeoises et à gros loyers?

« Pourquoi ne sont-ils pas contraints, dans une certaine mesure, d'en bâtir d'autres aussi, n'ayant que des petits logements? »

Envisager ainsi la question, c'est évidemment (et nos lecteurs le savent, sans aucun doute), se tromper lourdement et mettre en cause des éléments qui comptent pour fort peu de chose dans la question.

Le propriétaire constructeur n'a pas, en principe, d'ailleurs, à faire de sociologie à ses dépens; il n'a comme tout autre citoyen qu'à considérer ses avantages et le parti le plus avantageux à adopter pour récupérer un revenu suffisant des sommes qu'il déboursera.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Or, les terrains ont subi une hausse formidable; leur prix, dans toutes les villes, et particulièrement dans les grandes cités, a plus que doublé, depuis vingt ans. Il s'ensuit qu'un emplacement à bâtir coûte très cher. Et l'on peut dire que la valeur du terrain a une *puissance locative* supérieure à celle du bâtiment lui-même.

D'autre part, les prix des matériaux de construction et de la main-d'œuvre ouvrière se sont également élevés dans des proportions fantastiques; à ces prix élevés s'ajoutent encore, pour l'entreprise, les grosses primes d'assurances contre les accidents, les chômages résultant des grèves continuelles, les pertes matérielles provenant des sabotages, des amendes pour retard, etc., etc... Il en résulte fatalement pour le propriétaire-constructeur des conditions onéreuses et des prix de revient très élevés.

Quelques exemples numériques feront mieux saisir la valeur de l'argumentation.

Supposons donc un terrain d'une superficie de 400 mètres carrés, dont on veut bâtir 300 mètres. Ce terrain a été payé 400 francs le mètre (ce qui est à Paris un prix très courant dans les quartiers moyens).

Ce terrain aura donc coûté....	400 × 400 =	160.000 fr.
Plus les frais de vente et divers environ.....		13.000 —
TOTAL.....		173.000 fr.

La construction sera : ou *très ordinaire* (prix de revient minimum 600 francs le mètre), ou *moyenne* (prix approximatif 800 francs), ou *confortable* (prix approximatif 1.000 francs).

Négligeons de parler de la construction plus soignée encore.

Dans le premier cas, le prix de revient de la maison, une fois finie, serait :

Terrain.....		173.000 fr.
Construction.....	300 × 600	180.000 —
TOTAL.....		353.000 fr.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Pour rapporter 5 0/0 net (en admettant seulement un cinquième de charge à déduire du revenu brut), elle devra donc rapporter annuellement.....	22.000 fr.
Si l'on suppose aux boutiques un loyer annuel de...	5.000 —
Il reste pour les loyers des logements.....	17.000 fr.

Or, on ne peut, avec une surface bâtie de 300 mètres, supposer plus de six petits logements par étage, ce qui (déduction faite de la surface prise par les murs, les cloisons et les escaliers), ne laisse, au plus, que 35 mètres par logement; cela fait donc pour la maison entière, ayant 5 étages habitables, un *prix de loyer moyen de* 566 *francs* par logement (17.000 : 30 = 566 francs).

Et encore, y aurait-il lieu, pour tenir compte des non-locations ou des non-paiements, de majorer ce prix et le porter à 600 francs au moins.

Ainsi, pour une surface relativement très minime de 35 mètres au plus, qui ne permettrait d'avoir que deux pièces une cuisine et une petite entrée, le loyer serait de 600 *francs*, c'est-à-dire déjà élevé pour un ouvrier chargé de famille; il y aurait donc impossibilité évidente de construire une maison de cette catégorie sur un terrain aussi cher.

Supposons maintenant une *maison moyenne* dont le prix de revient par mètre carré serait approximativement de 800 francs.

Les appartements, devant s'adresser à une catégorie bien différente de locataires, auront une surface bien plus grande que les précédents; admettons le double, cela permettrait d'avoir 3 appartements par étage, soit 15 appartements dans toute la maison.

Or celle-ci aurait coûté	terrain.....	173.000 fr.
	construction. 300 × 800 =	240.000 —
	TOTAL.....	413.000 fr.
Son revenu brut (charges d'un quart déduites) pour obtenir un revenu net de 5 0/0 devrait donc être de....		25.000 fr.
Si on suppose aux boutiques un loyer annuel de....		5 000 —
Il reste pour les loyers des appartements....		20.000 fr.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Ce qui fait un prix moyen de 1.333 francs, pour trois pièces de dimensions ordinaires, une quatrième pièce plus petite, une toilette, une cuisine et une entrée.

A raison de deux appartements par étage, le loyer serait, pour chaque, de 2.000 francs en moyenne.

Mais ici les chances de perte pour non-payement sont à peu près nulles, attendu que les locataires des appartements de cette catégorie offrent une garantie mobilière suffisante pour répondre des loyers; les non-locations ne sont guère à craindre.

D'autre part, le loyer de 1.233 francs pourra supporter, par la suite, une majoration de 100 à 250 francs, sans trop d'inconvénients, et celui de 2.000 francs pourra atteindre 2.400 ; ce qui augmenterait les revenus; tandis qu'il en irait tout autrement des petits loyers de 600 francs, à peine susceptibles d'une majoration de 20 à 50 francs.

A noter aussi que les petits locataires étant beaucoup plus nombreux, plus bruyants, exigent une plus grande surveillance, font davantage de détériorations dans l'immeuble, plus de dépenses d'eau, ne paient jamais de réparations locatives à leur sortie, et... oublient parfois même de payer leurs termes.

Par le même raisonnement que ci-dessus, nous verrions que la maison d'une catégorie au-dessus, c'est-à-dire d'un prix de revient d'environ 1.000 francs par mètre carré, est également plus avantageuse pour le propriétaire que la maison à petits loyers.

Pour les immeubles d'une valeur plus grande encore et qui comportent le dernier confort moderne, le revenu peut être encore plus facilement majoré ; mais il est nécessaire de tenir compte d'un plus grand aléa pour non-location, chaque terme non perçu représentant une perte importante.

En résumé, ce sont les immeubles à locations d'un prix moyen, — allant de 1.200 à 5.000 francs, par exemple, — qui rapportent le revenu le plus élevé.

C'est donc naturellement à ces locations qu'un propriétaire

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

avisé et soucieux de ses intérêts tiendra le plus, et ce sont celles-là qu'il demandera à son architecte de lui construire.

Quoi objecter à cela ?

N'agit-il pas dans la plénitude de sa liberté individuelle et serait-il logique que par pur humanitarisme il agît autrement et construisît des maisons à petits loyers, sachant qu'elles lui rapporteront moins?

Peut-on imposer à ce propriétaire un type quelconque de construction? Évidemment non ! car ce serait porter atteinte à son droit le plus sacré.

Donc, nous venons de voir : 1° que le choix du genre de locations provient des avantages qu'y trouve un propriétaire avisé, par le revenu plus élevé qu'elles procurent ;

2° Que le prix lui-même des loyers est la résultante des prix de revient du terrain et de la construction ; plus des charges qui grèvent cette dernière : contributions, taxes municipales, frais de garde et d'entretien, etc.

La construction des maisons à bon marché ne peut donc être réalisée dans les grandes agglomérations que par l'État et les villes elles-mêmes, c'est-à-dire par la collectivité tout entière, qui doit aide et protection aux infortunés.

L'abri par le logement étant, avec la nourriture et les vêtements, une des conditions essentielles de la vie humaine, doit être assuré, dans des conditions pratiques, par les dirigeants.

Ce faisant, ce sera l'ensemble des contribuables qui supporteront les charges résultant de ces constructions à petit intérêt et non pas quelques-uns seulement.

Telle est sûrement la seule solution possible de cette question.

La salubrité publique est directement intéressée à ce que cette solution soit prochaine.

Voici un état des locations à Paris qui montrera combien les gros loyers l'emportent sur les petits.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

LOCAUX D'HABITATION DE LA VILLE DE PARIS
au 31 décembre 1908

Nos	CATÉGORIES	VALEUR LOCATIVE RÉELLE des locaux	NOMBRE des locaux
		francs	
1	Locaux de 1 fr. à 499 fr. de loyer.	184.302.003	733.670
2	— 500 — 999 —	75.825.263	116.877
3	— 1.000 — 1.999 —	50.281.801	46.809
4	— 2.000 — 3.999 —	69.312.389	38.472
5	— 4.000 — 9.999 —	122.984.621	32.234
6	— 10.000 — et plus	80.458.777	6.867
	TOTAUX	583.164.854	974.929

En ne considérant que ceux de la première catégorie, ne dépassant pas 499 francs, on voit qu'ils représentent une valeur locative de 184.302.003 francs, alors que toutes les autres catégories réunies, représentent 398.862.851 francs.

Mais ces petites locations comportent 733.670 locaux, alors que le total des autres catégories n'atteint que 241.259 locaux.

C'est une constatation suffisamment édifiante et qui montre toute la gravité de la crise du logement.

Ajoutons encore que divers pays étrangers nous ont précédés dans cette voie, notamment la Belgique, l'Allemagne, l'Italie et la Hongrie.

Bruxelles a démoli, de 1870 à 1906, 160 impasses. Le gouvernement hongrois a doté Budapest d'une cité ouvrière de 920 maisons qui fournissent plus de 4.000 logements; il poursuit sa généreuse initiative et s'impose la tâche d'édifier 10.000 maisons à bon marché.

Admirable exemple à suivre en France.

Les petites maisons à bon marché. — Ce qui vient d'être dit se réfère à des maisons collectives et concerne uniquement la situation des grandes villes et de Paris en particulier; mais,

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

dès qu'on peut s'affranchir de la zone particulièrement dense de l'agglomération et s'en éloigner quelque peu, aussitôt l'amélioration économique se fait sentir au point de vue habitation.

Car ce ne sont plus les grandes maisons-casernes qui dominent, mais les petites habitations familiales, avec leurs jardins verdoyants., source de bien-être physique et moral.

Une législation, vraiment tutélaire, favorise maintenant, en France, les constructions à bon marché et, en particulier, les *petites constructions*, en facilitant et en aidant leurs constructeurs, afin de rendre celles-ci accessibles aux moins fortunés.

Voici quelques indications à ce sujet :

La *loi du* 30 *novembre* 1894, dite *loi Siegfried*, permet la création de comités départementaux pour encourager la construction de maisons salubres et à bon marché. Ces comités pouvant recevoir des subventions de l'État, des départements et des communes, ainsi que des dons et legs.

Cette loi accorde divers privilèges aux constructeurs des maisons à petits loyers.

La *loi du* 12 *avril* 1906 modifie et complète la loi du 30 novembre 1894.

La *loi du* 10 *avril* 1908, dite *loi Ribot*, est relative à la petite propriété. Elle facilite surtout les petits constructeurs et fixe la contribution financière de l'État. Elle permet aux intéressés d'emprunter les quatre cinquièmes des sommes nécessaires pour construire, à 3 ou 3 1/2 0/0, avec remboursement en vingt-cinq ans, moyennant une garantie par des assurances sur la vie.

Ainsi ceux qui posséderont une somme de 1.000 francs, ou un terrain de cette valeur, pourront emprunter 4.000 francs.

La loi Ribot a eu un retentissement considérable en France et y a produit des effets bienfaisants qui ne feront que croître dans l'avenir, au fur et à mesure que cette loi sera mieux connue et plus généralisée.

Enfin la loi du 12 *juillet* 1909 permet la constitution d'un

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

bien de famille insaisissable, ce que les Américains avaient créé avant nous sous le nom de *homestead*.

Grâce à cette loi, un chef de famille peut toujours constituer un bien insaisissable, pourvu que sa valeur ne surpasse pas 8.000 francs, au moment de sa constitution en « bien de famille ».

La loi du 12 juillet 1909 établit une protection efficace pour la petite propriété, elle assure aux enfants la conservation d'une partie du patrimoine paternel qu'elle rend inviolable.

Pour que les *maisons à bon marché* répondent complètement au but qu'on s'est proposé, elles doivent être salubres.

Il a été créé, près la préfecture de la Seine, un COMITÉ DE PATRONAGE DES HABITATIONS A BON MARCHÉ qui, conformément à l'article 4 de la loi du 12 avril 1906 a établi un *Règlement de salubrité*, lequel donne avis au public de toutes les conditions requises par un immeuble pour l'obtention du *certificat de salubrité* que ce Comité délivre.

« D'une manière générale, la maison nouvelle doit être construite en conformité :

1° Du règlement sanitaire municipal pris en vertu de la loi du 15 février 1902, sur la protection de la santé publique;

2° Du susdit règlement de salubrité, édicté en vertu de la loi du 12 avril 1908 sur les habitations à bon marché.

Dans le cas où il y aurait une divergence entre ces deux règlements, le plus sévère des deux devrait être observé. »

Le *certificat de salubrité* ne s'obtient pas aisément comme on voit.

f) Viciation de l'atmosphère. — L'atmosphère extérieure des villes est constamment viciée par des causes multiples donnant naissance à des *poussières*, à des *gaz* et à des *fumées*.

Les poussières en suspension ont deux origines : *minérale* ou *organique*, suivant qu'elles proviennent de l'usure de matériaux constituant la route, des déchets de diverse nature (végétaux ou animaux), des fumées, de la desquamation

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

épidermique ou d'une désagrégation organique quelconque renfermant des organismes vivants.

Les gaz sont ceux produits par les marais, les végétaux, les machines de tout genre, les foyers et les divers appareils de chauffage et d'éclairage, enfin ceux qu'émettent les animaux et les gens.

L'atmosphère rurale est généralement peu viciée et ne l'est que par des causes accidentelles ou locales, telles que la circulation active d'un grand nombre de voitures automobiles, l'existence d'une industrie de produits chimiques ou d'une mare putride. Puis elle est constamment balayée par les vents salubres.

Au sommet des montagnes et en pleine mer, l'air ne contient aucun microbe.

A 100 kilomètres des côtes, on trouve de 6 à 45 bactéries par mètre cube, chiffre infime.

L'atmosphère du milieu urbain est, au contraire, en très mauvaise condition sanitaire : elle reçoit en effet tous les gaz, tous les miasmes, toutes les exhalaisons de la cité, sous l'action du vent toutes les parcelles de ses fanges, de ses souillures, de sa désagrégation lente ; elle sert enfin de réservoir à ses gaz de combustion *et à son torrent de fumée*, que ne cessent de déverser les milliers de cheminées des maisons et les nombreuses hautes cheminées d'usines.

De plus, le vent qui passe sur les agglomérations importantes, à moins d'être très violent, est généralement insuffisant pour chasser les fumées, les poussières et les gaz au loin.

Il s'ensuit que dans les grandes villes, à certains jours, notamment, lorsqu'un brouillard opaque empêche les poussières de s'élever, il se forme une nappe épaisse d'atmosphère absolument factice où l'on trouve un peu de tout, sauf de l'air pur. Inutile d'ajouter que les germes pathogènes y abondent.

(Voir plus loin, à l'article *Souillures*, p. 155, des détails sur les poussières des voies publiques.)

Les fumées constituent, à elles seules, un gros obstacle à l'as-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

sainissement de l'atmosphère des milieux urbains. Heureusement qu'avec l'emploi de plus en plus général des systèmes de chauffage en commun par l'eau chaude ou la vapeur, le nombre des foyers tendra à diminuer de plus en plus dans les immeubles. Néanmoins il en restera toujours trop. L'étude de la suppression complète des fumées par un moyen quelconque est donc plus que jamais d'actualité. On a envisagé la possibilité d'emmener en dehors des villes toutes les fumées, par des sortes de conduits collecteurs ou grandes cheminées centrales d'évacuation ; il faudrait aussi songer à récupérer en partie la chaleur perdue.

Quel qu'il soit, le système qui purgera l'atmosphère des agglomérations, de ses fumées, sera le bienvenu des hygiénistes.

Au seul point de vue économique, d'ailleurs, n'est-il pas déplorable de voir partir en fumée (c'est bien le cas de le dire), 50 à 85 0/0 de puissance calorifique. N'est-ce pas un gaspillage inouï de chaleur ?

A Paris, il se perd ainsi 160.000 kilos de matière solide par an, dont 80.000 kilos au moins, se déposent sur les maisons ou pénètrent dans celles-ci.

Or, les pouvoirs publics semblent jusqu'alors s'être presque complètement désintéressés de cette question. Il n'existe en effet aucune loi règlementant la fumivorité. La ville de Paris, seule, possède la timide ordonnance de police du 22 juin 1898 interdisant aux usines la productiou de « fumée noire épaisse et prolongée... ». Mais cette ordonnance n'indique aucun moyen pratique de suppression de la fumée.

Un des principaux procédés, préconisés à cet effet, consiste à insuffler de l'air surchargé d'oxygène dans les hauts fourneaux ; cette insufflation d'oxygène a pour résultat :

1° De permettre l'emploi de combustibles de qualité médiocre ;

2° De supprimer les fumées dont les particules sont brûlées.

Or, il est permis de réaliser ainsi une notable économie tout

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

en améliorant les conditions hygiéniques du lieu ; ce qui fut constaté en maints endroits et notamment aux usines métallurgiques d'Ongrey, en Belgique.

Comme moyens préventifs normaux des fumées noires et épaisses on peut indiquer : l'habileté du chauffeur, la qualité du combustible, la surélévation des cheminées d'usines; ce dernier moyen permet à la fumée de se diluer davantage et plus rapidement dans l'atmosphère, étant balayée plus activement par le vent.

A noter que l'emploi du coke seul supprime entièrement la production de fumée ; ce combustible a d'ailleurs été imposé aux bateaux et aux tramways à vapeur circulant dans Paris.

En tout cas, l'injection d'air suroxygéné dans les hauts fourneaux est un procédé très pratique, puisqu'un litre d'oxygène ne coûte pas plus cher, actuellement, qu'un litre d'eau minérale et, qu'au surplus, il permet de réaliser une importante économie sur le combustible.

La suppression des fumées mérite d'être au premier plan des *desiderata* de la salubrité urbaine, car elle présente une importance considérable pour le bien-être des cités.

g) Création d'espaces libres. — Les espaces libres, véritables réservoirs d'air, sont nécessaires à la vie dans les grandes cités, ils n'y sont jamais assez nombreux. Voyons dans quelle proportion ils y sont répartis actuellement, en prenant pour exemple Paris.

Nous avons dit plus haut que la surface totale du Paris actuel était de..... 7.802 hectares

La superficie des voies publiques est de 1.654 ha
Celle des jardins, parcs, squares, etc. de 134
Soit au total : espaces libres.... 1.788 1.788 hectares

Il reste comme surface bâtie ou non bâtie..... 6.014 hectares

On remarquera la faiblesse du nombre afférent aux jardins et promenades publics : 134 hectares seulement, soit environ la *quarante-cinquième partie* de la surface bâtie (*fig.* 12).

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Que n'a-t-on pas dit et écrit sur cette question des espaces libres de Paris ?

De toutes parts on s'en préoccupe, avec juste raison, et les pouvoirs publics, si lents à s'émouvoir, en sont saisis.

Il y a là, à la fois, une raison d'embellissement de la capitale et une raison d'hygiène qui, à elle seule, devrait être prépondérante.

Car, lorsqu'une ville populeuse respire mal, la santé de ses habitants s'en ressent aussitôt ; or on peut, sans exagération aucune, affirmer que le Paris travailleur du centre, le Paris

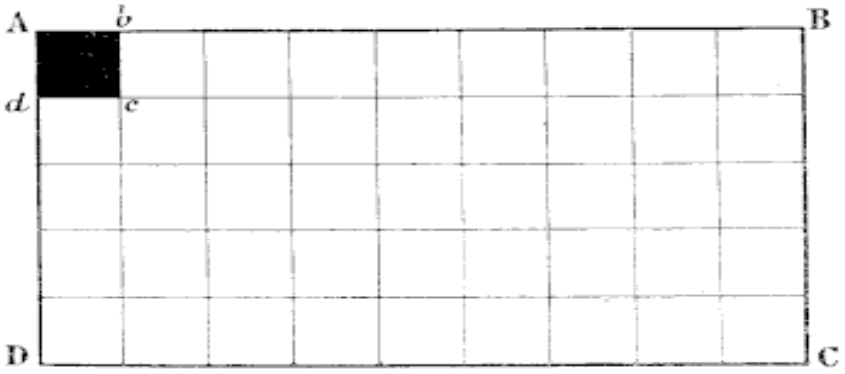


FIG. 12.

des faubourgs ouvriers, manque absolument des grands espaces qui lui sont indispensables, pour ses promenades hebdomadaires et surtout pour les jeux et les ébats de ses enfants, lesquels s'étiolent et dépérissent dans l'air confiné où ils languissent, les neuf dixièmes du temps, faute d'avoir à proximité de leur demeure des jardins publics !

Leurs mères, absorbées par les soucis du ménage et le travail quotidien, ne disposent que de rares instants et ne peuvent, par conséquent, s'éloigner beaucoup de leur foyer.

Plusieurs solutions se présentent :

1° Créer de grands squares et de spacieuses promenades, par voie d'expropriation de certains îlots de vieilles maisons, reconnues comme notoirement insalubres ;

2° Profiter de la désaffectation (que l'on dit prochaine) des

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

fortifications et de la zone militaire, pour y ménager de vastes parcs ;

3° Protéger par une loi les espaces libres actuellement existants dans les propriétés privées et qui, comme cours et jardins, concourent si utilement à l'hygiène de Paris.

Cette protection des espaces libres est déjà effective dans plusieurs pays étrangers. Qu'il nous soit permis d'ajouter à ces diverses solutions, qui peuvent d'ailleurs marcher concurremment, un quatrième *desideratum* qui a aussi son importance :

4° Enccurager par divers moyens (dégrèvement de certaines taxes municipales, récompenses pécuniaires, etc.) l'installation de terrasses-jardins sur les maisons.

Inutile d'insister pour faire comprendre l'intérêt immense qu'il y aurait pour la population des grandes villes et de Paris, en particulier, à voir s'augmenter dans une vaste proportion ses surfaces libres. Or, on aurait ici l'avantage exceptionnel que les espaces que donneraient les terrasses seraient *immédiatement accessibles et utilisables à toute heure* par les habitants de chaque immeuble ; ressource précieuse, notamment, pour les familles dont les enfants jouiraient ainsi, tout à la fois, des bienfaits de la lumière solaire, du bon air et de la facilité de jouer, avec une surveillance réduite au minimum, une personne pouvant aisément surveiller tous les enfants d'une terrasse-jardin.

C'est là, n'est-il pas vrai, des conditions sanitaires de premier ordre, qu'il serait presque criminel de négliger ? les hygiénistes ne pouvant être surpris que d'une chose : c'est qu'on les ait autant laissées au second plan, jusqu'à ce jour, alors qu'elles auraient dû être au tout premier !

Depuis quelques années, un certain nombre de terrasses ont cependant été établies sur des immeubles modernes ; mais qu'est-ce à côté de ce qui devrait être ?

Avant tout, il faut un bon règlement ou au moins une circulaire, préconisant la construction des terrasses et énumérant les avantages octroyés aux constructeurs usant de ce

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

mode hygiénique de couverture. Une raison de santé publique milite en faveur de cette solution.

Quant aux espaces libres devant provenir de l'expropriation pour cause d'insalubrité publique de certains îlots d'immeubles considérés comme notoirement insalubres, il est certain que cette solution répond également à un *desideratum* général des hygiénistes.

Ce faisant, on débarrassera les agglomérations de foyers infectieux des plus dangereux, et on créera dans des centres particulièrement encombrés des réservoirs d'air dont l'absence se fait si cruellement sentir actuellement.

Le besoin s'en manifeste impérieusement dans toutes les grandes cités et notamment à Paris où la densité de la population est particulièrement élevée — 354 habitants par hectare, — alors qu'à Londres il n'y en a que 150, moins de la moitié.

La suppression des fortifications de Paris est, en outre, à l'étude depuis longtemps déjà et a donné lieu à de multiples conférences, réunions et discussions, tant au Conseil municipal qu'au sein des diverses commissions, chambres syndicales et groupements qui se sont occupés de cette importante question.

Deux projets, fort étudiés, ont été présentés : l'un en décembre 1908 par M. Dausset, conseiller municipal, au nom de la Commission spéciale ; l'autre, en mars 1909, par le *Musée social* (société libre d'études politiques et sociales, présidée par M. Jules Siegfried, ancien ministre).

Le premier de ces projets consiste à faire acheter à l'État, par la ville, tous les terrains occupés aujourd'hui par les fortifications, à lotir et revendre ces terrains, en totalité; avec le produit de cette vente la ville exproprierait les terrains de la zone militaire qu'elle convertirait entièrement en jardins, ce qui ferait autour de Paris une véritable ceinture de promenades et d'espaces libres, dont une partie pourrait être concédée à des sociétés de construction d'habitations à bon marché.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Le second projet, émanant de la commission d'hygiène du *Musée Social* (rapporteur M. Hénard, architecte), procède d'un point de vue légèrement différent, bien que visant au même but.

Il tend à créer neuf parcs de 15 à 20 hectares chacun, qui seraient établis mi-partie sur les terrains de la zone militaire, mi-partie sur ceux des fortifications, et treize terrains de jeux et sports, pris aux dépens des fortifications seulement.

Le surplus des espaces libres (environ 300 hectares) serait loti et vendu pour la construction d'immeubles.

L'opération ainsi conçue laisserait, dit-on, un bénéfice important à la Ville de Paris qui pourrait le verser à l'État, à titre de prix d'achat des fortifications.

Un des côtés intéressants de ce dernier projet serait de ne créer autour de Paris aucune solution de continuité, c'est-à-dire aucune entrave à son extension, puisque le Paris des faubourgs nouveaux viendrait naturellement se souder au Paris actuel, entre les parcs et les terrains de jeux projetés.

Ces deux projets sont, on le voit, très peu différents l'un de l'autre, en apparence.

Dans le projet Dausset, c'est une vaste ceinture de parcs encerclant Paris; dans le projet du *Musée social*, c'est un certain nombre de parcs et de terrains de jeux, empruntant le quart de la surface des fortifications et le septième seulement de la zone militaire actuelle, soit, au total, une superficie de 168 hectares.

Toutefois, lorsqu'on étudie de plus près ces projets, surtout au point de vue de la salubrité, les deux objections suivantes viennent à la pensée :

Le projet Dausset présente l'inconvénient de laisser les voies traverser librement sa ceinture de promenades, ce qui, plus que jamais, en notre temps d'automobiles à outrance, condamnerait ces jardins à une poussière permanente et funeste, car leur raison d'être sera précisément d'épurer et bonifier l'air de la cité voisine par leur végétation.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Il offrirait, d'autre part, l'avantage de donner une plus vaste superficie de verdure, puisqu'il ne prévoit pas de terrains nus pour les sports.

De son côté, le projet du *Musée social* présente l'avantage de grouper en des espaces mieux clos, mieux séparés des voies publiques, et surtout mieux appropriés, par leurs épais massifs d'arbres, pour jouer le rôle hygiénique qui leur serait dévolu.

Les partisans et les adversaires de chacun de ces projets sont nombreux ; mais leurs arguments les plus probants sont, en résumé, ceux que nous venons d'exposer, auxquels il convient cependant d'ajouter, qu'au point de vue financier le projet Dausset se présenterait comme beaucoup moins avantageux pour la Ville ; suivant ses détracteurs il serait même onéreux pour les finances municipales.

En effet, son auteur a estimé tout d'abord le déficit probable devant provenir de la réalisation de son projet, à la somme de 30 millions ; puis des calculs plus récents, basés sur des prix de terrain plus élevés, M. Dausset a trouvé à équilibrer cette opération. Mais, en se basant sur ces dernières évaluations, l'autre projet donnerait un bénéfice de 130 millions au lieu de 70 millions, primitivement escomptés, et il apparaît comme plus avantageux.

En somme, le projet du *Musée social* paraît donc très viable et fortement charpenté.

Il est présumable que le projet définitif, qui sera réalisé par la Ville de Paris, s'inspirera largement de ces deux excellents projets, pour le plus grand bien-être de la population parisienne.

Les anciennes grandes villes et Paris, en particulier, renfermaient de nombreux et vastes jardins privés qui étaient des ressources précieuses pour la salubrité ; malheureusement ces jardins ont peu à peu disparu, à mesure que se développaient les cités et que s'accroissait la valeur des terrains ; si bien qu'en dix ans, de 1900 à 1910, *1.107 hectares* de terrains libres furent bâtis, à Paris.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Malheureusement, rien n'a été fait pour empêcher, ou au moins pour atténuer, ce fâcheux état de choses, alors que des mesures administratives s'imposaient, à l'exemple de ce qui se passe à l'étranger.

En *Allemagne*, à Berlin, on ne peut bâtir plus des deux tiers d'un terrain, et il y a une échelle de proportions en faveur des constructions peu élevées.

A Cologne, l'ordonnance du 20 février 1896 divise la ville en quatre zones pour la construction.

Dans la première zone, on ne peut bâtir plus de quatre étages, d'une hauteur totale maxima de 20 mètres ; dans la deuxième zone, trois étages au plus et 15 mètres de hauteur ; dans la troisième zone et la quatrième : deux étages au plus et 11 mètres de hauteur.

Les surfaces non bâties et réservées sont, d'autre part, les suivantes :

1re	zone, l'espace à laisser libre doit être de			20 à 35 0/0	de la surf.
2e	—	—	—	35 à 50 0/0	—
3e	—	—	—	50 0/0	—
4e	—	—	—	60 0/0	—

(Cette proportion est toutefois diminuée de 10 0/0 lorsque le terrain à bâtir forme un angle.)

En *Autriche*, à Vienne, le règlement du 24 mars 1893 prévoit également quatre zones devant avoir respectivement des maisons hautes de quatre, trois et deux étages ; la construction des usines n'est tolérée que dans la quatrième zone et à 30 mètres, au moins, de la voie publique, sans que deux usines puissent être trop rapprochées.

Des prescriptions plus récentes (28 mars 1899 et 11 juin 1901) obligent même à laisser des jardins devant les maisons, dans certains quartiers neufs.

Ce sont là, assurément, de très sages mesures sanitaires dont notre administration française aurait bien dû s'inspirer.

On peut objecter cependant que l'application de ces me-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

sures ne satisfait pas complètement l'équité, en ce sens que les propriétaires de terrains, déjà complètement bâtis, échappent au règlement et récupèrent des revenus plus considérables de leurs immeubles.

Mais c'est là un point de vue qui n'atteint que des intérêts privés, à coup sûr respectables, mais qui ne doivent pas être un obstacle suffisant pour empêcher d'aboutir une réforme d'utilité publique.

Au surplus, l'existence d'une vaste cour ou d'un jardin dans un immeuble n'est pas sans lui donner une certaine plus-value locative.

La servitude de conservation d'espaces libres et la limitation par zones de la hauteur des maisons, a pour effet de faire s'étendre considérablement les agglomérations ; or, c'est évidemment dans cette voie que se trouveront réalisés les préceptes généraux d'hygiène et de salubrité, car *une ville, pour être salubre, devra s'étendre en surface et non en hauteur*.

Nous disions plus haut que rien n'a été fait en France pour empêcher la destruction des espaces libres appartenant à des particuliers ; nous nous trompions, quelque chose de fâcheux a été fait : c'est un *impôt supplémentaire sur la propriété non bâtie*, qui est venu frapper indistinctement les grandes cours et les jardins situés à l'intérieur des immeubles, aussi bien que les terrains en bordure des voies publiques, alors que la plus élémentaire équité exigeait qu'une distinction fût établie entre les terrains libres en bordure des voies publiques et les autres.

Il était non moins équitable, d'ailleurs, de ne frapper d'aucun impôt nouveau les grandes cours et les jardins, et c'était bien plutôt un dégrèvement d'impôt qu'il eût fallu leur accorder, car c'eût été un encouragement à leur conservation.

Ces mesures regrettables ont causé un préjudice grave à l'hygiène générale des grandes villes.

h) Eaux de boisson et de lavage. — Une cité a besoin d'eau

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

non seulement pour son alimentation, mais aussi pour son nettoiement.

Il importe que la première soit saine, c'est-à-dire aussi pure que possible ; quant à la seconde, elle peut être utilisée après un filtrage très sommaire.

Ces deux catégories d'eau devront être sous pression, aussi bien l'une que l'autre, afin de satisfaire à tous les besoins tant publics que privés et s'élever jusqu'aux sommets les plus hauts de la ville ; d'où la nécessité d'approvisionner les eaux dans des réservoirs situés sur des points culminants.

Autrefois les grandes cités n'étaient qu'alimentées d'eau de rivière ; mais alors, de terribles épidémies y sévissaient.

Un exemple typique nous est cité par le Dr J. Bertillon :

Quand Paris, avant 1860, consommait encore les eaux suspectes de la Seine et du canal de l'Ourcq, la fièvre typhoïde causait chaque année, 207 décès par 100.000 habitants (années 1852-1856). Dès les premières dérivations de l'ingénieur Belgrand, le tribut annuel s'abaisse à 56 décès par 100.000 habitants. Enfin, depuis que la capitale dispose en abondance d'eau de source (vérifiée par les bactériologistes aux lieux de captation), la mortalité due à la fièvre typhoïde s'est abaissée à 12 décès annuels par 100.000 habitants. »

C'est en réalité, par rapport à l'ancienne situation, une économie de vies humaines qui se chiffre annuellement par 5.500, pour Paris seul.

A Berlin, la substitution de l'eau de source à l'eau des puits peu profonds a fait tomber la mortalité annuelle par fièvre typhoïde de 100 à 110 pour 100.000 habitants ; à Vienne elle est descendue de 65 à 6 décès annuels pour 100.000 âmes.

La plupart des grandes villes sont, de nos jours, alimentées d'eau de source pour leur consommation et d'eau de rivière pour leur nettoyage.

Cela nécessite deux canalisations bien distinctes.

L'eau de source est captée à la source même et amenée dans la ville à l'aide de vastes conduits, soit souterrains, soit en

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

aqueducs ; mais toujours bien protégée contre les variations de température extérieure ; elle reste ainsi complètement à l'abri de toutes les impuretés, pendant le long trajet qu'elle effectue. Malgré toutes les précautions prises, on a pu constater, au chapitre 1er, que l'analyse de ces diverses eaux révèle encore la présence de très nombreuses bactéries.

L'eau de boisson, pour être dans les conditions les meilleures et aussi pour conserver un débit constant, doit provenir d'un sol perméable, constitué par du sable ou du calcaire, avec sous-sol imperméable, — argileux ou rocheux.

Telle est l'eau des différentes sources qui alimentent Paris : la source de la *Vanne* provient des environs de Troyes ; elle a filtré au travers d'un massif crayeux, situé à 136 kilomètres de son réservoir parisien ; la *Dhuys* provient également de la Champagne, elle est captée près d'Épernay ; l'*Avre* a son émergence dans le plateau calcaire de la Beauce ; enfin les eaux du *Loing* et du *Lunain* ont filtré à travers les sables de Fontainebleau.

L'une des principales qualités de l'eau de source est évidemment sa pureté initiale, pureté qu'avec de bons conduits d'amenée elle peut conserver et conserve, en réalité, jusqu'au moment de sa consommation. Elle ne séjourne que fort peu, d'ailleurs, dans le réservoir.

Pour être agréable à consommer et *désaltérante*, l'eau doit avoir une température de + 12°, environ.

Or, la constance de température est précisément une prérogative des eaux de source ; et, à ce seul point de vue, elles sont déjà très supérieures aux eaux de rivière qui sont soumises aux influences des saisons : elles sont tièdes en été et glacées en hiver.

Les Anglais ne s'aperçoivent que trop de ce gros inconvénient, eux qui utilisent presque invariablement les eaux de rivière filtrées, pour leur consommation.

Leur point de vue procède de ce principe que l'eau de source n'est qu'une eau de surface, une *eau de ruissellement*, ayant

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

filtré à travers le sol et s'y étant débarrassée des détritus organiques qu'elle contenait.

Par conséquent, ils cherchent à reproduire artificiellement, à l'aide d'un filtre de construction, le travail de purification exercé normalement par le sol, dans la nature, pour la filtration des eaux dites de source.

Bien que le principe soit vrai et que théoriquement, et même chimiquement, les résultats d'un tel procédé doivent être satisfaisants, il n'en est malheureusement pas ainsi dans la pratique.

L'eau de rivière, filtrée, n'aura jamais les qualités de l'eau de source.

D'abord, sa pureté ne sera toujours que relative, attendu que le filtre si ingénieux, si parfait soit-il, parviendra toujours à s'encrasser; ensuite, cette eau, comme il vient d'être dit, aura une température variable, suivant les saisons, ce qui est un grave inconvénient.

C'est ainsi qu'elle varie à Londres de + 4° en janvier, à + 25° en juillet ; condition défectueuse.

On ne doit donc recourir à l'usage de l'eau de rivière filtrée que lorsqu'il est absolument impossible d'avoir de l'eau de source en abondance ; mais, dans le cas contraire, ou pour augmenter notablement la quantité d'eau livrée à la consommation, on pourra utiliser l'eau de rivière filtrée.

Cela nous conduit à dire quelques mots des procédés de filtrage employés le plus fréquemment par les villes.

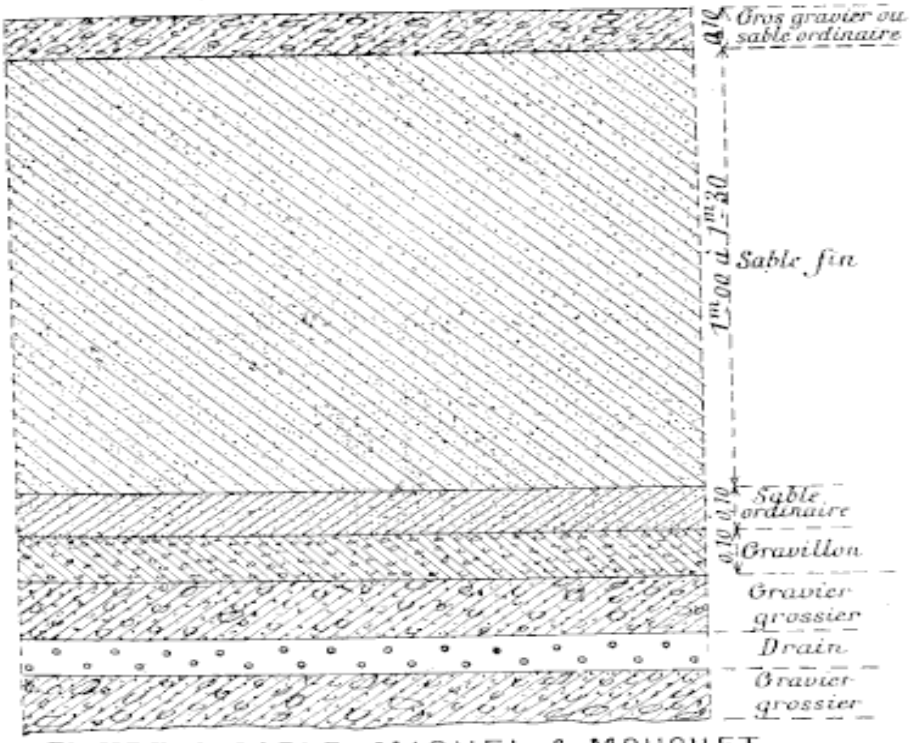
Filtres a sable submergé. — C'est d'abord le *filtre à sable submergé*, formé essentiellement d'une assez forte couche de sable et de gravier reposant sur un banc d'argile imperméable; dès que la nappe d'eau a traversé cette couche filtrante, elle trouve une issue par des drains placés à la partie inférieure du filtre.

Le gravillon et le gravier ont surtout pour objet d'empêcher le sable fin d'être entraîné au fond. Naturellement, plus le sable est fin, meilleur est le filtre.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

L'idée des premiers filtres à sable revient à Jamet ; elle fut mise en pratique par Miquel et Mouchet de la façon qu'indique la figure 13.

Mais pour que ce système donne le meilleur résultat, il convient de ne faire arriver l'eau que lentement ; d'autre part, il est nécessaire d'avoir un bassin dit de *décantation* où l'eau, encore impure, séjourne quelque peu avant son passage sur le



FILTRE A SABLE MIQUEL & MOUCHET
COUPE

FIG. 13.

filtre, afin de se débarrasser de ses principales impuretés qui encrasseraient rapidement le sable supérieur ; puis il est bon d'avoir un second filtre à proximité du premier afin de pouvoir, sans interruption, pratiquer de temps en temps le nettoyage du filtre ou sa réparation.

Les résultats obtenus avec ce système fort simple, et se rapprochant beaucoup de celui de la nature, sont très satisfaisants,

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

car ils ont permis de réduire considérablement la teneur de l'eau en matières organiques et surtout en bactéries.

L'eau de l'Ourcq, notamment, filtrée de cette façon, est débarrassée de près du cinquième de ses matières organiques et de la presque totalité de ses bactéries (sur 200.000 par centimètre cube, il lui en reste 60 à 75, environ, après filtrage).

Ce filtre donne des résultats constants, il est facile à établir, peu coûteux et ne nécessite guère de réparation ni de surveillance.

On a calculé qu'un mètre carré de filtre à sable peut filtrer

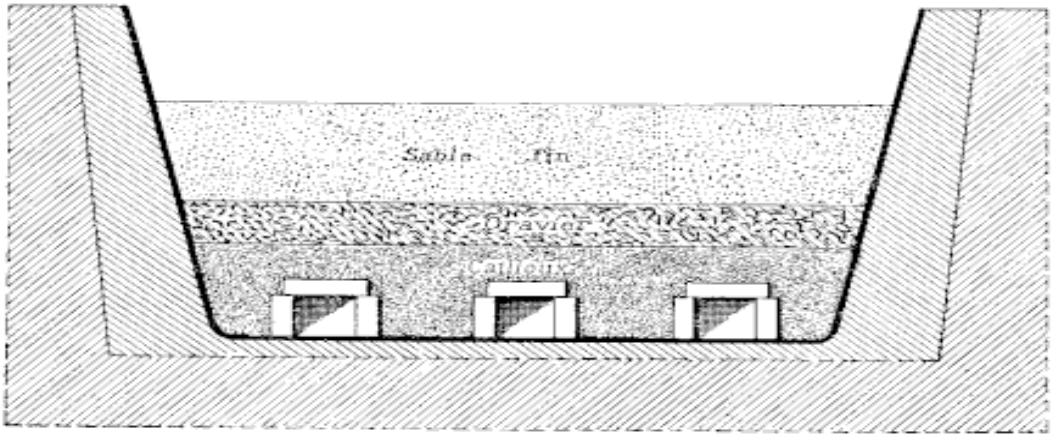


FIG. 14.

environ 2 mètres cubes d'eau par jour; il opère donc lentement et exige, de ce fait, une surface assez considérable, pour peu que le rendement nécessaire soit d'un chiffre élevé.

A l'étranger, et notamment aux États-Unis, en Allemagne et en Angleterre, les filtres à sable sont également employés et même d'une façon plus générale qu'en France.

Mais, le plus souvent, ils sont installés dans de vastes réservoirs étanches (*fig.* 14) où alternent en partant du haut: du sable, du gravier et des cailloux; dans ces derniers se trouvent des conduits donnant issue à l'eau filtrée.

On remarquera que ces conduits sont passablement espacés l'un de l'autre, et il semble que des drains nombreux ou

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

même se touchant rendraient un meilleur service par l'appel d'eau plus puissant qu'ils feraient.

Lorsque les filtres à sable sont en plein fonctionnement, il se forme au-dessus de la couche de sable fin un dépôt de matières organiques et de microbes, une sorte de boue membraneuse que l'on nomme *membrane biologique ;* elle constitue la crasse du filtre qu'il convient d'enlever le plus souvent possible, opération relativement facile à exécuter.

Plus cette membrane est épaisse, plus on doit réduire la charge de l'eau à filtrer, laquelle est, au début de l'opération, d'un mètre environ.

FILTRES A SABLE NON SUBMERGÉ. — Un appareil de ce genre est dû à l'ingénieur-hygiéniste Gaultier.

L'inventeur part de ce point de vue que les eaux de source ne sont, pour la plupart, que des *résurgences* (voir *fig.* 8, p. 77) : c'est-à-dire des eaux ayant ruisselé, puis coulé en ruisseau à la surface du sol, s'y étant engouffrées et enfin étant revenues au jour. Il considère naturellement ces eaux comme suspectes et en fait l'épuration dans des conditions qu'il considère comme très satisfaisantes, sinon parfaites.

Cet appareil, d'une hauteur de 2 mètres, est construit en tôle galvanisée (*fig.* 15).

Il se compose de trois parties réunies à emboîtement et boulonnées, ce qui fait que ces trois parties sont facilement démontables :

Un réservoir d'alimentation A ;

Un filtre proprement dit B, au fond duquel est une toile d'amiante supportant le sable (sous plaque perforée) ;

Un réservoir de réception d'eau filtrée C.

Un dispositif composé de deux flotteurs spéciaux, l'un placé dans le réservoir d'alimentation, l'autre dans le réservoir d'eau filtrée, font que l'appareil est toujours en équilibre et que le filtre proprement dit B n'est alimenté qu'au fur et à mesure des besoins.

Ce dispositif permet de brancher le filtre sur n'importe

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

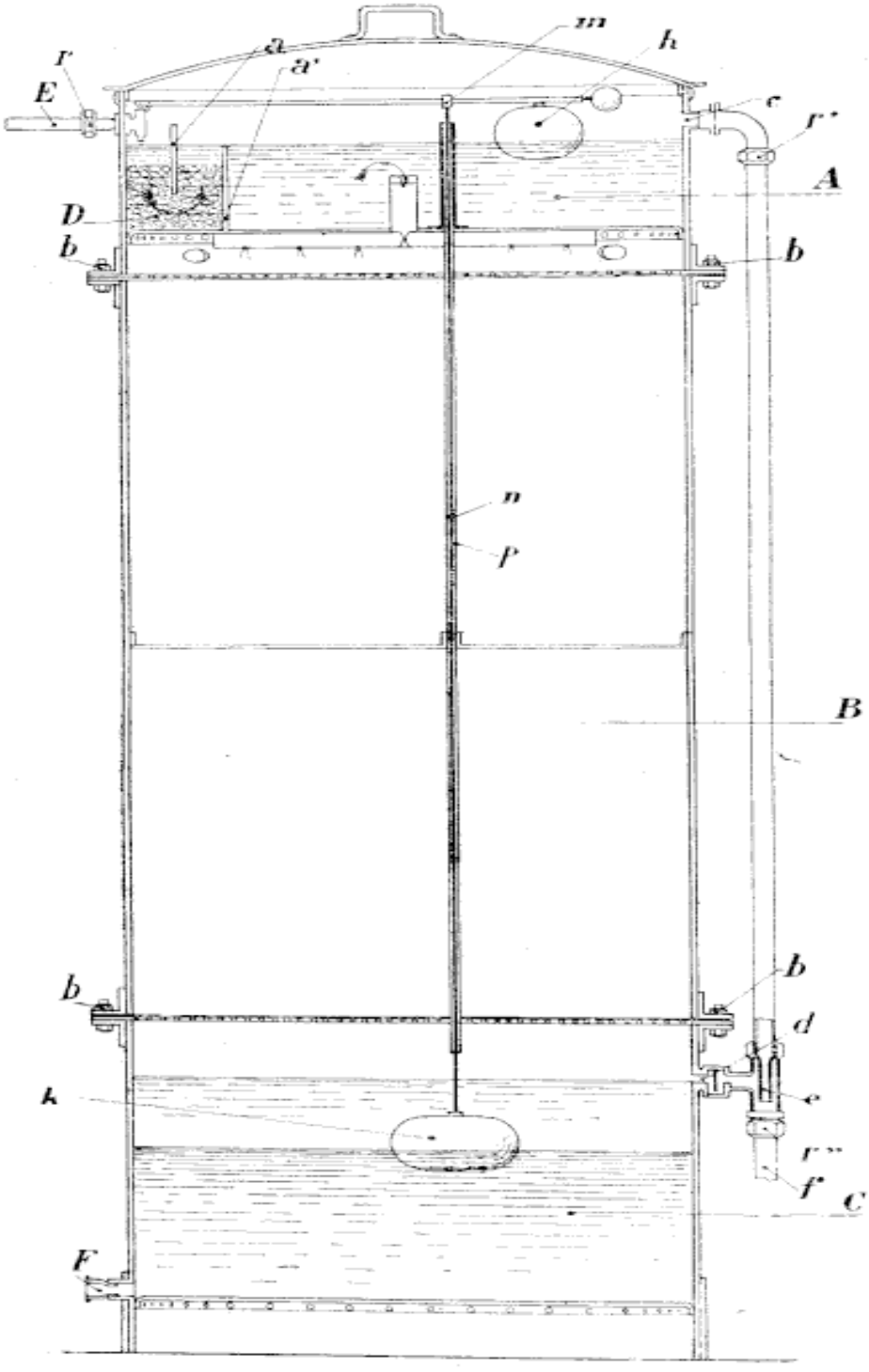


FIG. 13.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

quelle conduite, de pression très faible comme de pression très forte.

Dans le réservoir A, deux cloisons *a* et *a'* forment un compartiment D' que l'on peut remplir avec du gravier quand les eaux à filtrer sont trop chargées.

Deux trop-pleins empêchent tout débordement de l'appareil, l'un est fixé en *c* sur le réservoir d'alimentation, l'autre en *d* sur le réservoir d'eau filtrée.

Ce dernier porte une tubulure qui est remplie d'ouate et qui empêche l'eau du réservoir d'être en contact direct avec l'air extérieur.

Ce filtre se fabrique en deux grandeurs; il peut filtrer jusqu'à 2.000 litres d'eau par vingt-quatre heures. Naturellement on peut grouper, si besoin est, un certain nombre de ces filtres ou en établir un plus vaste sur les mêmes principes.

Il peut être branché sur n'importe quelle canalisation, soit en pression, soit provenant d'un réservoir ayant une charge égale au moins à la hauteur du filtre.

Le sable n'étant jamais submergé, il n'y a pas de *colmatage*, sauf cependant quand les eaux brutes sont extrêmement chargées et limoneuses, auquel cas on devra remplir de graviers fin le dégrossisseur D.

Le nettoyage de l'appareil est facile et ne s'effectue normalement qu'une fois par an.

Appareils divers. — Les filtres à sable suggérèrent l'idée d'utiliser exclusivement certaines autres substances telles que le grès, le charbon granulé, l'amiante et la céramique poreuse; mais c'était compliquer le problème, sans le résoudre beaucoup plus efficacement qu'avec le filtre rudimentaire à sable, qui conserve l'avantage de la simplicité et du bon fonctionnement normal.

Autres systèmes de purification de l'eau. — Quelle que soit cependant la perfection d'un filtre quelconque comme installation et entretien, il ne peut donner qu'une satisfaction

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

relative, puisqu'il ne permet pas la destruction *totale* des microorganismes qui polluent l'eau.

On a donc cherché, dans une autre voie, un moyen de purification plus complète, et on a eu recours à des agents, soit physiques, soit chimiques ou physico-chimiques, afin d'éliminer de l'eau, sinon tous les germes, au moins ceux qui constituent un danger pour la santé publique.

De nombreux produits chimiques furent tour à tour préconisés : l'hypochlorite de chaux ou chlorure de chaux (qui donnent d'excellents résultats à New-York), l'hypochlorite de soude ou eau de javelle, le peroxyde de chlore, le permanganate de soude, le brome, l'iode, etc.

Bientôt une expérience concluante de Ohlmüller vint attirer l'attention des hygiénistes vers une solution plus élégante du problème de purification de l'eau, un procédé très différent des précédents et donnant des résultats magnifiques par l'emploi d'un des gaz de l'atmosphère : l'*ozone*, dont il a été parlé dans le chapitre précédent.

Purification de l'eau par l'ozone. — Après Ohlmüller, Van Ermengen se livra à des recherches sur l'ozonisation de l'eau, c'est-à-dire en mettant l'eau en contact, pendant huit à dix minutes, avec de l'air contenant environ $0^{gr},004$ par litre d'ozone.

Voici les premiers résultats obtenus sur l'eau du Rhin, filtrée préalablement par le sable, puis ozonisée.

	EAU BRUTE	EAU FILTRÉE	EAU OZONISÉE
Résidus d'évaporation	0,222	0,284	0,294
Ammoniaque albuminoïde	0,00027	0,00009	0,00006
— libre	0,00010	0,0003	0
Permanganate	0.024	0,010	0,005
Microbes par centimètre cube.	10.800	385	0
Couleur	jaune	jaune pâle	nulle
Odeur	faible	faible	nulle

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Dans cette expérience, l'eau est, comme on voit, complètement stérilisée, et c'est là un magnifique résultat.

D'autres chimistes poursuivirent ces études, notamment Tyndal et Van Ermengen ; ce dernier constata que le contact de l'eau avec de l'air renfermant 4 milligrammes d'ozone environ par litre (soit $0^{gr},40$ d'ozone par mètre cube), suffisait pour diminuer de 50 0/0 sa teneur en matières organiques et la stériliser.

En résumé, ce chimiste considéra le procédé de purification de l'eau par l'ozone comme étant le meilleur et l'un des moins dispendieux : environ 1 centime par mètre cube d'eau traitée.

Aussi, le pouvoir microbicide de l'ozone a-t-il été, depuis quelques années, la base de bien des systèmes de purification de l'eau, tant pour l'hygiène publique que pour l'hygiène privée.

La ville de Paris, elle-même, l'utilise pour les eaux de Saint-Maur, à la suite d'un concours qui eut lieu en décembre 1904 et des expériences concluantes de 1905 ; ce furent les appareils de la Société industrielle de l'Ozone (système Marnier et Abraham) et de la Société française de l'Ozone (procédé Otto) qui donnèrent les meilleurs résultats.

Rappelons que ce concours comprenait les deux épreuves suivantes :

1° Traitement pendant dix jours consécutifs (jour et nuit) de l'eau de la Marne, filtrée par les bassins de Saint-Maur, fonctionnant à la vitesse normale de $2^{m3},40$ par mètre carré de filtre et par vingt-quatre heures ;

2° Traitement pendant dix jours consécutifs (le jour seulement, pendant dix heures) de l'eau de Marne filtrée à double vitesse, soit $4^{m3},80$ par mètre carré de filtre et par vingt-quatre heures.

Actuellement les deux sociétés précitées ont fusionné et n'en forment plus qu'une.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

L'EAU ET LA SANTÉ PUBLIQUE. — Il est admis par les hygiénistes que l'on peut abaisser aisément des trois quarts la mortalité par maladies zymotiques, en ne distribuant que de l'eau potable dans les villes.

Voici, d'ailleurs, des chiffres relatifs à la situation sanitaire de Paris qui corroborent cette assertion :

Avant 1860, alors que Paris buvait encore les eaux de la Seine et du canal de l'Ourcq, la *fièvre typhoïde* causait chaque année *207 décès par 100.000 habitants* (années 1852 à 1856); actuellement que Paris dispose en abondance d'eau potable, la mortalité due à la typhoïde s'est abaissée à *12 décès annuels par 100.000 habitants* (statistique Bertillon).

En d'autres termes, on sauve chaque année la vie de *5.460 Parisiens* (la plupart de dix-huit à trente ans), grâce à la distribution d'eau saine!

On observe, au surplus, la même diminution de mortalité, pour les mêmes raisons, dans les pays étrangers : à Berlin de 100 décès pour 100.000 habitants, on est descendu à 11 décès seulement; à Vienne, on compte 6 décès annuels au lieu de 65 par 100.000 habitants.

C'est donc un fait désormais acquis et indéniable que la qualité de l'eau peut jouer un rôle considérable pour la santé publique, et c'est un devoir impérieux pour ceux qui ont la redoutable mission d'administrer les grandes cités de les doter d'une eau absolument saine.

Quantité d'eau nécessaire. — On conçoit aisément combien doit être variable, suivant les milieux, suivant les saisons, suivant les besoins industriels, suivant la condition des habitants et suivant les circonstances particulières, la quantité d'eau nécessaire à une cité.

Le système du tout à l'égout, à lui seul, nécessite une chasse d'eau importante ; l'arrosage et le lavage fréquents des voies publiques, également. D'autre part, telle ville ayant l'eau, en abondance, n'en sera pas aussi ménagère que telle autre, obligée d'en tenir compte ; en outre, les besoins en eau

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

augmentent en *proportion géométrique* avec le chiffre des habitants, car des nettoyages beaucoup plus fréquents et plus complets sont nécessaires pour le maintien des voies et des maisons en état de propreté.

Quoi qu'il en soit, les hygiénistes admettent que dans les agglomérations rurales, 100 litres d'eau par habitant et par jour, constituent une quantité d'eau très suffisante ; ce chiffre devrait être plus élevé et porté à 125 litres si la ville possédait le tout à l'égout, et même à 150 litres si elle était en même temps très industrielle.

Au surplus, voici les chiffres afférents à un certain nombre de villes françaises :

CONSOMMATION D'EAU QUOTIDIENNE (MOYENNE)

VILLES	EAU DISTRIBUÉE	VILLES	EAU DISTRIBUÉE
	litres		litres
Paris	250	Nantes	145
Lyon	145	Montpellier	235
Dijon	235	Tours	190
Besançon	250	Orléans	200
Toulouse	145	Nombreuses autres villes	110

(Il s'agit ici de la consommation totale d'eau de ces villes, en prenant une moyenne par habitant.)

En Allemagne, on est moins prodigue d'eau : la moyenne pour les villes ayant le tout à l'égout s'établit à 100 litres environ par habitant et par jour ; pour les autres villes, à 75 litres, environ.

i) Les égouts. — Les égouts d'une ville jouent quant à la vie matérielle de l'agglomération un rôle absolument identique à celui que joue l'intestin dans notre organisme : ce sont des canaux d'évacuation de tous les déchets, de toutes les impuretés de la cité.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

L'analogie est plus complète encore depuis qu'est appliqué, presque partout, l'hygiénique système dit du *tout à l'égout*, expression imagée qui n'a guère besoin d'explications.

L'égout est donc devenu une des artères essentielles de la cité, un de ses organes vitaux par excellence, car s'il ne lui apporte pas la vie à proprement parler, du moins emporte-t-il loin d'elle les matières putrides et les milliards de germes de mort qui la décimeraient rapidement.

Mais, pour rendre tous les services qu'on attend d'eux, les égouts exigent une installation parfaite et un entretien permanent.

Ils font l'objet dans les grandes villes, d'un service spécial fort bien organisé, en général.

Les eaux d'égouts sont d'une composition assez complexe; on y trouve un peu de tout :

Les eaux de lavage des rues et des maisons, en très grande quantité, les eaux vannes et usées des usines, les *excreta* de l'homme et des animaux, les boues des voies publiques, les objets quelconques jetés directement à l'égout et ceux (tels que papiers, chiffons, débris) qui y sont entraînés, etc...

On conçoit que cette diversité de matières solides et liquides, constitue un magma particulièrement infect et nauséabond.

Il faut donc, pour le bien de l'agglomération, que tout cela s'écoule et disparaisse le plus rapidement possible et surtout, que sur aucun des égouts, ne puisse se former un arrêt de circulation, c'est-à-dire un amoncellement de matières.

Pour cela, on a créé de loin en loin, dans cette vaste artère, des chasses d'eau puissantes qui impriment et maintiennent un mouvement circulatoire continu.

Mais il ne suffit pas d'entraîner ainsi une grande partie des déchets de la cité, il faut s'en débarrasser, ce qui constitue la seconde partie du problème, laquelle n'offre pas la solution la plus plus facile.

Tout d'abord, ce fut au sein même des villes, dans les rivières

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

ou les fleuves qui les traversaient, que venaient déboucher les égouts ; — cela se faisait à Paris il n'y a pas encore très longtemps ; mais, à cette époque, le *tout à l'égout* n'existait pas encore ; — plus tard ce fut dans les environs directs des agglomérations qu'on déversa leurs effluents, dans des champs spéciaux, dits « champs d'épandage ». Plus tard encore, on éloigna davantage ces champs qui constituaient encore un danger, non plus pour la cité dont provenaient les déchets,

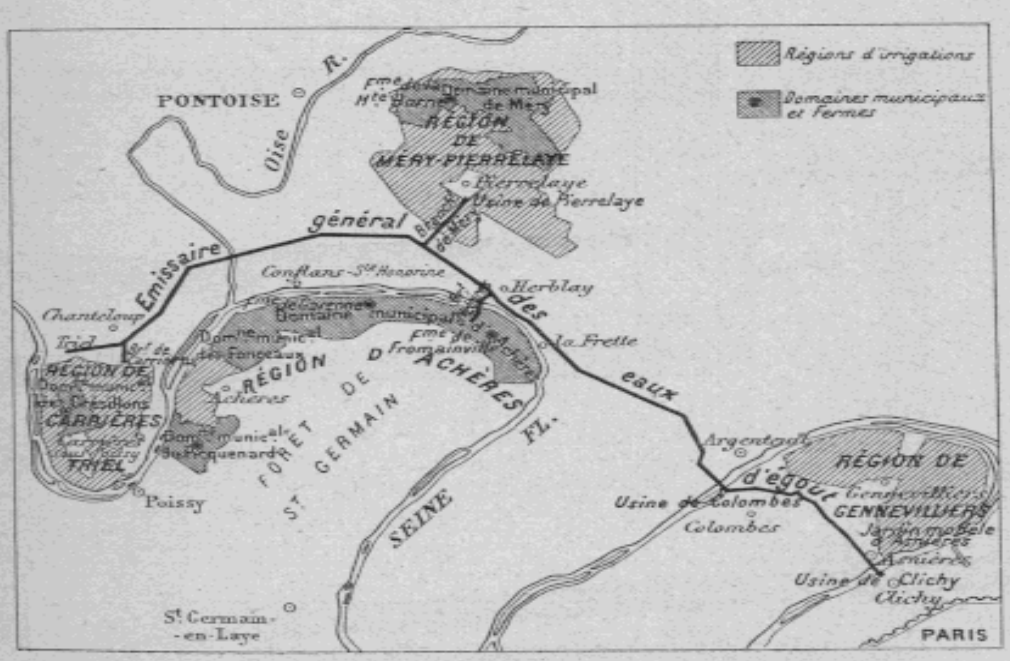


FIG. 16.

mais pour les localités qui les recevaient ; enfin, à l'époque actuelle, avec le concours de la science on cherche à s'en débarrasser par deux moyens qui semblent solutionner cette importante question :

Soit en pratiquant le traitement biologique des matières par l'oxydation, la purification et la nitrification sur des lits bactériens ;

Soit en fabriquant, avec la partie restant solide dans les champs d'épandages ordinaires, des briquettes d'agglomérés

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

qu'on peut brûler, alors que la partie liquide est utilisée, elle-même, comme engrais.

De cette façon on peut se débarrasser beaucoup plus aisément, on le conçoit, de masses colossales de matières qui sans cela auraient créé des difficultés insurmontables et produit des centres nauséabonds et infectieux.

Aux environs de Paris ont été créés quatre champs d'épu-

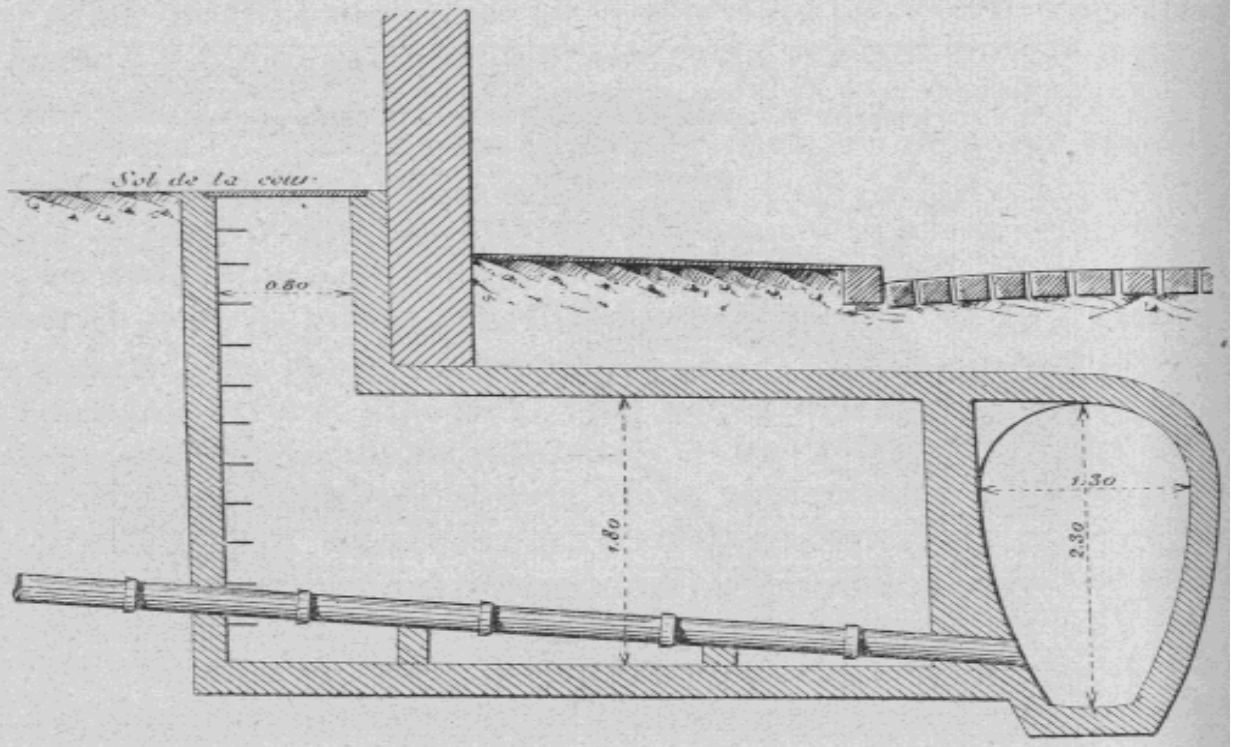


FIG. 17.

ration agricole d'une superficie considérable (*fig.* 16) ; et voici le montant des eaux d'égouts déversées sur chacun d'eux :

Moyenne annuelle pour 1908	Mètres cubes
Gennevilliers (distribution journalière)	112.450
Achères	161.814
Méry-Pierrelaye	156.829
Carrières-Triel	102.069
Total	533.162

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Il est encore déversé des eaux d'égouts dans la Seine, mais seulement en aval de la capitale :

Eaux d'égouts déversées dans la Seine (année 1908)

	Mètres cubes
A Clichy	31.903.338
A Saint-Ouen	28.749
A Saint-Denis	43.967.237
Total	75.899.324

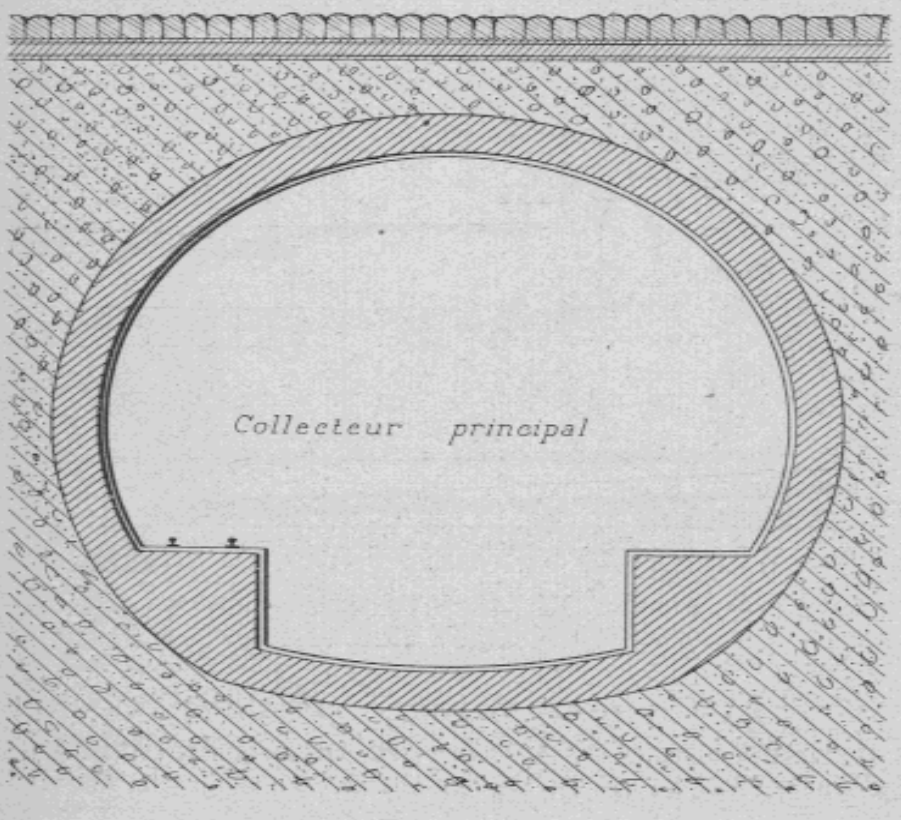


FIG. 18.

La longueur totale du réseau d'égouts parisiens est de 1.064 kilomètres, sans y comprendre, naturellement, les branchements particuliers.

On peut juger, par tous ces chiffres, de l'énormité de l'effort à produire pour obtenir de tels résultats.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Il existe, à Paris, des égouts de diverses dimensions ou types ; néanmoins leur forme varie peu et se ramène à celle de la figure 17, montrant la coupe d'un égout ordinaire, sous-chaussée, au droit d'un branchement particulier établi sous le sol d'une cour.

La figure 18 montre la coupe d'un collecteur principal, lequel comprend deux banquettes permettant le passage aux égoutiers chargés des nettoyages quotidiens et aux wagonnets.

Les égouts dits « collecteurs » atteignent d'assez fortes dimensions. Les égouts *collecteurs principaux* reçoivent les *collecteurs secondaires* qui eux-mêmes reçoivent les *collecteurs ordinaires*. On peut voyager pendant une heure dans certains d'entre eux où l'on circule tantôt en wagonnets mus par l'électricité, tantôt en bateaux.

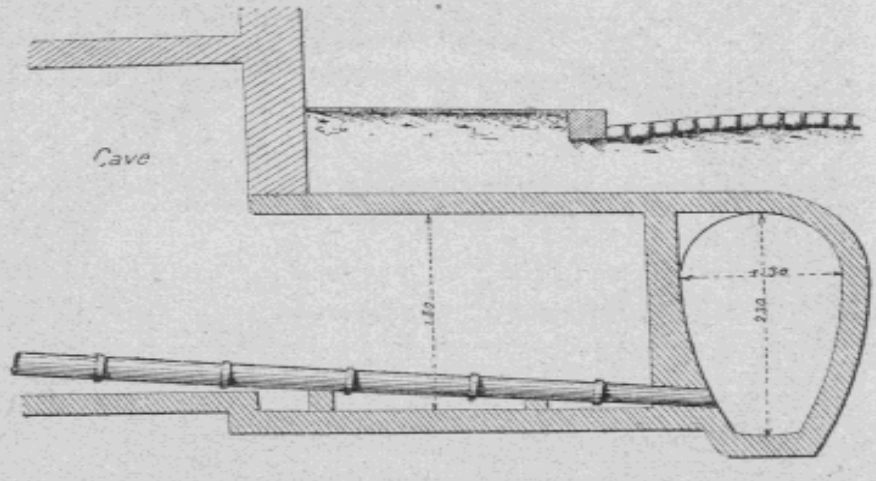


FIG. 19.

Les branchements particuliers d'égouts ont la forme des égouts ordinaires (la figure 19 montre en même temps que la coupe transversale d'un égout public, la coupe longitudinale d'un branchement particulier prenant accès dans une cave). Ils ne sont pas munis de banquettes, parce que, en réalité, les matières n'y passent que dans des conduites en fonte fixées sur l'une des parois et se ramifiant à l'égout de la rue.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Les eaux des égouts, lorsqu'elles sont répandues sur les champs spéciaux, s'y filtrent à travers la terre et s'y écoulent dans des drains.

Voici la composition de ces eaux suivant des analyses récentes :

EAUX D'ÉGOUT ET DE DRAINAGE

DÉSIGNATION DES EAUX	DEGRÉ HYDROTIMATIQUE	MATIÈRE organique	CHLORE	AZOTE		
				nitreux	nitrique	ammoniacal
		milligr.	milligr.	milligr.	milligr.	milligr.
Eaux d'égout — Bassin de Clichy.....	»	27, 5	66	»	0, 2	28, 8
Eaux d'égout — Dérivation St-Ouen...	»	41, 2	83	»	0, 1	32, 0
Eaux d'égout — Terminus à Triel.....	»	34, 7	84	»	0, 0	28, 0
Drains de Gennevilliers — des Grésillons.....	60	1, 2	74	0, 002	28, 9	0, 0
Drains d'Achères — d'Herblay..	53	1, 4	68	0, 006	25, 7	0, 0
Drains de Méry — de Méry.....	61	0, 9	64	0, 001	20, 5	0, 0
Drains de Treil — de Goupil...	52	0, 8	68	0, 000	24, 6	0, 0

Il est intéressant de voir comment est installé un système d'épuration des eaux d'égouts et la surface qu'il nécessite.

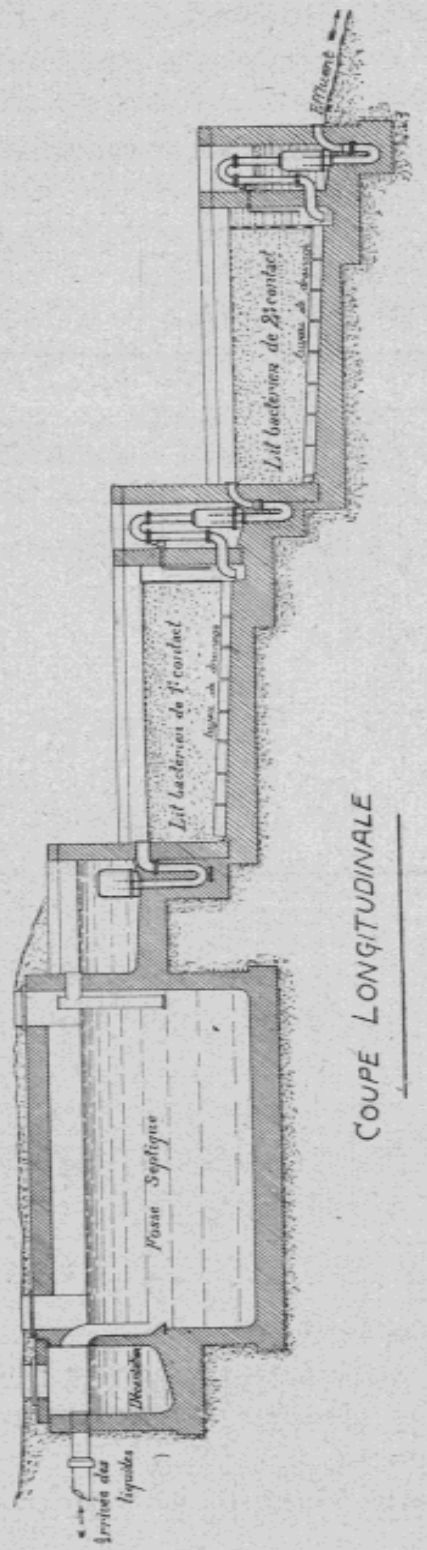
Prenons le système dit *Septic Tank*, employé dans un certain nombre de villes et notamment à Clichy, Alger, Angers, Moscou, Lorient, Châteauroux, etc. Il se compose (voir *fig.* 20) :

1° D'une petite fosse de décantation où se déposent les matières lourdes étrangères aux eaux traitées :

2° D'une grande fosse septique, complètement close où s'effectue, à l'abri de l'air, le travail des *anaérobies* amenant la dilution complète des matières solides ;

3° Le liquide s'écoule ensuite (en franchissant une petite

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires



COUPE LONGITUDINALE

FIG. 20.

cuve siphonée), dans une grande cuve contenant *des lits bactériens* dits de premier contact; cette cuve est remplie de scories disposées en trois couches superposées, la couche inférieure étant formée des échantillons les plus gros.

Des drains placés au fond de la cuve permettent l'écoulement du liquide après son oxydation par les *aérobies ;*

4° Enfin l'effluent, ayant subi une première épuration, passe par un deuxième siphon et se déverse dans une troisième cuve, semblable à la précédente et renfermant comme elle des lits bactériens de deuxième contact sur lesquels s'achève la nitrification ; mêmes drains au fond de cette deuxième cuve, et ensuite même siphon que précédemment donnant issue au liquide.

Ce système d'épuration bactérienne est, comme on voit, l'application sur une vaste surface, du principe et des éléments de la fosse septique ordinaire.

Voici l'analyse de l'eau du « tout à l'égout » de Paris, épurée par le procédé du *Septic Tank*.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

PRÉLÈVEMENT OPÉRÉ A CLICHY (30 juillet 1904)

Par le Dr OGIER

Directeur du Laboratoire de Toxicologie de la Préfecture

1° Analyses sur les eaux telles quelles

	Eau du tout à l'égout	Eau sortant de la fosse septique	Eau sortant du lit bactérien
	—	—	—
Matières en suspension (séchées dans le vide)	1,494	0,074	»
Après calcination	1,037	0,046	»
Différence (matières organiques en suspension)	0,457	0,028	»
Azote ammoniacal (en ammoniaque)	0,0148	0,0182	0,0052
Azote albuminoïde (en azote)	0,0052	0,0026	0,0000

2° Analyse sur les eaux filtrées sur papier

Nitrite (en acide nitreux)	»	»	0,004
Nitrates (en acide nitrique)	»	»	0,031
Examen bactériologique.			
Bactéries aérobies par cm³	415.000 (*Bacillus coli*)	67.000 (pas de *Bacillus coli*)	4.700 (pas de *Bacillus coli*)

Pour épurer 100.000 mètres cubes par jour, avec le système biologique il ne faut, en moyenne, que 15 hectares ; avec l'épandage ordinaire il faut 1.000 hectares.

Rien qu'à ce point de vue, il y a, comme on voit, un avantage très marqué pour le premier procédé.

D'autre part, il convient de considérer que les eaux renfermées dans la fosse septique — qui est close — émettent passablement de gaz dont une partie se dissout ; mais l'autre partie reste utilisable, en voici la composition moyenne :

	En volume
	—
Acide carbonique	0,6
Méthane ou gaz des marais	24,4
Hydrogène	36,4
Azote	38,6

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Suivant M. Launay, ancien ingénieur en chef de l'assainissement de la Seine, et M. le Dr Calmette, de l'Institut Pasteur, ces gaz seraient inflammables et pourraient être employés pour le chauffage et l'éclairage.

Or, il a été recueilli à Clichy, en moyenne, 10 mètres cubes de gaz pour 100 mètres cubes d'eau d'égout traitée, et il s'ensuivrait que Paris, qui produit quotidiennement plus de 600.000 mètres cubes d'eau d'égout, produirait 60 000 mètres cubes de gaz chaque jour ! En n'évaluant qu'à 0 fr. 10 le mètre cube, on obtiendrait un rapport de 6.000 FRANCS PAR JOUR, de ce chef.

N'est-il pas vrai que cette question présente quelque intérêt ?

2. **Les voies publiques.** — *a*) *Orientation.* — Il a été dit quelques mots de la formation des rues d'une cité, dont les maisons, d'abord espacées les unes des autres par des terrains libres, tendent de plus en plus à se rapprocher, puis arrivent à se toucher complètement et enfin se surélèvent ensuite de plusieurs étages, au fur et à mesure que s'accroît la population.

La rue, à son origine, n'est en somme qu'un passage devant des maisons, établi, d'un commun accord, par les habitants, pour les besoins de leur circulation et de leur ravitaillement ; sa forme initiale doit donc être, inévitablement, peu rectiligne, puisqu'elle épouse les sinuosités et les décrochements des propriétés qui la bordent ; sa largeur est aussi fatalement minime, puisqu'elle a pour base une parcelle de terrain abandonnée par chacun des riverains et que ceux-ci ont intérêt à la réduire au minimum de surface.

Comme exemple, il suffit de montrer une rue de l'ancien Paris, la rue des Francs-Bourgeois, dans une partie de son parcours (*fig.* 21) ; on voit combien elle est irrégulière et étroite.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Nous parlons ici, bien entendu, non de la rue moderne de nos grandes cités, laquelle est, dès sa naissance, régie maintenant par une réglementation spéciale, mais de la rue telle que nous l'a léguée le passé et telle qu'elle se forme encore dans bon nombre de moyennes et petites villes.

Dans de telles rues, évidemment, la question d'orientation n'intervient nullement, et il s'ensuit que beaucoup d'entre elles ont des directions qui ne permettent qu'un ensoleillement insignifiant comme, par exemple, l'orientation nord-nord-est ou sud-sud-ouest, car il n'y a aucun rayon de soleil dans la rue, au cours de toute la matinée ni au milieu de la journée ; ce n'est qu'à l'approche du soir que s'y montre un instant l'astre radieux, à l'heure où il a précisément perdu pour nous une grande partie de son éclat et de son calorique.

On conçoit qu'une telle rue est certainement peu

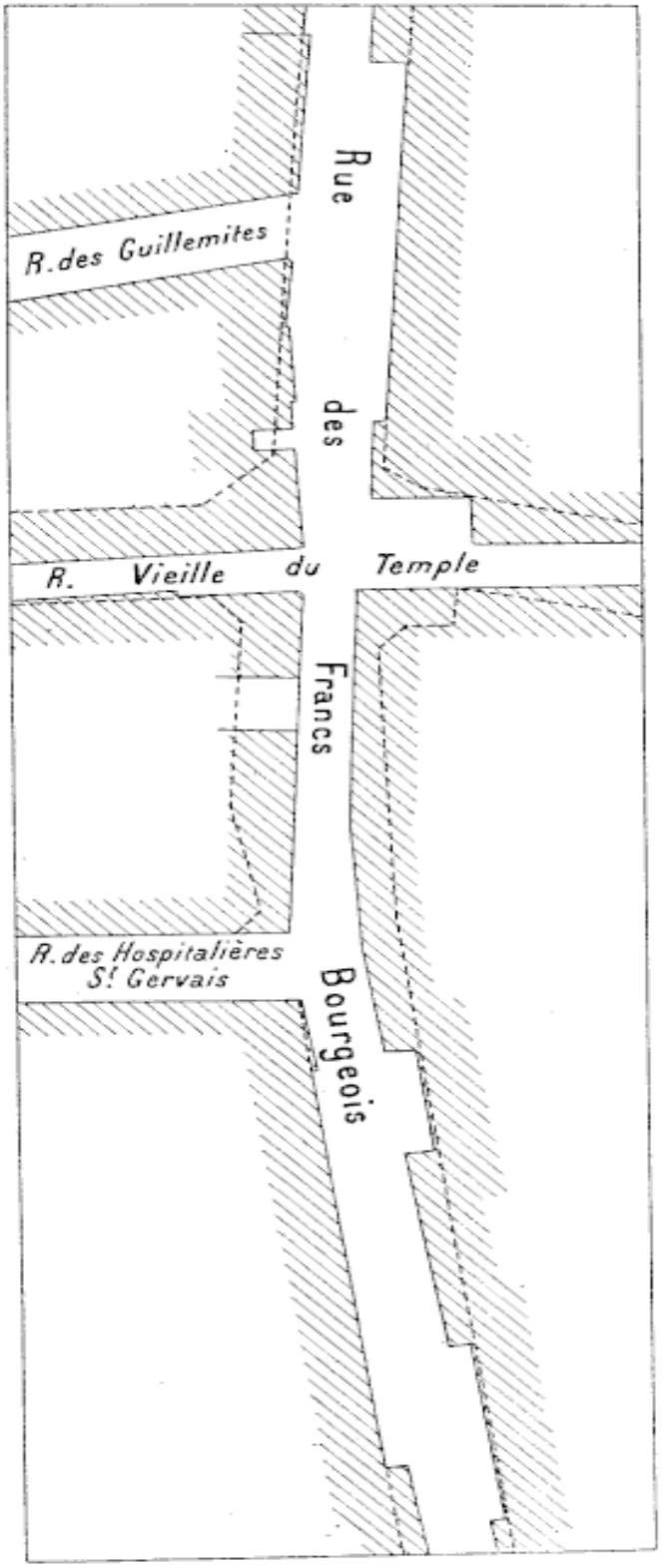


FIG. 21.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

salubre et que les locaux qui y prennent jour doivent s'en ressentir, puisque tous ou presque tous ne recevront, à aucun moment de la journée, la visite du soleil.

La bonne orientation d'une rue est donc une chose très importante au point de vue de la salubrité des immeubles qui la bordent.

Sans exagération aucune, on pourrait, en effet, considérer les voies publiques comme de vastes canaux d'air et des réservoirs de lumière, en même temps que des artères de circulation, indispensables au fonctionnement de la vie sociale. On conçoit alors, que si le rôle de ces puissants réservoirs et canaux est faussé, au point qu'ils reçoivent et distribuent en quantité insuffisante l'air et la lumière, nécessaires aux riverains, ceux-ci en seront immédiatement atteints.

C'est précisément ce qui se produit. La statistique est là pour démontrer que les rues mal orientées, c'est-à-dire, *privées de soleil*, sont celles qui présentent les chiffres les plus élevés de mortalité et celles où les maladies contagieuses et épidémiques persistent le plus longtemps.

Autrefois, au moyen âge, notamment, les gouvernants avaient un intérêt personnel manifeste à laisser subsister des rues étroites et sinueuses, car les rébellions étaient continuelles dans les cités ; les attaques venant de l'extérieur étaient fréquentes, les moyens de défense très limités et les armes encore bien primitives : des arcs et des arquebuses, ayant une faible portée. Les rues d'alors se prêtaient donc admirablement à la guerre d'embuscade, la seule possible en ce temps.

Telle n'est plus, fort heureusement, la situation à notre époque.

Toutefois, fût-elle mal orientée, une rue très large (surtout lorsqu'elle est rectiligne) n'offre pas autant d'inconvénients, car une des rangées de maisons doit inévitablement bénéficier de l'ensoleillement, à certaines heures de la journée ; l'autre côté, seul, peut en être complètement privé.

La *largeur* de la rue est donc un élément de premier ordre.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

car elle devrait être en rapport étroit avec la hauteur des maisons qui la bordent. Nous verrons que, dans les grandes villes, la bonne proportion n'existe pas et que les maisons sont trop élevées en général pour la largeur des voies.

Quelle est l'orientation préférable pour une voie publique?

L'orientation nord-sud présente l'avantage de faire bénéficier la rue du grand et chaud soleil de midi; mais pendant tout le cours de la matinée, aucun rayon ne peut atteindre la chaussée; puis, en été, c'est ou l'ombre complète ou la forte chaleur.

L'orientation du nord-est au sud-ouest présente des inconvénients analogues, de même que celle du *nord-ouest au sud-est*.

Reste *l'orientation est-ouest* qui nous semble la meilleure, car elle donne à la rue le maximum de plein ensoleillement, le matin et le soir, tout en évitant la gène du soleil de midi, pendant l'été.

Par conséquent, toutes les fois que cela sera possible, les rues devront être tracées suivant cette orientation.

Voici, au surplus, les constatations qui ont été faites sur le nombre des *calories* reçues par des façades de maisons tournées vers les quatre points cardinaux et qui donnent une indication intéressante pour les voies elles-mêmes.

Si l'on additionne, pour chaque façade, le nombre des calories reçues au solstice d'été (24 juin), à l'équinoxe de printemps (20 mars), ou d'automne (20 septembre) et au solstice d'hiver (21 décembre), on trouve respectivement les chiffres suivants :

Façade orientée à l'est et à l'ouest.....			8.984 calories
— au sud.....	7.244	}	7.711 —
— au nord.....	467	}	

En réalité l'*orientation est-ouest* présente un assez grand avantage en été, sur l'orientation nord-sud, elle lui est à peu près équivalente au printemps et en automne et inférieure en hiver.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Adolphe Vogt, qui a fait une étude spéciale de cette question de l'orientation des rues, arrive aux conclusions suivantes :

« Pour assurer le bénéfice des radiations solaires depuis le sommet jusqu'au pied des maisons, il faut établir entre la largeur des rues et la hauteur des constructions riveraines un rapport variable avec la latitude du lieu ; c'est-à-dire suivant l'angle de la direction de la rue avec le méridien. »

Vogt a même établi une formule dont l'application tend à prouver que les *rues méridiennes* qui courent nord-sud et dont les maisons sont orientées est et ouest, n'ont pas besoin, à beaucoup près, d'une largeur aussi grande que les *rues équatoriales* courant est-ouest et dont les maisons sont exposées au nord et au sud.

D'après cette formule, la latitude de Paris nécessiterait dans cette ville des *rues méridiennes* ayant 2 fois 1/3 la hauteur des maisons, et des *rues équatoriales* ayant 4 fois cette hauteur.

Pratiquement, cette formule est évidemment irréalisable, mais on peut en déduire, qu'en principe les rues ayant une direction nord-sud n'auront pas besoin d'une largeur aussi grande que celles dirigées de l'est à l'ouest.

b) *Ensoleillement et éclairement.* — Il a été dit précédemment combien il était intéressant, pour l'hygiène, qu'une maison fût copieusement ensoleillée, car un rayon de soleil est la meilleure des asepties.

Cette thérapeutique naturelle se trouvant, en somme, à la portée de tous, c'est vers elle que doivent tendre tous les efforts des hygiénistes.

On vient de voir la quantité de calories reçues par les façades suivant leur orientation.

La question de l'ensoleillement des maisons d'habitation n'intéresse guère les villages où n'existe pas à proprement parler l'agglomération, et où on ne voit que rarement des bâtiments masqués par d'autres sur quelques cotés.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Mais elle acquiert une grande importance dans les villes et en a d'autant plus que les maisons y sont plus groupées et plus élevées.

Certes, les règlements de police fixent des maxima de hauteurs; mais nous devons vite reconnaître que ces règlements donnent beaucoup plus satisfaction aux intérêts, d'ailleurs très légitimes, des propriétaires, qu'aux préceptes de l'hygiène, car d'une façon générale, la hauteur des maisons n'est pas en proportion réelle avec la largeur des voies, alors qu'elles devraient être en relation numérique avec ces dernières. En un mot : *la hauteur des maisons devrait être fonction avec la largeur de la rue*.

Les rayons lumineux frappent les rues suivant un angle excessivement variable, puisqu'il dépend de la situation géographique du lieu, de la saison et de l'heure de la journée. Il en résulte même ceci de remarquable, c'est qué l'éclairement de l'été, époque où le soleil est au zénith, ne vaut pas celui de l'hiver, parce qu'en été les rayons lumineux tombent verticalement, alors qu'ils sont inclinés sur l'horizon au cours de l'hiver, ils ont alors pour les maisons une plus grande force de pénétration intérieure.

En envisageant la question sous son aspect le plus simple, c'est-à-dire en supposant des rayons lumineux frappant jusqu'à un angle de 45° les façades des immeubles, il s'en suivra que pour que l'ensoleillement des façades puisse être complet, il est indispensable que la hauteur de ces façades ne surpasse pas la largeur de la voie publique.

Evidemment, on se heurte ici à de grosses difficultés d'ordre financier, s'il s'agit des grandes cités comme Paris où les terrains sont d'un prix énorme et où il y a, par conséquent, nécessité de tirer le meilleur parti possible de la construction en y faisant le plus d'alvéoles possible ; le nombre des locataires, étant ici subordonné au chiffre du revenu éventuel de la maison ; or ce dernier n'est-il pas la conséquence lui-même du prix élevé de ce terrain.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

On se trouve donc dans un cercle vicieux d'où il est difficile de s'échapper.

En d'autres termes, cette question se présente sous deux formes bien différentes, suivant qu'on l'envisage au point de vue de l'hygiène, ou au point de vue économique : l'hygiène réclame des maisons basses ; l'intérêt exige de hautes bâtisses!

Satisfaire la première, c'est évidemment sacrifier le second.

Jusqu'alors, il n'y a eu aucun sacrifice de cette nature et on s'est borné à faire des règlements assez paternels pour donner une satisfaction légitime aux capitaux engagés dans les constructions et l'hygiène a été passablement négligée... Il faut avouer, d'ailleurs, que la solution d'un tel problème est complexe. Se montrer intransigeant serait, ici, apporter une entrave absolue aux constructeurs qui s'abstiendraient de bâtir, faute d'une récupération suffisante.

Quoi qu'il en soit, il est un fait indéniable, c'est qu'une rue étroite, bordée de hautes maisons est fatalement condamnée à une privation perpétuelle de lumière solaire, c'est-à-dire de l'un des éléments essentiels de l'hygiène.

Or les rues de cette catégorie sont nombreuses encore dans les grandes villes, particulièrement à Paris.

Et combien sont à plaindre les malheureux habitants des étages inférieurs et les boutiquiers de ces maisons, obligés de traîner une vie languissante dans cette demi-obscurité, favorable à tous les germes malsains et grande pourvoyeuse de l'horrible tuberculose.

A Paris, les hauteurs et les saillies maxima des bâtiments sont fixées par le décret du 13 août 1902 :

« ART. 2. —. . . . . .

« Dans les voies qui ont moins de 12 mètres de largeur, la hauteur ne peut excéder 6 mètres augmentés de la largeur réglementaire de la voie.

« Dans les voies de 12 mètres de largeur et au-dessus, la hauteur ne peut excéder 18 mètres, augmentés du quart de la partie de voie dépassant 12 mètres, sans que, dans aucun

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

cas, cette hauteur puisse dépasser 20 mètres au-dessus du point d'attache.

« Pour le calcul de la cote de hauteur, toute fraction de mètre de la voie est comptée pour 1 mètre. »

. . . . . .

On sait que la hauteur d'un gabarit de maison se mesure suivant une verticale tracée à l'alignement, à partir du niveau du trottoir.

Voici d'ailleurs, suivant le décret précité, quelles sont les diverses hauteurs maxima qu'on peut actuellement donner aux maisons de Paris.

LARGEUR DES VOIES PUBLIQUES	HAUTEUR VERTICALE MAXIMA
1 mètre	7 mètres
2 mètres	8 —
3 —	9 —
4 —	10 —
5 —	11 —
6 —	12 —
7 —	13 —
8 —	14 —
9 —	15 —
10 —	16 —
11 —	17 —
12 —	18 —
13 —	18m,25
14 —	18m,50
16 —	19 mètres
18 —	19m,50
20 — et plus	20 mètres

En outre, il est intéressant de remarquer que ce décret laisse l'étage des combles, en dehors de ces chiffres et qu'il fixe que ces combles seront inscrits dans un arc de cercle variant de 6 à 10 mètres de rayon, ce qui équivaut, en fait, à une hauteur verticale, un peu en retraite, de plusieurs mètres supplémentaires.

D'après ces chiffres, on comprend combien est énorme l'obs-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

tacle apporté à l'introduction de la lumière solaire dans les parties basses des voies publiques.

Les figures 22, 23, 24 montrent la coupe des rues de 6 mètres,

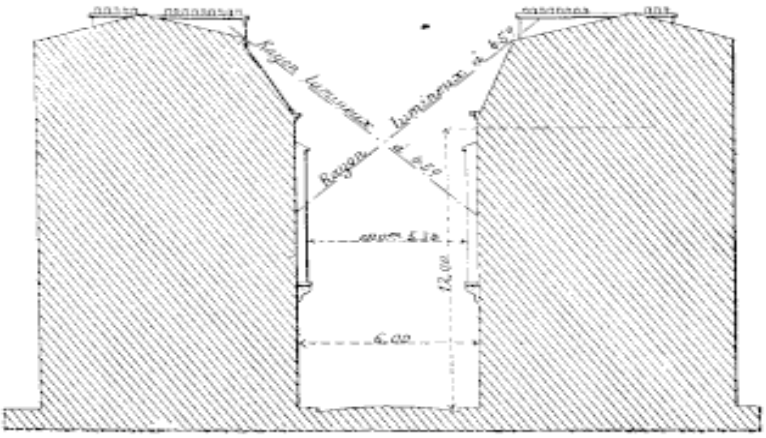


FIG. 22.

10 mètres et 16 mètres de largeur éclairées par des rayons lumineux à 45°. On remarquera que le rez-de-chaussée et

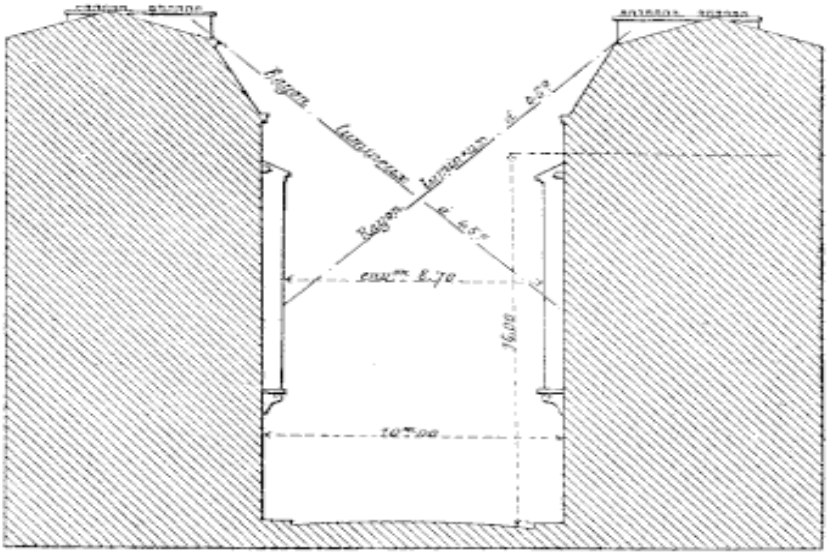


FIG. 23.

un étage ne reçoivent aucune lumière dans la rue de 16 mètres et que c'est pis encore dans les rues de 10 mètres et de 6 mètres

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

où deux étages en plus du rez-de-chaussée sont privés de lumière.

Il semble donc qu'une amélioration sensible puisse être obtenue sur ce point.

D'autre part, n'y aurait-il pas lieu d'établir une réglemen-

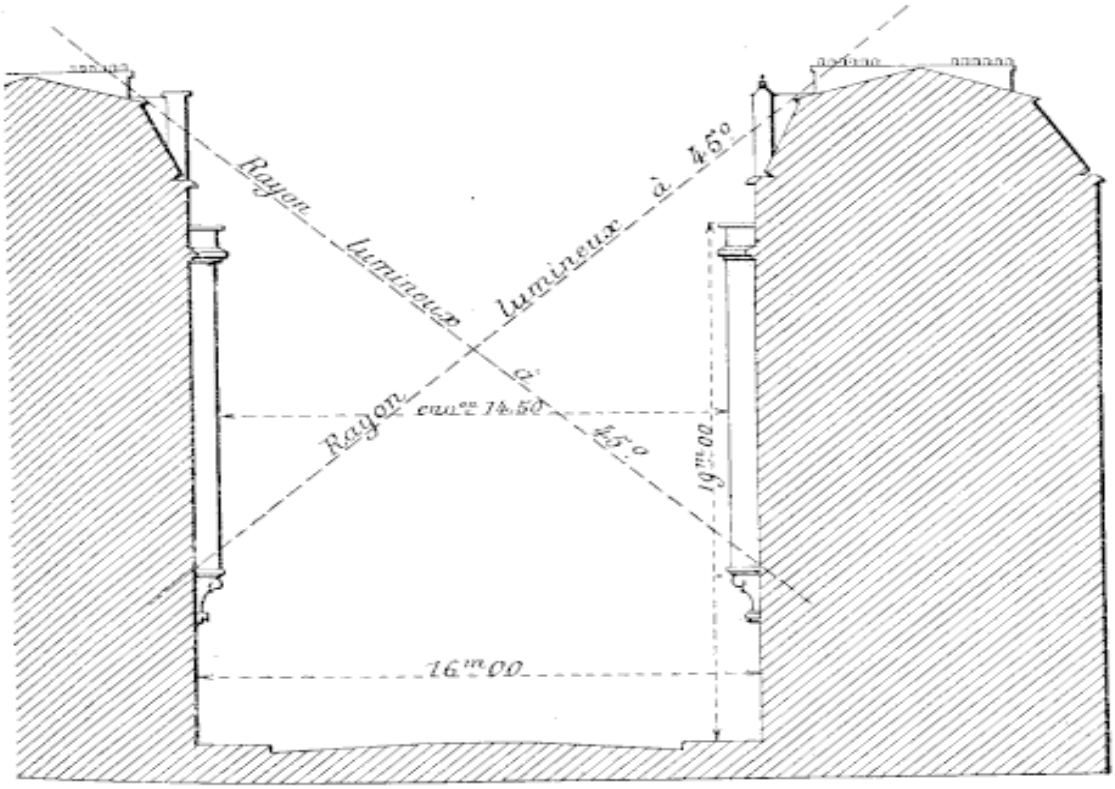


FIG. 24.

tation générale pour toutes les villes de France, fixant, suivant le chiffre de la population, un minimum de largeur des voies et un maximum de hauteur des maisons bordant ces voies. On généraliserait ainsi une mesure d'utilité publique, de nature à entraver, dans certains cas, l'arbitraire des municipalités.

On pourrait, par exemple, adopter des chiffres se rapprochant de ceux du tableau suivant :

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

TABLEAU ÉVENTUEL

d'un minimum de largeur des voies et d'un maximum de hauteur des maisons

POPULATION DE LA VILLE	MINIMUM DE LARGEUR des VOIES PUBLIQUES	HAUTEUR MAXIMA DES MAISONS bordant ces voies
Villes ayant jusqu'à ..... 5.000 hab.	3 mètres	5 mètres
— de 5.001 à 20.000 —	5 —	7 —
— de 20.001 à 50.000 —	6 —	8 —
— de 50.001 à 100.000 —	7 —	9 —
— de 100.001 à 200.000 —	8 —	10m,50
— de 200.001 à 500.000 —	9 —	12 mètres
— de 500.001 et plus	10 —	13 —

En comparant, pour Paris, les chiffres de ce dernier tableau à ceux du précédent, tels qu'ils résultent du décret du 13 août 1902, on constatera une amélioration très sensible sur l'état de choses actuel.

Au surplus, l'on peut dire que, d'une manière générale, les rues actuelles de nos grandes cités modernes ne répondent plus aux besoins de la situation créée par la multiplicité étonnante des moyens de locomotion dans ces dix dernières années.

Il suffit de citer, pour preuve, le dénombrement des véhicules, effectué (en 1913) par M. Howard, de 7 heures du matin à 7 heures du soir dans les principales capitales du monde :

Paris (Rue de Rivoli)	33.232 véhicules
Berlin (Potsdam-Platz)	14.212 —
Londres (Strand)	16.208 —
New-York (3e Avenue)	8.663 —

On voit que Paris arrive bon premier, avec deux fois plus de véhicules que dans le Strand, la voie la plus mouvementée de Londres.

Ce qu'il faut désormais ce sont de très larges artères, d'où

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

seraient bannis les camions et toutes voitures charretières, les-

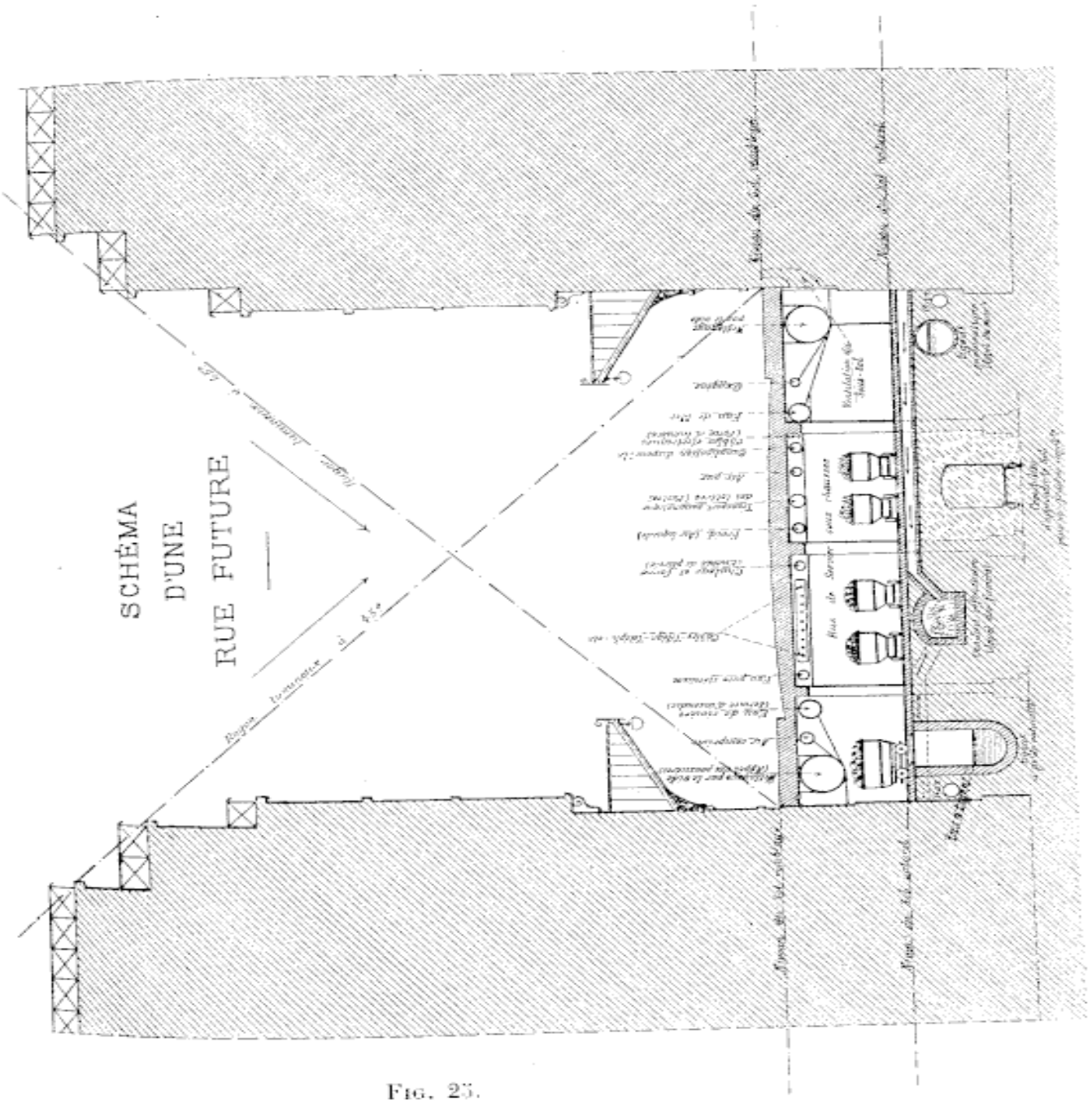


FIG. 25.

quels pourraient être remplacés par des wagons circulant en tunnels, sous la chaussée, comme le comporte un projet de

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

rue future présenté par M. Hénart, architecte, dont la figure 25 montre un schéma ; on aperçoit au-dessous de la chaussée une série de conduits et canalisations pour toutes sortes d'usages. Une telle rue, évidemment, réaliserait le rêve des hygiénistes. Souhaitons qu'elle devienne un jour une réalité, malgré son caractère utopique actuel.

c) *Aération d'une rue.* — Nous venons de dire que les rues ne sont que de vastes conduits d'air ; elles jouent en effet un rôle considérable comme agents de ventilation et d'assainissement, notamment en temps d'épidémie ; bien qu'on prétende avoir constaté, parfois, que les maisons situées sous le vent, quoique à une distance assez grande du centre de contagion, étaient atteintes plus vite que les autres parties de la ville.

La bonne aération d'une rue, assurant le renouvellement incessant de l'air vicié par l'air venu des montagnes ou de la mer, constitue donc une chose des plus importantes.

Mais, pour que cette ventilation soit effectuée dans les meilleures conditions, il est indispensable que la rue soit suffisamment *large* et soit *rectiligne ;* autrement le courant d'air serait brisé par les redents, les verrues que forment les immeubles en saillie sur l'alignement général et par les détours de la voie.

Lorsque la rue est étroite, la quantité d'air qu'elle véhicule devient insuffisante pour l'aération normale des habitants qui manquent alors littéralement d'air, comme ils pourraient manquer d'eau si la conduite d'amenée de celle-ci était d'un débit trop faible.

En un mot, les habitants de cette rue *respirent mal.*

Or l'insuffisance d'aération des locaux habités étant une des causes principales d'insalubrité, comme on le verra par la suite, il s'ensuit qu'une rue mal ventilée constitue une cause permanente et grave d'insalubrité publique.

Le tracé d'une rue, sa largeur et son alignement, sont donc des éléments non négligeables et qu'il importe, au contraire,

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

de traiter avec une connaissance parfaite des besoins de l'hygiène.

Nous venons de dire que l'orientation est-ouest semblait être la meilleure, au point de vue de l'ensoleillement ; elle peut être considérée comme bonne, également, pour la ventilation, puisqu'elle permet d'éviter les vents violents et froids du nord qui dominent en France pendant l'automne, l'hiver et une partie du printemps.

Plus l'agglomération est importante plus son atmosphère est viciée par les gaz, les fumées et les poussières, et plus il est nécessaire d'y pratiquer une ventilation énergique.

D'où cette conclusion : plus est dense la population, plus les rues devraient être larges et basses les maisons et plus les espaces libres devraient être nombreux.

Mais il est inutile de dire que c'est à peu près tout le contraire qui existe, pour la raison essentielle que le terrain étant très cher dans les grandes cités, on tient naturellement à donner aux bâtiments le maximum de la hauteur permise par les règlements et à faire disparaître tous les espaces libres, tels que jardins ou vastes cours, qui constituaient jusqu'alors de précieuses réserves d'air pour les habitants d'alentour.

La valeur du terrain est encore, ici, un facteur primordial de l'hygiène publique.

Donc le résultat est loin d'être satisfaisant, sur ce point, et, malgré le percement de quelques larges artères, il est nécessaire de donner aux grands centres en général et à Paris, en particulier, des voies qui soient *plus larges*. Celles actuelles, au surplus, sont notoirement insuffisantes pour la circulation des voitures et des piétons, si différente de celle d'antan.

Cette dernière considération facilitera, sans doute, dans un avenir prochain, la solution de cette question.

Mais, pour nous, le côté intéressant est la *circulation de l'air*.

Or les grands courants aériens, de même que les courants

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

marins, obéissent à la loi générale de la pesanteur, due à l'action de la chaleur thermique : l'air le plus chaud se maintenant normalement dans une zone supérieure à celle de l'air

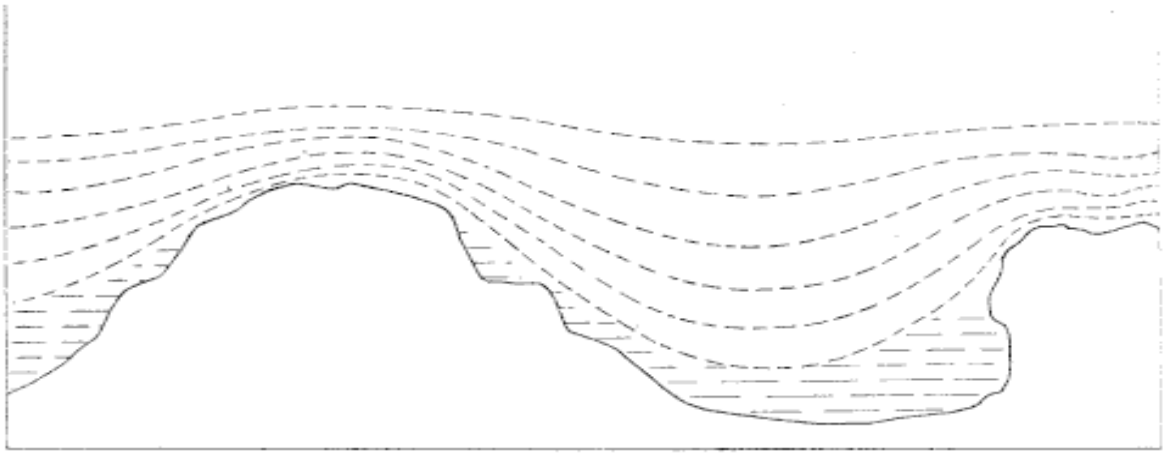


FIG. 26.

froid. Il en résulte, suivant les obstacles naturels ou artificiels qui hérissent la surface terrestre (*fig.* 26) et suivant l'altitude

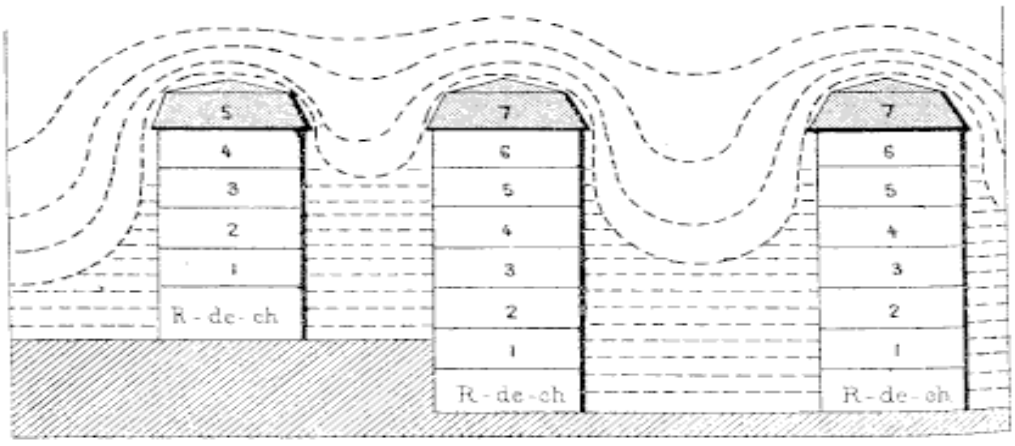


FIG. 27.

et la thermalité particulière des localités, une suite de remous et de courants ascendants ou plongeants dont les aéroplanes nous donnent chaque jour une idée plus précise, dans leurs

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

courses hasardeuses et mouvementées, au gré des vents, qui les obligent parfois à de brusques et dangereuses plongées.

Dans les villes, il se passe exactement la même chose : lorsque les courants aériens suivent une direction parallèle à celle des voies publiques, celles-ci se trouvent dans les meilleures conditions sanitaires, ayant leur atmosphère balayée par le vent ; lorsque, au contraire, le courant est transversal (*fig.* 27), la ventilation s'effectue dans de mauvaises conditions, lesquelles dépendent entièrement des obstacles, c'est-

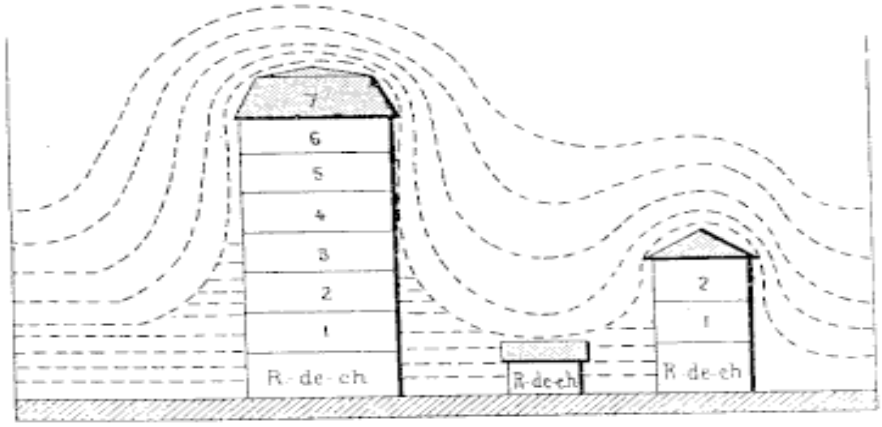


FIG. 28.

DES
BIBLIOTHÈ
CONSERVA-TOIRE

à-dire des maisons plus ou moins hautes que rencontre le courant aérien sur son passage.

Une maison élevée se trouve-t-elle isolée et seulement entourée à distance de petites constructions, elle est largement ventilée (*fig.* 28). Mais, dès que les voies sont bordées de grandes bâtisses, les courants d'air transversaux n'atteignent plus les façades, ce qui est la condition normale des grandes agglomérations.

d) *Souillures.* — Les voies publiques sont souillées, d'une façon permanente, par de nombreuses causes.

On divise ces causes en deux grandes catégories : les *poussières* et les *germes*.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

1° Les *poussières*, d'origine minérale ou organique; lesquelles se répandent dès qu'intervient le vent, dans nos vêtements et dans nos intérieurs ou se transforment en *boue*, sous l'action de l'eau de pluie ou d'arrosage. Sous cette dernière forme, les poussières sont aussi véhiculées partout, par les semelles de nos chaussures. Ces diverses poussières proviennent : de l'usure des matériaux formant les trottoirs et les chaussées, des excréments, des fumées, des déchets et détritus jetés directement sur la voie publique ou tombés soit des boîtes à ordures ménagères, soit des tombereaux transportant ces derniers;

2° Les *germes pathogènes*, d'origine humaine ou animale et provenant soit de l'épiderme, soit des poumons ou de la bouche (germes buccaux et pulmonaires), soit enfin de l'intestin ou de la vessie (germes intestinaux et urinaires).

Ces divers germes vivants sont, en principe, fort dangereux pour l'homme et répandent rapidement partout la contagion, dès que le moindre vent les colporte, mélangés à la poussière banale.

Les *germes cutanés* sont des parcelles qui se détachent, par desquamation, de l'épiderme de certains malades tels que ceux atteints de variole, de scarlatine, de rougeole, etc..., ces germes restent longtemps nocifs.

Ils tombent dans la chambre du malade et en sont balayés ou sont directement jetés par les fenêtres, en secouant les tapis.

Les *germes buccaux* et *pulmonaires* sont expectorés par les malades atteints de tuberculose, de pneumonie, de grippe, de coqueluche, des oreillons, de scarlatine, de diphtérie, etc...

Ils proviennent soit des crachats directement projetés par les passants sur les trottoirs ou les chaussées, soit des crachoirs vidés dans les boîtes à ordures ou sur la voie publique.

Les *germes intestinaux et urinaires* proviennent des intes-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

tins ou de la vessie, sous forme d'excréments ou d'urine et sont projetés, soit par les passants, soit par les animaux.

Les poussières d'une voie publique sont presque constamment en mouvement et en suspension dans l'air; dès qu'elles se sont reposées, elles repartent emportées par les petits tourbillons d'air produits par le passage des piétons, cyclistes, chevaux, chiens, voitures attelées ou non, en un mouvement ininterrompu.

Les voitures automobiles, à elles seules, constituent pour l'hygiène publique un danger permanent très réel, en raison des poussières opaques qu'elles soulèvent en nuages sur leur passage.

Sur les grandes routes, c'est pour les piétons qui cheminent un gros désagrément, de même que pour les habitants et la végétation en bordure des voies publiques ; mais, dans les grandes villes où les poussières sont plus nocives, la circulation à grande vitesse des automobiles acquiert, à ce point de vue, un caractère particulier de gravité.

Au cours des matinées, ce sont les tapis, draps, couvertures, chiffons qui, secoués aux fenêtres, déversent sur les voies publiques leur contenu de poussières et de germes.

Il en résulte qu'à certaines heures et surtout dans certains quartiers, l'atmosphère est absolument transformée, au point d'offrir à l'œil l'aspect d'un brouillard.

Divers hygiénistes ont fait des recherches sur la nocivité des poussières, et voici quelques-uns des résultats numériques de leurs intéressants travaux, fort édifiants d'ailleurs.

De 1880 à 1882, Miquel n'avait trouvé dans l'air atmosphérique de la rue de Rivoli, à Paris, que 750 bactéries par mètre cube.

Trente ans plus tard, de 1907 à 1911, MM. Sartory et Langlais ont, dans des conditions identiques à celles de Miquel, constaté la présence de 1.460 bactéries par mètre cube.

Ces derniers ont d'ailleurs constaté que le nombre des germes en suspension au-dessus des voies publiques s'accroît

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

en proportion de l'activité de la circulation ; de plus, il varie suivant que le sol de ces voies est sec ou mouillé, que le temps est calme ou qu'il vente.

Place Valhubert, à Paris, ils ont trouvé une moyenne de 6.000 bactéries par mètre cube de poussière, par sol mouillé; au même lieu, par temps sec lorsque passe un véhicule automobile, ce nombre atteint 1.030.000.

Or la circulation, à elle seule, est devenue beaucoup plus intense que jadis, tant sur les routes que sur les voies des agglomérations. Les conditions des poussières sont donc modifiées de ce fait. Heureusement, dans les grandes villes, la nature des chaussées, leur goudronnage et leur arrosage atténuent beaucoup la gravité du mal qui, sans cela, serait immense.

Mais, dans les banlieues de ces grandes villes, il n'en est plus de même et c'est là qu'est le plus grand inconvénient.

Aussi l'air y devient-il parfois *irrespirable* pour les infortunés habitants des maisons bordant les routes.

MM. Sartory et Langlais ont pu constater, un dimanche, la présence de 23 *millions de microbes par mètre cube d'air* prélevé dans ces conditions !

Or toute cette *poussière vivante* — le mot nous semble approprié — pénètre dans nos appartements par les portes et les fenêtres qui, en été, sont largement ouvertes, pendant toute la journée, et qui, en hiver même, restent ouvertes une partie de la matinée, ainsi que l'exige la plus élémentaire hygiène.

A certains moments donc (mais, heureusement, c'est une exception), la bonne aération des locaux devient très difficile, sinon impossible : elle peut assurer le renouvellement de l'air vicié des locaux, mais elle ne permet pas l'introduction d'un air neuf vraiment *supportable*.

Que l'on s'étonne, après cela, des tristes figures de ceux qui, pendant des années, vivent dans un tel milieu !

Il faut surtout se montrer surpris de les voir résister aussi

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

longtemps, dans des conditions aussi défavorables et qui ne permettent pas aux plantes elles-mêmes de vivre.

Heureusement, il y a sur les places et sur les voies assez larges, des arbres dont le rôle sanitaire est normalement des plus importants, puisqu'ils sont les *grands purificateurs de l'atmosphère;* ils absorbent pendant le jour l'acide carbonique qu'ils décomposent en fixant le carbone et en restituant l'oxygène; il est vrai que pendant la nuit ils rendent de l'acide carbonique, mais en bien moindre quantité qu'ils n'en ont absorbé. Malheureusement les feuilles de ces arbres sont, dans les grandes villes, presque constamment recouvertes d'une épaisse couche de poussière qui les empêche complètement de remplir leur mission bienfaisante; d'ailleurs, bon nombre d'entre eux résistent peu de temps: ils meurent d'anémie et d'asphyxie lente.

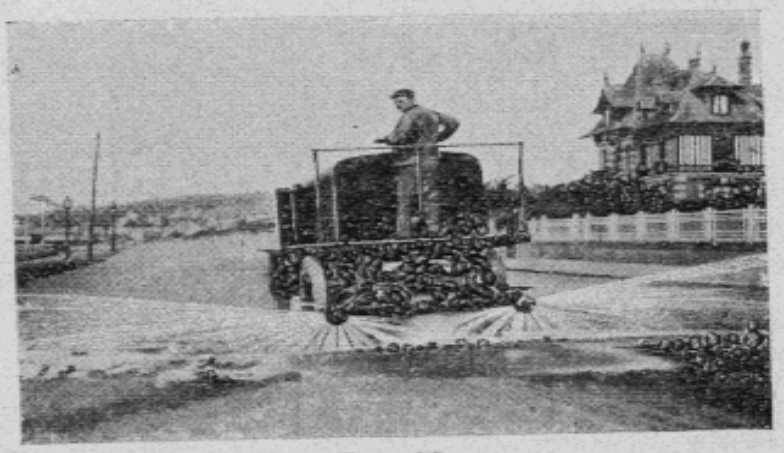


FIG. 29.

Ce n'est que par des arrosages *très fréquents*, par jets en pluie abondante que l'on peut délivrer les végétaux de leur poussière, et aussi les trottoirs et les chaussées des rues de leurs détritus et de leurs boues.

En même temps qu'elle détruit les poussières, l'eau les entraîne au ruisseau et de là à l'égout.

L'arrosage abondant des voies publiques est donc une excellente mesure ou, plus exactement, c'est la meilleure de toutes, reconnue aujourd'hui comme indispensable par tous les hygiénistes.

Dans les petites rues, l'arrosage est pratiqué par le canton-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

nier municipal, au moyen d'une lance à jet ; mais, pour les grandes voies, on utilise des voitures-réservoirs soit à bras, soit traînées par des chevaux, soit automobiles (*fig.* 29 et 30).

L'arrosage effectué par ces dernières est particulièrement abondant et rapide ; il est désirable qu'il se généralise dans toutes les grandes villes.

Malgré tous les bienfaits des copieux arrosages, ce n'est là qu'un remède ; il est préférable de s'attaquer directement au mal, c'est-à-dire à la poussière. Un des moyens les meilleurs semble être l'emploi du goudron répandu sur les chaussées, ce qui les rend à la fois imperméables et plus résistantes à l'usure. Les résultats obtenus dans cette voie, comme on le verra un peu plus loin, sont très satisfaisants.

FIG. 30.

1. *Boue des voies publiques. — Nettoiement.* — Dès qu'il pleut ou qu'on arrose abondamment, l'énorme quantité de poussière des voies publiques est convertie en boue.

Il est intéressant de voir quelle est la composition de la boue des rues des grandes villes.

Cette composition est naturellement très variable, puisqu'elle dépend de certains facteurs tels que : la nature de la chaussée et du trottoir, le genre d'habitants de la rue (bourgeois, ouvriers ou industriels, avec ou sans animaux, etc...).

Voici, au surplus, les résultats de quelques analyses :

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

VILLES	EAU	SILICE ET ARGILE	MATIÈRES ORGANIQUES	AZOTE	MATIÈRES MINÉRALES	OXYDE DE FER	CHAUX	MAGNÉSIE	POTASSE	ACIDE PHOSPHORIQUE
Berlin	39,89	34,60	22,44	0,48	37,67	»	1,89	0,35	0,37	0,45
Dresde { rues asphaltées.....	54,88	30,71	13,41	0,24	35,01	0,71	0,95	0,13	0,22	0,36
Dresde { rues pavées. (syénite)	32,78	46,65	12,52	0,20	54,70	2,75	1,26	0,27	0,21	0,30

Dès que la boue est formée par la pluie, sur les voies publiques, le service de la voirie s'emploie à la faire enlever par les cantonniers et balayeurs.

Les moyens d'enlèvement sont très variables, suivant l'importance de la ville, du quartier et de la voie publique.

Ils vont du simple balai de bouleau à la balayeuse automobile, en passant par le râcloir en cuir ou en caoutchouc et la balayeuse mécanique à pédales montée sur trois roues et actionnée par un homme.

La boue est poussée de la chaussée dans les ruisseaux, puis de là est balayée rapidement vers la bouche d'égout la plus proche ; cette dernière opération étant facilitée par une abondante coulée d'eau, dans les ruisseaux.

De cette façon, les chaussées sont assez vite débarrassées de leurs boues.

Inutile d'ajouter que, lorsque les arrosages copieux font aussi former de la boue, on l'évacue par les mêmes moyens.

Il importe surtout de ne pas laisser cette boue se dessécher sur place et devenir ensuite un bloc de poussières dangereuses.

2. *Immondices et ordures ménagères.* — La boue des grandes villes recèle en outre de nombreuses particules d'immondices provenant de l'enlèvement imparfait des ordures ménagères.

On sait que ces dernières sont composées, en majeure partie,

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

des déchets de la vie de l'homme, des détritus de cuisine (débris de viande et de légumes, os, miettes de pain, etc.), auxquels il faut ajouter les vieux papiers, les débris d'objets cassés (tels que verres, vases, poteries quelconques), les chiffons et lambeaux de vêtements, chaussures et autres objets, et enfin les balayures des pièces.

En un mot, les ordures ménagères constituent un mélange très hétérogène éminemment putrescible, malodorant et profondément dangereux au point de vue hygiénique.

Il importe donc qu'un tel magma, plus ou moins putride, soit surveillé de près et rendu aussi inoffensif que possible.

Mais tel n'est pas, à beaucoup près, l'état actuel des choses.

En réalité, les précautions prises sur ce point sont très insuffisantes, et la population reste exposée à bien des surprises, par cette source de contagion permanente.

Reconnaissons cependant que depuis une trentaine d'années la situation en France, à ce point de vue, s'est très améliorée, car jusqu'à cette époque les habitants se contentaient de jeter leurs ordures en tas devant leurs maisons. Mais les sages règlements, qui suivirent l'arrêté préfectoral de la Seine du 7 mars 1884, obligent maintenant, à peu près dans toutes les villes, à se munir de boîtes à ordures dont des tombereaux spéciaux, en passant le matin, recueillent le contenu.

Cependant il y a encore bien des inconvénients à signaler, et il suffira de dire comment les choses se passent dans la vie quotidienne d'un ménage habitant une grande ville, pour qu'apparaissent les défauts du système actuel.

D'abord rien n'oblige les locataires à avoir une boîte à ordures ménagères, c'est la nécessité seule qui les y incite; mais, dans la plupart des ménages ouvriers, *la boîte est simplement en bois*, alors que l'hygiène la plus élémentaire exigerait qu'elle fût métallique, car cette dernière même ne recèle que trop encore de saletés et de souillures en ses recoins, si elle n'est pas lavée et nettoyée avec soin chaque jour.

Dans cette boîte en bois séjournent constamment tous les

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

déchets du ménage, ceux de la cuisine, notamment, avec leurs exhalaisons malsaines.

Il faudrait donc obliger tous les locataires à se munir d'une boîte à ordures *en métal et avec couvercle*, afin d'éviter le plus possible ces exhalaisons et les chutes d'ordures dans l'escalier, lorsqu'on descend vider la boîte du ménage dans la grande boîte de la maison, ce qui ne manque jamais de se produire actuellement.

D'autre part, cette boîte commune est généralement d'une capacité trop faible, ou plus exactement il n'y a pas assez de récipients.

A Paris, on exige bien que chaque immeuble ait « un ou plusieurs récipients communs pour contenir les ordures ménagères de tous les locataires », et on détermine bien le maximum de dimensions que doivent avoir les récipients ; mais on omet de fixer la quantité de boîtes qui sont nécessaires, eu égard au nombre des locataires. Et cependant c'est là une condition indispensable.

Or, il arrive le plus souvent, qu'une seule boîte existe, par immeuble, et qu'elle est tout à fait insuffisante pour contenir toutes les ordures, ce qui contraint les locataires à les verser à côté ; d'où il résulte, pour la maison, de désagréables et dangereuses exhalaisons, qui se répandent d'autant plus vite qu'elles ont d'ordinaire la cage de l'escalier de service comme cheminée.

Et ces ordures restent ainsi répandues toute la nuit !

Le matin, quand vient l'heure de leur enlèvement, il faut emporter la boîte et le surplus d'ordures, séparément devant la maison où les gadones sont visitées par les chiffonniers qui les répandent, à cette fin, sur le trottoir, et les réintègrent dans les récipient, après leur travail.

La nécessité de boîtes en *quantité suffisante* et fixée d'avance pour chaque immeuble est donc manifeste.

De plus, il conviendrait que ces boîtes de maisons fussent munies, elles aussi, de couvercles, ce qu'elles n'ont jamais, au mépris du règlement.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Il nous reste à parler des tombereaux spéciaux chargés de l'enlèvement de ces ordures.

De ce côté, malheureusement, il a été fait bien peu de chose, notamment à Paris où il reste tout à faire.

L'enlèvement des ordures ménagères, tel qu'il se pratique à Paris est, en effet, une honte pour notre capitale qui se distingue d'ordinaire d'une tout autre façon.

Cet enlèvement s'effectue, comme il y a cinquante ans, au moyen d'immenses tombereaux (*fig.* 32) (qui, à d'autres heures, transportent des gravois de démolition) ; les poubelles sont vidées, tour à tour, sur ces tombereaux, et lorsque ceux-ci ont achevé le parcours *qu'ils sont tenus de faire* dans diverses rues, ils prennent le chemin du terrain de décharge.

Neuf fois sur dix, lesdits tombereaux sont plus que pleins et leur contenu *déborde et tombe sur tout le trajet parcouru*, n'étant un peu protégé que par une toile grossière, plus ou moins vétuste et déchirée.

C'est là un état de choses vraiment défectueux et auquel il est indispensable de remédier promptement.

La solution apparaît, d'ailleurs, comme assez facile, si l'on considère les résultats obtenus à l'étranger et dans de nombreuses villes de France et, entre autres, à Lyon, Roubaix, Le Havre, Reims, Rouen, Nantes, Lille, Toulouse, Saint-Étienne, Vichy, Nice, Bordeaux, Marseille... et par Boulogne-sur-Seine, aux portes de Paris !

De tous les essais faits jusqu'à ce jour on peut tirer cette conclusion :

Les tombereaux à ordures ménagères devront être métalliques, de construction solide, munis d'un couvercle, absolument étanches, faciles à nettoyer, pas trop élevés afin que le vidage des ordures soit plus facile.

Plusieurs modèles de tombereaux, en usage notamment à Vichy et à Nice, nous ont paru répondre presque complètement à ces *desiderata*.

Les tombereaux employés à Vichy offrent cette particularité

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

qu'ils sont très bas et que deux hommes peuvent aisément y verser les boîtes à ordures, d'une forme spéciale, lesquelles, en réalité, basculent de façon à s'ouvrir automatiquement pour laisser tomber leur contenu. Ce résultat est obtenu à l'aide d'un couvercle à glissières s'encastrant lui-même dans un dispositif ménagé dans le couvercle du tombereau ; ce dernier a la forme d'un toit plat en zinc, à deux pentes.

Ces tombereaux paraissent pratiques ; cependant il semble qu'ils pourraient être plus grands sans trop d'inconvénients, de même que les boîtes à ordures pourraient aussi être un peu plus volumineuses, car elles sont plutôt petites et, en tout cas,

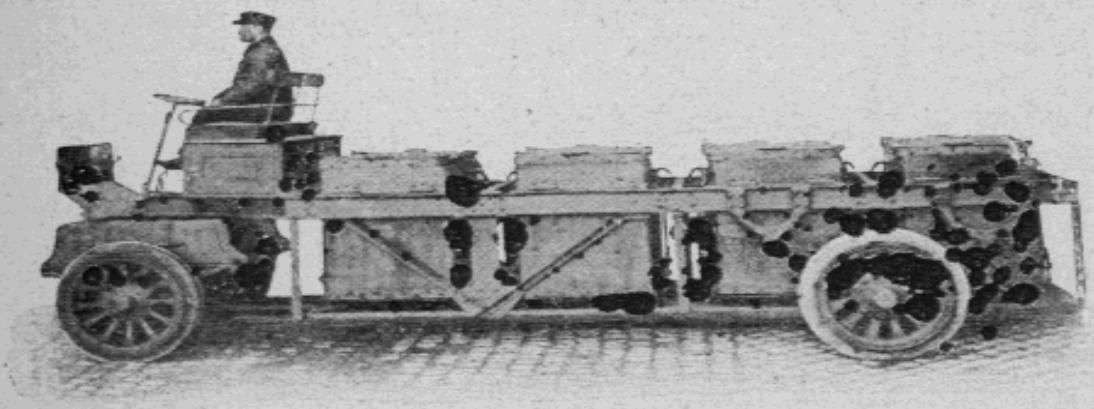


FIG. 31.

hors de proportion avec les grandes poubelles parisiennes, déjà si insuffisantes.

A signaler aussi le tombereau à O. M. de la ville de Nancy. Celui-ci est d'un genre très spécial et formé d'un châssis en fer, recevant des récipients mobiles (*fig.* 31).

Au surplus, il pourrait être employé avantageusement un dispositif permettant d'élever aisément les boîtes le long de la paroi du tombereau, si deux hommes avaient quelque peine à les élever jusqu'au point voulu.

Dans les grandes villes comme Paris, la question est assez

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

complexe, car il ne suffit pas de prendre à domicile les ordures ménagères dans des milliers de voies, ce qui n'est déjà pas un mince travail, il faut, de plus, les transporter en dehors de la cité, ce qui, vu son étendue, nécessite un certain temps.

Actuellement, la question est à l'étude de profiter, dans une large mesure, du réseau des voies ferrées de tramways pour le transport rapide des immondices dans des véhicules appropriés. D'autre part, les véhicules automobiles semblent très indiqués.

Quelle que soit la solution adoptée, il importe qu'elle intervienne bientôt, car la situation actuelle de la capitale à ce point de vue est déplorable.

Nous ne pouvons mieux faire, d'ailleurs, que citer à ce sujet le passage suivant d'un article du *Journal* paru sous le titre *La Poubelle* et sous la signature Émile Gautier :

« ... Parmi les procédés destinés à réduire au minimum la contamination par les pulvérulences et les émanations des ordures ménagères, j'avais proposé, comme le plus simple et le meilleur, que chaque ménage collectionnât la totalité de ses détritus quotidiens dans des récipients étanches, munis d'anses et de couvercles amovibles. Logés, pendant la journée, dans un *buen retiro* spécial, bien aéré, ces récipients, d'un modèle uniforme, seraient descendus, à l'heure fixée, sur le trottoir, où les « boueux » les videraient dans des chariots fermés, étanches et pourvus de trappes, permettant ainsi au transbordement de s'accomplir en quelque sorte en vase clos, à l'abri de l'air.

« Inutile d'ajouter que je n'avais rien inventé, ce système fonctionnant depuis longtemps déjà dans nombre de grandes villes allemandes.

« C'est celui que vient d'adopter, grâce à l'initiative du maire, M. Lagneau, la municipalité de Boulogne.

« Les ordures sont emportées par des tombereaux entièrement métalliques, d'une contenance de 4 mètres cubes, hermétiquement fermés par une tôle qui comporte une série de

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

trappes à glissières, dont l'ouverture correspond exactement à celle des « poubelles » réglementaires. Chaque maison a sa « poubelle », également fermée par un couvercle à glissière, où les ordures sont emmagasinées. Le balayeur municipal soulève la boîte (fermée), la pose sens dessus dessous sur le toit du camion, entre deux réglettes disposées *ad hoc* de chaque côté de la trappe; il la pousse en avant, et la ramène à lui. Ce

FIG. 32.

mouvement de va-et-vient a pour effet d'abord d'ouvrir du même coup le couvercle de la « poubelle » et le couvercle de la trappe, puis de les refermer simultanément. Tant et si bien que le vidage et le transport s'opèrent sans odeur et sans éclaboussures.

« L'adoption du nouveau système exigeant l'emploi de boîtes spéciales, la municipalité a décidé de faire les frais, des premiers modèles — un par maison. Il lui en a coûté la bagatelle

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

de 45.000 francs. Les tombereaux lui reviennent, d'autre part, à 1.500 francs chacun. De sorte que, moyennant une cinquantaine de mille francs, une petite ville de banlieue s'est offert le luxe de donner à sa grande voisine, dont le budget se chiffre par des centaines de millions, une leçon de propreté publique et d'hygiène édilitaire.

« Serait-il possible de faire mieux? Peut-être! En Autriche,

Fig. 33.

par exemple, les tombereaux emportent les « poubelles » pleines telles quelles, sans les ouvrir, après échange contre un nombre égal de « poubelles » vides, dont l'usage est obligatoire. C'est évidemment préférable... mais cela nécessite un nombre de récipients double.

Au moment où s'imprime le présent ouvrage, nous apprenons que le Conseil Municipal de Paris a enfin mis à exécution une délibération antérieure visant l'enlèvement des ordures ménagères, la nuit, au moyen de camions métalliques étanches, à traction électrique peu bruyante, du type F. R. A. M. que montre la figure 33.

Les essais de ce nouveau système sont effectués dans neuf

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

arrondissements de Paris entre 10 heures du soir et 6 heures du matin. Le nouveau règlement exigera que les récipients des immeubles soient pourvus d'un couvercle et tenus fermés ; ils seront mis à la disposition des locataires à partir de 9 heures du soir, si le dépôt n'est enlevé que dans la matinée, et à partir de 7 heures du soir si le dépôt sur la voie publique doit être enlevé dans la soirée.

Ce sera là une notable amélioration sur l'ancien état de choses.

Néanmoins, l'enlèvement des ordures la nuit présente un premier grave inconvénient, signalé déjà par de nombreux habitants à l'administration ; le bruit, si réduit soit-il, la nuit, se repercute énormément et trouble le sommeil. Or le sommeil est nécessaire à l'homme, il est une condition essentielle de sa bonne santé...

Il semble que l'enlèvement des ordures dans la matinée serait beaucoup moins gênant. Ce qui était surtout critiquable, dans l'ancien système, c'était le matériel utilisé ; celui-ci étant désormais transformé, ce serait une faute de susciter, par excès d'innovation, de nouvelles difficultés.

QUANTITÉ D'ORDURES MÉNAGÈRES

	mètres cubes
Enlevées pendant l'année 1908 dans Paris.....	1.405.841
Sur ce chiffre, 1.445.941 mètres cubes ont été transportés dans des usines de traitement, savoir :	
A l'usine d'Issy-les-Moulineaux.....	335.194
— de Saint-Ouen-les-Docks.....	335.919
— de Romainville.....	269.945
— de Vitry-sur-Seine.....	184.883

Le surplus est devenu la propriété des entrepreneurs d'enlèvement.

Le prix d'enlèvement de 1 mètre cube d'ordures ménagères s'est élevé à 2 fr. 891 (y compris une part proportionnelle de dépenses générales afférentes au service de la voie publique).

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

La *moyenne quotidienne d'ordures ménagères*, par tête d'habitant, s'établit ainsi, d'après une récente statistique :

Paris	0 kg. 770
Lille	0 — 630
Nancy	0 — 800
Zurich	0 — 630
Londres	0 — 830
Villes anglaises	0 — 960
Berlin	0 — 477
Bruxelles	0 — 610
New-York	0 — 735

La quantité d'ordures varie d'ailleurs avec les saisons, ainsi Berlin en a 0 gr. 370 pour l'été et 0 gr. 584 pour l'hiver, en raison des cendres.

Le prix de vente est très variable, suivant les saisons et le lieu de chargement. Les ordures, dès qu'elles sont en tas à la voirie, prennent le nom de *gadoues*.

Ces gadoues sont parfois livrées aux cultivateurs ou vendues à des prix variant entre 0 fr. 25 et 2 francs la tonne.

On se débarrasse, aussi, des gadoues, en les brûlant et en utilisant les cendres pour l'agriculture.

COMPOSITION DES IMMONDICES

Sur 100.000.000 de kilogrammes d'immondices examinés à Amsterdam, on a trouvé :

Fer (étamé, émaillé, etc.)	660.420 kilos
Etain	410 —
Zinc	15.010 —
Métal blanc	410 —
Cuivre	19.050 —
Plomb	380 —
Verre	379.650 —
Os	62.950 —
Cuir	95.540 —
Chiffons	563.320 —
Papier	1.996.808 —

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Ajoutons, en manière de fiche de consolation, que les immondices urbaines ne sont pas seulement la plaie des grandes villes, mais qu'elles sont également celle des petites dont le service de voirie est plutôt rudimentaire. Aussi y voit-on les immondices séjourner en tas immondes, durant plusieurs jours par semaine, leur enlèvement étant bi-hebdomadaire; pendant tout ce temps les chiens les fouillent à cœur joie et en répandent partout les germes infectieux.

Un règlement de salubrité générale ne devrait-il pas mettre un terme à de telles pratiques partout où les maires, qui sont investis des pouvoirs sanitaires par la loi du 25 février 1902, ne savent pas prendre les arrêtés nécessaires.

e) *Chaussées.* — La nature des matériaux constituant la chaussée des voies publiques influant énormément sur la formation des poussières, des boues et, par conséquent, sur la salubrité d'une ville, il est intéressant de voir de quels matériaux sont faites les chaussées.

Elles sont : *pavées en pierres* ou *empierrées* (macadamisées), ou *asphaltées*, ou *pavées en bois* ou en *terre battue*.

Inutile d'ajouter que chacun de ces systèmes a ses avantages et ses inconvénients, et que leur emploi est plus ou moins indiqué par les circonstances locales ou les conditions du milieu.

1. *Pavage en pierre.* — Ce genre de pavage s'effectue en pierre de granit ou de grès ou de porphyre; à Paris, on emploie aussi l'arkose et les quartzites de l'Ouest.

Sur un béton de $0^m,10$ environ, bien damé, est répandue une couche de sable sur laquelle les pavés sont simplement posés; les joints, ayant environ 1 centimètre, sont ensuite garnis de sable, qu'un arrosage fait couler au fond.

L'usure de ces pavés est minime et leur entretien relativement peu élevé (à Paris : 0 fr. 783 par mètre carré et par an); mais ils ne facilitent pas le roulage des voitures, étant très glissants, et le rendent très bruyant, surtout lorsqu'ils sont d'un gros échantillon.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Il convient d'ajouter cependant que depuis quelques années on pratique de plus en plus à Paris le repiquage de la face supérieure de pavés. Ce repiquage empêche le pavé d'être aussi glissant.

2. *Empierrement ou « macadam » et goudronnage.* — L'empierrement d'une chaussée s'effectue à l'aide de pierres très dures, cassées (porphyre, granit, silex, galets), par couche de $0^m,08$ à $0^m,10$ sur un béton comme le précédent.

L'empierrement, après avoir été copieusement arrosé, est passé au cylindre compresseur, puis on répand à la surface de la nouvelle chaussée, du sable, que des arrosages répétés font glisser dans les interstices. Puis la chaussée est, de nouveau, passée au rouleau.

Le macadam est le système le plus fréquemment employé pour la confection des routes françaises, qui ont d'ailleurs la réputation d'être excellentes; il est doux au roulage et le rend peu bruyant, mais il est d'un entretien assez coûteux; à Paris, il revient annuellement à 2 fr. 165 par mètre.

Néanmoins, dans bien des cas, il est préféré à tous autres systèmes, surtout depuis que le *goudronnage* est communément employé; car, par l'emploi du goudron, le macadam a acquis des qualités remarquables, au point de vue de la salubrité, par la quasi-suppression des poussières.

On sait que le goudronnage d'une chaussée consiste à répandre sur sa surface (bien sèche) du goudron, rendu fluide, soit par la chaleur, soit par son mélange avec une huile lourde.

Ce goudron pénètre de quelques centimètres (4 environ) dans l'empierrement et protège celui-ci; car il se forme une légère couche superficielle de goudron qui se coagule, sèche peu à peu et se trouve comme *ancrée*, à la masse minérale, par son adhérence.

Si le goudron n'était pas fluide et ne pénétrait pas, il serait de peu d'utilité, car il formerait une simple couche à la surface, qui serait vite sèche et pulvérisée sous l'action du roulage des véhicules.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Des machines spéciales (voitures-goudronneuses) sont employées pour le goudronnage des voies principales ; la voiture-goudronneuse Lassailly, notamment, permet d'étendre automatiquement le goudron chaud et en recouvrir 2.000 mètres carrés de chaussée, à l'heure.

Le prix de revient oscille aux environs de 0 fr. 15 le mètre carré (environ 1kg,500 de goudron) pour un premier goudronnage et aux environs de 0 fr. 10 (environ 1 kilogramme de goudron), pour les goudronnages suivants.

Or, le résultat obtenu est des plus satisfaisants et tend à faire généraliser l'emploi du goudron sur toutes les routes ; car il y a non seulement une usure bien moindre des matériaux, et par conséquent *beaucoup moins de poussière*, mais il y a une cohésion plus grande et un roulage beaucoup plus doux, sans être glissant.

Ce dernier point est à considérer, car personne n'ignore combien le bruit continuel est chose déprimante.

Mais la quasi-suppression de la poussière offre pour l'hygiène un intérêt plus grand encore.

3. *Asphalte et bitume*. — La chaussée d'asphalte ou bitume a aussi ses adeptes fervents ; mais elle doit être plutôt considérée comme une chose de luxe. A Paris, on réserve l'asphalte pour les voies principales des quartiers bourgeois n'ayant qu'un faible roulage ou plutôt n'ayant pas de gros roulage (camions et tombereaux chargés).

L'asphalte est un composé de calcaire et de bitume ; on emploie aussi le bitume naturel ou artificiel ; on fait de l'asphalte armé, de l'asphalte caoutchouté et des carreaux d'asphalte comprimé.

L'asphalte simple est surtout employé pour la confection des chaussées.

Il s'établit sur un béton parfaitement exécuté, avec chapeau cimenté.

Dans ces conditions, il ne peut guère y avoir de poussière ; et en effet on constate que la chaussée asphaltée ne fournit

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

que les deux tiers environ des détritus siliceux que produit celle pavée.

Mais l'asphalte, excessivement doux au roulage, et insonore, craint la chaleur, et c'est là un inconvénient qui le rend inutilisable dans les pays méridionaux ; il est en outre assez glissant, par temps pluvieux.

On compte, à Paris, 1 fr. 151 par mètre carré pour l'entretien des chaussées asphaltées.

4. *Pavage en bois.* — Les pavés de bois sont en sapin ou en pin du Nord ou des Landes, préalablement soumis à un traitement chimique, afin de les rendre imputrescibles.

A Paris, on emploie du pin des Landes, passé dans un bain chaud d'huile lourde (contient de la créosote).

On fixe les pavés de bois, de champ, sur une aire bétonnée et cimentée (comme pour l'asphalte) ; parfois on recouvre la chape en ciment, par une bonne couche de goudron, puis on répand ce dernier sur le pavage de bois, dès qu'il est terminé, remplissant ainsi les joints de goudron, lequel s'y mélange au sable, projeté à la surface, pour faire un excellent calfeutrement.

Ce mode de pavage présente de grands avantages : il est très souple, procure un roulage peu bruyant et très peu de poussière, mais le défaut du pavage en bois est d'être trop friable et de s'imprégner facilement des urines des chevaux, ce qui, à la longue, le putréfie, et il en résulte, en été, des exhalaisons fort désagréables et malsaines.

D'autre part, des parcelles de bois ainsi imprégné sont soulevées par le vent et distribuent les germes pathogènes un peu partout.

L'entretien du pavage en bois revient à 0 fr. 963 le mètre carré à Paris.

5. *Chaussées en terre battue.* — Le procédé primitif, qui consiste à laisser le sol naturel, en le damant simplement ou en le passant au rouleau, n'a aucun intérêt pour la salubrité, attendu qu'il ne peut être employé qu'en province, pour des che-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

mins de petite vicinalité ; dans les grandes villes, on ne trouve, en terre battue, que quelques voies provisoires desservant des terrains vagues, dans les faubourgs.

Chaussées de Paris. — Pour montrer, dans quelle proportion chacun de ces systèmes jouit de la faveur des ingénieurs, il nous suffira de donner le tableau des voies parisiennes par nature de matériaux employés.

On verra que les chaussées pavées sont, dans Paris, en énorme majorité, ce qu'explique leur faible prix de revient et d'entretien. Le pavage en bois est aussi très en faveur.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

VOIES PARISIENNES

NATURE DES MATÉRIAUX	SURFACE TOTALE au 1er JANVIER 1909
	mètres carrés
1° *Chaussées pavées en pierre :*	
Grès de l'Yvette et similaires	3.616.890
Arkose	650.260
Quartzites de l'ouest et similaires	484.360
Granit des Vosges	467.060
Porphyre	385.830
TOTAL	5.604.400
2° *Chaussées pavées en bois*	2.110.660
3° *Chaussées empierrées :*	
Porphyre	394.300
Meulière	571.930
Galets-cailloux	199.200
TOTAL	1.165.430
4° *Chaussées asphaltées :*	
Chaussées, caniveaux, passerelles	415.000
5° *Voies en terre battue*	5.100
ENSEMBLE	9.300.590

A côté de ces pavages *officiels*, il y a place pour d'autres modes de revêtement des chaussées, surtout dans les villes; par exemple :

Un pavage de larges pavés ou petites dalles de béton aggloméré posés à bain de mortier hydraulique, sur béton *idem*, avec rejointoiement au mortier de sable et goudron ;

Une chape en béton de ciment (ciment et sable par moitié), avec un grillage noyé dans la masse, ayant environ 4 centimètres d'épaisseur ;

Un béton de goudron fait sur béton hydraulique et formé

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

de sable, mâchefer concassé et goudron bien mélangé préalablement, puis cylindré, ensuite sablé et goudronné.

Ces divers systèmes ont été expérimentés dans divers endroits, et nous croyons savoir que les essais faits, quoique non officiels, ont donné des résultats très satisfaisants.

Ils ont, du moins, pour eux, d'être très rationnels et très hygiéniques ; il reste à savoir s'ils sont suffisamment résistants.

Ce qui est évident, c'est que la locomotion automobile moderne exige des chaussées autres que celles du temps des modestes cabriolets.

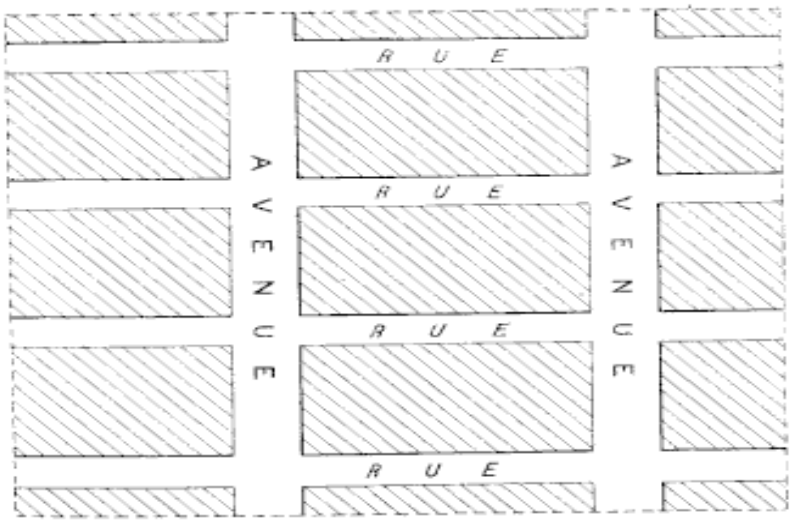


FIG. 34.

3. **Les îlots de maisons.** — Les voies publiques forment, dans une ville, un réseau général d'artères isolant une quantité de groupes d'immeubles appelés îlots.

Ces îlots ont dans les villes européennes et plus encore dans les villes musulmanes, les formes les plus variées et les plus irrégulières ; en Amérique, au contraire, dans les villes nouvelles, on trouve une régularité complète dans la forme des îlots de maisons, car toutes les voies se coupent à angle droit et laissent entre elles de vastes espaces quadrangulaires ou rectangulaires.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

La forme des îlots résulte donc de la conception générale du plan de la ville. Dans les villes anciennes, où de nouvelles voies sont percées chaque jour, les îlots eux-mêmes se transforment et tendent de plus en plus à diminuer de superficie; on pourrait presque ajouter que cette diminution semble

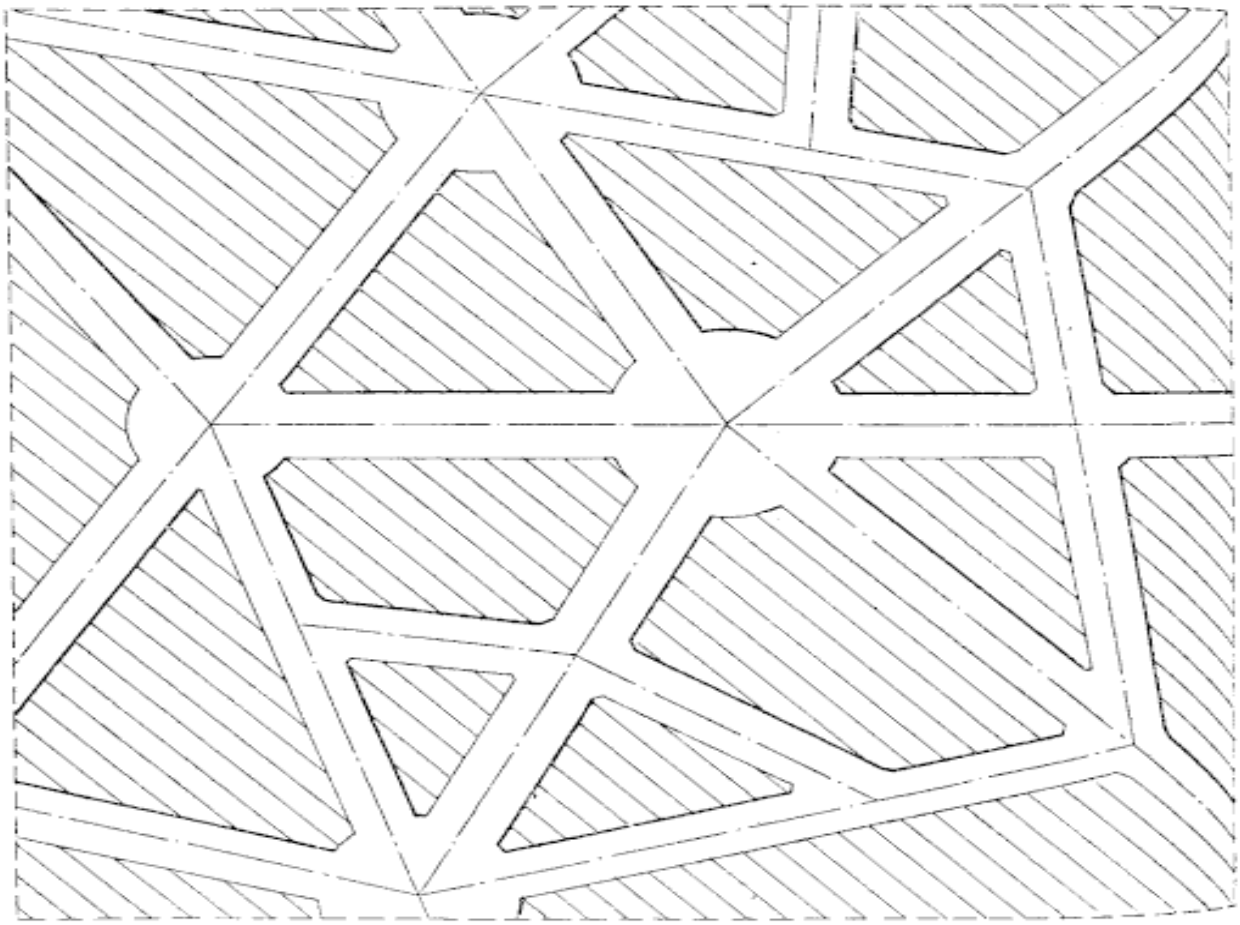


FIG. 35.

même être en proportion directe avec le développement de la cité.

Quant à la forme des îlots qui semble préférable, les avis des praticiens sont très partagés : les uns préfèrent le système du damier américain (*fig.* 34), surtout au point de vue de la

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

facilité de la circulation ; les autres ont une préférence marquée, au contraire, pour les voies convergentes (*fig.* 35), en étoiles, avec grandes places formant autant de points de centre à l'agglomération pour son ravitaillement et ses plaisirs.

Il est certain que l'esthétique est beaucoup mieux sauve-

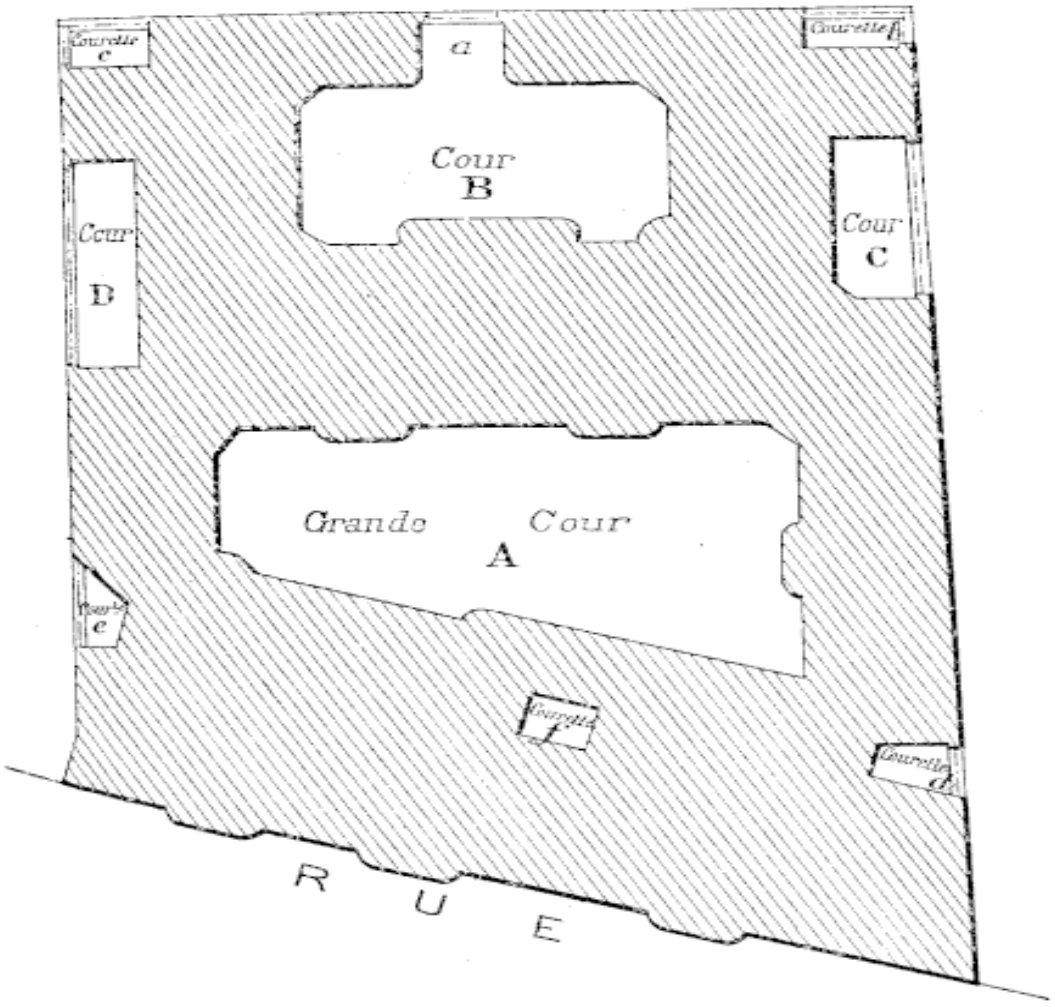


FIG. 36.

gardée dans le dernier système que dans le premier où une monotone uniformité semble presque s'imposer.

Quant à la circulation générale des voitures et des piétons, il est présumable qu'elle s'effectue plus régulièrement avec le

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

damier, car les carrefours sont vite encombrés, « congestionnés », pour peu que le quartier soit commerçant ou industriel.

Quoi qu'il en soit de ces systèmes qui, d'ailleurs, peuvent, dans bien des cas, être simultanément employés, la question étant résolue au point de vue de la forme générale (rectangle,

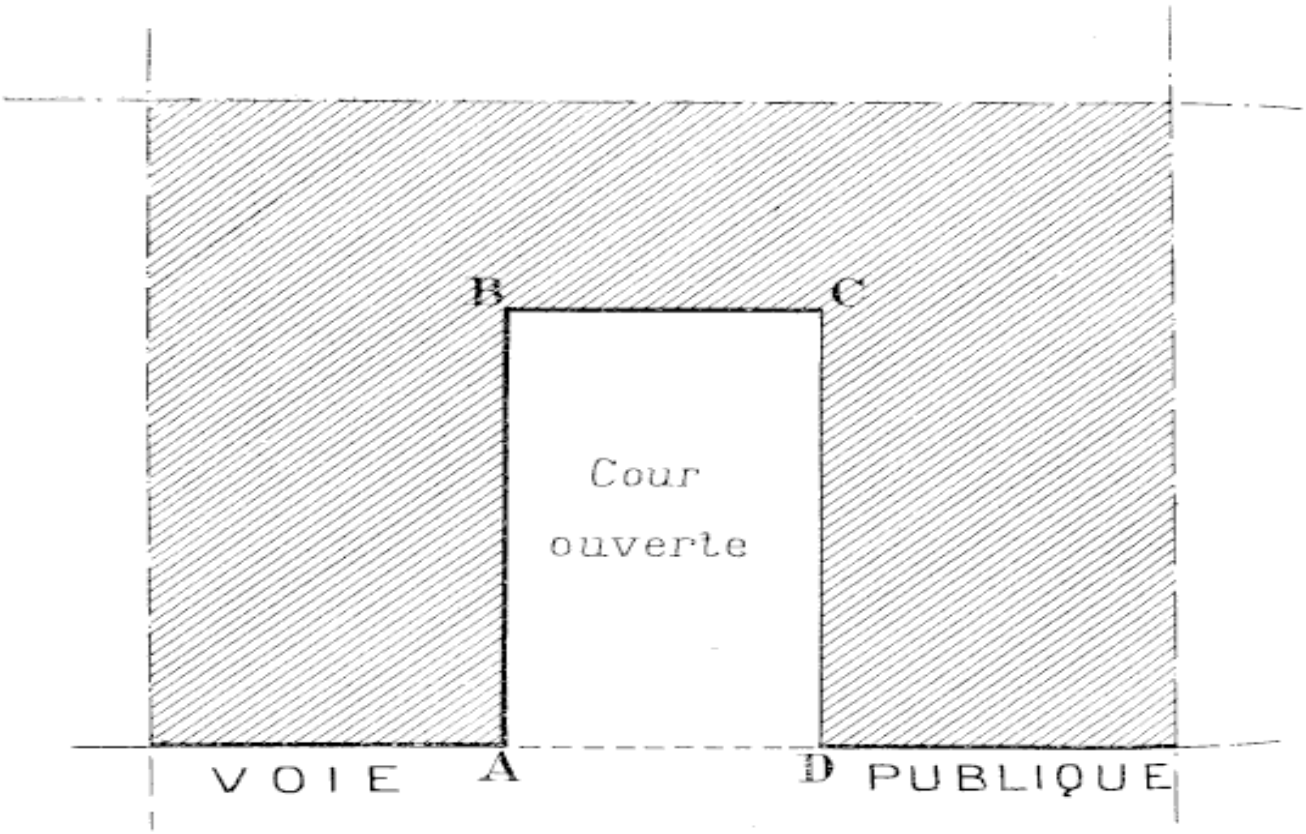


FIG. 37.

carré, ou triangle), ne l'est pas, en ce qui concerne les détails.

Convient-il en effet de faire des alignements droits (*fig.* 36) sans *décrochements* des façades (ce qu'on nomme plus volontiers, en langage technique, des *redans*), ou doit-on, au contraire, préconiser ce dernier système (*fig.* 37) que l'on voit employer assez fréquemment de nos jours, à Paris, notamment ?

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

En principe, cela ne saurait être trop répété, la devise du

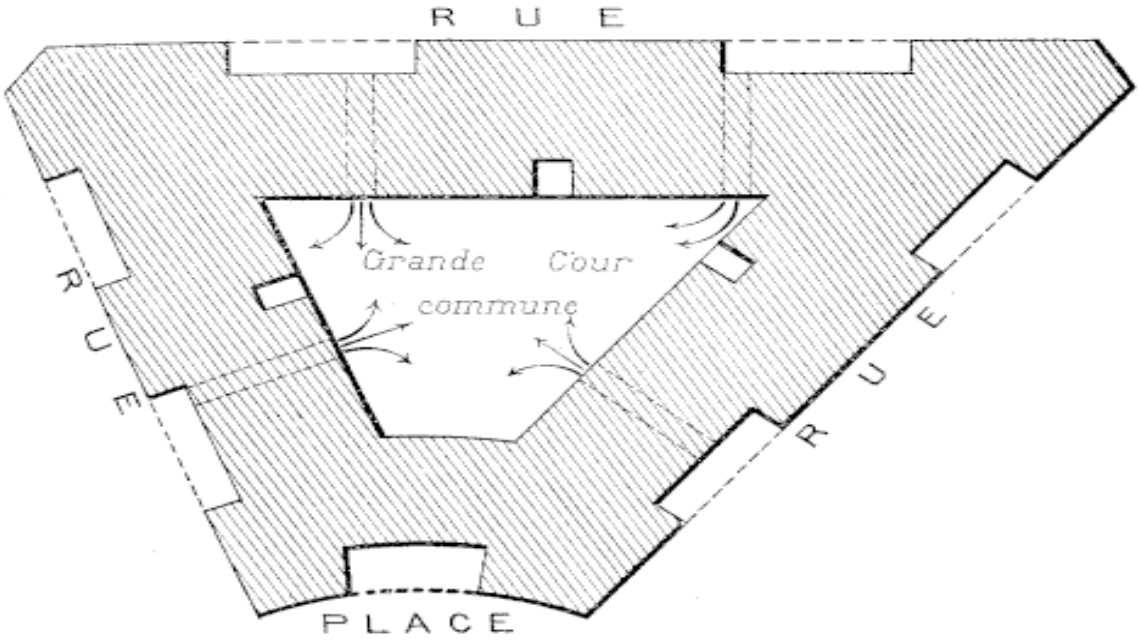


Fig. 38.

constructeur devant être : *toujours plus d'air et plus de lu-*

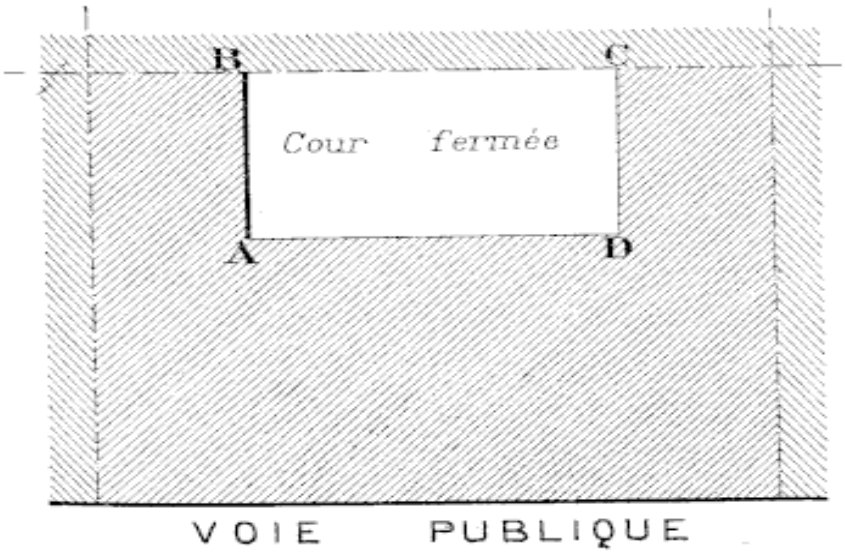


Fig. 39.

mière, il est manifeste que les îlots avec redans extérieurs

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

et grandes cours ou jardins intérieurs (*fig.* 38) sont préférables à l'ancien système comportant des alignements droits uniformes avec cours ou jardins à l'intérieur (*fig.* 36 et 39).

Bien des solutions ont été proposées en ce genre : il y a, entre autres, le projet Unsbaum, qui comporte des redans seulement à l'intérieur de l'îlot ; le projet Badoureau, préconisé également par Müller, présente quelques avantages, mais la forme hexagonale de l'îlot ne se prête pas aussi aisément que les autres à la bonne disposition d'un plan de ville, car elle entraîne soit à donner à tous les îlots cette même forme, soit à les isoler par des îlots triangulaires. Or, d'une façon comme d'une autre, on arrive fatalement à la répétition intégrale des formes et à la monotonie qui ôte une grande partie de l'agrément d'une ville dont la diversité des perspectives est un des éléments principaux d'agrément.

D'autre part, pour réaliser la forme hexagonale des îlots, il faut disposer d'une surface relativement considérable pour chaque îlot, ce qui n'est possible que dans les villes nouvelles où abondent les grands espaces.

Or, ce qui manque le plus dans nos grandes cités industrielles et commerçantes modernes, c'est l'espace, ce qui contraint à tout étriquer et à prendre en hauteur ce qu'il est impossible de trouver en largeur.

Le système des redans extérieurs, si séduisant en lui-même, tant au point de vue de l'esthétique qu'à celui de l'hygiène, présente précisément l'inconvénient d'exiger un terrain à bâtir assez vaste, lorsque l'on entend le compléter par une spacieuse cour extérieure. On peut, il est vrai, employer ce système d'une façon plus simple où le fond du terrain est limité par un mur mitoyen ou même par une façade sur une autre voie parallèle ou non.

Lorsque les terrains à bâtir le permettront, il sera peut-être préférable d'employer un système qui s'inspire des précédents en permettant de tirer un parti plus avantageux de tous les locaux : il consiste (*fig.* 40 et 41) à faire un véritable petit square

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

en forme de T dont une des branches est largement ouverte. sur la voie publique et dont l'autre forme en même temps une

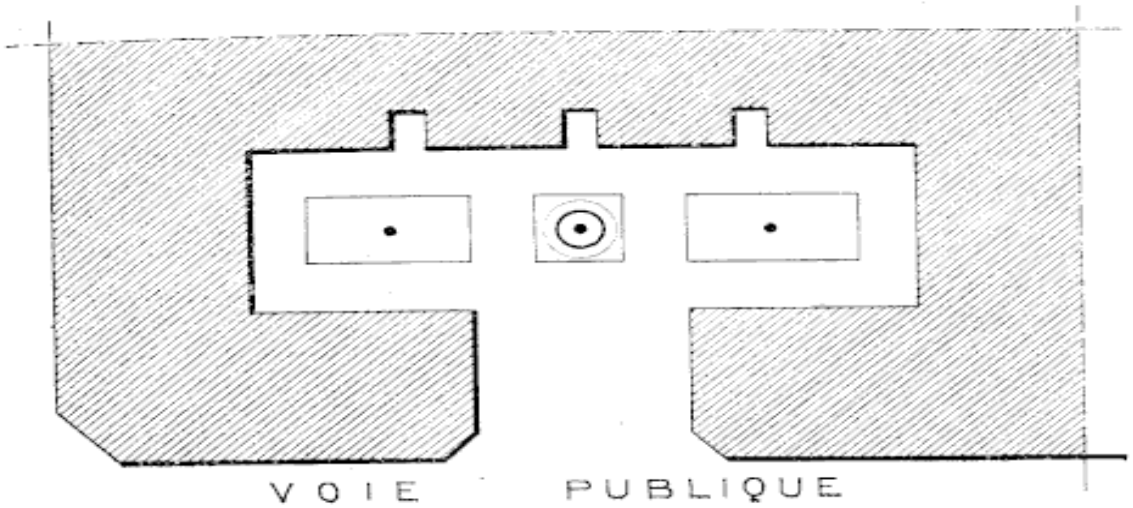


FIG. 40.

vaste cour intérieure sur laquelle s'ouvrent toutes les courettes

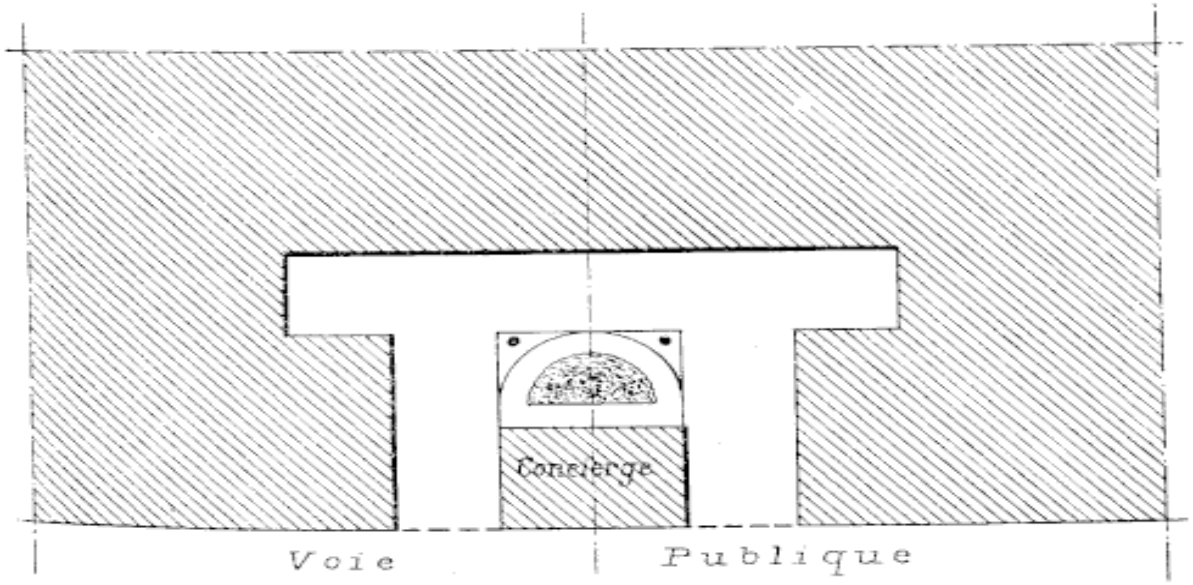


FIG. 41.

de l'immeuble. De sorte que les locataires des appartements donnant sur la cour-jardin intérieure, jouissent tous en outre de

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

la vue sur la voie publique dont ils n'ont pas les inconvénients ; cela donne à ces locaux une valeur locative plus élevée.

On trouve, à Paris, un certain nombre d'immeubles avec squares de ce genre, et ils sont généralement très recherchés des locataires ; ils réalisent, en tout cas, un réel progrès hygiénique, puisqu'au même titre que les autres systèmes à redans, ils permettent à l'air et à la lumière d'entrer librement de tous côtés.

Pour peu que l'orientation de l'immeuble soit bonne, on obtient le maximum d'ensoleillement et d'aération dans les locaux.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

CHAPITRE III

LA SALUBRITÉ DANS LA CONSTRUCTION

I. — LES MATÉRIAUX

1. **Leurs qualités et leurs défauts.** — a) *Considérations générales.* — Pour avoir une *maison saine*, il importe que les divers matériaux qui la constituent soient eux-mêmes salubres et il ne servirait à rien d'entourer l'habitation de toutes les précautions et de tous les perfectionnements hygiéniques : milieu urbain, orientation, emplacement, bonnes distributions intérieures, etc..., si les parties constituantes de la maison devaient elles-mêmes être défectueuses. Car les matériaux constituent l'*âme de la construction*, c'est d'eux que dépend l'avenir de celle-ci : sa beauté d'aspect, sa résistance aux intempéries et sa salubrité générale.

On ne saurait donc trop connaître les matériaux que l'on veut employer et les choisir avec trop de discernement.

Pour cela il est nécessaire d'étudier les qualités et les défauts qui sont communs à la plupart des matériaux de construction ; quelques-uns sont du domaine de la physique seule ; d'autres dépendent de leur constitution propre ou du milieu dans lequel on les emploie.

b) *Porosité.* — De même que l'homme, pendant qu'il respire directement par sa bouche et par son nez, respire indirectement par l'intermédiaire des pores qui strient son épiderme, une maison ne s'aère pas seulement par ses baies, mais encore,

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

bien que cela semble d'abord paradoxal, par ses murailles, et par conséquent par les matériaux qui constituent celles-ci.

Pour cela, ces matériaux sont, eux aussi, munis de pores, par lesquels s'infiltre l'air extérieur et parfois l'eau.

On sait que les pores sont de petits interstices existant entre les molécules des corps et prenant jour à leur surface. Certains pores sont si petits qu'ils sont même invisibles au microscope ; mais leur action n'en est pas moins tangible. Tous les corps sont poreux, même les métaux, comme le démontre péremptoirement l'expérience devenue classique de la boule d'or creuse, qu'on emplit d'eau et qu'on soumet à une forte pression; il se forme sur cette boule des gouttelettes semblables à celles de la rosée, conséquence du suintement, par les pores du métal, de l'eau placée à l'intérieur de la boule.

C'est pourquoi la porosité joue dans la question de salubrité de l'habitation, un rôle des plus importants.

De la porosité des matériaux dépendent, en effet :

1° Leur conductibilité et leur capacité caloriques ;

2° Leur perméabilité à l'air ;

3° Leur perméabilité à l'eau.

Conductibilité. — Les expériences successives de Péclet, Sérafine, Lang et Galton ont prouvé que le degré de conductibilité et de capacité caloriques variait avec la porosité des corps et que les matériaux les plus poreux sont ceux dont le pouvoir calorique, c'est-à-dire la chaleur spécifique, est le plus faible.

En d'autres termes, plus les matériaux sont poreux, moins ils se laissent traverser par la chaleur ; il leur faut donc une température peu élevée pour s'échauffer.

De sorte, qu'en été les matériaux très poreux protègent contre les ardeurs du soleil, tandis qu'en hiver ils empêchent la chaleur intérieure de nos appartements de fuir au dehors.

A ce double titre ils sont précieux pour les constructeurs.

La brique, par exemple, étant bien plus poreuse que la pierre est un protecteur plus efficace, et il s'ensuit qu'un mur construit en briques, de $0^{m},22$ d'épaisseur, nous protégera

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

autant qu'un mur de 0m,40 en moellons; quoique l'épaisseur de 0m,22 soit considérée comme un peu faible pour procurer une protection efficace.

Il résulte des recherches de Flugge que, pour porter de 0 à 100°, 100 mètres cubes de maçonnerie, il faudrait :

Pour les briques.....	273.000 calories
— du grès.....	441.000 —

De son côté, Pellegrini ayant fait chauffer divers matériaux de construction, a constaté que, pour refroidir d'un même nombre de degrés :

Il fallait au marbre.....	2	minutes	30	secondes
— à l'ardoise.....	3	—	54	—
— au ciment.....	4	—	30	—
— au sapin.....	7	—	—	—

Dans une autre expérience, Slavo, recherchant *de combien de degrés* se refroidirait l'eau d'un récipient chauffé à une température déterminée et posée, tour à tour, quinze minutes sur divers corps, a obtenu les résultats suivants :

L'eau du récipient s'est refroidie de	2°	à l'air
—	2°,5	sur un tapis de laine
—	2°,7	sur du sapin
—	3°,7	sur du linoléum
—	5°	sur de l'asphalte
—	5°,5	sur du marbre ou du ciment.

D'autre part, il convient de noter que les matériaux de grande porosité sont mauvais conducteurs du son et empêchent, par conséquent, ou retardent sa propagation; ils constituent donc, pour nos demeures, d'excellents obstacles contre le bruit, sous toutes ses formes.

Néanmoins, lorsque leurs pores sont remplis d'eau, il y a une modification sensible tant au point de vue de la conductibilité calorique qu'en celui de la propagation du son, puisque,

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

en ce cas, les avantages dus à la présence des pores disparaissent presque complètement.

Perméabilité. — Elle dépend de la porosité, mais peut lui être très inférieure, dans un même matériau.

Cela tient à ce que certains pores ne traversent pas complètement la masse du corps, et ces pores sans issue ne peuvent contribuer à sa perméabilité. Cette dernière varie donc avec leur nombre.

Or, au moment de la construction d'une maison, la *perméabilité à l'air* des matériaux acquiert une importance considérable, car c'est d'elle que dépend le prompt asséchement des murs, naturellement imprégnés d'eau : 1° par l'arrosage des moellons au moment de les mettre en œuvre, ou leur imprégnation préalable ; 2° par la présence du mortier qui les lie ensemble.

On sait, en effet, qu'une maçonnerie fraîche renferme une assez forte quantité d'eau, entre 140 et 235 litres par mètre cube ; le mortier, à lui seul, en contient environ 250 litres par mètre cube, variant généralement.

Voici d'ailleurs, d'après Lang, Schurmann et Stilling, les chiffres relatifs au pouvoir absorbant des principaux matériaux employés en maçonnerie.

MATÉRIAUX	EAU ABSORBÉE	
	EN VOLUME	EN POIDS
Mortier	26	14
Briques en laitier	22 à 25	12 à 20
Tuf calcaire	20	12
Béton	19	11
Moellon calcaire	16 à 17	7
Ciment de Portland	17	11
Granit	0,05	0,02
Marbre blanc	0,59	0,22

Pour que la construction soit saine, il importe que toute

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

cette eau absorbée s'évapore le plus rapidement possible ; or, cette évaporation s'effectue au moyen de la perméabilité des matériaux.

On comprend que, suivant leur nombre et leurs dimensions, les pores doivent modifier sensiblement le degré de perméabilité de deux matériaux de même nature ; par exemple, deux blocs de pierre calcaire seront perméables proportionnellement à la finesse de leur grain ; plus ce grain sera gros, plus la perméabilité à l'air sera grande (Expériences de Lang) et plus rapidement sera abandonnée l'eau absorbée.

Naturellement un matériau imprégné d'eau sera beaucoup moins perméable à l'air.

Il résulte des recherches faites par Tollet que, pendant le même temps :

Les *pierres meulières* ont perdu 4/5 de l'eau qu'elles renfermaient ;

Les *briques* ont perdu la moitié ;

Le *calcaire dur*, le tiers ;

Le *calcaire tendre*, $\frac{1}{12}$ seulement.

Ces résultats corroborent ceux de Lang.

COEFFICIENT DE PERMÉABILITÉ
de quelques matériaux

Maçonnerie :	
Tuf calcaire	7.980
Briques en laitier	7.596
Briques anglaises en laitier	2.633
Mortier	0,906
Béton	0,258
Briques à la main, terres cuites	0,203
Ciment de Portland	0,136
Grès vert (Suisse)	0,118
Plâtre coulé	0,040
Charpente :	
Sapin (bois debout)	1,010
Chêne	0,006

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Rappelons que, suivant Recknagel, *le coefficient de perméabilité* d'un matériau est représenté par le nombre de centimètres cubes d'air qui, sous une pression de 1 kilogramme par mètre carré, traverse en une heure un bloc cubique homogène de 1 mètre de côté.

Une différence de température égale à 20°, entre l'intérieur et l'extérieur, ne produit qu'une faible pression (333 grammes environ) ; le vent ordinaire exerce une pression de 1 à 2 kilogrammes sur une portion de mur d'un mètre carré ; et le vent violent, une pression de 6 à 7 kilogrammes.

D'une manière générale il est admis que les murs, formés de matériaux perméables à l'air, sont préférables aux autres pour les habitations.

Mais ici une double contradiction se présente, qui a soulevé d'interminables controverses parmi les hygiénistes : 1° la perméabilité à l'air a généralement pour corollaire la perméabilité à l'eau qui entraîne l'imprégnation des matériaux ; 2° si la perméabilité à l'air est reconnue bonne, il devient inutile de recouvrir les parois intérieures des murs d'enduits et de peintures imperméables.

Les avis sont très divisés.

Trélat, qui fait autorité en la matière, se montre hautement favorable au mur franchement poreux, sans enduit imperméable ; et il assimile les murailles qui enclosent nos logis aux vêtements qui protègent notre corps.

Il est certain qu'on ne verra jamais autant d'eau de condensation ruisseler sur un mur en pierre brute que sur un mur recouvert d'un enduit imperméable.

c) *Capillarité.* — La capillarité est un phénomène physique qui passa longtemps inaperçu, puique ce n'est qu'au commencement du XIXe siècle que Young en commença l'étude, continuée plus tard par Laplace et surtout par Gauss.

On explique la capillarité en disant que les particules fluides, incompressibles, sont le siège de mutuelles attractions, sui-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

vant une loi indéterminée; ces attractions s'annulent, à de faibles distances.

Les liquides auraient leur surface recouverte d'une espèce de membrane dont les expériences semblent révéler l'existence; d'où une force ou tension superficielle qui se constate à la surface de séparation, entre les corps à l'état liquide tels que l'eau, l'alcool, l'essence de térébenthine, le mercure et d'autres corps ou fluides, tels que l'air, l'eau, le mercure.

Quoi qu'il en soit des explications savantes, la capillarité nous intéresse ici à un seul point de vue : l'ascension par les forces capillaires, de l'eau puisée en fondations, par imprégnation, dans le sol même sur lequel est bâtie une maison, par les matériaux qui la constituent.

Cette eau remonte de cellule en cellule et de proche en proche, s'étend dans les murs *où elle entretient une humidité permanente*, rendant les locaux complètement insalubres et parfois inhabitables.

En principe, plus les matériaux sont poreux plus ils doivent faciliter la capillarité; mais la porosité affectant des caractères très différents, suivant la nature des matériaux, il en résulte une très grande variation du degré de capillarité.

Deux moyens s'offrent au constructeur pour combattre avec efficacité le phénomène de la capillarité :

1° Assainir le sol à bâtir par un drainage *ad hoc*; c'est le moyen préventif;

2° Isoler les parties hautes des murs des parties basses par des couches isolantes en matières imperméables; c'est le moyen défensif.

Il sera parlé plus loin de ces moyens très employés et qui comportent, d'ailleurs, diverses solutions.

d) *Gélivité*. — La gélivité de certains matériaux et notamment des pierres est une conséquence de leur porosité et de leur trop grande perméabilité à l'eau ou hygrométrie.

Une pierre gélive garde son *eau de carrière* dont elle ne peut

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

se débarrasser aisément et absorbe l'humidité avec une grande facilité ; c'est-à-dire que ses pores nombreux se gorgent d'eau. Dès que survient une gelée, cette masse d'eau en se congelant augmente de volume et tend à faire éclater la prison dans laquelle elle est enfermée. Il en résulte pour la pierre, ainsi atteinte, une désagrégation inévitable ; laquelle se manifeste d'abord sur la surface, par un écaillage ; puis par un effritement généralement du bloc, qui n'offre plus alors aucune résistance.

Il est donc indispensable, pour un constructeur, de s'assurer que la pierre, qu'il compte employer, n'est pas gélive.

Pour cela, il la fera extraire de carrière en été, la laissera bien sêcher au soleil, pour faire évaporer l'eau qu'elle renferme, puis il l'exposera à la pluie, enfin à la gelée, et il verra comment elle se comportera.

Mais, direz-vous, on ne dispose pas toujours du temps nécessaire pour cette expérience complète; en ce cas on peut se borner à faire un essai sur quelques petits blocs d'environ 10 centimètres cubes qu'on fait bouillir pendant une demi-heure dans une dissolution de *sulfate de soude*, saturé à froid, puis à retirer ces blocs pour les laisser reposer à une température de 15°, jusqu'à ce qu'ils se recouvrent d'effervescences salines neigeuses, semblables à du salpêtre ; enfin, à enlever les aiguilles salines en versant de l'eau pure sur les blocs.

On replonge enfin les petits cubes de pierre dans la dissolution froide, on les expose de nouveau à l'air, on les arrose et on continue ainsi pendant cinq ou six jours.

Après ce laps de temps, si la pierre n'est pas gélive, le sel n'entraîne rien avec lui ; dans le cas contraire, il se détache des particules de pierre, notamment dans les arêtes des petits cubes.

La pierre gélive ne doit naturellement jamais être employée en parement extérieur d'un bâtiment.

Il est beaucoup de pierres calcaires tendres dans cette catégorie. Aussi leur préfère-t-on les pierres dures et en particu-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

lier les *liais*, qui ne contiennent aucune empreinte de coquilles et sont généralement d'un grain fin homogène et très compact.

Cependant, il est possible d'employer les pierres gélives dans les parties de l'édifice où elles subissent peu l'influence de la température, comme dans les fondations et les murs de refend, mais en ayant soin de mettre ces pierres hors d'atteinte de l'humidité, soit par des drainages appropriés, soit par une couche de matière isolante quelconque (bitume, béton de goudron, ciment, etc.).

2. **Les microbes et les matériaux.** — Les matériaux offrent tous asile à des microbes ; certains même, tels que le bois, abritent des larves et même des insectes complets ; *seul, le mortier de chaux fait exception.*

La chaux a, en effet, des propriétés antiseptiques bien caractérisées et suffisamment mises en évidence par les expériences remarquables de Bovet, San Félice, Serafini et Montefusco.

Ce dernier, après avoir constaté la présence de 558.000 germes vivants dans 1 mètre cube de mortier venant d'être fait et composé normalement d'un tiers de chaux et de deux tiers de sable, a constaté, au bout d'un mois et demi, que ce mortier sec *ne contenait plus un seul germe vivant.*

Cette constatation est précieuse pour les constructeurs en même temps qu'elle est une indication sûre pour les hygiénistes.

Aussi, les crépis et enduits au mortier de chaux sont-ils toujours très recommandables, partout où il y a possibilité de les employer, et notamment dans les maisons rurales et les bâtiments de fermes, dans les constructions industrielles (usines, ateliers, etc.), dans les casernes et leurs dépendances (cuisines, manèges, manutentions, etc.).

Même, sous la forme plus simple de « lait de chaux », utilisé, pour le badigeon des surfaces murales, la chaux, associée à l'alun, rend de très réels services antiseptiques.

C'est le moyen de rapproprier, tout en assainissant, qui est

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

employé couramment dans les bâtiments qui viennent d'être cités.

Le mortier de chaux étant admis d'une manière générale comme liant dans la maçonnerie, sert aussi d'isolant aux divers fragments ou blocs de matériaux (moellons ou pierres) et fait bénéficier ceux-ci, dans une certaine mesure, de ses propriétés microbicides.

D'ailleurs, il est remarquable que les microbes qui ont leur habitat dans ces matériaux sont, pour la plupart, *saprophytes* et que rarement il s'en trouve de *pathogènes*. Au surplus, les expériences ont démontré que ces germes ne traversent pas les murs sous la pression du vent, mais s'arrêtent à quelques centimètres de la surface.

Nous ne risquons donc guère d'être contaminés, dans nos habitations, par la rentrée des microbes, sous la poussée de l'air; mais le danger serait plus grand, sous la pression de l'eau, car celle-ci est un meilleur véhicule pour les micro-organismes, ainsi que l'ont démontré les expériences de Montefusco et de Serafini.

Mais, ajoutons bien vite, que les recherches des chimistes ont prouvé que l'introduction, par cette dernière voie, des microbes pathogènes à travers les murailles n'était pas à craindre, en raison de certains microbes saprophytes, dits *nitro-bactéries*, qui pullulent dans les parties humides des maçonneries et constitueraient une sorte de barrière organique infranchissable.

3. **Altérations des bois.** — Sous cette rubrique, il est nécessaire de dire quelques mots des nombreux champignons et insectes qui vivent dans l'intérieur du bois et en sont des parasites redoutables, puisqu'ils en causent la pourriture ou la désagrégation dans des conditions telles, que l'homme lui-même, avec toute sa science et ses multiples moyens d'action, est souvent impuissant contre eux.

Disons d'abord que lorsqu'on scie transversalement un

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

tronc d'arbre, on remarque trois parties essentielles : une molle et sans consistance, au centre, *la moelle ;* une seconde très résistante qui constitue *le bois* proprement dit, et enfin une troisième, la *substance subéreuse*, laquelle comprend notamment l'épiderme extérieur et l'aubier qui touche au bois (*fig.* 42).

1° *Pourriture du bois. — Champignons.* — Ce n'est que depuis l'année 1872 que l'étude microscopique du bois révéla la présence, dans celui-ci, d'une infinité de cryptogames et d'animalcules, qui expliquèrent les altérations qui l'atteignent si fréquemment.

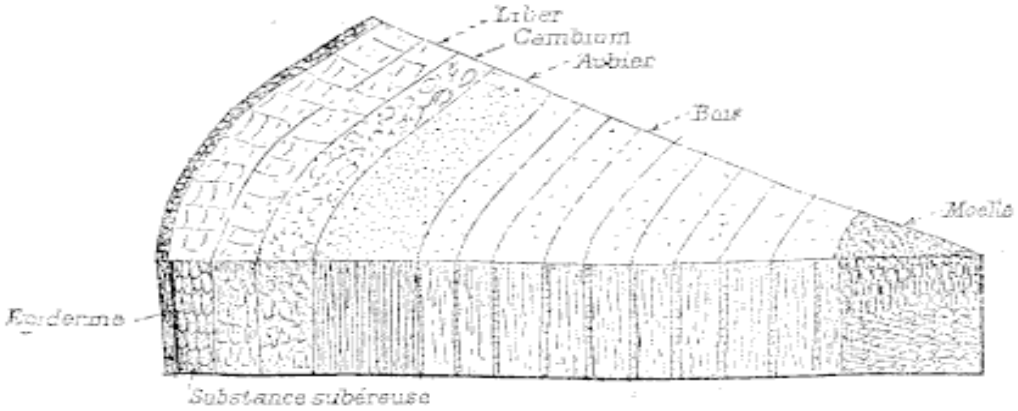


FIG. 42.

A eux seuls, les champignons parasites du bois sont extrêmement nombreux.

Un professeur de Munich, Robert Hartig, en fit une étude spéciale et publia une série d'ouvrages à ce sujet (Berlin, 1882).

Plus tard, en 1895, un Français, M. Crié, professeur à Rennes, fit des conférences aux officiers d'artillerie sur cette question.

Il démontra que les champignons du bois se propagent avec une extrême rapidité et cita, entre autres, le cas d'un campement près de Rennes où des tablettes furent criblées de trous par le *Mérule* ou *Merulus lacrymans*, comme si elles avaient été vitriolées.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Le *Mérule* est un des champignons les plus répandus, non seulement dans le bois, mais encore dans le mortier, dans la pierre des murailles; il va jusqu'à s'attaquer aux métaux, tels que le fer, et par surcroît, aux objets voisins, papier, étoffes, etc., qu'il détruit rapidement, surtout à cause de l'humidité particulièrement malsaine qu'il entretient dans les lieux où il pullule.

Le mérule ne se trouve guère sur des bois vifs, mais sur des bois abattus, sous l'écorce desquels il s'introduit. Son *mycélium* (partie végétative du champignon) donne naissance à des filaments blanchâtres au début, puis rougeâtres et gris jaune, et même à une sorte d'enveloppe adhérente. Le bois attaqué prend une couleur jaune roussâtre, et il s'y produit de nombreuses fentes. Ce mycelium sécrète des gouttes d'eau, d'où son nom de *lacrymans*, c'est-à-dire « pleureur », ce qui lui permet de se développer dans un air chargé d'humidité, en projetant de toutes parts des filaments.

C'est par ces spores, de couleur jaune, que se propage ce dangereux parasite; les ouvriers le véhiculent avec leurs outils et leurs vêtements; la contamination est surtout rapide à la température de 20 à 30°; elle n'est plus à craindre au-dessous de 0° ni au-dessus de 40°.

Chimiquement, le *Mérulus lacrymans* est composé d'une notable partie d'eau, puis d'azotate, de potasse et d'acide phosphorique. Il prend l'eau qui lui est indispensable dans les poches humides des matériaux; il trouve l'azote dans l'air atmosphérique ou dans l'ammoniaque et enfin la potasse dans le salpêtre.

Les constructeurs ont donc intérêt à éviter l'emploi du bois dans tous les lieux que leur destination condamne à un état d'humidité permanent, tels que les lavoirs, les celliers, les privés ou latrines et les urinoirs.

La nécessité s'imposera aussi de préserver le plus possible par l'aération les extrémités des bois engagés dans les murs, et d'éviter l'utilisation des plâtras et du mâchefer dans les hourdis des planchers.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Une autre variété de champignon, le *Polyporus vaporarius* exerce des ravages à peu près équivalents à ceux du mérule ; mais il s'attaque, de préférence, aux bois en forêt, parfois aussi aux bois abattus et même aux bois de charpente.

Ce *Polyporus* se rencontre fréquemment dans les caves humides ; cependant il se propage bien moins que le précédent, en raison de ce qu'il ne sécrète pas d'eau.

Ses ravages n'en sont pas moins dommageables parfois ; témoin l'exemple cité par le professeur Ciré : la chute d'un balcon, causée par l'emploi de bois contaminé et désagrégé par ce champignon ; il y eut procès, lequel se termina par un jugement du tribunal civil de Caen (juillet 1910), condamnant solidairement l'architecte et l'entrepreneur à 23.300 francs d'indemnité !

Un procès, d'une importance plus grande encore, avait d'ailleurs été jugé deux ans auparavant, par la cour d'appel de Rennes, statuant sur un jugement rendu le 12 février 1904 par le tribunal civil de Nantes, déboutant une dame P., propriétaire, de sa demande de dommages et intérêts, frais, contre l'architecte et l'entrepreneur.

En l'espèce, il s'agissait de désordres graves produits dans le bois de trois immeubles, par deux champignons, le *Trametes Pini* et le *Physisporus vaporarius*, désordres ayant contraint à substituer du fer au bois dans tous les planchers desdits immeubles.

La cour d'appel de Rennes a débouté la demanderesse, en ce qui concernait l'architecte, lequel n'était coupable d'aucune faute engageant sa responsabilité ; mais, a déclaré l'entrepreneur responsable de tous les *vices cachés* dont étaient atteints les bois vendus par lui, et l'a condamné à payer à la dame P. la somme de 216.519 fr. 75, montant de l'évaluation des experts, plus deux tiers des frais d'instance et d'appel.

Certains champignons ne s'attaquent qu'au chêne.

Le *Stereum hirsutum* (pourriture rouge du chêne), se rencontre principalement sur les bois morts, en forêt.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Le *Stercum frustulosum* ou *Telephora perdix* (ou grisette noire, jaune), qui atteint l'arbre par son pied ou par ses nœuds inférieurs, donne au bois une odeur fétide et le creuse de myriades de petites cavernes.

Le *Polyporus sulfureus* (ou pourriture rouge brun) affectionne le cœur même du chêne et rayonne autour du point d'attaque.

Le *Polyporus igniarius*, qui se trouve dans les parties supérieures des vieux chênes, n'est pas autre chose que l'amadou.

Le *Polyporus driadens* s'attaque d'abord à l'aubier, puis aux parties voisines, et pénètre parfois jusqu'au cœur de l'arbre ; aussi l'emploi du chêne veiné de brun ou de rouge est-il à éviter.

D'autres champignons sont surtout les parasites du pin et du sapin.

Le *Trametes pini* (pourriture rouge du pin) ; le *Trametes radiciperda* (pourriture des racines), qui attaque l'arbre par ses racines et gagne rapidement le tronc ; il se propage par contamination, au moyen de ses racines touchant celles d'autres arbres ; les taches sont blanchâtres et noires, au centre.

Le *Polyporus borealis* affectionne les arbres morts et l'humidité ; l'*Agaricus melleus* (agaric couleur de miel) est un gros champignon qu'on rencontre communément à la base des vieux arbres abattus où il vit en groupes ; on en trouve également des bleus et des verts sur les bois empilés dans certains chantiers humides.

Les bois veinés de bleu sont donc à proscrire, au même titre que ceux veinés de rouge.

Bien d'autres espèces de champignons vivent aux dépens du bois et entre autres :

Les *Basidiomycètes* comprennent des sujets assez répandus tels que le *Phellinus igniarius*, ou faux amadouvier, qui pousse sur le chêne et est presque aussi consistant que le bois lui-même ; l'*Ungulina fomentaria*, vrai amadouvier, qui croît sur le

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

hêtre ; l'*Ungalina betulina* (*polypore* du bouleau), qui transforme le bois en un tissu si fragile qu'il s'effritte aisément sous la pression du doigt ; l'*Ungulina annosa*, ce redoutable parasite des conifères ; l'*Hydnum diversidens*, qu'on trouve sur les chênes et sur les hêtres...

Nous arrêterons là ces indications, qui pourraient se prolonger longtemps encore, tant sont nombreuses les variétés de parasites végétaux des bois ; au surplus, cela n'ajouterait rien aux considérations générales qui nous intéressent seules ici.

En résumé, on en distingue quatre grandes catégories, connues d'ordinaire sous les dénominations génériques de *pourriture rouge*, *pourriture jaune*, *pourriture blanche* et *pourriture sèche*.

Cette dernière est due à des champignons encore mal déterminés.

Mais, quelle que soit la catégorie à laquelle ils appartiennent, la plupart d'entre eux sont extrêmement gênants et incommodes pour le contructeur, en même temps qu'ils sont dangereux pour les bois qu'ils atteignent et ravagent sournoisement tout en diminuant rapidement leur résistance, compromettant ainsi, de proche en proche, la solidité même de l'édifice tout entier.

D'une manière générale, on reconnaîtra la présence des champignons dans les bois, aux taches de ceux-ci, aux fusées de colorations, aux points de piqûres disséminés ; enfin les odeurs seront aussi des indices révélateurs ; mais aucun signe certain n'autorise à affirmer, sur le chantier, qu'un bois renferme ou non des germes de champignons.

Inutile de parler de l'examen microscopique, qui est incontestablement le moyen le plus sûr, mais n'est qu'un moyen de laboratoire, sans application pratique sur le chantier.

Comment combattre efficacement la pourriture des bois et comment les en préserver.

A cette question, répond M. Henry, dans son intéressant ouvrage « *Préservation du bois contre la pourriture* ».

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

L'auteur rejette le goudron parce qu'il n'a qu'une action superficielle ; il préconise le *carbolineum*, le *microsol* et le sublimé corrosif, qui ont permis de conserver des bois placés dans des conditions très défavorables.

De son côté, M. Pinon emploie avec succès les bichromates pour la conservation du bois. Son expérience initiale a consisté en ceci : des fragments de bois mis à tremper jusqu'à imprégnation complète dans une solution contenant 2 0/0 de bichromate et 1 0/0 de fluorure de sodium, deviennent, après séchage et exposition à la lumière solaire, complètement indestructibles par les moisissures. En cet état, si on recouvre le bois d'une solution contenant 5 0/0 de gélatine, 2 0/0 de bichromate de potasse et 1/2 0/0 de fluorure de sodium, et qu'on l'expose de nouveau à la lumière et la laisse sécher, on lui donne à la fois un vernis brillant et résistant et une couleur, ton vieux bois.

Nombreux sont les produits expérimentés pour la destruction des végétaux cryptogamiques des bois.

Citons encore quelques-uns de ceux qui ont donné les résultats les plus satisfaisants : l'*huile de créosote*, très efficace, mais qui présente deux défauts : elle est un peu volatile et un peu soluble dans l'eau ; le *carburinol*, variété de carbolineum ; l'*antimonine*, dissolution savonneuse d'orthodinitro-crésol-potassium, extraite du goudron, peu volatile et sans odeur désagréable, qu'on emploie en simples badigeonnages superficiels des bois ; enfin le *mycothanaton* de Muller, qui agit par le chlore, — de nombreux bâtiments du gouvernement de Grodno ont été préservés du *Merulius*, grâce au badigeonnage des bois avec cette substance dont la composition est la suivante :

Chlorure de chaux.....	0,750 grammes
Sulfate de soude	1.500 —
Acide chlorhydrique.....	2.250 —
Sublimé (bichlorure de mercure).	66 —
Eau	57 litres

L'emploi de ce produit exige certaines précautions à cause

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

de la présence du chlore et du sublimé corrosif ; il faut notamment établir un courant d'air dans les lieux où l'on opère. Autrement, il n'a pas d'odeur et ne rend pas (comme le carbolineum), le bois plus inflammable.

Des études et des recherches spéciales sont d'ailleurs poursuivies, à l'École forestière, afin de se rendre compte de l'efficacité des multiples produits préconisés ; il est inutile de dire de quelle importance sont ces expériences pour les constructeurs.

Ajoutons qu'un bois sain, soumis à une chaleur humide permanente, sera très exposé à une attaque des champignons, et, qu'au contraire, un bois, légèrement atteint, pourra se conserver s'il est placé dans un milieu sain, c'est-à-dire sec et aéré.

2° *Insectes parasites du bois.* — Les insectes destructeurs du bois sont assez nombreux aussi et causent des ravages presque aussi désastreux que ceux provenant des champignons, quoique d'un ordre différent et ne se rattachant pas à la salubrité des maisons qui, seule, nous intéresse ici, mais seulement à leur solidité.

Il n'en sera donc pas autrement parlé.

4. **Matériaux naturels et artificiels.** — Les matériaux utilisés dans la construction, tant pour le gros œuvre que pour le parachèvement de l'œuvre, se divisent en deux grandes catégories :

1° Les *matériaux naturels*, qui sont employés tels qu'ils sont trouvés dans la nature, l'homme ne modifiant guère que leurs formes et dimensions ;

2° Les *matériaux artificiels*, qui proviennent soit d'une transformation chimique ou mécanique de certaines matières premières, soit d'une création complète de l'industrie.

a) *Matériaux naturels.* — Les matériaux naturels sont passablement nombreux. Ils sont d'un emploi si fréquent en

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

construction que point n'est besoin d'en faire l'énumération.

Parmi eux, en première ligne, se trouvent les pierres, les bois et le fer.

Il en est qui répondent à toutes les exigences de la salubrité; d'autres, au contraire, qui, par leur composition propre, sont plus ou moins réfractaires aux lois de l'hygiène.

Le talent du constructeur consistera donc, en principe, à savoir bien discerner les premiers des seconds, afin de n'admettre, dans le bâtiment, que des matériaux parfaitement sains et salubres; il devra aussi s'appliquer à ne les mettre en œuvre, que dans les conditions voulues pour que le meilleur résultat hygiénique soit obtenu.

Car il arrive souvent que d'excellents matériaux sont mis en place d'une façon défectueuse et ne donnent, pour cette seule raison, aucune satisfaction, à l'encontre de ce qu'on espérait.

La question de *mise en œuvre* est donc très importante et mérite toute l'attention des architectes et des entrepreneurs, même en n'envisageant que le point de vue hygiénique.

Pour s'en convaincre, il suffira de considérer que les joints seuls peuvent être pour un bâtiment une cause de ruine, s'ils sont mal exécutés, ou faits avec du mortier de mauvaise qualité. Et cela est si vrai que la loi considère comme « travaux confortatifs », les rejointoiements des façades.

Une mauvaise liaison des matériaux de maçonnerie les prive de toutes leurs qualités initiales, de même que de bons bois, mal assemblés, ne peuvent faire une bonne charpente.

Pierres. — Les pierres se divisent en deux classes : les pierres dures et les pierres tendres; les premières se travaillent à la scie sans dents, au marteau à brettures, à la bouchardе, au ciseau; les secondes se débitent à la scie à dents et à la hachette.

Parmi les pierres dures, on trouve : le granit, le marbre, le porphyre, la roche, le liais, le grès, la meulière; au nombre

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

des pierres tendres, sont : le moellon calcaire, la pierre à craie, l'ardoise, la mollasse, le tuf, l'argile.

La plus répandue, en France, des pierres à bâtir, est la pierre calcaire, qui s'y trouve en dépôts nombreux, sur tout son territoire et surtout dans le vaste bassin parisien.

Le granit s'y trouve également, en assez grande quantité, notamment en Bretagne, sur le Massif central et dans l'Est.

Les meilleures pierres pour la construction sont celles qui sont compactes et dont la cassure est irrégulière.

Toute pierre qui s'imbibe d'eau doit être éliminée comme gélive ; celle qui présente des agglomérations d'oxyde de fer et de manganèse est à proscrire, car elle ne résisterait pas longtemps à l'air ; de même pour la pierre schisteuse, qui se détériore rapidement, en tombant en lamelles, dès que l'humidité l'imprègne.

Une bonne pierre doit être exempte de crevasses intérieures et présenter des faces un peu rugueuses — car le mortier y adhérera plus fortement ; — elle doit être pleine — c'est-à-dire sans nœuds, ni trous ; — inaltérable à la forte chaleur comme au grand froid.

Il est cependant certaines pierres qui font exception à quelques-uns de ces principes.

La meulière et le grès qui sont des roches siliceuses très dures, entre autres : la meulière est criblée de trous, mais n'en constitue pas moins un excellent matériau, que l'on emploie avantageusement pour les murs de fondation, sur les terrains les plus humides ; le grès, au contraire, bien que d'une contexture très serrée et d'un grain fin et homogène, est très spongieux et ne doit jamais être employé pour les fondations ni les soubassements. Il n'est guère utilisé, d'ailleurs, en construction que dans les pays où il abonde ; mais c'est un mauvais matériau, surtout comme moellon, car le mortier y adhère très mal ; en revanche il fait de bons pavés, en raison de sa dureté.

Il est aussi certains granits qui sont très spongieux et

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

hygrométriques : ils doivent être proscrits de la construction.

Pour les assises des fondations ou libages, on ne devra utiliser que des pierres très dures.

Bois. — Pour que le bois soit sain, de bonne qualité et de bonne conservation, il est nécessaire :

1° Qu'il provienne d'arbres abattus en bonne saison (du 15 novembre au 1er mars), période pendant laquelle la végétation se repose, ne laissant aux végétaux qu'un minimum de sève ;

2° Qu'il soit bien sec, afin d'être purgé de la sève qu'il renferme encore ;

3° Qu'il ait le moins de nœuds possible et surtout aucun nœud vicieux (nœud provenant d'une branche malade) — ce serait une cause de pourriture ;

4° Qu'il soit dépourvu d'aubier ;

5° Que ses fibres soient bien régulières et bien serrées ;

6° Que les couches annuelles soient espacées régulièrement — on aura moins à craindre une déformation ultérieure ;

7° Qu'il n'absorbe pas d'eau ou en absorbe une quantité tout à fait infime.

Lorsque le bois ne possède pas la plupart de ces qualités, il est défectueux et est appelé à se laisser pénétrer bientôt par les champignons, sinon par les insectes, et à tomber rapidement en pourriture (voir plus haut ce qui est dit sur les altérations du bois).

La maison aura beau être absolument saine, cela n'empêchera pas de pourrir les bois qui auront une tare originelle, ce qui peut produire les plus graves conséquences ; notamment lorsqu'il s'agit de la charpente ou des planchers en bois, ou des linteaux ; ne voit-on pas communément les plinthes en sapin de nos locaux se détériorer rapidement et aussi des boiseries, telles que portes ou fenêtres, se gauchir, se contracter ou se dilater énormément, parce que le bois dont sont formés ces ouvrages est défectueux.

Même observation pour les parquets où les nœuds vicieux

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

et les gerçures forment des points de pourriture et où la contraction du bois, au moment de la dessiccation, donne naissance à des joints énormes entre les lames, ce qui ne se produirait pas si le parquet n'était mis en place qu'une fois bien sec, ce qui devrait être.

Or, les grands joints des parquets constituent, pour l'habitation, un inconvénient très grand, comme on le verra plus loin.

Le fer. — Le fer joue dans la construction moderne un rôle prépondérant, surtout dans les grandes villes, car il y est l'âme même du bâtiment où on le trouve partout : dans les planchers, dans les cloisons, dans les poitrails, dans les linteaux, dans la charpente ; tout l'intérieur repose sur des poteaux en fer à I assemblés et sur des pans de fer ou sur des colonnes en fonte de fer ; d'ailleurs, les procédés de construction les plus modernes emploient des pans de fer, même pour les façades principales.

C'est que le fer est un matériau excessivement commode, parce qu'il possède la double faculté d'offrir une énorme résistance et d'être très malléable, se prêtant ainsi à toutes les fantaisies et à tous les besoins de l'art architectural.

Il permet, en outre, d'opérer avec une grande rapidité d'exécution.

L'*acier*, qui est un composé de fer et de carbone (carbure de fer), offre une résistance plus grande encore que le fer et tend à se substituer de plus en plus à lui, dans le bâtiment.

La *fonte* est aussi un composé de fer et de carbone, mais renferme plus de carbone que l'acier ; cette matière est également très employée par les constructeurs.

Mais le fer, l'acier et la fonte possèdent un ennemi commun irréductible et terrible dans ses effets : l'*oxyde de fer*, communément appelé « rouille ».

Leur oxydation peut être *rapide*, ce qui arrive lorsque les métaux sont soumis à l'influence de l'humidité extérieure, ou *lente*, lorsqu'ils ne sont pas directement au contact de l'air ;

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

mais le résultat est finalement identique : la désagrégation du métal.

On comprend l'intérêt qu'il y a d'empêcher l'oxydation de se produire.

Or, *le plâtre est*, à ce point de vue, *un ennemi du fer* et de ses composés, et cependant on associe couramment le fer au plâtre dans les planchers et dans les poitrails. Il suffit de démolir un vieux plancher en fer. hourdé en plâtras et plâtre, pour constater en quel piteux état sont les fers à I. Pour obvier à ce grave inconvénient, on a soin d'imprimer au minium, le fer, avant sa mise en œuvre ; mais cette couche de peinture ne résiste pas longtemps.

Il n'en est pas ainsi, heureusement, avec le ciment, qui s'accorde parfaitement avec le fer, pour la raison que le gâchage du ciment donne lieu à une réaction fortement alcaline et que le fer recouvert d'une substance alcaline est inoxydable. On devra donc employer le fer uni au ciment ou au béton (ce qui est la même chose) aussi souvent qu'on le pourra.

C'est ce qui donne au système de construction dit *béton armé* une partie de sa valeur.

Non seulement le fer ne s'oxyde pas étant uni au ciment, mais il perd même sa rouille, sous l'action du ciment. C'est là un fait constaté dans de multiples cas.

b) *Matériaux artificiels.* — On peut dire que ceux-ci tendent à devenir de plus en plus nombreux, suivant directement les perfectionnements de l'industrie moderne et l'évolution économique.

A l'origine, en effet, dépourvu de tout moyen de production et pouvant à peine faire subir aux matériaux naturels quelques modifications de formes, l'homme employait exclusivement ces derniers matériaux à l'état brut, pour satisfaire ses besoins les plus urgents : la construction de sa hutte ou de sa cabane.

Plus tard, avec l'avancement graduel de la civilisation et

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

les raffinements de confort qu'elle enfanta au cours des siècles, et qui vont sans cesse grandissant, l'homme s'ingénia à produire des matériaux donnant satisfaction à ses nouveaux besoins, ainsi qu'à ses conceptions architecturales nouvelles et à ses désirs toujours croissants.

Les matériaux artificiels les plus modernes ne visent donc pas seulement à répondre, comme les matériaux naturels, à des besoins manifestes, mais plutôt à satisfaire des idées générales de luxe, d'agrément et de mieux-être, et aussi, ajoutons-le, à répondre aux exigences de l'hygiène et de la salubrité, si négligées dans le passé.

Néanmoins, il faut reconnaître que bon nombre de matériaux artificiels, déjà anciens, comme la brique, la chaux, le ciment et le plâtre présentent un tel caractère d'utilité que les plus habiles constructeurs de notre époque seraient fort embarrassés, s'ils en étaient subitement privés et qu'il leur faille recourir aux moyens rustiques de leurs ancêtres.

Cependant l'usage des briques remonte à la plus haute antiquité babylonienne; c'est dire qu'elles servaient aux hommes, déjà, 5.000 ans avant notre ère, et qu'elles ont rendu aux constructeurs, de tous les temps et de tous les pays, de précieux services.

La brique était, en somme, avant la production des blocs de béton aggloméré, la seule *pierre du pauvre;* excellent matériau lorsqu'il est formé de bonne argile bien pétrie, bien comprimée et bien cuite ; suffisamment poreux sans être spongieux, c'est-à-dire perméable à l'air et non à l'eau. Avec des joints bien faits (au ciment de préférence), les briques forment une très bonne maçonnerie pouvant, dans bien des cas, rivaliser avec celle de pierres et, mieux encore, avec celle de moellons.

Quant à la *chaux*, au *ciment* et au *plâtre*, ce sont des matériaux désormais indispensables; s'ils n'existaient, il faudrait en créer d'analogues, afin de lier entre elles solidement les multiples parties qui constituent nos murailles et les recouvrir d'enduits résistants.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Ils sont, pour l'hygiène, des auxiliaires extrêmement utiles, la chaux notamment, et il a été dit déjà quel était son pouvoir microbicide exceptionnel auquel aucun microbe ne peut résister. *Un simple badigeon au lait de chaux rend plus de services à l'hygiène, que les meilleurs désinfectants.*

Voilà une phrase qui devrait être affichée sur les murs de toutes les écoles de nos villages.

En dehors de ces derniers matériaux, dont les qualités exceptionnelles s'imposent à tous, d'autres matériaux modernes ont conquis également droit de cité et méritent qu'il en soit fait une mention particulière.

Ils ont cela de commun, entre eux, qu'ils sont tous des *agglomérés* formés par la compression de diverses matières agglutinées au moyen d'un ciment ou liant quelconque.

Principaux agglomérés. — Les *agglomérés*, employés en maçonnerie, sont des composés de diverse nature ; mais le plus souvent, d'un béton de chaux ou de ciment avec sable, ou gravier, ou marbre, ou calcaire ordinaire ; ce béton étant fortement comprimé, soit à la main, soit le plus souvent à la machine, on lui donne, par l'emploi des moules, toutes les formes que l'on désire.

On imite ainsi la pierre calcaire à s'y méprendre, et l'on obtient des moulages de blocs les plus divers, tels que moellons et pierres unis, bouchardés, ciselés, chenillés, etc., ou moulurés pour les balustrades, cordons, bandeaux et entablements.

L'industrie produit aussi des agglomérés creux qui ont, dans ces dernières années, obtenu un certain succès auprès des constructeurs. Les pierres artificielles creuses silico-calcaires présentent d'incontestables avantages hygiéniques, grâce à l'homogénéité de leur masse (qualité qui caractérise tous les comprimés), et surtout grâce au matelas d'air intérieur qui isole les deux cloisons dont se trouve, en réalité, formé un mur construit avec ce matériau.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Les carreaux de ciment et de mosaïque, les briques et les tuiles en béton sont aussi des agglomérés qui rendent les plus grands services à la construction et aussi à la salubrité, car ils permettent, grâce à leur étanchéité presque complète, des lavages aussi fréquents que les circonstances l'exigent, sans conserver d'humidité.

Parmi les agglomérés les plus utilisés en maçonnerie, il convient de signaler ceux formés de mâchefer ou scories et de chaux hydraulique ou ciment (environ 200 kilogr. de chaux par mètre cube de mâchefer). Ils sont recommandables pour leur légèreté relative, leur prix de revient avantageux et la propriété qu'ils ont de pouvoir recevoir des pointes.

On les emploie, presque exclusivement, dans certaines régions notamment dans le Bourbonnais, le Morvan, le Lyonnais, la Savoie, etc.

Au nombre des agglomérés les plus remarquables, signalons en outre :

Le *ferro-ciment* (mélange de mortier de ciment et de paille de fer), qui peut avoir une très grande résistance sous une très faible épaisseur.

Le *carborundum*, béton à base de carbure de silicium, est un produit dont la dureté — cotée 9,75, alors que celle du diamant est cotée 10, — offre une résistance énorme à l'usure ; trois marches de ce produit mises à l'essai dans un escalier du métropolitain (gare de Lyon à Paris), n'ont offert aucune trace d'usure, après un service de quarante-quatre mois et le passage d'environ 44 millions de voyageurs.

On fait aussi des comprimés à base de bois :

Le *prismalithe* est un comprimé de cette nature, offrant de très grands avantages aux constructeurs, car il permet d'établir des *parquets artificiels sans joints*. C'est un composé à base de magnésie, de chlorure de magnésium et de sciure de bois, qui durcit rapidement et acquiert une dureté intermédiaire entre celle du bois et celle de la pierre. Le prismalithe résiste à la flexion, à l'écrasement et à l'usure ; il est peu

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

poreux, mauvais conducteur de la chaleur, imputrescible et incombustible ; enfin il se laisse travailler aisément.

Il peut être coloré et on peut, par conséquent, lui donner tous les tons des bois ou, si l'on préfère, tous les dessins et coloris des carrelages qu'il remplace, avec grand avantage hygiénique, en raison de l'absence de joints ; car se faisant en plaques de très grandes dimensions et ses joints se calfeutrant aisément avec cette même matière, il n'y a aucune solution de continuité, sur toute la surface d'un parquet.

L'*amiante* incombustible sert aussi à faire des comprimés.

Les comprimés, à base d'*amiante*, sont maintenant très en faveur, un peu partout, et surtout en Amérique où on les utilise pour de nombreuses applications.

On sait que l'*amiante* est une substance minérale naturelle, qu'on trouve dans des carrières. C'est un silicate double de chaux et de magnésie qui se présente sous forme de fibres blanches très fines, peu adhérentes les unes aux autres.

La qualité principale de l'amiante est d'être normalement incombustible ; il ne fond qu'au chalumeau.

C'est un corps léger, souple et résistant, mauvais conducteur de la chaleur et du froid, de l'humidité, du son et de l'électricité.

Ce sont là de précieuses qualités pour un matériau de construction. Aussi l'industrie les a-t-elle utilisées.

On fait des plaques d'aggloméré d'amiante et de ciment (le *fibrociment*), d'amiante et pâte spéciale (*amiante hydrofuge, ardoisite*) ; ces plaques se font de dimensions très variables et jusqu'à 1 mètre sur 1 mètre, depuis 1 millimètre d'épaisseur.

Elles sont surtout employées pour les plafonnages et revêtements extérieurs des pignons et des joints de lucarnes et pour la couverture, à la place de l'ardoise ou des tuiles, contre lesquelles elles luttent avec avantage, comme imperméabilité, comme poids (l'ardoisite pèse 30 fois moins que la tuile) et enfin comme prix de revient.

De plus, la pose des plaques d'amiante comprimé est des

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

plus simples, par des agrafes ou des pointes sur voligeage jointif, et leur réparation plus facile encore, par des plaquettes collées à l'aide d'un produit spécial sur la partie détériorée, — réparation impossible à faire, comme on sait, sur toute autre couverture.

L'amiante est, en outre, utilisé dans la confection de certains enduits, et il en sera parlé à l'article consacré à ceux-ci.

Les parois des murs sont fréquemment recouvertes de plaques d'agglomérés.

Les agglomérés connus sous le nom de *marbres reconstitués* constituent des matériaux artificiels de tout premier ordre, pour les applications murales.

Pour la fabrication de ces sortes de marbres, on s'est appliqué à n'employer que des matières entrant dans la composition des marbres véritables ; la coloration, aussi variée et aussi belle que celle de ceux-ci, est obtenue au moyen d'oxydes et de couleurs métalliques, incorporés mécaniquement dans la pâte, afin de conserver à cette dernière son homogénéité.

La pâte obtenue est soumise, à chaud, à des bains chimiques, puis à des pressions variées ; enfin, à des étuvements qui achèvent sa pétrification.

Les plaques, ainsi formées, ont la densité du marbre naturel ; mais il est possible d'y ménager une certaine porosité, pour alléger la masse.

L'élasticité de ces plaques est supérieure à celle du marbre de carrière, car elle peut atteindre de 1 à 2 0/0, sans rupture, sur une plaque de 1 mètre de longueur et seulement $0^{m},005$ d'épaisseur.

Les *marbres reconstitués* acquièrent, avec le temps, une dureté de plus en plus grande, sans présenter les inconvénients de désagrégation des veines ; ils se polissent aussi bien que le marbre véritable, et aussi souvent que cela peut être nécessaire, s'il y a détérioration accidentelle ; on peut aussi les encaustiquer et les lustrer.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Ils se prêtent, naturellement, à tous les moulages et à toutes les formes, et ils ont une adhérence parfaite avec les autres matériaux, ce qui est précieux en matière de décoration architecturale.

C'est dire que les emplois de ces marbres artificiels sont des plus variés : revêtements de murs, colonnes, rampes et marches d'escaliers, panneaux, frises, encadrements, métopes, cheminées de luxe, soubassements, plinthes, cymaises, bandeaux, corniches, lambris, balustres, habillage de colonnes en fonte, en pierre, ou en béton armé, etc., etc.

Mieux encore : la transparence des *marbres artificiels* pouvant être réalisée, ils peuvent être utilisés pour la décoration, avec effets lumineux, d'éclairage électrique, comme boules, panneaux, frises, etc...

Les *agglomérés de liège* sont également très remarquables : ils sont formés de liège en poudre, aggluti né avec un liant spécial, généralement à base de plâtre, ciment, goudron ou silicate.

On en fait des briques de dimensions ordinaires ($0{,}22 \times 0{,}11 \times 0{,}035$) et des plaques ou panneaux de toutes formes et dimensions. On peut les découper ou les scier avec la plus grande facilité.

Ils acquièrent une résistance assez grande — pouvant atteindre, dans certains cas, celle de la brique elle-même — pour être maçonnés à l'état de briquettes ou de panneaux.

Pour isoler les plafonds et les murs des conduits et tuyaux d'eau ou de vapeur, on utilise des panneaux de liège.

On peut également clouer les plaques de *liège aggloméré*, notamment en plafond, ou sous chevrons et rampants. Ce liège artificiel se moule sous toutes les formes et notamment en gaines; il rend ainsi de très grands services aux constructeurs, lorsqu'il s'agit, par exemple, d'isoler des tuyaux de vapeur ou d'eau chaude ou des machines ou des glacières, etc.

Ces agglomérés conservent au liège toutes ses qualités principales : grande légèreté, isolant contre l'humidité, le chaud,

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

le froid, le son..., et ils peuvent recevoir un enduit de plâtre, comme une maçonnerie ordinaire.

Une cloison en briques de liège, enduite de plâtre sur ses deux faces, ne pèse que 35 kilogrammes, par mètre carré, au lieu des 125 kilogrammes que pèse, par mètre, une cloison en briques ordinaires, avec enduits.

Le liège artificiel a de multiples emplois dans le bâtiment, notamment pour la confection des hourdis, des doubles cloisons d'isolement (contre la chaleur, le froid, l'humidité ou le son). Ce matériau est fort employé dans les combles, sous les brisis.

Ajoutons, qu'en outre, la poudre de liège présente le précieux avantage de pouvoir s'unir à tous les genres de mortiers, ce dont il sera parlé aux « enduits ».

En somme, ce matériau est un précieux auxiliaire de la salubrité, et on ne saurait trop le recommander aux constructeurs.

D'une façon générale on peut, d'ailleurs, ajouter que les agglomérés constituent un réel progrès industriel, qu'ils répondent à de nombreux besoins et à de multiples adaptations, qu'ils offrent généralement un caractère pratique et sont d'un emploi commode et agréable ; enfin qu'ils répondent assez complètement à tous les désidérata de l'hygiène de l'habitation.

II. — LES MURS

1. **Fondations.** — Il ne servirait à rien de prendre toutes les mesures d'hygiène, les plus modernes, dans une maison, si, par sa construction même elle possédait une tare de nature à compromettre sa salubrité générale.

C'est donc, pour les constructeurs, un devoir impérieux de prendre, dès l'origine d'une bâtisse, toutes les précautions et toutes les mesures propres à assurer le bon état sanitaire général de l'édifice, abstraction faite des autres contingences.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Les fondations doivent donc, tout d'abord, retenir sérieusement leur attention, non seulement au point de vue de leur résistance, dont nous n'avons pas à nous occuper ici, mais au point de vue sanitaire seulement.

Il convient, tout d'abord, d'étudier la nature géologique du sol, par un sondage mettant bien à nu les diverses couches (*fig.* 43).

Le terrain sur lequel on bâtit est-il humide ?

Dans ce cas, la maison est vouée à l'humidité si des pré-

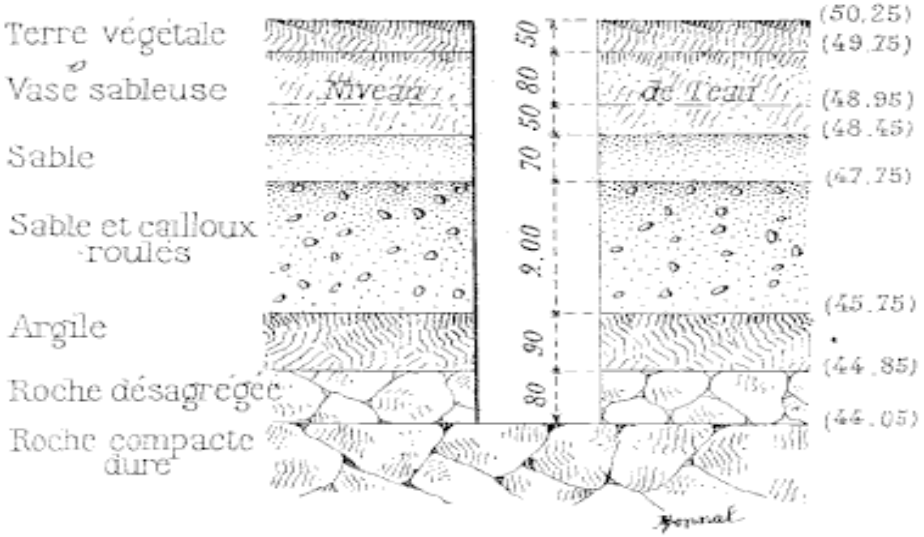


FIG. 43.

cautions spéciales ne sont pas prises à temps. Et elles sont relativement très simples, le plus souvent, comme on va voir : raison de plus pour ne pas négliger de les prendre.

D'abord le terrain peut être assaini par un système de drainage judicieusement établi.

Ensuite, on peut de la même façon, chasser l'eau des fondations, en établissant celles-ci sur une assise de gravier, munie de drains et en ménageant, du côté extérieur des murs de fondations, des espaces remplis également de gravier.

On comprend qu'avec ce système, l'eau provenant du ter-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

rain en talus, tendra à s'écouler vers les drains ; l'eau de surface dite de ruissellement s'écoulera à travers le gravier et gagnera les drains ; enfin les drains recevront le surplus de l'eau ou celle provenant du fond. De toutes façons l'eau devra être entraînée et disparaître, et par conséquent il ne subsistera aucune humidité dans la maison édifiée avec de telles précautions.

Les Anglais emploient un système un peu différent : ils laissent un vide nommé *aréa* entre les fondations et le talus du terrain et placent un drain au fond de cette sorte de tran-

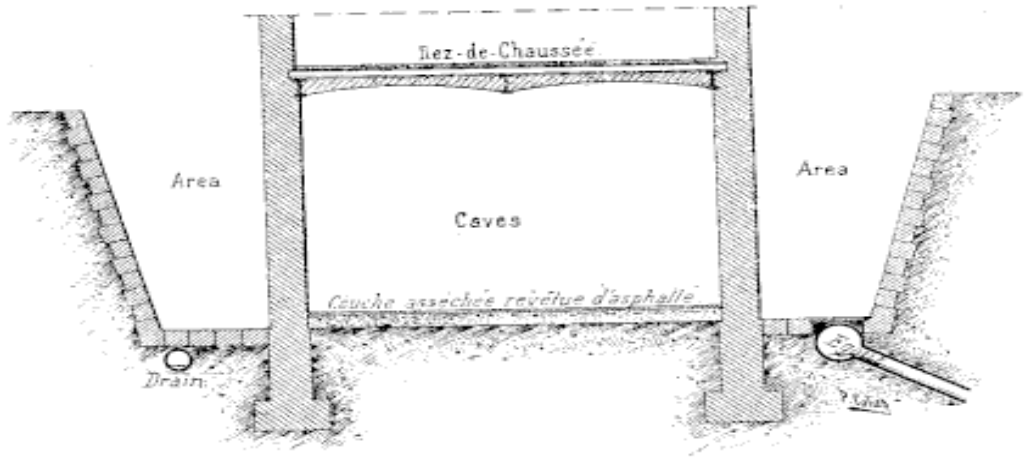


FIG. 44.

chée (*fig.* 44) ou même véritable petit fossé, avec parois bétonnées et cimentées, pouvant être recouvert de dalles perforées, faites en aggloméré de béton.

Quant aux murs eux-mêmes, on les préservera contre l'humidité, remontant par capillarité, en isolant complètement les murs des fondations des murs supérieurs, par un des moyens préconisés à cet effet : chape en bitume, toile bitumée, carton tuyauté dit « kosmos », feutre comprimé avec une matière imperméable dit « lithoïd », béton de goudron, ciment huilé. De cette façon l'humidité se trouvera fatalement arrêtée, dans son ascension, par l'obstacle imperméable.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Cet obstacle se place, habituellement, au-dessus du soubassement qui surmonte immédiatement le mur de fondations; mais si l'on craint une forte humidité, on agira sagement en en plaçant deux : l'un à hauteur du sol extérieur, l'autre au-dessus du soubassement.

Un autre moyen d'atténuer l'humidité remontante du sol est de faire une assise de béton de ciment en rigoles, et d'asseoir les fondations dessus au lieu de les asseoir directement sur le sol.

Enfin, quand on aura affaire à un sol particulièrement humide et qu'on tiendra à assainir le sous-sol lui-même, on y pratiquera un puisard dans la partie la plus centrale : l'eau du terrain tendra naturellement à s'écouler dans ce puisard — et cette eau pourra fort bien être utilisée par le propriétaire, en l'élevant par une pompe, au rez-de-chaussée.

2. **Murs en élévation.** — a) *Comment ils sont salubres.* — La nature des murs qui enceignent nos habitations a, comme on le sait, un réel intérêt hygiénique, et il importe beaucoup que ces murs soient construits en matériaux salubres. Or, nous avons vu ci-dessus qu'un matériau ne remplit cette condition que s'il est suffisamment *poreux*, auquel cas il est mauvais conducteur thermique, en raison des pores nombreux qui constituent des sortes de petits matelas d'air dans toutes les parties de sa masse.

Un mur fait en matériaux très poreux et peu hygrométriques, comme la brique, répond donc à la solution du problème, car il ne laisse passer que faiblement le froid, pendant l'hiver, et la chaleur pendant l'été et il se trouve dans d'excellentes conditions sanitaires pour la ventilation générale.

Mais, pour cela, il est nécessaire que le mur ait une épaisseur suffisante, car la transmission du calorique au travers d'une muraille est en raison inverse de son épaisseur; celle-ci faite trop mince, en matériaux poreux, perdrait donc ses principaux avantages thermiques.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

C'est ce qui se produit losqu'un mur est monté en briques, de 0m,22 d'épaisseur seulement.

Il a été parlé plus haut des bétons agglomérés creux qui répondent exactement aux desiderata de la plupart des hygiénistes. On pratique depuis peu un allégement de la masse de certaines roches dures, telles que le basalte, trop denses pour être utilisées au naturel; en les traitant par la fusion, — ce qui permet leur moulage, — et en les rendant poreuses par un procédé spécial.

Nous devons dire cependant que les avis des hygiénistes sont un peu discordants, au sujet des pierres creuses. Certains, tels que *Astfalck*, *Nusbaum* et *Russner*, prétendant que la chaleur se transmet presque aussi facilement à travers des murs creux qu'à travers des murs pleins, à cause du *rayonnement;* et, pour cette raison, ils proposent de garnir les espaces libres d'une substance qui soit mauvaise conductrice de la chaleur et du son et peu hygrométrique.

L'idéal, pour ces hygiénistes, leur paraît être un mur creux formé de la façon suivante :

1° Une partie extérieure, peu poreuse ;

2° Une partie milieu remplie soit de laine de scories, soit de débris de liège ou d'amiante ou d'autre matière analogue;

3° Une partie intérieure, très poreuse et mince.

Mais on conviendra que la confection d'un mur suivant ces indications offre quelques difficultés dans la pratique.

Il serait évidemment plus simple de remplir les vides des matériaux creux avec une matière appropriée, ne fût-ce que du simple sable ou du mâchefer.

Cependant il semblerait plus logique et beaucoup plus pratique d'établir des murs de la façon suivante : Des poteaux d'angles et d'autres poteaux intermédiaires en béton armé faits sur place, dans des coffrages et surmontés d'un bandeau également en béton armé formeraient l'ossature; dans ces poteaux, munis de rainures, viendraient se fixer deux cloisons

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

formées de dalles en aggloméré, laissant entre elles un matelas d'air, la cloison extérieure étant plus épaisse et plus imperméable que l'autre. De cette façon, très simple, on obtient un mur de peu d'épaisseur, quoique très solide, et absolument hygiénique. Si on le jugeait à propos, on pourrait naturellement remplir le vide existant entre les deux cloisons par une matière peu hygrométrique quelconque.

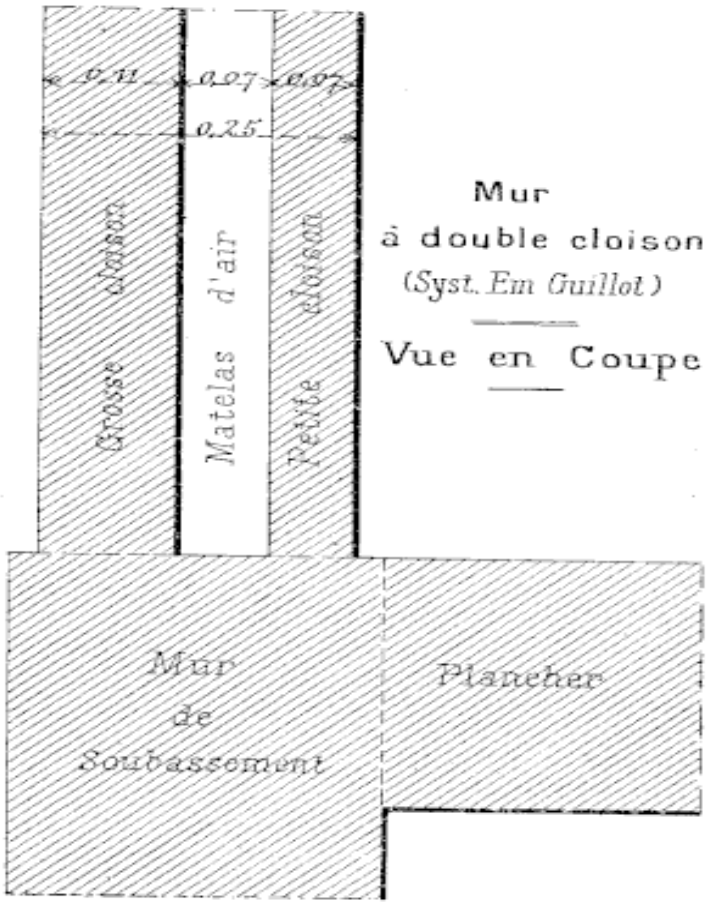


FIG. 45.

C'est le système de construction économique Guillot, récemment breveté.

La figure 45 fera bien comprendre le principe directeur de ce système et les dimensions générales admises, en principe, par l'inventeur, mais qui peuvent être modifiées à loisir par les constructeurs, puisque le moulage des dalles de cloisons pourrait être effectué sur le chantier de construction à l'aide de moules modifiables, à volonté.

Inutile d'ajouter que, dans tous les cas, des enduits protecteurs, en mortier de chaux ou en plâtre, devront recouvrir la face intérieure des murs, laquelle sera elle-même recouverte d'une couche de peinture protectrice.

Le béton armé se prête admirablement à la réalisation d'un tel programme : il semble donc tout indiqué, dans de nombreux

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

cas, et surtout lorsqu'il s'agira de la construction d'ateliers, de magasins, de remises et de bureaux, pour obtenir des murs et par suite des locaux absolument salubres et faciles à chauffer, à moins qu'ils n'aient une surface vitrée d'éclairage, trop étendue, — les vitres étant, comme on sait, de puissants agents de refroidissement.

b) *Murs humides.* — L'humidité des murs peut provenir de diverses causes : les unes dépendant de la construction même du mur ou des matériaux défectueux dont il est formé ; les autres provenant de circonstances particulières et accidentelles.

Lorsque l'humidité d'un mur a le sol pour origine, il se trouve dans les conditions les plus mauvaises, en raison des difficultés à surmonter pour y remédier avec efficacité.

L'humidité pour un mur est, dans ce cas, une tare dont on ne peut guère espérer l'affranchir complètement... à moins cependant de tenter des travaux importants tels qu'une reprise en sous-œuvre des murs de fondations ou l'isolement de celles-ci des murs en élévation, par l'interposition d'une couche de matière isolante. Mais ce sont des travaux difficultueux et dispendieux.

L'humidité d'un mur peut avoir une autre cause permanente que celle du sol, par exemple : l'orientation d'une façade qui, située au sud-ouest, reçoit le vent régnant du lieu qui lui apporte fréquemment la pluie, laquelle peu à peu imprègne le parement, le désagrège à l'époque des gelées, et s'infiltre, par capillarité, à l'intérieur du mur.

Dans ce cas, il faut protéger la façade contre la pluie, soit par un enduit en ciment, exécuté avec soin ; soit par un revêtement en ardoises, en zinc, en dalles d'amiante, en dalles de ciment ou de fibro-ciment ; ainsi protégé, le mur ne devra plus recevoir d'humidité du dehors. Malheureusement il restera salpêtré du fait de son humectation antérieure, et l'on ne pourra réagir que par un piochement à vif de l'enduit

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

intérieur et son remplacement par l'application d'un hydrofuge quelconque (ciment porcelaine, enduit, à base de caoutchouc, Gaudin, hydrofuge Caron, hydrofuge Moller, etc.).

Enfin, un mur peut être humide accidentellement, par des infiltrations, provenant soit d'un chéneau, soit d'un tuyau de chute, en mauvais état, soit même des conduits de fumée; car lorsque aucun chapeau ou champignon quelconque ne recouvre pas leur orifice extérieur, il y a souvent ruissellement d'un peu d'eau de pluie dans ces conduits; ce dont il sera parlé plus loin à l'article consacré aux conduits de fumée.

En ce cas c'est au droit des conduits que se montre l'humidité, ce qui est fait pour surprendre quelque peu les profanes.

Il va de soi que l'humidité accidentelle est facile à combattre et à faire disparaître dès que la cause en est bien connue.

Le principal est d'intervenir rapidement et de n'employer aucune demi-mesure, dans la réparation à exécuter.

Il convient de considérer comment l'humidité envahit un mur (en dehors des cas d'humidité remontante du sol). Neuf fois sur dix, l'eau extérieure, poussée par le vent contre les murs et trouvant des joints mal faits, s'introduit par les cavités de ceux-ci; lorsqu'ils sont faits en mortier de mauvaise qualité, c'est-à-dire n'ayant pas suffisamment de chaux, c'est pis encore, car ces joints se désagrègent rapidement, et l'eau peut pénétrer comme chez elle.

Lorsqu'il y a un entablement pour couronner le mur de façade d'une maison, les joints doivent faire l'objet d'un soin spécial, car ils se présentent verticalement; la moindre défectuosité les rend spongieux, et il s'ensuit immédiatement une infiltration dans le mur.

C'est pis encore lorsqu'un chéneau surmonte l'entablement (*fig.* 46), auquel cas l'orifice d'évacuation de l'eau est en outre souvent obstruée par des débris de feuilles, si on ne prend la précaution de le protéger par une crapaudine (*fig.* 47).

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Aussi la meilleure solution est-elle de recouvrir de zinc l'entablement et de se contenter d'une « gouttière pendante » dite

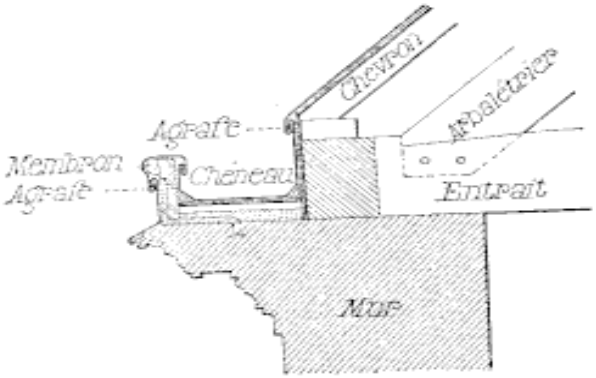


Fig. 46.

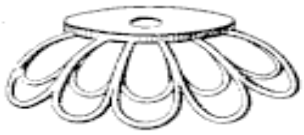


Fig. 47.

« anglaise » placée en avant du mur (*fig.* 48 et 49) et qui ne peut avoir pour ce dernier autant d'inconvénients.

Quelle qu'en soit la cause, l'humidité des murs doit être combattue avec énergie, car elle contribue fortement à leur

Fig. 48.

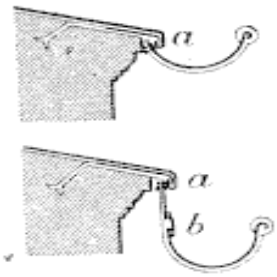


Fig. 49.

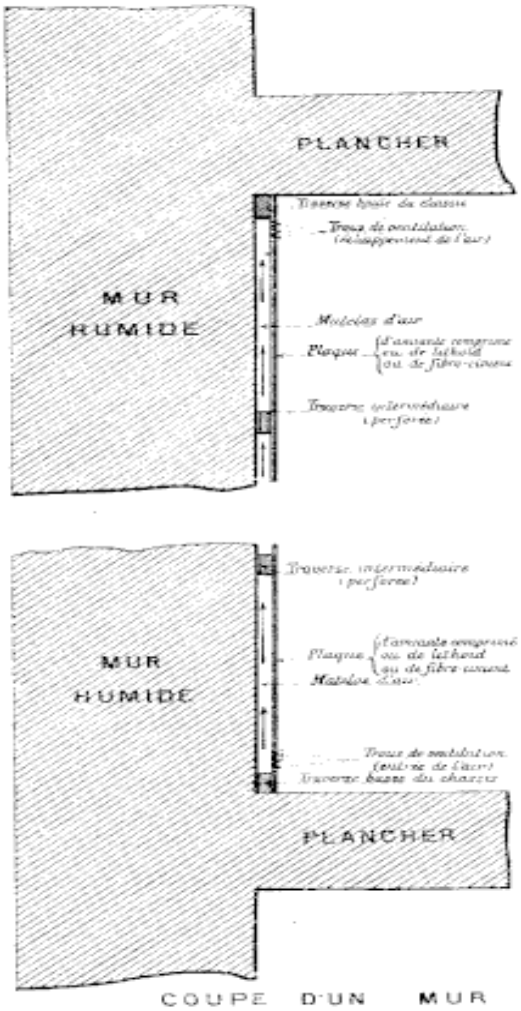
désagrégation, et constitue une condition d'insalubrité notoire pour les locaux.

Une coutume ancienne et qui s'est, heureusement, peu à peu perdue, consistait à masquer la paroi humide d'un mur par un panneau de toile tendue sur châssis; cette toile était peinte à l'huile ou revêtue de papier de tenture. Mais ce n'était

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

même pas un palliatif : on dissimulait simplement le mal, on en subissait un peu moins directement les atteintes, mais il n'en subsistait pas moins intégralement.

Les constructeurs modernes ont renoncé, avec raison, à user d'un tel subterfuge : ils s'attaquent résolument à la cause du mal et c'est bien préférable, car c'est la seule manière d'assainir l'habitation.



COUPE D'UN MUR

Fig. 50.

Toutefois, lorsque l'humidité d'un mur se montrera rebelle à tout autre intervention et que l'on verra la nécessité impérieuse de se préserver un peu de cette humidité, on pourra user du moyen suivant : à quelques centimètres du mur (2 ou 3) on fixera des plaques d'amiante comprimé (ardoisite) ou du lithoïd (feutre comprimé) ; ou du fibro-ciment (comprimé d'amiante) ; ces produits sont en plaques minces imputrescibles, imperméables et même incombustibles; elles sont à bon marché.

Le matelas d'air ménagé entre ces plaques et le mur permettra à l'eau de condensation et à l'eau de suintement de couler à leur aise ; mais on agira sagement en perçant quelques ventouses par le bas dudit mur, et des trous dans la partie haute de la mince cloison, afin d'assurer la circulation de l'air ; comme cela les conditions sanitaires seront bien préférables. Les plaques en question, pourront être simplement clouées sur un châssis en chêne de 2 ou

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

3 centimètres d'épaisseur, assujetti au mur ; elles pourront être recouvertes d'un papier de tenture, si on le juge à propos.

La figure 50 montre ce système de préservation.

Ce moyen est préférable à l'emploi des briques qui diminuent la surface de la pièce, sans rendre plus de services.

c) *Nécessité d'assécher les murs neufs.* — Il ne suffit pas qu'une muraille soit édifiée avec tout le soin désirable et en matériaux parfaitement salubres, il est non moins nécessaire qu'elle soit bien asséchée avant que ses faces reçoivent les enduits ou les papiers. Sans cette précaution, on empêcherait l'humidité que renferment ses matériaux et surtout le mortier, de disparaître ; en un mot on « enfermerait le loup dans la bergerie », et ce serait là, nous l'avons vu ci-dessus, une tare grave, à laquelle il serait ultérieurement impossible de remédier radicalement.

A un autre point de vue, l'eau renfermée dans les murs rend ceux-ci bons conducteurs de la chaleur, et il s'ensuit que les locaux subissent, par leurs parois, une baisse sensible de température.

En d'autres termes, on les chauffe difficilement.

L'asséchement des murs récemment construits s'effectue, le plus souvent, à l'air libre, par le jeu naturel de l'aération, toutes les baies étant laissées grandes ouvertes.

Ce moyen est assurément le meilleur, lorsqu'on dispose du temps nécessaire et lorsque la construction est effectuée au cours de la bonne saison, pendant laquelle l'air chaud et sec intervient dans les conditions les plus favorables.

Mais tout différent est le problème, lorsque le constructeur est pressé d'achever ses travaux ou que la saison humide et froide ne se prête pas à l'asséchement naturel des maçonneries. Il faut alors nécessairement recourir à un moyen d'asséchement artificiel.

Le système le plus fréquemment employé actuellement à

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Paris est celui de l'air chauffé par des réchauds à feu rayonnant munis de tuyaux, permettant de diriger plus spécialement la chaleur vers les parties humides.

L'appareil de la maison Ligny (*fig.* 51) montre le type courant, un simple réchaud avec tuyaux obliques.

Le prix de revient du séchage, pratiqué dans ces conditions, n'est pas très élevé, car il peut descendre jusqu'à 0 fr. 50 de l'heure, par appareil, si l'on emploie dix appareils simultanément, et ne s'élève jamais au-dessus de 1 fr. 50, si l'on n'a qu'un seul appareil en service.

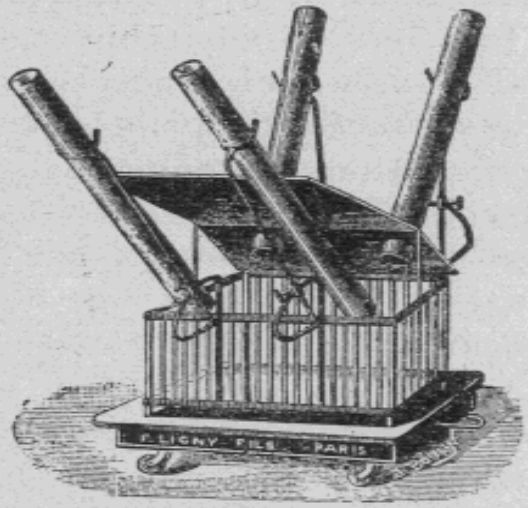


FIG. 51.

On peut donc dire que l'asséchement rationnel des murs neufs est entré dans le domaine pratique de la construction et on ne saurait trop le recommander, car la quantité d'eau renfermée dans un ouvrage en maçonnerie récemment faite est, comme nous l'avons dit ci-dessus, assez élevée, puisqu'elle se maintient à une moyenne de près de 200 litres par mètre cube.

d) *Les conduits de fumée.* — Tels qu'ils existent actuellement, les conduits de fumée laissent beaucoup à désirer, au point de vue hygiénique.

Ils s'établissent de plusieurs manières :

1° En briques ordinaires, avec une forme carrée, dont on arrondit les angles intérieurs au plâtre ;

2° En briques spéciales, s'ajustant ensemble de façon à ménager un conduit de forme ronde (*fig.* 52 et 53) ;

3° En poteries de terre cuite, nommées, suivant leurs formes : boisseaux ou wagons (*fig.* 54 et 55) ;

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

4° En pleine maçonnerie, à l'aide de mandrins (en ce cas le conduit de fumée n'est qu'un vide dans le mur, vide enduit de plâtre au pourtour de ses parois).

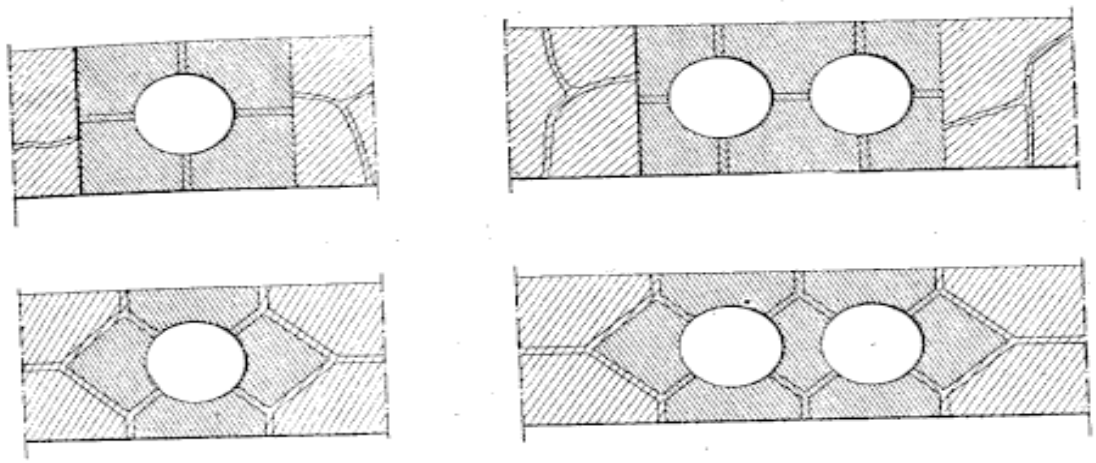


FIG. 52 et 53.

De ces divers conduits quel est le meilleur?
En principe, celui qui est fait en poterie est préférable,

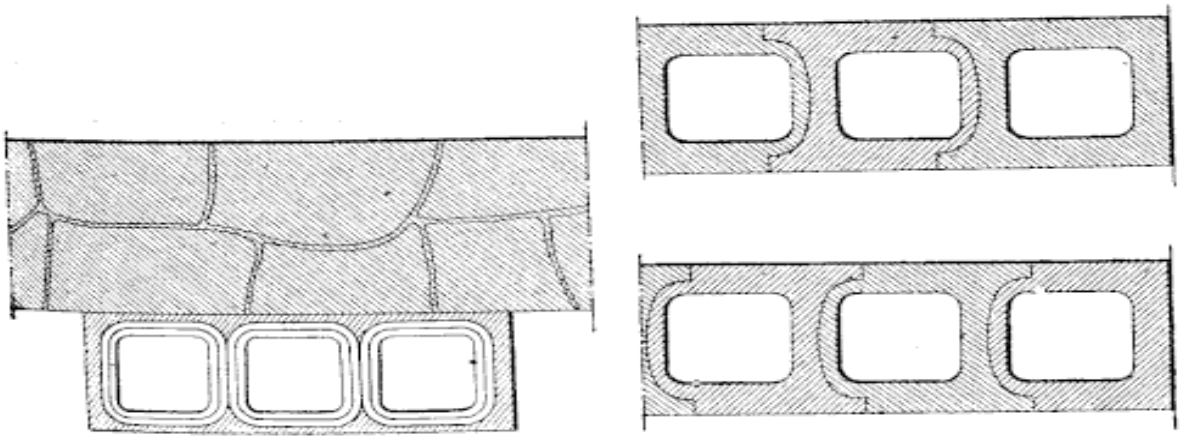


FIG. 54 et 55.

comme composé d'éléments plus homogènes et moins sujets aux fissurations.

Néanmoins, il présente encore des inconvénients assez sérieux, notamment celui d'être très poreux et de se laisser

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

traverser aisément par les gaz oxyde de carbone et acide carbonique, lorsque ceux-ci, insuffisamment chauds, stationnent dans le conduit de fumée. Ces gaz, en filtrant à travers les parois des poteries, se répandent dans les pièces adjacentes où ils constituent un danger grave d'asphyxie.

Le même inconvénient existe avec les briques et, en plus, celui des fissures ou gerçures dans les multiples joints.

Quant aux conduits faits au mandrin, en pleine maçonnerie, ils peuvent s'ils sont bien faits et bien enduits, donner plus de satisfaction qu'on ne pourrait tout d'abord le penser; cela nous l'avons constaté par expérience; mais ils exigent une maçonnerie fort bien exécutée.

A Paris, les constructeurs n'ont d'ailleurs pas le choix, ils sont obligés d'employer de la terre cuite (arrêté du 25 novembre 1897).

L'emploi de matériaux poreux, pour la fabrication des conduits de fumée, est imposé par cette considération que de leur porosité dépend leur faible conductibilité calorifique. D'autre part, les variations de volume, qui sont la conséquence de la contraction et de la dilatation, sous l'influence de la chaleur, sont moindres sur les matériaux poreux que sur les matériaux denses.

Or, les conduits de fumée sont soumis à des températures très variables et parfois très élevées. En effet, les expériences faites au laboratoire d'essais ont prouvé que, à 2 mètres au-dessus d'un foyer de cheminée ordinaire, avec un feu très vif, la fumée atteignait 255 degrés centigrades et que 13 mètres au-dessus, elle avait encore 175 degrés.

Avec un feu réduit, imprimant une allure lente à la colonne de fumée et d'air, celle-ci avait respectivement 71 et 55 degrés centigrades, aux deux hauteurs susdites.

Les conduits sont donc soumis, en hiver, à des différences énormes de température; dans l'espèce, celle-ci varie entre 255 degrés de chaleur et la température extérieure la plus basse, et cela en quelques heures.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

On comprend, dans ces conditions, que les matériaux qui constituent ces tuyaux doivent posséder une très grande résistance.

Mais est-ce bien le cas, pour les poteries? peuvent-elles impunément supporter de semblables variations?

Les praticiens savent que, malheureusement, il est peu de pièces de poteries qui résistent victorieusement, pendant de longues années; la plupart sont atteintes.

C'est là une pénible, mais nécessaire constatation; d'où il résulte que nous sommes toujours, dans nos intérieurs, à la merci de l'introduction sournoise d'un des gaz de la combustion, rien que par les porosités et les gerçures des conduits en terre cuite.

De plus, si les boisseaux ou les wagons ne sont pas assujettis avec soin; et surtout s'ils sont mal dévoyés dans les murs, il arrive que leurs joints, plus ou moins mal calfeutrés, laissent échapper la fumée et les gaz acide carbonique ou oxyde de carbone, lesquels, peu à peu, pénètrent dans la maçonnerie et s'y répandent, jusqu'à ce qu'ils trouvent une issue à travers les parois de la muraille.

Même lorsqu'ils sont maçonnés avec toute l'attention désirable, les conduits de fumée restent à la merci d'un feu de cheminée, car la température intérieure étant subitement augmentée, détermine de nombreuses fissures, à travers lesquelles ne tardent pas à s'échapper les gaz; d'où un réel danger pour les habitants des locaux voisins.

Et il convient de noter que, très souvent, rien ne permet de déceler l'existence de ces fissures, parce qu'elles se produisent sur les faces de ces conduits qui sont perpendiculaires aux parois des murs.

Depuis une dizaine d'années, on emploie assez fréquemment, à Paris, les wagons dits « solidaires », à joints chevauchés qui présentent l'avantage d'avoir leurs joints verticaux coupés en deux parties sur leur hauteur; d'autres wagons ont leurs joints horizontaux croisés.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Mais ce ne sont là que de légères améliorations.

Il y a, croyons-nous, mieux à faire dans cette voie, et il n'est peut être pas téméraire d'espérer que le béton armé, ou un autre comprimé analogue, pourra, dans un avenir prochain, solutionner cette question.

La Société centrale des Architectes s'est occupée, naguère, de cette intéressante question, et sa conclusion a été qu'il fallait demander la modification d'un certain nombre d'articles de l'ordonnance de police des 16 janvier et 27 février 1907 et de l'arrêté préfectoral du 25 novembre 1897, et qu'il était désirable « que ces règlements, sans déterminer la nature de la matière, prescrivent simplement l'emploi de matériaux ou d'éléments à faible conductibilité calorifique, suffisamment indéformables, ne pouvant éclater sous l'action de la chaleur, ou celle d'une percussion extérieure, résistant à l'humidité et capable d'assurer la continuité et la régularité de la section, comme le lutage des joints ».

Il sera parlé, plus loin, au chapitre IV, à propos de ventilation, d'un nouveau système de conduit de fumée uni à des gaines de ventilation du système *Aéros*, surmonté d'un chapeau spécial, dit « aspirateur ».

On devrait aussi exiger, *en même temps que le ramonage* annuel des conduits de cheminée, leur vérification par la fumée; moyen très simple et suffisant pour savoir si les conduits n'ont pas de fuites : il consiste à brûler, dans la cheminée, de la paille (ou autre matière donnant beaucoup de fumée) et à boucher l'orifice supérieur; la fumée, ainsi enfermée, tendra inévitablement à s'engouffrer dans les moindres fissures ou crevasses et à se répandre soit dans les conduits adjacents, soit dans les pièces voisines. Si donc aucune fumée ne s'échappe des autres conduits ou n'est aperçue ailleurs, on peut sûrement en déduire que le tuyau est en parfait état.

Cette vérification a, on le comprend, une importance hygiénique de premier ordre ; elle est aussi utile que le ramonage; en tout cas, elle le complète.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

La multiplicité et la longueur considérable des joints des conduits de fumée sont aussi les facteurs qui contribuent le plus à les rendre défectueux.

Le jour où, grâce à de solides armatures métalliques, on construira des conduits de fumée presque monolithes, on aura doté le bâtiment d'une très importante amélioration.

Au surplus, les inconvénients provenant des joints des conduits de fumée ne sont pas les seuls qui nuisent à l'hygiène, il en est un autre que la pratique de leur profession a fait connaître à tous les architectes : c'est l'infiltration d'eau, qui provenant de la souche emprunte le conduit de fumée et, s'y trouvant arrêtée par la forte bavure de mortier d'un joint mal fait, se répand, au droit de ce joint, dans toute la masse du mur adjacent.

Il en résulte alors une humidité parfois considérable dans toute la région avoisinant ce point et dont la trace est d'autant plus difficile à faire disparaître sur la paroi d'un mur que l'eau qui a causé le dégât est toujours teintée par la suie du conduit.

Dans ce cas, il est naturellement impossible de s'attaquer à la cause indirecte du mal, c'est-à-dire au bourrelet saillant du joint, à l'intérieur du conduit, et il ne reste qu'à abriter le plus complètement possible le mitron supérieur et surtout à rejointoyer au ciment la souche de cheminée dont les joints dégradés sont souvent l'unique porte d'introduction de l'eau.

D'où on peut déduire qu'il serait également désirable que les souches fussent elles-mêmes des blocs monolithes et non des assemblages de multiples morceaux, comme actuellement où la plupart sont simplement faites en briques ordinaires, offrant ainsi aux intempéries et surtout à la pluie une surface de désagrégation considérable, par les joints seuls.

Comment s'étonner ensuite, qu'au bout de quelques années, les souches laissent, de toutes parts, pénétrer l'eau dans l'habitation ?

Il vient d'être parlé des bourrelets que font, dans l'intérieur

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

des conduits, les bavures saillantes du mortier calfeutrant les joints. Or ces bourrelets présentent en outre l'inconvénient grave de retenir la suie, et c'est vers eux qu'elle se trouve le plus agglomérée, constituant parfois un grave danger, puis-

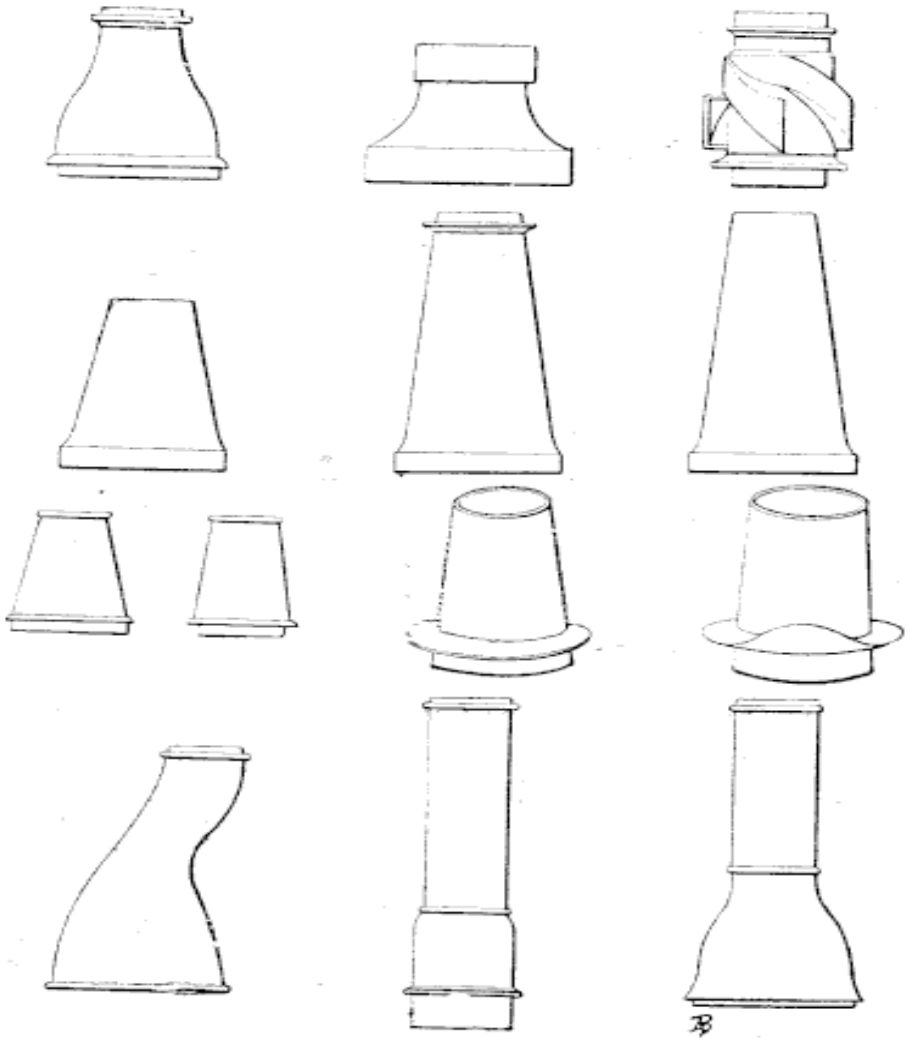


Fig. 56.

qu'il suffira d'une parcelle de papier enflammé pour y mettre le feu et produire un incendie de cheminée pas toujours facile à localiser et à éteindre.

Le ramonage lui-même est parfois insuffisant pour désagréger la suie fixée à ces bourrelets, car la partie supérieure

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

est généralement seule atteinte directement par le hérisson du ramoneur, tandis que le dessous reste indemne. Cela explique les « tampons de suie », qui se détachent et tombent sur l'âtre quelques jours à peine après le ramonage, à la grande surprise des personnes qui en ignorent la cause.

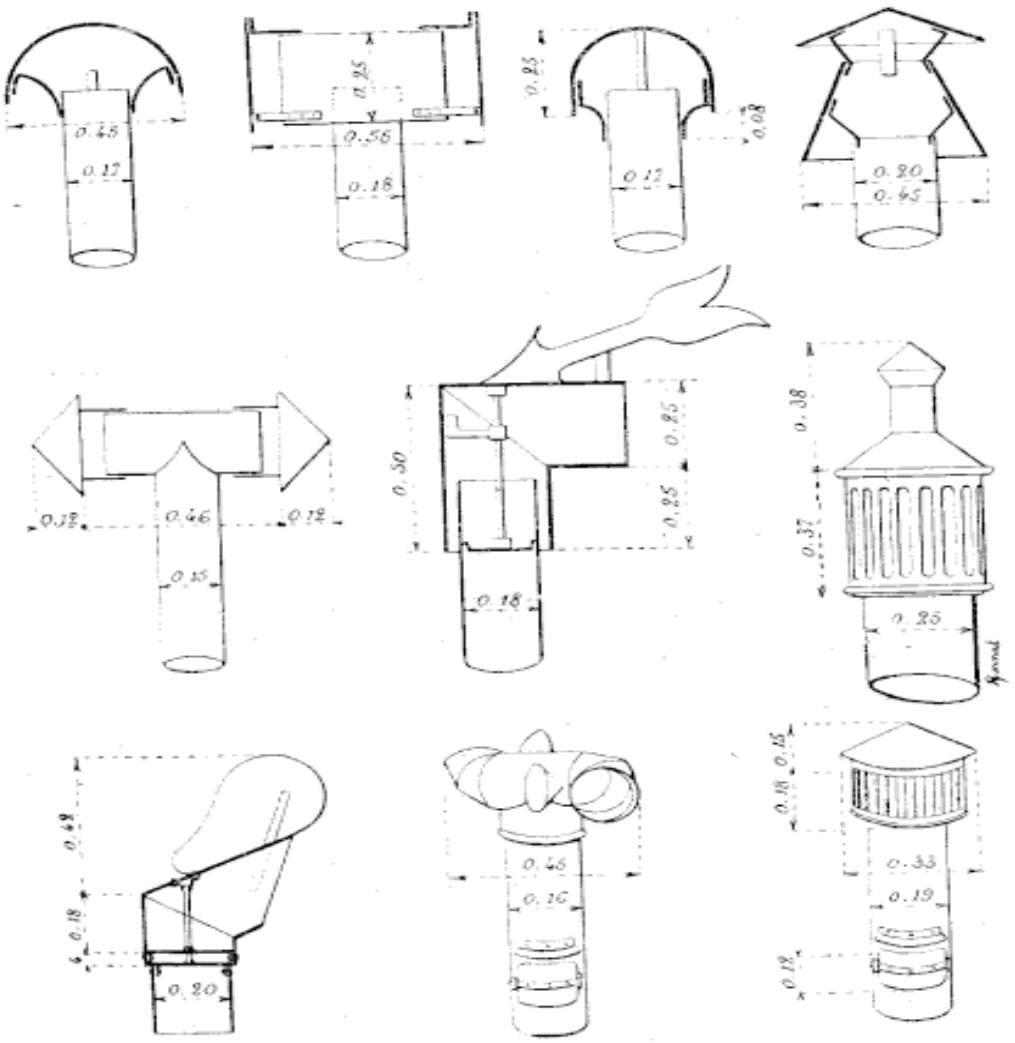


FIG. 57.

Pour éviter les refoulements d'air extérieur dans les conduits de fumée, il est bon de placer, à leurs orifices supérieurs des mitrons ou des mitres, en terre cuite, qui affectent diverses formes et dimensions (*fig.* 56). On munit parfois ces orifices

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

supérieurs d'appareils en tôle galvanisée, à têtes mobiles, munies d'ailettes et dont le dispositif permet la giration sous l'impulsion du vent ; il s'établit alors une aspiration dans le

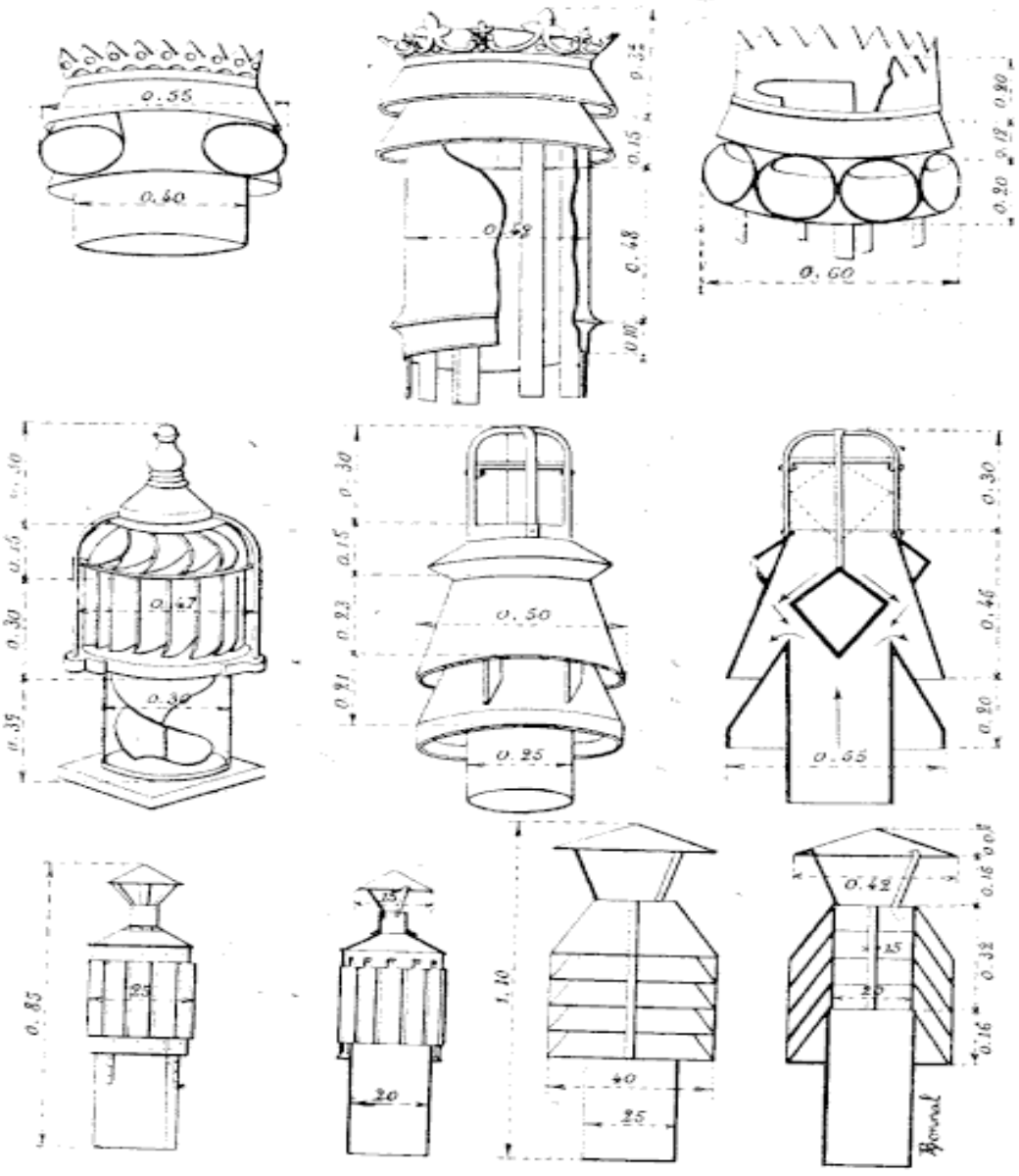


FIG. 58.

conduit de fumée. Ces appareils se présentent sous bien des formes ; mais ils concourent tous au même but : faciliter le tirage des cheminées.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Les figures 57 et 58 montrent quelques-uns de ces appareils, dont l'effet utile ne se fait sentir que par vent assez fort, car, lorsque le vent est faible ou nul, ils restent immobiles.

e) Les enduits. — Les enduits ou recouvrements par un mortier des parois des murs sont, en principe, destinés : 1° à protéger les parements de ces murs contre les désagrégations résultant soit des intempéries (à l'extérieur), soit des heurts (à l'intérieur) ; 2° à donner à la face du mur ainsi recouverte un aspect plus agréable à l'œil et, en même temps, permettre l'application d'un badigeon, d'une peinture quelconque ou d'une teinture.

Inutile de dire que les faces extérieures des murs, faits en pierres de taille ou en briques apparentes, ne sont pas revêtues d'enduits, mais seulement rejointoyées.

Considérés au seul point de vue de la salubrité, les enduits sont des préservateurs puissants pour la santé publique : ils calfeutrent les creux et les diverses inégalités des maçonneries brutes, qui seraient autant de nids à poussières et à souillures, des réceptacles de germes souvent nocifs et dangereux.

Mais les enduits, quels qu'ils soient, ne doivent être appliqués sur les murs que lorsque ceux-ci sont parfaitement asséchés.

Il existe bien des variétés d'enduits :

Ceux au mortier de *ciment*, ceux au mortier de *chaux*, ceux de *plâtre*, ceux qui sont faits à l'aide d'un mortier bâtard (ciment et chaux ou plâtre et chaux), enfin les stucs.

Les enduits à base de ciment peuvent être unis ou rocaillés avec fragments de pierres meulières, de briques ou de galets, fichés dans le mortier des larges joints irréguliers) :

Les enduits et crépis à base de chaux hydraulique ou de chaux grasse peuvent être unis (lissés ou brételés) ou jetés à la truelle ou au balai (crépis tyroliens).

Les enduits en plâtre comprennent eux-mêmes trois opérations : 1° le *gobetage* (gros plâtre dit « au panier », gâché clair,

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

jeté au balai) ; 2° le crépi (plâtre *idem* plus serré, jeté à la main et étendu avec le tranchant de la truelle pour en rendre la surface raboteuse) ; 3° enfin l'enduit lissé ou plâtre dit « au sas ».

Pour les enduits très soignés, on se sert de plâtre fin, passé au tamis de soie.

L'hygiéniste donne sa préférence aux enduits au ciment ou à la chaux, comme étant les plus microbicides et les moins hygrométriques.

Dans certains pays, où le plâtre est cher, on a coutume de faire le gobetage des faces intérieures des murs au mortier de chaux hydraulique et seulement la dernière couche en plâtre ; c'est là un excellent procédé qu'il serait bon de généraliser.

Mais les ouvriers des pays où abonde le plâtre font tout au plâtre, même des calfeutrements importants, qui gagneraient beaucoup à être garnis d'un matériau plus résistant, tel que des fragments de moellons ou de briques, où le plâtre ne serait qu'un liant.

Le mortier dit *bâtard* de chaux et plâtre contient généralement une partie de plâtre pour deux de mortier de chaux. On peut faire aussi du mortier bâtard de ciment et plâtre, qui devient très dur et se comporte assez bien à l'humidité.

Le mortier bâtard de ciment et chaux est de composition assez variable ; on se borne souvent à mélanger à la chaux hydraulique un ciment déjà un peu éventé qui lui apporte néanmoins un surcroît d'hydraulicité.

Pour rendre plus durs certains enduits en plâtre, notamment pour la confection de corniches moulurées, on a recours à l'alun cuit avec le plâtre (dosage 2 0/0) ; mais le prix élevé de ce matériau le fait réserver au moulage des statuettes et objets artistiques.

Les stucs. — Avec le plâtre et la chaux on est parvenu à obtenir un enduit très dur, le *stuc*, susceptible même d'être poli.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Il y en a de deux catégories, suivant leur composition ; mais ils concourent tous deux à un même résultat et souvent se complètent, en entrant simultanément dans la décoration d'un parement de mur : le *stuc au plâtre*, qui donne les faux marbres ; le *stuc à la chaux*, qui donne les fausses pierres.

Les stucs sont particulièrement utilisés dans les vestibules où ils permettent d'obtenir d'assez jolis effets décoratifs, sans grande dépense, en comparaison du prix que coûteraient des applications des véritables matériaux ainsi imités.

On peut laver à grande eau le stuc-marbre, puis le lustrer à la flanelle ; le stuc-pierre peut être lessivé comme la pierre elle-même. Ces stucs sont parfaitement salubres.

Le *stuc au plâtre* est très utilisé dans les constructions : c'est du plâtre fin bien cuit, gâché dans une dissolution de colle forte.

Il devient très dur et peut recevoir toutes les teintes de pierre ou marbre ; il se prête à une application sur tous les revêtements et peut être aisément refouillé.

Lorsqu'il est bien coloré et poli, le stuc-marbre imite ce dernier matériau à s'y méprendre ; aussi est-il très utilisé pour la décoration intérieure des habitations, et, en particulier, des vestibules et des escaliers.

Le stuc au plâtre est, en réalité, la dernière couche, celle apparente, d'un enduit en stuc ; mais la partie au-dessous, la première couche, est généralement faite avec un mortier bâtard formé de 2 parties de plâtre pour une de mortier de chaux ;

Le *stuc à la chaux*, ou stuc-pierre, est formé d'une première couche en mortier bâtard de chaux et plâtre, puis d'une dernière couche constituée par un mélange à parties égales de calcaire en poudre et de chaux, auquel on peut ajouter des matières colorantes.

On obtient ainsi un enduit ayant l'aspect extérieur et la dureté de la bonne pierre dure, même le grain. Aussi ce stuc est-il très estimé des architectes modernes, qui, à l'aide d'un appareillage en faux-joints, en tirent d'heureux effets.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Étanchéité des enduits. — Les enduits en *ciment* sont surtout remarquables par leur précieuse qualité de quasi complète imperméabilité, ce qui les fait employer pour les parois des murs exposés à l'humidité.

On est parvenu, dans ces dernières années, à augmenter, dans de notables proportions, l'étanchéité des ouvrages faits au mortier de ciment, notamment celle des réservoirs, bassins, lavoirs, conduits, etc., en incorporant certains produits, au ciment, au moment de son emploi.

Quelques-uns ne sont que des émulsions d'asphalte, de poix, de goudron ; mais on leur reproche de ne pouvoir s'unir, dans des conditions normales, au ciment, c'est-à-dire de ne faire suffisamment corps avec lui.

Parmi les produits chimiques reconnus pour donner, aux mortiers, une plus grande étanchéité, signalons les chlorures de calcium, de magnésium, d'ammonium, les *silicates alcalins* dont l'emploi remonte à 1825 et fut préconisé par le chimiste allemand Fuschs.

Le *silicate de potasse*, notamment, associé à la chaux grasse, permet d'obtenir d'excellents mortiers hydrauliques.

Voici la formule :

Chaux grasse	30	parties.
Sable	50	—
Argile calcinée	15	—
Silicate de potasse en poudre	5	—
TOTAL	100	parties.

Avec ces 5 0/0 de silicate de potasse sec (ou leur équivalent en dissolution), les mortiers acquièrent une grande dureté et une parfaite étanchéité, même pour des citernes.

L'action des *silicates de potasse, de soude et de chaux* pour imperméabiliser les enduits extérieurs et toutes les parties apparentes des pierres est d'ailleurs assez connue et assez utilisée dans le bâtiment, pour qu'il soit inutile d'insister ; rappelons seulement qu'au contact de l'air il se forme un *carbonate*

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

de potasse, de soude ou de chaux, imperméable à l'eau. Or, les pores superficiels des enduits ou des pierres se trouvant ainsi calfeutrés, ils restent réfractaires à toute imbibition, sur une épaisseur de 10 millimètres environ.

Le *silicate de potasse* est le plus employé; c'est, en réalité, une sorte de verre soluble.

MM. Faure et Kessler ont résolu le problème de l'imperméabilisation des pierres et des enduits, par ce qu'ils appellent la *fluatation* de ces matériaux.

Leur procédé consiste dans l'emploi des *fluosilicates ;* les plus employés sont, pour la pierre devant rester naturelle ou blanche :

Les *fluosilicates doubles ;*

Les *fluosilicates de zinc*, qui blanchissent ;

Les *fluosilicates de magnésie*, qui sont incolores.

Ces produits pénètrent facilement dans les calcaires; à leur contact ils se décomposent en produits insolubles ou volatils: silice, spath fluor et oxyde, carbonate ou fluorure. Il y a, en même temps, dégagement d'acide carbonique, lequel laisse quelques pores ouverts, par lesquels l'eau restant dans la pierre peut s'échapper à l'extérieur.

Les fluosilicates donnent aux parements de pierre tendre une dureté remarquable, au point qu'un simple morceau de craie, qui en est imbibé, ne se laisse plus attaquer par la lime !

Les parties de pierre soumises à la fluatation sont susceptibles d'être poncées et polies, surtout lorsque la dernière couche est du *fluosilicate d'alumine* qui donne une imperméabilisation plus complète encore que les autres fluosilicates.

On obtient un certain nombre de nuances, suivant qu'on varie la nature de ces produits.

Les fluosilicates de fer et de manganèse donnent les bruns et le jaune brun ; le fluosilicate de cuivre donne le bleu verdâtre ; avec le fluosilicate de chrome, on obtient le vert gris ;

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

le violet avec le fluosilicate de cuivre, suivi d'une imprégnation de cyanure jaune, etc.

Parmi les nombreux autres produits, destinés à durcir le parement de la pierre tendre ou des enduits extérieurs, il convient de citer aussi le *silexore Mignot*, liquide soit couvrant soit transparent et qui joue exactement le rôle des silicates et fluosilicates.

Enfin, on durcit aussi les plâtres et les pierres tendres calcaires par des solutions doubles d'*alun* et de *borax*, ou seulement de borax, qu'on applique au pinceau ou à l'éponge ou même en jets, de façon à abreuver les matériaux traités : peu à peu, ensuite, l'oxygène de l'air forme à leur surface une patine protectrice.

Les expériences de M. Meade ont prouvé qu'une solution de *chlorure de calcium* ajoutée au mortier en augmente l'imperméabilité à l'eau dans une notable proportion.

Le dosage reconnu le meilleur est 2 0/0 du mortier; or, comme l'on met de 10 à 15 0/0 d'eau pour faire le mortier, cela revient à dire qu'on doit gâcher le mortier avec une eau contenant de 13 à 20 0/0 de chlorure de calcium.

Voici comment fut constatée l'augmentation d'imperméabilité du mortier :

M. Meade fit sécher dans l'air des plaquettes de mortier (dosage de 1 : 3), pendant quinze jours, puis les plaça pendant vingt-quatre heures dans un vase contenant de l'eau.

Des pesées, effectuées avant l'immersion et après, indiquaient la quantité d'eau absorbée.

M. Meade trouva que le mortier, sans addition de chlorure, absorbait 7,5 0/0 d'eau, tandis que le mortier contenant 2 0/0 de chlorure de calcium n'en absorbait que 3,7 0/0, soit exactement la moitié.

Des recherches comparatives ont, d'autre part, démontré que le dosage de 2 0/0 est le plus rationnel; plus de chlorure procure des efflorescences et augmente la rapidité de prise; or cette dernière intervient toujours au détriment de la résis-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

tance du mortier, — ce qui offre un grand intérêt pour les bétons et comprimés.

Il convient de noter que le *chlorure de calcium* ayant une très grande affinité pour l'eau, le mortier additionné de ce sel est plus long à sécher qu'un mortier pur.

Mortiers rendus ingélifs. — La gelée joue un grand rôle sur les enduits, lorsque ceux-ci sont faits en mauvaise saison ; car un enduit atteint par le froid est fatalement condamné à s'effriter assez rapidement, d'où il s'ensuit des infiltrations désagréables et malsaines.

Il est donc très intéressant pour les constructeurs de pouvoir se prémunir contre le gel des mortiers, en même temps qu'éviter une interruption de travail, pendant l'hiver.

Cela est possible, actuellement, soit par le gâchage du mortier avec de l'eau salée au moyen de sel marin ou chlorure de sodium (une solution de chlorure de sodium à 20 0/0 ne gèle qu'à — 14° C.), soit, préférablement, avec une solution de *carbonate de soude ;* ce qui permet d'exécuter des maçonneries par un froid de — 10 à — 15°.

Cette heureuse découverte est due à M. Rabut.

Voici, d'ailleurs, le mode d'emploi :

On dissout la poudre ou les cristaux dans une chaudière d'eau chauffée à 30°, à raison de 1 kilogramme de carbonate de soude pour 5 litres d'eau.

Cette solution est ensuite étendue d'un égal volume d'eau dans des tonneaux où on la conserve pour la puiser au fur et à mesure des besoins. Le dosage final est donc de 1 kilogramme de carbonate pour 10 litres d'eau.

Par les grands froids (— 10 à — 12°) il conviendra d'augmenter de 1/4 environ la proportion habituelle d'eau du mortier.

L'augmentation de dépense de la maçonnerie n'est pas énorme, 2 fr. 50 par mètre cube, savoir :

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Carbonate de soude 10 kilogammes à 0 fr. 20.....	2 fr. 00
Charbon (pour chauffer l'eau), 2 kilogrammes 1/2 à 0 fr. 04.....	0 fr. 10
Matériel nécessaire (usure).....	0 fr. 05
Main-d'œuvre, 1 heure manœuvre à 0 fr. 35.....	0 fr. 35
TOTAL.....	2 fr. 50

Notons, en passant, que l'addition de carbonate de soude dans les mortiers accélère leur prise à toute température.

Le *chlorure de calcium* incorporé au mortier à raison de 2 0/0, comme on l'a vu dans l'article précédent, à propos de l'étanchéité, possède, en outre, la propriété d'abaisser beaucoup le degré de congélation, lequel peut descendre jusqu'à — 18°, c'est-à-dire plus bas qu'avec le *chlorure de sodium* (sel marin) et même le *carbonate de soude*.

f) Peinture et tenture. — 1. PEINTURE. — *Peinture à la chaux et à la colle.* — Plus une façade est exposée à la pluie, plus il est nécessaire de la protéger, en la revêtant d'un enduit imperméable ou d'un isolant quelconque : ardoise, amiante, zinc, tuiles vernissées, etc.

Une peinture à l'huile ou vernissée peut, dans certains cas, produire des résultats analogues, si la façade est parementée en plâtre.

Pour les faces intérieures des murs la question est différente et il serait désirable, sous certains rapports (aération par les murailles), que ces faces restassent nues ; mais l'obligation de les nettoyer incite, d'autre part, à les recouvrir d'une peinture ; enfin l'esthétique fait préférer les tentures en étoffe et l'économie contraint, le plus fréquemment, à les revêtir d'un modeste papier peint.

Mais, lorsque cela sera possible, il sera préférable de se contenter d'un simple badigeon à la chaux, car c'est la peinture reconnue la plus microbicide et la plus saine.

Le badigeon à la chaux, avec addition d'alun, est, d'ailleurs, communément employé dans la plupart des casernes et dans

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

les hôpitaux, dispensaires, etc., ainsi que dans tous les bâtiments ruraux et d'exploitation, dans les usines, ateliers, hangars et écuries.

On l'emploie également très souvent comme peinture des façades extérieures de ces bâtiments, notamment dans le Midi de la France, dans tous les pays chauds et particulièrement dans l'Afrique septentrionale.

La peinture à la chaux dite « badigeon » se prépare suivant de nombreuses formules; en voici quelques-unes:

Badigeon dit parisien (qui réussit sous toutes les latitudes) :

Chaux vive	8 litres.
Sel blanc	3 —
Blanc de Meudon	500 grammes.
Colle de Flandre	500 —
Eau chaude	12 litres.

La chaux s'éteint avec un peu d'eau bouillante, puis on la passe au tamis fin ; le sel blanc est dissous dans quantité suffisante d'eau chaude, puis ajouté à la chaux, ainsi que le blanc de Meudon en poudre ; enfin, on ajoute la colle de Flandre préalablement dissoute dans l'eau bouillante. En ajoutant à tout cela 12 litres d'eau chaude, on obtient un excellent badigeon, à bon marché, que la pluie ne lave pas. Un litre de ce badigeon suffit pour imprégner 3 mètres carrés environ.

Badigeon L. Caron :

Chaux vive	10 litres (à éteindre dans Q. S. d'eau).
Alun	1 kilo (dissous dans 12 litres d'eau chaude).
Urine	5 litres (pour donner plus de fixité).
Eau (en plus)	10 —

Signalons de plus :

Le *badigeon Bachelier* (chaux, plâtre, céruse et... fromage mou) ; le *badigeon Lassaigne* (chaux et un peu d'argile); le *badigeon Cadet-Devaux* pour les intérieurs (blanc de Meudon, pommes de terre cuites à l'eau et pilées); enfin le *badigeon*

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

dit américain qui a donné des résultats très satisfaisants. Il est ainsi composé :

Chaux vive.....	17 litres (éteinte dans l'eau bouillante en vase clos).
Sel blanc.....	9 — (dissous en eau chaude).
Farine de riz ... : .	1 kilogr. 1/2 (réduite en bouillie claire et portée à l'ébullition).
Blanc d'Espagne.	0 kg, 225 (en poudre).
Colle claire.....	0 ,500 (préalablement dissoute au bain-marie).
Eau chaude.....	23 litres (ajoutée en dernier).

Le mélange est ensuite bien remué, puis laissé au repos pendant plusieurs jours, à l'abri de la poussière.

Ce badigeon doit être appliqué très chaud et nécessite l'emploi d'un fourneau portatif.

Il faut environ 0kg,70 de ce badigeon pour enduire un mètre carré de mur extérieur.

Tous ces badigeons peuvent être colorés à l'aide de diverses matières colorantes (ocres, vert ou bleu d'outremer) ; le ton devant toujours être maintenu plus chaud que celui qu'on désire obtenir, après séchage.

A Paris, le badigeon à la chaux le plus communément employé à l'extérieur, contient de l'alun (comme celui de L. Caron) et on le fait à deux couches.

La peinture à la colle dite aussi « à la détrempe » était autrefois fort employée, surtout en province ; mais elle offre beaucoup d'inconvénients et on tend à y renoncer de plus en plus ; elle est surtout utilisée actuellement pour les plafonds.

Cette peinture est formée de couleurs broyées, délayées avec de l'eau contenant de la colle en dissolution ; cette dernière servant de véhicule ; mais de la qualité de la colle dépend celle de la détrempe.

Ce peut être : de la colle végétale (colle de pâte) ou de la colle animale (colle forte, colle de peau, colle de poisson).

La peinture à la colle est d'une fabrication et d'un emploi

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

très faciles. Néanmoins la fixité des couleurs exige une certaine expérience pour qu'il y ait homogénéité.

Bien réussie, elle donne des tons unis, mats, très jolis. Malheureusement elle est excessivement salissante et *pas lavable*, et c'est là son grand défaut ; puis, on ne peut la raccorder.

Peinture à l'huile. — A défaut de badigeon, on devrait, en tout cas, n'employer que la peinture à l'huile qu'on peut laver et non, comme cela se fait journellement par économie, la peinture en détrempe à la colle.

C'est là, au surplus, une mauvaise économie, car la détrempe est vite sale, et il faut alors la refaire entièrement, tandis qu'un simple lessivage à l'eau de savon ou à l'eau seconde rend propre une surface peinte à l'huile.

Il y a des parties de l'habitation où la peinture à l'huile est pour ainsi dire de rigueur : les couloirs de dégagement, cuisines, offices, cabinets de toilette, salles de bains, buanderies, placards, loges, chambres de domestiques, cabines téléphoniques et water-closets.

La peinture à l'huile devrait être imposée dans tous les établissements publics et notamment dans les hôtels meublés, en substitution du papier peint.

Dans tous ces locaux, on devrait peindre aussi à l'huile les plafonds qu'on se borne à peindre à la colle.

La peinture idéale pour l'hygiéniste est naturellement celle *vernissée*, très employée d'ailleurs, dans les intérieurs bourgeois, mais que son prix, relativement élevé, éloigne des maisons à bon marché.

Le brillant de cette peinture, si facilement lavable, contribue aussi à renforcer l'éclairage des locaux et l'on ne tient pas toujours assez grand compte de cette qualité ni de l'intérêt que présente une tonalité de peinture bien en harmonie avec le degré d'ensoleillement que reçoit la pièce peinte :

Il y a, en effet, des tons qui *absorbent la lumière*, c'est-à-dire l'atténuent fortement, alors que d'autres l'amplifient. En principe, les tons foncés absorbent la lumière d'autant plus

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

qu'ils se rapprochent du noir absolu, de même que les tons clairs la réfléchissent d'autant mieux qu'ils sont plus blancs ; le blanc étant essentiellement la *couleur principale* la plus éclatante et théoriquement une résultante du mariage des sept *couleurs primitives* du spectre solaire : violet, indigo, bleu, vert, jaune, oranger, rouge.

Le noir synthétise, au contraire, l'absence absolue de lumière.

Le mélange des couleurs dans les proportions les plus convenables, c'est-à-dire les mieux appropriées à leur destination, dépend du peintre et de son habileté ; dans les travaux de quelque importance, il est vrai de dire que l'architecte intervient heureusement de toute son autorité pour que la gamme des tons soit sagement observée.

On nomme *gamme franche* la tonalité qui ne contient pas de noir et *gamme rabattue* celle où il entre du noir.

Suivant l'illustre savant Chevreul, qui a fait de la peinture une étude attentive, il y aurait :

72 gammes franches de 20 tons, soit	.....	1.450 tons
648 gammes rabattues — —	.....	12.960 —
gris normaux	.....	20 —
Total	.....	14.420 tons

En résumé, le *blanc* éclaircit tous les tons, en diminuant leur intensité ; tandis que le *noir* absorbe, en les décomposant, les couleurs auxquelles il est associé.

Ce principe élémentaire est facile à constater : il suffit de regarder à distance deux grandes affiches, l'une en lettres blanches sur fond sombre (noir, bleu foncé, vert ou brun foncés), l'autre en lettres noires sur fond clair ; on pourra lire de beaucoup plus loin la première affiche que la seconde dont les lettres sombres arrêteront le rayon visuel.

Inutile d'ajouter que dans les appartements, toujours trop sombres, il faudra le plus possible faire choix de teintes claires.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Ils comprennent cette nécessité, les constructeurs modernes qui adoptent le blanc pour la totalité des surfaces peintes.

A propos de la peinture à l'huile, il n'est pas inutile de dire quelques mots de la *céruse*, ou *carbonate de plomb*, ce poison violent dont l'emploi remonte aux Romains et dont les peintres se sont presque exclusivement servi, jusqu'à ces dernières années, malgré les infirmités et les douloureuses *coliques de plomb* qui lui étaient dues.

C'est que la céruse donnait le blanc le plus avantageux, comme pouvoir couvrant et comme siccité.

Malgré tout, et après une lutte ardente, les hygiénistes sont parvenus à triompher, presque complètement, et à renverser l'idole en lui substituant un autre blanc d'une blancheur éclatante et presque inoffensif, le *blanc de zinc;* mais il a, aux yeux du patron peintre, le désavantage d'être moins couvrant que la céruse.

Le blanc de zinc ne s'emploie pas exactement comme cette dernière; il gagne à être connu et constitue en tout cas une amélioration précieuse, au profit de l'hygiène.

2. Tenture (*étoffe et papier peint*). — La tenture en étoffe a presque complètement disparu de nos habitations; à peine en aperçoit-on encore seulement dans quelques escaliers où elle présente moins d'inconvénients. Certes, l'étoffe de tenture avait sa beauté et symbolisait le confort, tel que le comprenaient nos ancêtres; mais c'est autrement et surtout dans la voie de l'hygiène bien comprise que nos contemporains trouvent le véritable confort.

Nous devons vitupérer contre le papier peint, duquel on ne saurait trop médire, car il n'offre qu'un seul avantage réel : c'est un moyen de décoration facile et à bon marché; mais les inconvénients qu'il présente sont trop graves pour qu'il y ait compensation.

Combien, en effet, est déplorable pour l'hygiène, l'existence du papier peint et combien il serait désirable, pour la santé

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

publique, que dans une certaine catégorie d'habitations, surtout, il fût impitoyablement prohibé.

Car, avec le papier de tenture, toute désinfection complète est impossible et même tout nettoyage sérieux ; il retient les poussières, les miasmes, les germes plus ou moins putrides et infectieux ; il abrite certains insectes parasites tels que les punaises qu'on pourrait, autrement, traquer et détruire beaucoup plus aisément.

Ce qu'il faudrait sur les murs des logements d'ouvriers, c'est évidemment *un bon badigeon* fréquemment renouvelé ; ce serait facile, puisqu'il est peu coûteux.

Si le papier de tenture est critiquable en tant que papier, comme réceptacle de poussières et de miasmes, il l'est en outre par ses couleurs, dont la plupart sont d'une complète innocuité, mais dont certaines sont très nocives et constituent de dangereux poisons.

Dans cette dernière catégorie, figurent les *blancs de céruse*, le *smalt*, tous les *jaunes* (moins l'ocre), les *verts de Scheele* et *de Schweinfurt*, le *minium*, la *mine orange* et le *vermillon*.

Ce sont des dérivés du plomb, du mercure et de l'arsenic.

On devra donc s'abstenir d'employer des papiers peints avec ces couleurs, surtout dans les chambres à coucher.

D'autres substances, bien que moins vénéneuses, sont cependant malsaines dans certains cas ; ce sont : le *vert Rinmann* et le verdet ou *vert-de-gris* (les sels de cuivre, contrairement à la croyance populaire, ne sont pas des toxiques et peuvent, tout au plus, occasionner des coliques).

Le *blanc de zinc* présente aussi quelques inconvénients sanitaires, mais sont presque négligeables dans la pratique : surtout si on les met en parallèle (ce qui est logique), avec l'affreuse *céruse* qui a fait tant et tant de victimes !

Les couleurs nocives, citées plus haut, peuvent même, dans les papiers, produire un empoisonnement lent et provoquer des étourdissements, des malaises, des nausées, des vomissements et de violentes coliques. Rarement, il est vrai, un papier

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

de tenture a occasionné la mort ; du moins cette constatation fut-elle rare.

Néanmoins, il est beaucoup plus prudent d'éviter la cause pour ne pas avoir à souffrir de ses effets, aussi bien en matière de papier peint que de peinture proprement dite.

C'est pour ces raisons, aussi, qu'il est nécessaire d'aérer et de ventiler convenablement nos appartements, car nous atténuons ainsi fortement le pouvoir malfaisant de certaines peintures qui, à notre insu, se glissent dans nos intérieurs.

Une pratique, contre laquelle on ne saurait trop s'élever, c'est celle de nos colleurs de papier peint qui se contentent, habituellement, de coller le nouveau papier sur l'ancien ou d'en faire un arrachage tout à fait sommaire ; de sorte qu'on peut voir, parfois, jusqu'à six ou sept couches successives de papier superposées et formant un véritable carton.

On comprend tout ce qu'a de profondément défectueux une telle pratique : la saleté, les miasmes, les germes de toute espèce s'accumulent ainsi les uns sur les autres, en multipliant les causes d'insalubrité d'un local.

Ce qu'il faut, au contraire, lorsqu'on s'obstine à mettre du papier ou que les circonstances y contraignent, c'est de faire procéder à un arrachage *à vif*, de l'ancien papier, et de bien veiller à ce que cette opération ne soit pas illusoire et ne figure pas seulement sur le mémoire du peintre, comme cela se fait d'ordinaire.

Dès que l'arrachage complet du vieux papier sera effectué, on en profitera pour pratiquer un nettoyage sérieux de toutes les parties de la pièce et y faire, s'il y a lieu, brûler du soufre ou autres produits désinfectants et microbicides ; à ce prix seulement on obtiendra un local vraiment propre et assaini.

La désinfection des logements est d'ailleurs traitée au chapitre v.

Il convient de dire que notre réprobation contre le papier de tenture, en général, vise très peu les papiers vernissés qui sont lavables et moins encore le *lincrusta* qui présente, dans ce

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

genre, le maximum de qualités hygiéniques ; car non seulement il supporte de sérieux lavages, mais encore il permet la peinture et se prête à une décoration artistique. Cependant, le gaufrage de sa pâte, souvent trop accentué et qui retient la poussière nous le fait préférer uni, par panneaux figurés avec une grande sobriété d'ornements ou encore venant comme simple remplissage des panneaux, dans les escaliers, par exemple où existent des encadrements en staff. On associe agréablement, de cette façon, la peinture des cadres, champs et soubassement avec le lincrusta.

L'industrie fabrique, en outre, un papier de tenture à base de *soie artificielle*, la *métaxine ;* ce papier, assez épais, a l'aspect de la soie, il est *lavable et peut être désinfecté ;* il ne contient aucune trace de bronze métallique et résiste très bien à la lumière.

La couleur de ce papier est variable, mais chaque rouleau ne comporte qu'une seule teinte ; néanmoins les dessins varient à l'infini, dans toutes les teintes.

Le papier *Loreid* peut se laver, même aux acides, et permet, par conséquent, d'opérer la désinfection d'une pièce sans le détériorer.

g) *Vitrerie.* — La *lumière* a fait l'objet, au chapitre premier, d'une étude spéciale, et il a été dit quel rôle considérable elle joue dans la salubrité générale du milieu et de l'habitation.

Et il semble, tant les bienfaits de la lumière sont grands, que les hommes ne devraient habiter que des maisons de verre, littéralement ; et on peut ajouter pour plus de précision, que pour posséder le *summum* des qualités sanitaires, ces maisons de verre devraient être largement perforées de toutes parts.

Malheureusement, nous sommes encore loin de cette réalisation ; mais nos efforts devront tendre vers ce but.

Il est donc au plus haut point intéressant d'avoir la lumière en abondance dans nos logis et pour atteindre ce résultat, nul

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

sacrifice ne sera trop considérable, puisque ce sera la santé qui entrera avec elle en notre *home*.

C'est donc vers les fenêtres et les vitres, ces dispensatrices de lumière, que le constructeur devra porter toute son attention ; les premières ne seront, en principe, jamais trop vastes, et les secondes jamais trop lumineuses ; ce qui est exactement le contraire de ce que faisaient nos ancêtres avec leurs fenêtres gothiques, exiguës, vitrées de petits verres ou de vitraux, qui semblaient créées pour intercepter la lumière plutôt que pour la faire pénétrer dans les pièces.

Lorsque les fenêtres s'ouvrent sur une voie publique ou sur une cour assez spacieuse, les verres à vitre ordinaires sont communément employés et sont suffisants — à condition, cependant de ne pas être trop minces, car ils protègent mal, alors, contre le froid ou la chaleur du dehors ; — mais lorsque, au contraire, les fenêtres ou de simples châssis donnent sur une voie très étroite ou une cour sombre, il y a intérêt à augmenter le plus possible le pouvoir éclairant du verre employé.

On y parvient par un travail spécial du verre et notamment par son diamantage.

Le *verre soleil* appartient à la catégorie des verres diamantés.

Par ce moyen, la luminosité est, pour ainsi dire, décuplée, car il y a *diffusion* de la lumière dans toutes les parties de la pièce ; de sorte qu'une imposte vitrée seule en verre-soleil peut souvent suffire à faire pénétrer la lumière jusqu'aux coins qui sont les plus sombres, normalement.

La figure 59 montre l'éclairement d'une pièce par des verres ordinaires ; la figure 60 montre l'éclairement obtenu avec des *verres-soleil*.

En outre de l'éclairement direct par les baies, on emploie concurremment, avec succès, les *réflecteurs* qu'on place au droit de celles-ci avec l'inclinaison la plus propre à réfléchir au maximum vers l'intérieur d'une pièce la lumière du dehors.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

La lumière réfléchie est plus éclatante avec du verre diamanté.

D'autre part, on emploie encore un autre moyen d'augmenter l'éclairement d'un local, c'est par le plancher lui-même qui, au lieu d'être, suivant l'usage, hourdé plein avec des

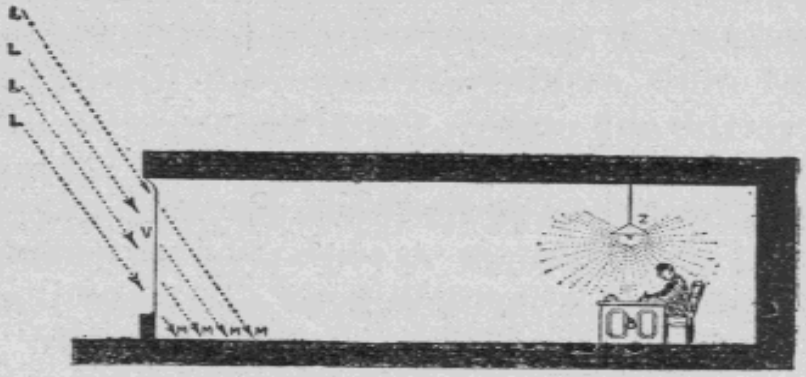


FIG. 59.

matériaux opaques quelconques, est muni de dalles de verre transparentes.

Cette ressource est précieuse pour donner plus de jour dans les sous-sols ou les rez-de-chaussée sombres ou en donner

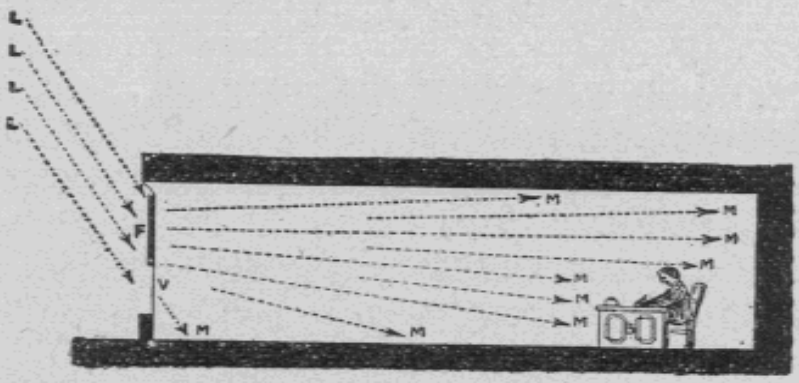


FIG. 60.

passablement à ceux qui en sont totalement privés ; et notamment dans les parties de sous-sol situées sous les cours et courettes, puisque l'on tend de plus en plus à utiliser de cette façon les surfaces jusqu'alors inutilisées de celles-ci.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Mais, lorsque le dallage en verre doit être exposé à ciel ouvert, le grand ennemi, c'est l'infiltration de l'eau de pluie, par les fissures qui se forment entre les dalles, à la suite des variations brusques de température.

Heureusement, les progrès de l'industrie ont, peu à peu, solutionné à peu près complètement le difficile problème de l'étanchéité, laquelle peut seule assurer la salubrité des locaux ainsi éclairés.

Les procédés modernes employés pour les dallages et vitrages de couverture en verre sont nombreux ; bornons-nous à en citer quelques-uns.

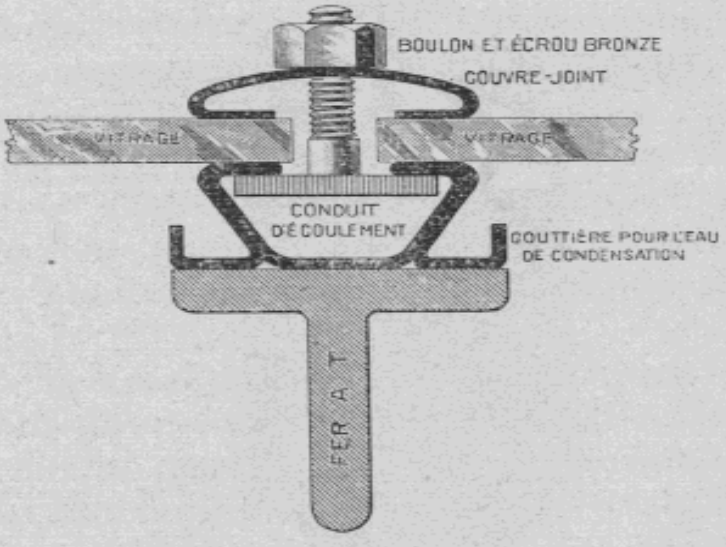


FIG. 61.

Les *pavés-dalles Maillet* s'encastrent en plein dans le ciment du hourdis; ils conviennent tout particulièrement pour les planchers en béton armé (*fig.* 70).

Les *pavés-dalles* du système *Joachim et Cie* dit *béton armé translucide*, ont une forme qui permet de les poser avec armature en fer noyée dans le ciment ; la surface cimentée est réduite à de larges joints.

Les *dalles ordinaires* en carreaux de dimensions et d'épaisseur variables sont aussi employés de cette façon, mais ils portent sur les ailes des fer ⊥ ou I formant l'ossature des planchers.

Lorsqu'il s'agit des vitrages inclinés, la difficulté réside dans l'absence de hourdis et de scellement à bain de ciment ; les vitres plus ou moins épaisses (3 ou 4 millimètres en moyenne) portent latéralement sur les ailes de petits fers ⊥ et il faut éviter les infiltrations par ces joints.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

L'ancien système comportait l'emploi de mastic de vitrier, lequel résistait bien les premiers mois, mais se fendillait vite sous l'action du froid et de la chaleur et ensuite livrait passage à l'eau.

Plusieurs innovations heureuses ont été faites sur ce point.

Le système dit l'*Invincible* (*fig.* 61 et 62) s'adapte sur fer ou sur bois; il assure l'étanchéité des joints par le serrage des feuilles de verre, au droit de ceux-ci, au moyen d'un dispositif spécial, laissant subsister au-dessous des joints un petit conduit pour l'écoulement de l'eau qui pourrait s'infiltrer, malgré toutes les précautions prises. De plus, deux petites rigoles sont ménagées, de part et d'autre du joint, sous les dalles, pour recevoir l'eau de condensation.

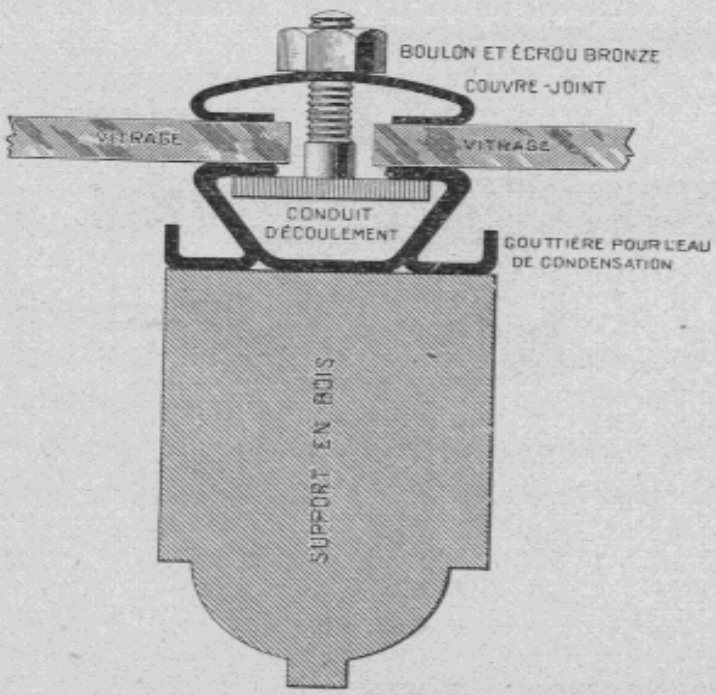


FIG. 62.

Ce dispositif, assez simple, en somme, est assurément très ingénieux et offre une solution satisfaisante; il a été appliqué avec succès en Angleterre.

Le système Hardy a avec le précédent une certaine analogie par son dispositif de recouvrement ; mais ici l'étanchéité du joint est obtenue par l'intermédiaire de baguettes en caoutchouc, qui s'encastrent en partie dans de petites rainures ménagées dans les fers spéciaux; par le serrage au moyen de boulons espacés de $0^{m},20$, ces baguettes calfeutrent complètement le joint.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Ce calfeutrement est, sans doute, plus hermétique que dans l'Invincible; mais, par contre, les baguettes en caoutchouc, très souples et parfaites, les premiers jours, doivent se détériorer rapidement et exiger leur remplacement à de courts intervalles.

Certains industriels se bornent plus simplement à substituer au mastic une petite bande que l'on colle mi-partie sur le verre, mi-partie sur l'aile de fer.

Tel est le procédé de vitrage par les bandes élastiques dites *lino-métal*. Ces bandes sont fixées sur le verre et le fer à l'aide d'une substance nommée *stucatine*, qui adhère fortement sur tous les corps, tout en conservant toujours son élasticité.

Dans l'espèce, on conçoit que le rôle de ces bandes est considérable, ou plutôt que la valeur même du procédé dépend uniquement de leur qualité propre. Or, fussent-elles très bonnes au moment de leur pose, il doit fatalement arriver un moment, pas très éloigné d'ailleurs, où ses bandes se détériorent.

La « bande Stéphane » prétend, il est vrai, avoir trouvé la vraie solution; elle se colle directement sur le verre et le fer à l'aide de céruse, sans aucun mastic ni liant; elle aurait la propriété de rester *souple* indéfiniment, ce qui permettrait le libre jeu de la dilatation et de la contraction du verre et du métal et aussi les vibrations, sans nul inconvénient.

Peut-être ces bandes pourraient-elles être utilement faites en papier métallique inoxydable, comme l'étain ou l'aluminium, à deux ou trois couches, collées entre elles et sur fer et verre, par un liant spécial à base de goudron. Le manque d'élasticité naturelle des métaux pourrait être l'obstacle, en raison des vibrations qui se répercutent sur un vitrage, et de la contraction et dilatation; cependant la souplesse du liant pourrait fort bien établir une compensation suffisante. Mais tout porte à croire que la solution serait plus rationnelle encore dans une autre voie : celle d'un mastic spécial, tout autre que celui des vitriers, communément employé.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Car ce dernier est notoirement insuffisant.

De son côté, le ciment seul ne donne pas satisfaction, en raison de son peu de résistance aux variations brusques de température, doublement sensible sur un vitrage à ossature de fer.

Ce qu'il faut, c'est un mastic suffisamment adhérent au fer et au verre ; très souple et pouvant supporter les vibrations d'une ossature légère en fer ; résistant sans se fissurer à la dilatation et à la contraction du fer et du verre ; enfin peu sensible aux excès de température.

Évidemment un tel mastic est assez difficile à découvrir ; mais cela ne semble pas impossible, notre industrie nationale ayant accompli mille choses plus ingénieuses encore.

III. — LES PLANCHERS

1. Planchers proprement dits. — On sait que les planchers qui séparent les étages de nos habitations sont

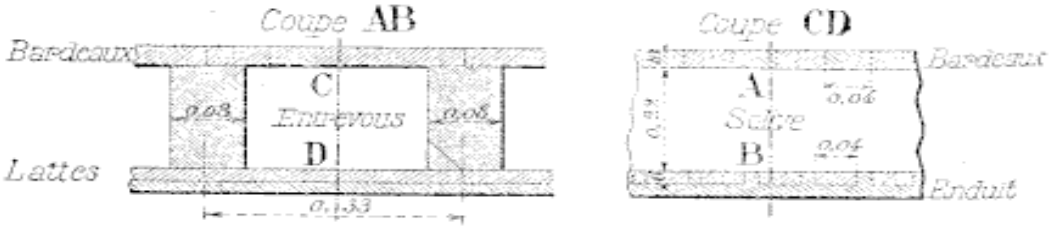


FIG. 63.

construits de bien des manières ; il n'y a guère d'ouvrage du bâtiment qui n'en comporte autant. Mais tous les planchers ne sont pas également hygiéniques, et c'est ici, à ce seul point de vue, que nous allons en étudier quelques-uns parmi les plus connus.

Le plancher le plus simple, communément exécuté en province, dans les maisons rurales, est formé de solives en chêne ou en sapin, espacées généralement de 0m,50 d'axe en

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

axe, sur lesquelles est fixé le parquet et sous lesquelles est cloué un lattis jointif, qui sert de support au plâtre du plafond de l'étage inférieur. (*Fig.* 63. — Coupe transversale AB et coupe longitudinale CD.)

Ce plancher présente de nombreux inconvénients : n'ayant pas de hourdis, le son passe aisément d'un étage à l'autre, la poussière et l'eau de lavage également, salissant par infiltration le plafond au-dessous ; de plus, il sert de passage ou de gîte aux parasites et même aux rongeurs. Lorsque le plafond n'existe pas (et c'est généralement le cas pour les chaumières et les maisons des paysans), c'est bien pis encore, puisqu'il y a chute incessante de poussière ou d'eau à l'étage inférieur.

Une amélioration de ce système de plancher consiste à le hourder en tout ou en partie.

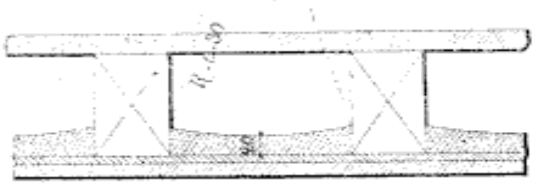


Fig. 64.

Ce hourdis s'effectue soit sur le latis jointif du plafond, à l'aide de plâtras et plâtre, ou de torchis, sur 6 à 10 centimètres d'épaisseur ; soit sur couchis et liteaux cloués de part et d'autres des solives et servant de redans (*fig.* 64).

La présence du hourdis rend ce plancher bien préférable au précédent ; néanmoins il vaut mieux s'abstenir de l'emploi du torchis de paille ou foin hachés, mélangés au plâtre, en raison des dangers d'incendie plus grand et aussi de sa résistance moins grande à la dent des rongeurs qui peuvent facilement s'y frayer un passage. Ces observations étant faites pour la province et à propos des planchers en bois et non pour les planchers à solives de fer des grandes villes où les rongeurs ne vont guère. Autrement le hourdis en torchis est par lui-même très léger et très économique.

Quelquefois les planchers en bois sont hourdés à l'aide de voûtains en briques ayant $0^{m},11$ ou $0^{m},055$ d'épaisseur ; en ce cas on garnit en béton maigre ou en plâtras et plâtre le dessus de ces voûtains jusqu'au carrelage de l'étage au-dessus.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Parfois aussi cet espace est laissé libre, notamment si l'on doit avoir un parquet au-dessus.

Le hourdis à l'aide de voûtains est excellent, il est à recommander pour les sous-sols, planchers, entre sols et rez-de-chaussée.

On peut aussi, au lieu de couler un hourdis, enchâsser entre les solives sur les liteaux, faire porter sur ceux-ci des dalles de béton de peu d'épaisseur (0^{m},05 environ) que l'on calfeutrera grossièrement avec du mortier.

Pour un plafond de sous-sol, on pourra faire un enduit directement sous ces dalles, qu'il suffira de faire strier (au moulage) sur la face inférieure. Dans certains cas, on pourra même se contenter de recouvrir le dessous des dalles d'un badigeon à la chaux.

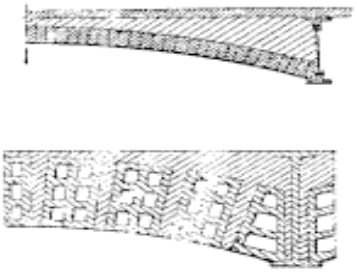


FIG. 65 et 66.

On peut aussi remplacer les dalles en béton par des briques plates spéciales; mais ce moyen est plus dispendieux.

Les planchers avec solives en fer, dites poutrelles, ou simplement fers à I, sont généralement employés dans les grandes villes ; ces planchers sont toujours hourdés.

Le hourdis le plus commun à Paris où le plâtre est abondant — est celui en platras et plâtre (*fig.* 65 et 66) ; on y fait aussi des hourdis en mâchefer et plâtre.

Ce système de hourdis partiel est simple, économique et très recommandable, parce que très salubre, en raison du matelas d'air interposé entre les dalles et le parquet.

Mais, il en existe de bien des sortes, qui sont d'ailleurs préférables à ces derniers, mais d'un prix de revient plus élevés ; ce sont :

Les voûtains en briques ordinaires (comme ceux dont nous avons parlé) (*fig.* 65 et 66).

Les voûtains en briques spéciales pleines ou creuses (*fig.* 66 *bis*) ;

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Les hourdis plats en briques creuses spéciales (comme le hourdis Laporte, le plancher Faber (qui est armé) et le hourdis Cancalon (briques plates portant sur les ailes des poutrelles);

Il y a aussi le hourdis armé, système Perret, formant plafond ; lequel se fixe sous des solives quelconques (soit en fer, soit en bois), à l'aide de crochets spéciaux et de fentons ou côtes-de-vaches, qui passent dans les rainures des grandes briques plates et creuses qui forment le système.

Le hourdis économique Collet-Perrusson et les coffrages

FIG. 66 *bis*.

céramiques système Poyet ressemblent beaucoup au système précédent.

Ce que l'on doit rechercher dans un hourdis, c'est qu'il soit un bon isolant, non hygrométrique et léger.

Les remplissages en briques creuses, plus ou moins spéciales, nous semblent donc bien répondre aux données du problème.

Le béton armé a introduit dans la construction un nouveau type de plancher hourdé plein que l'on peut considérer comme un bloc monolithe, une véritable dalle de béton, armée de fer, qui donne toute satisfaction à la salubrité.

L'emploi du béton armé pour les planchers, permet la plus grande hardiesse, comme le montre la voûte légère de 14^{m},75 de portée que représente la figure 67. Cette voûte est constituée par une double armature en fer rond et par des grillages fixés sur ces armatures (*fig.* 67).

Il existe également un système de plancher en béton armé, vitré à l'aide de dalles et pavés de verre (*fig.* 68) qui, dans

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

certains cas, peut rendre les plus grands services, par le supplément d'éclairement qu'il procure. Il est à souhaiter que

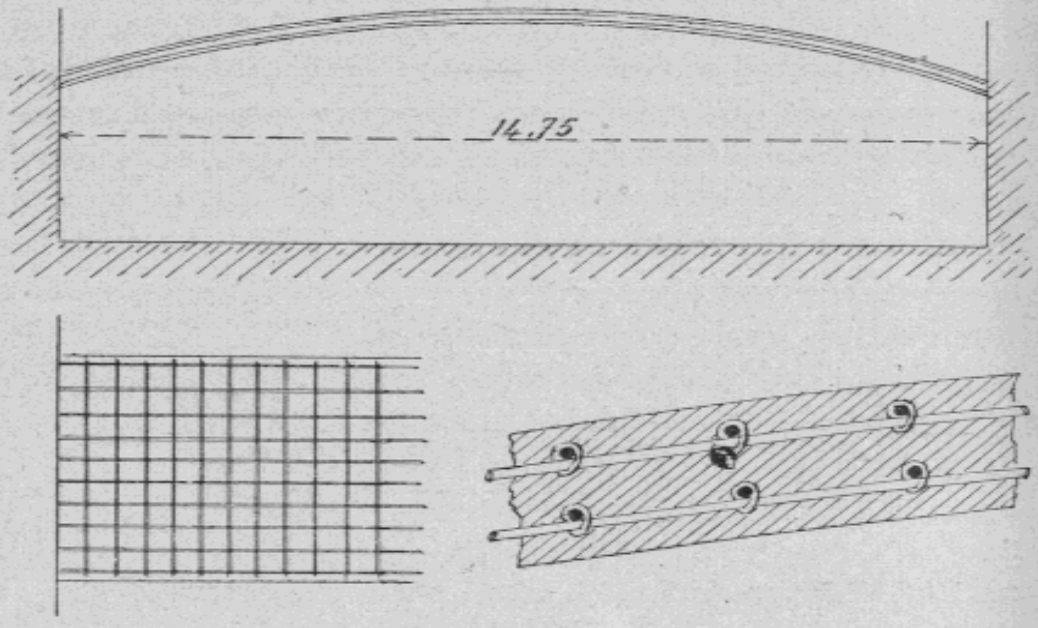


Fig. 67.

l'emploi de ce système se généralise, notamment dans les magasins, boutiques et sous-sols.

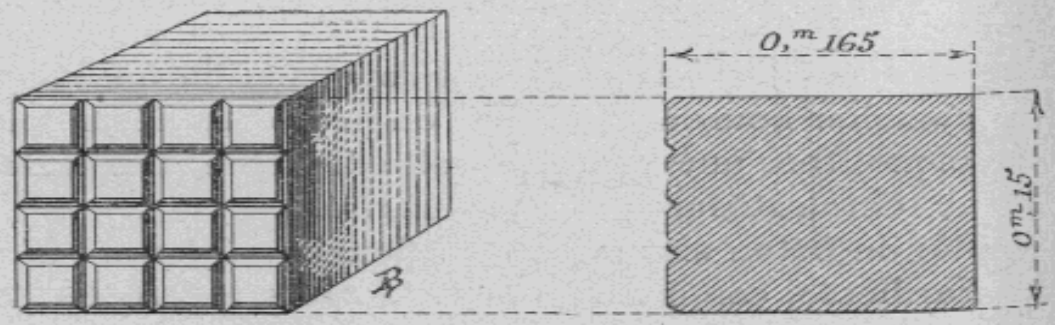


Fig. 68.

Le pavé hélicoïdal, en verre plein ou creux, est un des plus employés pour sa luminosité ; sa forme, qui le rend très adhérent et très pratique ; enfin, son prix de revient, qui

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

varie de 0 fr. 65 à 1 fr. 50 la pièce, suivant diamètre, épaisseur et finesse du verre.

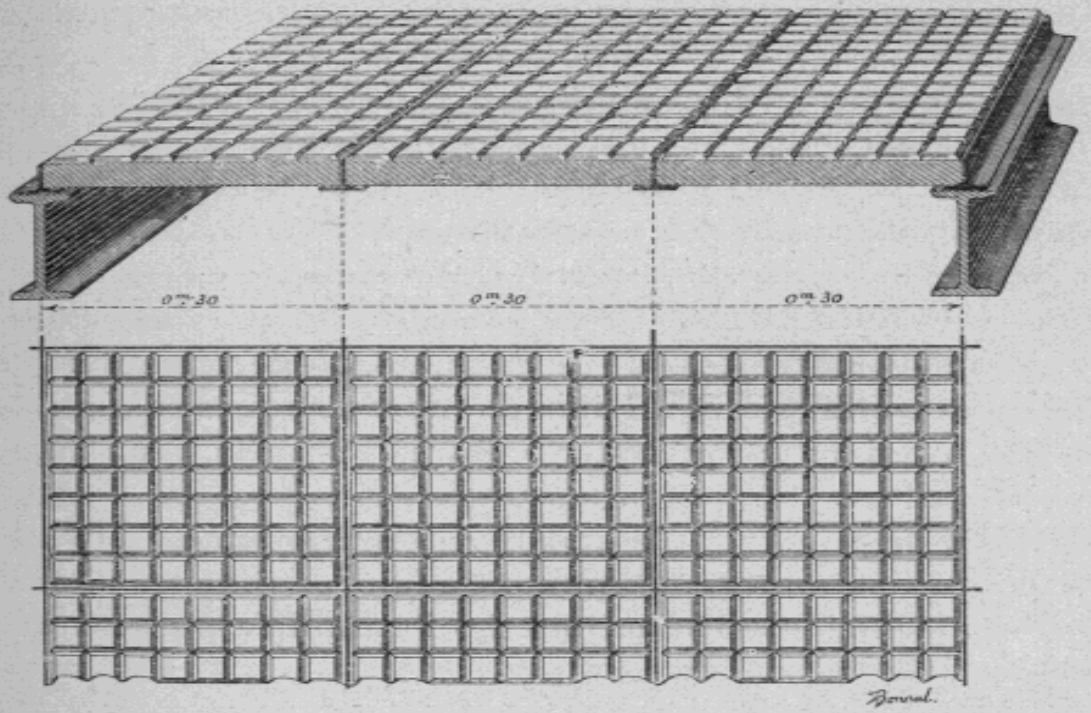


FIG. 69.

D'autre part, le *verre-dalle* (*fig.* 69) est toujours très employé ainsi que la dalle Maillet (*fig.* 70), dont il a été parlé p. 254.

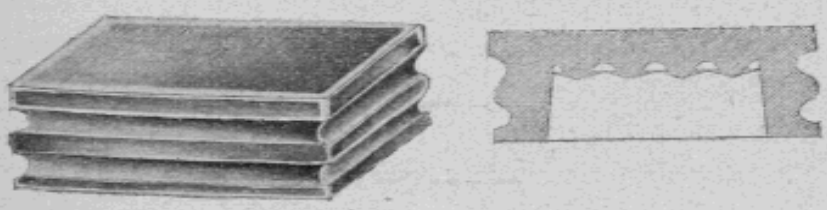


FIG. 70.

Nous avons dit plus haut que le hourdis des planchers parisiens était formé de plâtras et plâtre. Sur ce hourdis, on scelle, *au plâtre également*, des lambourdes qui s'imprègnent de toute

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

l'humidité de ce plâtre et du plancher auquel on ne donne généralement pas le temps de sécher. C'est là une pratique regrettable, à laquelle l'emploi du *scellement des lambourdes à bain de bitume* peut remédier efficacement.

Le scellement au bitume présente divers avantages :

Il supprime, pour toujours, l'humidité sous les parquets et toutes ses funestes conséquences ; il atténue fortement la transmission du son d'un étage à l'autre ; il permet de diminuer l'épaisseur des planchers de 10 à 15 centimètres, tout en les chargeant moins ; il ne laisse subsister aucun vide pour l'introduction et le séjour de la vermine ou des rongeurs et sa dureté naturelle le met à l'abri de leurs attaques ; enfin il permet aux ouvriers parqueteurs de faire de suite leur travail, sans perte de temps.

Notons, de plus, que le mastic bitumineux se prête à bien d'autres utilisations et notamment à faire des chapes de voûtes pour empêcher l'introduction de l'humidité au travers de celles-ci.

2. **Dallages et carrelages.** — Lorsque le plancher de nos habitations est recouvert d'un dallage quel qu'il soit, il y a, de ce fait, une très grande facilité de lavage qui n'existe pas avec un parquet ; mais il y a aussi l'inconvénient du froid aux pieds qui accompagne tout dallage.

Aussi n'emploie-t-on les dallages, dans les climats tempérés, que lorsque les circonstances y contraignent et seulement pour certains locaux ; tandis qu'on en trouve partout dans les pays méridionaux où la chaleur n'est supportable, en été, qu'avec d'abondants arrosages du sol et des murs, lesquels y sont revêtus de faïence ou de panneaux de marbre blanc.

En France, ce n'est guère que dans les rez-de-chaussée et dans les cuisines et offices qu'on fait des carrelages ou des dallages.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Les moyens employés sont excessivement variés.

Le *dallage en ciment* sur béton consiste en un enduit de mortier de ciment sur un lit de béton maigre ; c'est un des plus simples, mais non le plus gracieux à l'œil, bien qu'il puisse se faire soit complètement uni, soit bouchardé avec joints d'appareil, simulant des dalles. Ce genre de dallage est surtout employé pour les cours, hangars, magasins.

Les *carreaux en ciment comprimé* ont la même destination.

Le dallage en pavés de grès, *dalles de pierre dure*, de granit ou en pierre artificielle se fait surtout pour les trottoirs ou pour les passages et cours recevant de lourdes voitures et charges.

Le dallage au moyen de *pavés d'asphalte comprimé* est à recommander au point de vue salubrité : il est imperméable, très résistant, ne produit aucune poussière, possède une grande élasticité ; il n'est pas glissant, même mouillé, et enfin est complètement insonore. Ce genre de dallage est très satisfaisant ; mais un peu cher.

Le carrelage en *carreaux rouges hexagonaux* est employé dans tous les cas où l'on a recours aux matériaux bon marché ; toutes les cuisines des petits logements en sont munies. Certains de ces carreaux sont de mauvaise qualité, s'usent et s'effritent rapidement en service ; mais d'autres sont très durs et très résistants. On a souvent le tort de les sceller à bain de plâtre au lieu de ciment, lequel est, on le comprend, bien préférable à tous égards ; surtout que leur forme plus ou moins régulière, laisse subsister des joints très apparents qui se désagrègent assez rapidement et sont ensuite des nids à saleté.

Les *carreaux* d'Auneuil rouges et blancs, ou jaunes, carrés, sont généralement utilisés, aujourd'hui, pour les cuisines et offices des maisons bourgeoises. Ils sont très résistants, d'un bel aspect d'ensemble, peu hygrométriques et d'une forme bien régulière qui permet d'obtenir des joints réduits au minimum.

Les carreaux en *grès cérame* et en *céramique* unis ou à dessins, de forme carrée, sont d'un usage courant dans la cons-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

truction, où on les emploie surtout dans les vestibules et les cages d'escaliers.

Ces carreaux se posent à bain de mortier de ciment.

Néanmoins ils sont passablement hygroscopiques et très sensibles aux variation d'humidité de l'air.

Les joints qu'ils laissent entre eux, devront être réduits au minimum.

Le *dallage mosaïque* (fragments de marbre juxtaposés et fichés à bain de ciment), a tous les avantages du carrelage céramique précédent, sans présenter l'inconvénient des joints; en un mot il réalise le *dallage sans joints* dans d'excellentes conditions d'hygiène. Le prix relativement élevé de ce dallage ne permet de l'employer que pour des travaux soignés, et particulièrement dans les vestibules, cages d'escalier, magasins et boutiques.

Le *sol des caves* et sous-sols est, la plupart du temps, simplement en terre battue; c'est-à-dire que c'est le sol même du terrain bâti qui est conservé au naturel, après un simple pilonnage superficiel, très insuffisant. Il en résulte pour les caves une humidité presque inévitable, laquelle gagne les murs et s'y élève, par capillarité, dans le reste de l'édifice, ce qui est profondément malsain.

Il est élémentaire d'abord, d'assainir le sol (lorsque l'humidité y règne normalement), par un système de drainage; ensuite d'y faire un béton sur le sol comprimé, ce béton devant avoir de 6 à 10 centimètres d'épaisseur, suivant les cas; enfin, lorsque les ressources le permettront, de faire une chape en ciment de $0^{m},015$ à $0^{m},020$ d'épaisseur ou une couche de bitume.

Le *bitume* est d'ailleurs, tout indiqué aussi, pour le sol des cours et courettes, lequel, dans aucun cas, ne devra rester en terre naturelle.

Dallage au mortier de goudron. — Au cas où le constructeur serait obligé de viser à une grande économie, — notamment à la campagne, pour les vastes cours ou basses-cours où il est

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

très intéressant aussi d'éviter le sol nu, — il y a un moyen très simple d'obtenir une sorte de dallage parfaitement hygiénique ; c'est à l'aide d'une sorte de *béton de goudron* qui se fait de la façon suivante :

Matériaux nécessaires : Sable dit de plaine ou cendres d'usine, renfermant du mâchefer ou des scories (débarrassés des fragments trop volumineux) et goudron de houille.

Proportion du mélange :

Sable ou cendres et mâchefer ou scories	1 hectolitre
Goudron de houille.....	14 litres (17 kilogr.)

Manière de procéder : On fait un tas avec le sable et un creux au milieu, dans lequel on verse du goudron (un seau ou un seau et demi de goudron, suivant dosage indiqué ci-contre). Puis l'on mélange bien le tout, avec soin (il est préférable de faire ce mortier la veille de son emploi). On étend ensuite le mortier obtenu sur le sol, préalablement bien égalisé et damé et on l'étend en une couche de quelques centimètres, comme s'il s'agissait d'un mortier de ciment pour faire un béton ordinaire. Il est alors pratiqué un premier pilonnage léger, on sème un peu de sable à la volée, on pratique un second pilonnage plus sérieux que le premier; on sème à nouveau du sable, comme pour le bitume, enfin, on passe un rouleau.

Suivant la saison, la surface de ce dallage durcit plus ou moins rapidement.

En général, on peut déjà passer dessus, sans inconvénient, au bout de deux ou trois jours; mais il est préférable d'attendre quelques jours de plus.

Une fois sec, ce dallage ne craint pas, normalement, les détériorations ; il faut, pour les produire, des coups ou des chocs violents provenant, par exemple, du passage des voitures ou des chevaux. En ce cas, d'ailleurs, la cicatrisation de la partie endommagée est facile, avec un peu de mortier de goudron, fait en quelques minutes.

Si le dallage au goudron doit supporter des voitures ou des

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

animaux pesants, il faudra établir préalablement un béton résistant, de 10 centimètres environ.

Le *dallage au goudron* a toujours donné les meilleurs résultats ; il est des plus hygiéniques et s'emploie avec grand succès pour le sol des poulaillers, des porcheries, des chenils, des étables, etc... Il est imputrescible, imperméable, microbicide et antiparasitaire. Enfin il présente l'avantage d'être très commode à faire et très économique, car il revient à environ 0 fr. 40 le mètre carré, entièrement terminé. On ne saurait trop le recommander aux constructeurs de province. Inutile d'ajouter que le *dallage au goudron* peut également offrir une grande ressource aux constructeurs des grandes villes pour tous les travaux à bon marché et particulièrement *pour le sol des caves et sous-sols*, de certains hangars, remises ou magasins, cours, courettes, etc...

3. **Les parquets.** — a) *Parquets ordinaires.* — Les parquets, tels que nous les connaissons de nos jours, sont relativement modernes, puisqu'ils ne datent que du XVI^e^ siècle.

Sans remonter jusqu'à l'époque des cavernes où les hommes n'avaient comme unique souci que celui de se préserver de l'atteinte des bêtes sauvages, nous prendrons l'habitation à l'*époque gauloise*.

Les Gaulois construisaient des cabanes assez semblables aux anciennes huttes, mais plus solides et faites en torchis ou en maçonnerie de petits moellons et mortier de terre, avec pans de bois ; elles étaient généralement de forme cylindrique et recouvertes de toits coniques.

La cabane gauloise ne possédait qu'une seule pièce commune où s'entassait pêle-mêle toute la famille ; au centre, un poteau soutenait la toiture ; le sol était simplement *en terre battue*.

Tacite affirme que les Gaulois étaient renommés pour leur propreté ; en ce cas ils ont dû faire de l'hygiène d'instinct et en éprouver quelques bienfaits, malgré leur triste condition.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

A l'époque gallo-romaine, la construction, en Gaule, fit des progrès sensibles, évidemment sous l'inspiration de la civilisation latine : alors s'élevèrent de véritables maisons, faites de pierres plus ou moins taillées et de briques.

Les villas romaines, contruites en Gaule, attestent même un certain souci du confort et de l'hygiène par la présence d'un *balneum ;* mais c'était là un luxe réservé aux seules personnes fortunées; le peuple l'ignorait. Et si beaucoup de ces villas possédaient leur sol carrelé en riche mosaïque ou en carrelages de terre cuite, les maisons de paysans continuaient à n'avoir qu'un sol en terre battue. Seulement, avec le temps, ce sol, au lieu d'être, comme à l'origine, en simple terre franche ordinaire, était fait en terre glaise, mélangée à du tuf ou à du sable probablement; une fois bien battu, le sol devenait ce que nous appelons aujourd'hui une *aire* dans nos granges actuelles.

Dans les villes d'alors, les carreaux de terre cuite étaient assez utilisés, mais on y trouvait encore bien des sols de terre battue.

En cela, il faut l'avouer, nos ancêtres se montraient retardataires, car depuis bien longtemps déjà les peuples grec et romain leur avaient donné l'exemple, par leurs habitations dont les ruines d'Herculanum et de Pompéi attestent notamment tout le fini et le confort intérieur. On y voit notamment, des dallages de diverses sortes, même dans les habitations les plus ordinaires.

Le *moyen âge* amena en France un progrès assez sensible dans l'art de la construction. Ce fut l'époque de la proclamation des communes où chacune d'elles voulut surpasser l'autre, dans l'édification de sa *maison commune*. La maison bourgeoise suivit le mouvement et se carrela de plus en plus.

Malheureusement la chaumière ne se transforma guère plus que son sol de terre auquel, cependant, chose étrange, il fut ajouté une litière de paille, de joncs ou de feuillage, ce qu'on nommait la *jonchée ;* sans doute pour atténuer l'humidité du sol.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Et chose plus surprenante encore, on trouvait jusque dans les villes, des sols recouverts de *jonchée*. A Paris même, il existe la rue du *Feurre* dont le nom rappelle la paille qui jonchait le sol des maisons.

Peu à peu, cependant, les carrelages de terre cuite, les pavages en moellons et les dallages de pierre taillée furent de plus en plus employés dans les villes et dans les campagnes.

Les *temps modernes* virent enfin réaliser un progrès sensible dans l'habitation humaine ; les carrelages se perfectionnèrent, comme on le peut constater par les ruines de cette époque, et l'on vit apparaître le *parquet de bois* vers la fin, croit-on, du XVI^e^ siècle.

Les parquets jouent un grand rôle dans la salubrité de l'habitation, car ils sont, en raison de leurs joints et de leurs pores, parmi les pourvoyeurs les plus dangereux des germes pathogènes qui déciment notre pauvre humanité.

Mais il y a évidemment parquet et parquet ! et certes il y a loin du splendide parquet à compartiments, en chêne bien ciré, des riches maisons bourgeoises, avec l'affreux parquet disjoint en planches de sapin ou de pin, tout maculé de taches et de souillures, imprégné de crasse et de poussière, tel qu'on le voit trop souvent, hélas ! dans les taudis.

Entre ces deux extrêmes, il y a place pour le parquet moyen, c'est-à-dire : en chêne, à l'anglaise, bien entretenu, propre et encaustiqué.

Mais, quel qu'il soit, le parquet possède deux tares qui tiennent à sa nature même : 1° il s'imprègne facilement des liquides coulant à sa surface ; 2° par la contraction qu'il subit en séchant, ses nombreux joints s'agrandissent sans cesse et reçoivent, pour la conserver jalousement, toute la poussière des balayages quotidiens ; souvent aussi, certains parasites de l'habitation tels que punaises et cafards y élisent domicile.

L'imprégnation des parquets se combat par le passage de ceux-ci à l'encaustique ou à la paraffine ; le premier de ces moyens est généralement employé, et on le fait suivre d'un

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

frottage à la brosse et d'un lustrage à la flanelle ; ces dernières opérations sont indispensables pour empêcher l'encaustique de trop retenir la poussière et donner au parquet toute sa beauté.

Il faudrait, pour que les parquets encaustiqués se trouvassent dans des conditions tolérables pour l'hygiène, qu'ils fussent souvent, au moins une fois par semaine, *passés à la paille de fer ;* sans cela, inévitablement, l'encaustique arrivera à former, par places, des points de crasse, c'est-à-dire des foyers de saletés malsains et malodorants que la paille de fer, seule, fera disparaître.

Avec cette précaution, la surface du parquet pourra rester propre et relativement saine.

Les joints présentent de plus grandes difficultés et sont plus réfractaires à une solution.

Et d'abord, peut-on, par des précautions suffisantes au moment de leur pose, éviter les grands joints ?

Certes, il est des cas où il est possible d'obtenir un parquet sans joints très apparents ; mais ils sont plutôt rares, dans la pratique de la construction, car, pour réaliser cette condition, il faut :

1° Des lames de parquet d'un bois débité depuis plusieurs années et absolument sec au jour de son emploi ;

2° Les mettre en place par un temps très sec et dans un lieu dépourvu, lui aussi, de toute humidité.

On conçoit combien il y a de chances pour qu'il en soit différemment.

Les bois employés ne sont pas toujours assez vieux, et ils sont, le plus souvent, approvisionnés, sur piles, dans des hangars plus ou moins humides, ou bien, ils se mouillent au cours du voyage qu'ils font, entre le lieu d'approvisionnement et leur destination.

Or, on connaît la prédilection qu'a le bois pour l'humidité ; il s'empare donc de celle-ci et en gorge ses pores ; il se dilate alors et se contractera, plus tard, en séchant.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

D'ailleurs, s'il s'agit d'une maison neuve, l'humidité l'y attend de toutes parts, et il lui suffira d'un séjour d'attente de quelques jours seulement sur le chantier pour se trouver en mauvaise condition. Mais toutes ces circonstances n'existeraient-elles pas encore, que le plancher à lui seul, avec ses lambourdes scellées depuis peu, sur plâtre, suffirait pour imprégner le nouveau parquet d'une humidité impitoyable. Et les lavages? Ils laissent pénétrer beaucoup d'eau dans le bois, inévitablement, surtout par les joints.

Donc un parquet est neuf fois sur dix condamné à se contracter quand viendra la période de sécheresse et, par conséquent, à laisser entre ses lames des joints plus ou moins larges, qui varient d'ordinaire entre 2 et 10 millimètres.

Ne pouvant que faiblement intervenir parfois pour éviter le mal, le constructeur doit du moins chercher un remède.

Celui-ci existe sous différentes formes, qui n'ont que le gros inconvénient d'être coûteuses.

Dans les rez-de-chaussée et dans tous les locaux moins humides on agira sagement en fixant le parquet sur bitume, car ce dernier matériau se comporte fort bien avec le bois.

L'aération des entrevous des planchers, par des ventouses, placées dans les murs extérieurs, est un moyen d'assèchement des parquets qui a de nombreux partisans.

Mais le souverain remède, le remède radical, est la suppression du parquet en bois et son remplacement par un matériau ayant presque son élasticité, sa résistance et sa beauté.

Pour cela, l'industrie moderne nous offre divers matériaux connus sous l'expression générique de *parquets sans joints*.

b) *Faux parquets, dits « parquets sans joints »*. — Dans cette catégorie, nous trouvons des produits industriels ayant une commune origine, comme composition industrielle, et différant peu l'un de l'autre.

Mais les uns sont préparés mécaniquement à l'usine et mis

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

en place sous forme de grandes dalles très minces ou plaques, tandis que les autres (les plus nombreux) sont des sortes de ciments spéciaux, étendus en faible épaisseur sur toute la surface des planchers.

1° Le *prismalithe* est le type des comprimés mécaniques ;

2° Le *xylolith* (le plus ancien de ces produits) est le type des ciments spéciaux, dont il existe de nombreux spécimens sous les noms de *porphyrolithe*, *terrazolith*, *dolorment*, *lithoxyle* (pierre de bois), *enbolith*, *ciment Pinck*, etc. ;

3° A ces deux variétés de faux parquets vient s'en ajouter une troisième, quoique d'un genre un peu différent : le *linoléum*.

1° *Prismalithe*. — Il en a été dit quelques mots déjà à propos des agglomérés ; car c'est en effet un comprimé, sous une forte pression, d'une pâte probablement à base de sciure de bois, de magnésie et de chlorure de magnésium.

Le *prismalithe*, dû à l'ingénieur Coppin, est présenté sous forme de plaques de dimensions diverses pouvant atteindre 1 mètre sur 1 mètre, d'une épaisseur minima de 10 millimètres, et susceptibles de coloration. On donne à ces plaques l'aspect d'un parquet ou d'un carrelage de dessins quelconques, et on peut les poser sur une forme quelconque.

Il résulte des essais faits au Conservatoire des arts et métiers et suivant le rapport de M. Larivière, au nom du Comité des constructions et beaux-arts, « que le *prismalithe* présente des qualités intermédiaires entre celles du bois et celles de la pierre ; il est résistant à la flexion, à l'écrasement, à l'usure, peu poreux, mauvais conducteur de la chaleur, imputrescible et incombustible, se laissant travailler aisément ».

Dans ces conditions, on comprend que ce matériau puisse très avantageusement être substitué au parquet en bois.

Étant donnée la grandeur des dalles, il offre peu de joints et ceux-ci peuvent être minimes, sans crainte d'agrandissement, ils se calfeutrent d'ailleurs aisément avec un produit spécial dont il va être parlé plus loin, le mastic pulvérifuge, et il ne subsiste sur toute la surface du sol, ainsi dallé, aucune

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

solution de continuité, on a bien réalisé un *véritable parquet sans joints*.

La douceur de marche sur le prismalithe est remarquable, et il n'est pas froid sous les pieds comme les carrelages; il doit donc avantageusement aussi remplacer ces derniers.

Inutile d'ajouter que ce parquet nouveau répond à toutes les exigences de l'hygiène moderne : il ne retient pas les poussières ni les miasmes, il ne s'imprègne pas et peut être aisément, abondamment et fréquemment lavé sans nul inconvénient; il peut aussi être passé à la paille de fer et être encaustiqué et frotté comme un parquet ordinaire.

Pour les hôpitaux, les maisons de santé, les crèches, les écoles, il répond évidemment à une nécessité; pour les habitations, il est à souhaiter que son prix, encore élevé, diminue un peu, pour permettre de l'y introduire de plus en plus.

2° *Parquets sans joints*, faits directement sur place, à l'aide d'un ciment spécial.

On trouve dans cette catégorie une série de produits à composition tenue secrète, mais devant avoir la plus grande analogie avec le matériau précédent.

Cependant, ils ne constituent pas comme celui-ci des agglomérés en plaques, mais s'étendent en pâte, sur place, en faible épaisseur; puis cette pâte est soumise à une certaine pression, laquelle ne peut pourtant être comparée à celle que subit un comprimé fait à la mécanique.

La réparation de ces parquets, au cas de détérioration, est assurément des plus faciles, puisqu'il suffit d'étendre un peu de pâte sur la partie à refaire.

Nous citerons parmi les produits permettant de faire de cette façon des parquets sans joints : le *xylolith*, le *porphyrolithe*, le *terrazolith*, le *dolomenl*, le *lithoxyle* ou *pierre de bois*, enfin le *ciment pink*.

La figure 71 montre comment on établit un parquet en *terrazolith*.

Les constructeurs ont donc l'embarras du choix.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

D'une manière générale, ces produits présentent les mêmes qualités que le prismalith, décrit ci-dessus ; ils ne doivent pas offrir autant de résistance à l'usure, n'étant pas aussi comprimés, mais ils ont, il est vrai, l'avantage de supprimer radicalement tous les joints et d'épouser toutes les formes, ce qui a quelquefois son intérêt, lorsqu'il se trouve une colonne, par exemple, ou une courbe accentuée de mur ou un obstacle imprévu quelconque de forme irrégulière.

Malgré leur prix relativement élevé, les parquets sans joints sont déjà suffisamment employés dans la construction,

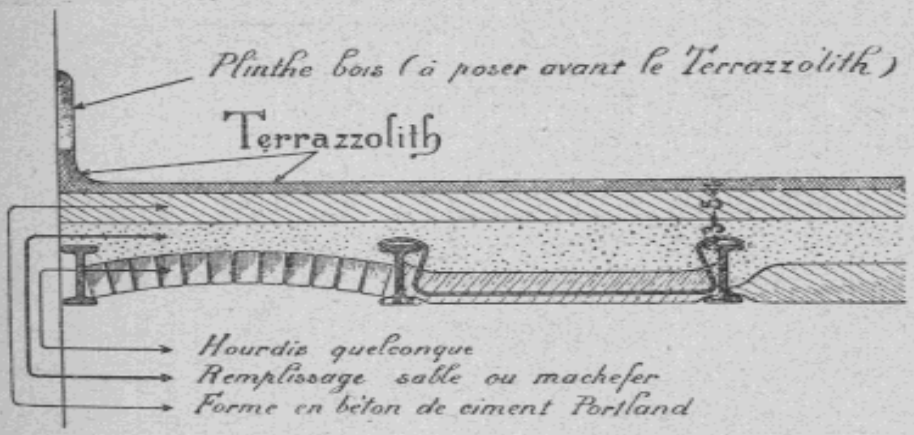


FIG. 71.

notamment pour les sols des grandes administrations et des grands hôtels.

3° *Linoléum*. — Les parquets naturels peuvent enfin être recouverts d'un produit qui a depuis longtemps fait ses preuves et est connu de tous, le *linoléum*, comprimé de poudre de liège et d'huile de lin oxydée, fixé sur une toile de jute.

Il se présente sous l'aspect d'un tapis de peu d'épaisseur (quelques millimètres), qui peut être orné de teintes et de dessins quelconques. Il résiste bien à l'usure, est souple sous le pied, imperméable et par conséquent lavable à volonté ; il est de plus, rigoureusement uni sans être glissant, ce qui est une

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

qualité remarquable. On peut néanmoins l'encaustiquer et le frotter.

L'hygiène a, dans le linoléum, un auxiliaire des plus précieux, car son prix, relativement peu élevé, le met aujourd'hui à la portée de toutes les bourses.

Nous devons cependant faire une restriction quant aux tapis-linoléum de faibles dimensions, les devants de toilettes, notamment, que la ménagère se borne à balayer et laver sans s'occuper du dessous où s'accumulent les poussières et parfois des matières organiques plus ou moins putrides. Le linoléum mobile doit être soulevé au moment du balayage.

Mais le linoléum est plus fréquemment utilisé pour recouvrir la totalité du parquet des pièces, des couloirs, vestibules, etc.; on en recouvre même les marches d'escaliers, ce qui facilite singulièrement leur usage et leur bon entretien.

On dissimule ainsi tous les joints des parquets et on évite toutes les causes de malpropreté dont ils sont le siège.

D'autre part, il est intéressant de remarquer que l'emploi du linoléum permet d'établir des parquets à bon marché tels que ceux en sapin ou même en pin, de faible épaisseur, puisque ces parquets ne sont que des supports destinés à rester cachés.

IV. — LA COUVERTURE

La bonne couverture d'un bâtiment assure la conservation de celui-ci et aussi, en partie, sa salubrité. Il importe donc beaucoup que le matériau employé soit d'excellente qualité et réponde bien à sa destination.

Plusieurs modes de couverture se partagent actuellement les faveurs des constructeurs.

Les tuiles de terre cuite, les ardoises ordinaires, le zinc, la tôle ondulée, les ardoises et dalles d'amiante, les ardoises et

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

dalles de fibro-ciment, le feutre comprimé et enfin le carton bitumé et la toile goudronnée.

Nous ne citerons que pour mémoire le *chaume*, qui couvrait bien, mais durait relativement peu et exposait au danger d'incendie. C'est un moyen de couverture désuet.

Les *tuiles* de terre cuite, plates ordinaires (*fig.* 72), donnent

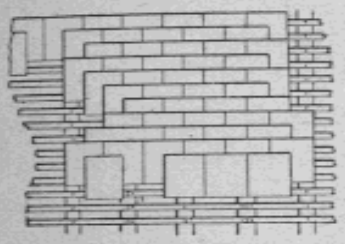
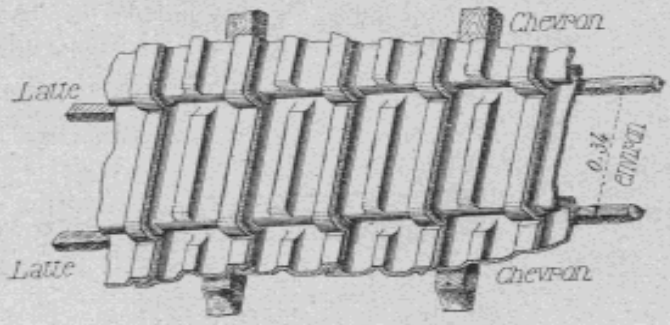


FIG. 72.



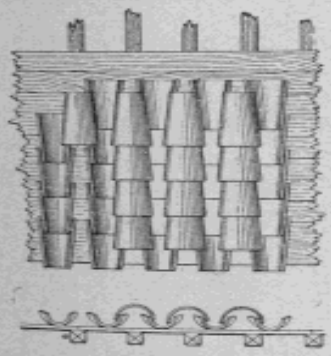


FIG. 74.

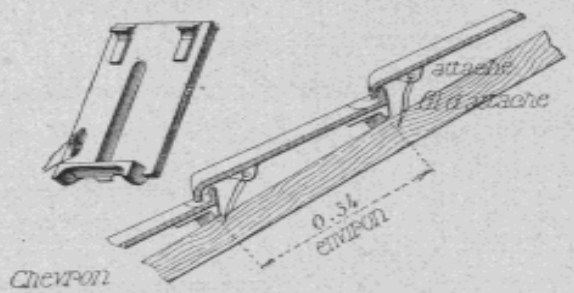


FIG. 73.

une bonne couverture, pas très sensible aux influences thermiques, mais lourde et sujette à l'imbibition et par conséquent à la gelée, ce qui contraint à de fréquents travaux de réfection.

Les tuiles comprimées à la mécanique (type Montchanin ou Muller) (*fig.* 73) sont naturellement bien préférables aux tuiles plates communes faites à la main et aussi plus faciles à remplacer.

Quant aux tuiles creuses (*fig.* 74), elles chargent beaucoup la charpente sans procurer un avantage quelconque ; de plus,

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

résistant mal au vent, elles exigent des toits à très faibles pentes, comme il en existe beaucoup dans le Midi.

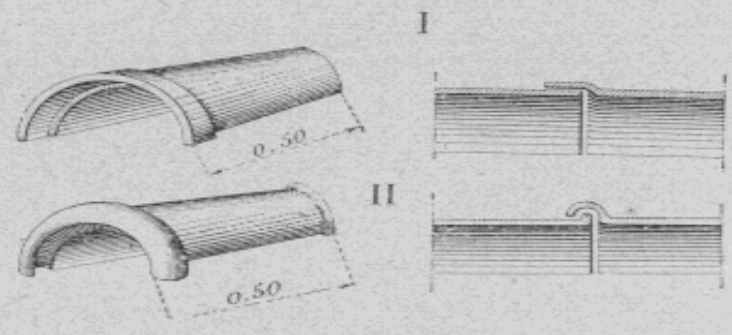


Fig. 75.

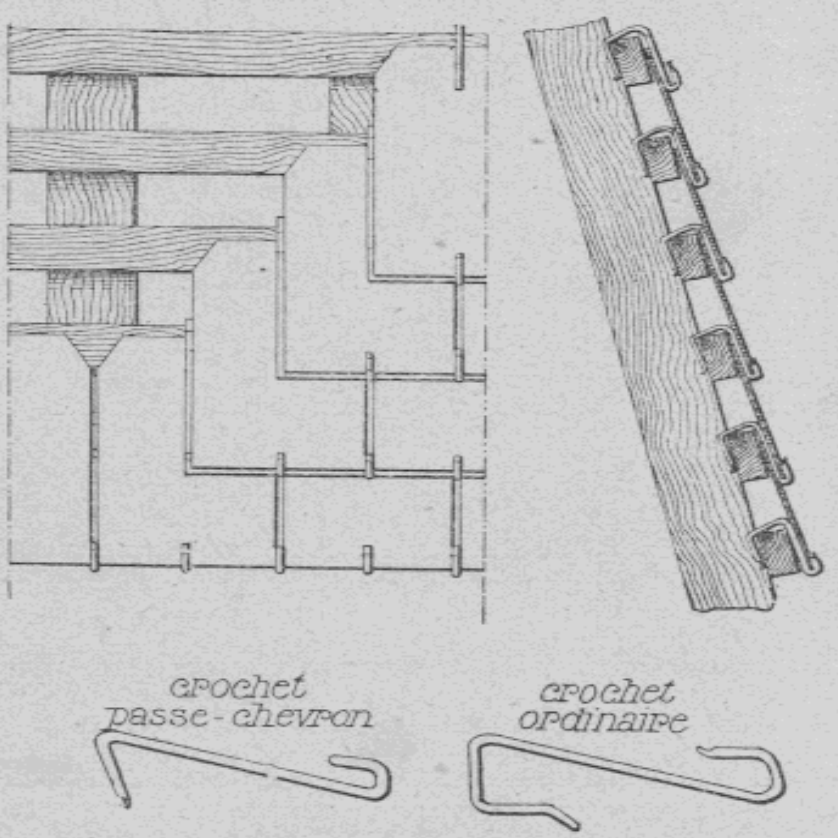


Fig. 76.

Le pureau (partie visible de la tuile sur le toit), pour les tuiles plates ordinaires, est de 0m,11 pour 0m,30 de longueur, c'est-à-dire qu'une couverture en comprend trois épaisseurs;

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

alors que le pureau des tuiles mécaniques est de 0m,205 pour 0m,34.

Les toits en tuiles ont leurs faîtages et arêtiers recouverts de tuiles creuses spéciales (*fig.* 75) scellées à bain de mortier de ciment.

Les *ardoises* ordinaires constituent une des meilleures couvertures (*fig.* 76) au point de vue de l'étanchéité, du poids, de la durée, de la commodité de pose (à l'aide de crochets spéciaux) et d'entretien et aussi de la résistance à la gelée, bien qu'un peu spongieuses; mais elles sont plus sensibles que les tuiles aux influences de la température.

Il se fait des ardoises en dalles de forte épaisseur, moins esthétiques que les autres, qui résistent mieux encore, mais leurs grandes dimensions les font surtout employer pour la couverture des hangars.

L'ardoise, de même que la tuile, peut se poser sur simples liteaux.

Le *zinc* est un métal inoxydable très commode pour la couverture, car il est très léger et très malléable; mais il se dilate et se contracte facilement et ne protège guère contre le froid et la chaleur, malgré le parquet de volige sur lequel il est fixé. Le zinc est, d'ailleurs, d'un prix assez élevé.

Il faudrait l'isoler, en outre, par des plaques de liège aggloméré.

La *tôle ondulée* (*fig.* 77 et 78) et galvanisée se pose plus facilement que le zinc, n'exigeant aucun travail spécial, mais elle a tous les inconvénients thermiques de celui-ci. On l'emploie surtout pour couvrir les magasins, remises et hangars. Dès que la tôle ondulée a perdu sa galvanisation, elle s'oxyde rapidement; ce ne peut donc pas être une couverture de très longue durée.

Les *ardoises* et *dalles* d'amiante comprimé, dites «*ardoisite*», constituent un excellent matériau moderne pour la couverture et elles nous semblent appelées à un grand succès, dans l'avenir, quand elles seront mieux connues.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Elles se présentent sous la forme de véritables ardoises, comme dimensions et épaisseur (il s'en fait jusqu'à $1^m \times 1^m$), mais elles sont beaucoup plus légères et présentent l'avantage

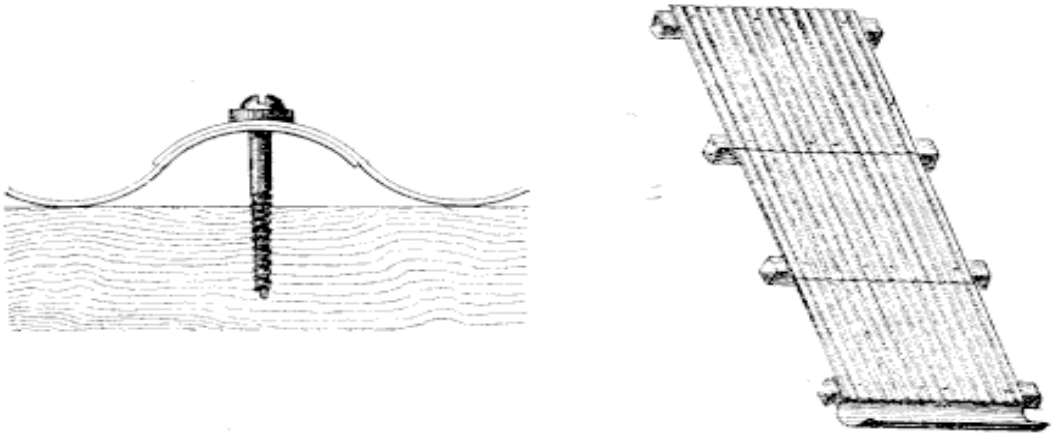


FIG. 77.

d'être à peu près insensibles aux variations de température et complètement imperméables.

En outre, si, par hasard, une détérioration quelconque survenait à l'une d'elles, étant en place, point ne serait besoin de l'enlever pour la remplacer, il suffirait de fixer sur la partie

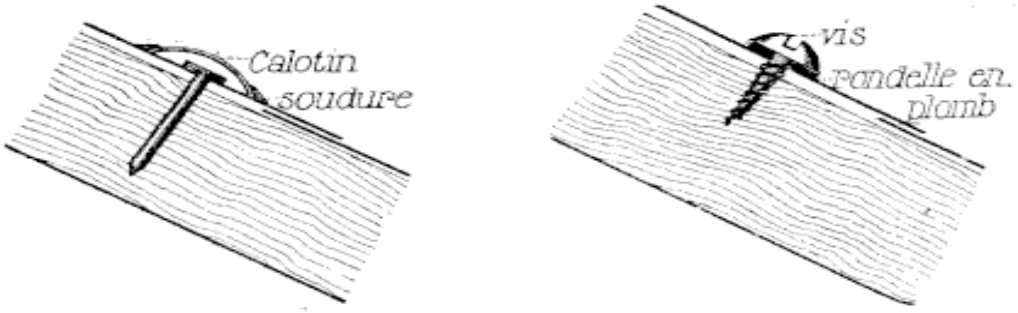


FIG. 78.

endommagée une petite pièce de même matière à l'aide d'une colle spéciale, absolument imperméable.

Ajoutons que les ardoises d'amiante sont d'un prix moins élevé que les ardoises et les tuiles mécaniques, et à plus forte raison que le zinc.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Toutes ces qualités mettent l'ardoise d'amiante au premier rang des matériaux de couverture.

Les ardoises et dalles de *fibro-ciment* (ciment aggloméré avec de l'amiante), présentent des avantages analogues à ceux du matériau précédent ; mais elles sont plus lourdes et moins faciles à réparer étant en place.

Rappelons, en passant, que les agglomérés à base d'amiante ont la propriété d'être ignifuges et se prêtent, pour cette raison, à beaucoup d'autres utilisations dans le bâtiment.

POIDS MOYENS DES DIVERSES COUVERTURES

Tuiles plates ordinaires.....	70 kilos par mètre carré
— creuses.....	90 — —
— mécaniques.....	43 — —
Ardoises ordinaires.....	28 — —
Zinc n° 14.....	7 — —
Tôle ondulée.....	9 — —
Ardoises en fibro-ciment.....	9 — —
Ardoises d'amiante (« *ardoisit* »).	2kg,500 —

Ces poids se réfèrent à 1 mètre carré, supposé en place, de chacun de ces matériaux.

Feutre comprimé. — La couverture possède, en outre, deux agglomérés d'un genre un peu spécial : le *rubéroïd* et le *lithoïd ;* tous deux sont formés d'un feutre de laine, très fortement comprimé, avec une matière agglutinante, qui rend ce feutre imperméable et imputrescible.

Ces produits sont faits en rouleaux qui peuvent avoir jusqu'à 21cm,90 de longueur sur 0m,915 de largeur, soit 20 mètres carrés. La pose s'effectue très facilement, à peu près comme pour le *carton bitumé*, par bandes placées horizontalement et se recouvrant de quelques centimètres ; ces recouvrements sont d'ailleurs collés ensemble avec soin à l'aide d'une colle spéciale très forte et absolument imperméable. Au droit des rives, solins, reliefs quelconques, ces feutres comprimés doivent être cloués avec calotins spéciaux empêchant l'introduction de l'eau.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Ce mode de couverture s'adapte non seulement aux combles ordinaires, quelle que soit leur pente, mais, de plus, aux terrasses planes, bien qu'en principe il soit préférable (même pour ses dernières) d'avoir une pente, si faible soit-elle.

Le *rubéroïd* et le *lithoïd* sont des matériaux très légers ; ils ont de 1/2 à 3 millimètres d'épaisseur ; or, en 2 millimètres le poids est d'environ 2 kilogrammes par mètre carré ; ils ont une extrême souplesse et sont à peu près insensibles aux variations de température.

Un morceau de lithoïd soumis, par nous, à divers expériences a parfaitement résisté à l'imbibition ; son poids, après plusieurs jours de séjour dans l'eau, était exactement le même qu'au début ; exposé à la chaleur des fers à repasser et même d'un petit réchaud, sa surface ne s'est aucunement modifiée. Il peut, dit-on, résister jusqu'à 165°, sans perdre aucune de ses qualités initiales.

Enfin, ces produits sont d'un prix de revient peu élevé, sensiblement inférieur à celui des tuiles et des ardoises.

Pour toutes ces raisons, ils nous paraissent très recommandables aux constructeurs qui recherchent une couverture ultra légère, beaucoup plus imperméable et surtout plus résistante et plus durable que celle que l'on obtient avec les *cartons bitumés* ou la toile brute, goudronnée sur place.

Ces derniers ne conviennent, en effet, que pour la couverture de bâtiments temporaires ou qui sont sans importance.

Avant d'en terminer avec les divers modes de couverture actuels, citons encore le *chaume* démodé et trop inflammable (mais salubre) ; le *bardeau* qui, peu employé de nos jours, l'était beaucoup autrefois, ce moyen de couverture en bois offrait d'ailleurs bien des avantages (assez léger, sain, facile à réparer) ; mais sa durée était forcément très limitée.

Couverture en terrasse. — Il nous reste à parler d'un système de couverture auquel il a été fait allusion plus haut : celui de la *terrasse* qui, d'une façon générale, donne pleine satisfaction aux exigences de la salubrité.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

La couverture en terrasse, encore peu employée en France, n'en est pas moins un des modes de couverture les plus anciens, car elle remonte aux premières civilisations humaines.

Les peuples orientaux ont d'ailleurs conservé la terrasse, ainsi que les Arabes et la plupart des peuplades de l'Afrique ; et il faut reconnaître qu'elle constitue le meilleur moyen de protection contre la chaleur de leurs climats.

On trouve en France, dans les grandes villes du littoral méditerranéen, passablement de maisons couvertes en terrasse dont le sol est constitué de bien des matériaux : enduit de ciment, bitume, asphalte, carreaux de terre cuite, de céramique, de ciment, dalles de verre, ciment volcanique, etc...

En principe, la *terrasse* est évidemment une excellente chose : elle supprime l'étage des combles et tous les inconvénients et les dangers inhérents aux charpentes et toitures ordinaires ; elle permet aux locataires de faire une promenade hygiénique, sans quitter la maison ; aux enfants, de se livrer à leurs ébats, sans presque déranger leurs mères : la terrasse enfin, rend faciles les réparations des souches de cheminée.

D'autre part, si cette terrasse n'est pas d'une construction absolument irréprochable, c'est la porte ouverte aux infiltrations permanentes et par conséquent à l'humidité du plancher de l'étage supérieur et des murs avec toutes ses conséquences désagréables.

Existe-t-il donc réellement un matériau assurant une étanchéité absolue des terrasses?

Certains constructeurs l'affirment ; nous n'osons encore être aussi affirmatif, car les moyens employés actuellement pour obtenir ce résultat ne répondent pas complètement au *desideratum* de ce difficile problème. Ils ne sont surtout pas assez pratiques, étant bien compliqués.

Le matériau employé est un composé à base de graisse et de brai de houille (déchet de goudron) ; il se présente sous la forme demi-liquide, de couleur noire ; il est très adhérent et complètement imperméable à l'eau.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Voici comment on l'emploie, pour l'établissement des terrasses de couverture des maisons (*fig.* 79).

Lorsque le plancher supérieur est hourdé normalement, on le charge d'une couche de mâchefer dont on recouvre les solives ou poutrelles de quelques centimètres ; puis on établit, avec du plâtre, une forme donnant les pentes que doit avoir la terrasse ; dès que cette forme est sèche, on applique successivement quatre feuilles de papier spécial, qu'on enduit de ciment volcanique, à tour de rôle, la dernière feuille de papier devant être recouverte également par ce produit. Ensuite on étend une couche de sable fin, de quelques centimètres puis une couche de gravier ; et enfin, pour terminer, on peut, si on le désire, mettre de la terre végétale pour y semer du gazon ou y planter des fleurs et même des arbustes.

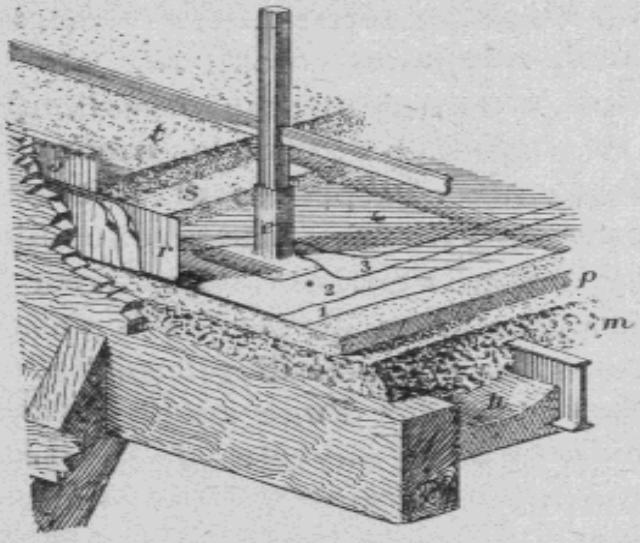


FIG. 79.

Naturellement on a soin de ménager sur la terrasse plusieurs issues à l'eau de pluie, laquelle filtrera normalement au travers de la terre, du gravier et du sable sur la couche imperméable de ciment volcanique, sur laquelle elle s'écoulera jusqu'aux dégorgeoirs.

On pourrait reprocher à ce système de couverture d'être assez compliqué et d'exiger une série d'opérations coûteuses, tant par les matières et matériaux employés, que par la main-d'œuvre nécessaire ; en outre, de charger beaucoup le plancher supérieur, qui pour cette raison devra avoir une résistance suffisante, c'est-à-dire coûter davantage qu'un plancher ordinaire.

Il y a mieux à faire, croyons-nous, dans cette voie.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Quoi qu'il en soit, ne nous plaçant ici qu'au seul point de vue de la salubrité, nous devons laisser de côté ces contingences et n'envisager que les avantages hygiéniques d'une terrasse établie avec ce système, toujours en le supposant bien étanche, naturellement.

Or, la possibilité d'avoir une couche de terre et par conséquent d'obtenir sur la terrasse les bienfaits de la végétation est évidemment très remarquable, car on sait le rôle actif et revivifiant joué par les plantes ; et l'on a ainsi double avantage hygiénique dans sa propre maison : un espace libre en plein air, pour la promenade ou le délassement, et un véritable jardin d'agrément.

Que l'on suppose des grandes villes comme Paris, Londres ou Berlin, avec leurs maisons couvertes de la sorte, et qu'on se demande si réellement les conditions hygiéniques de la vie n'y seraient pas singulièrement modifiées et améliorées ?

La couverture en terrasse des maisons s'impose donc pour l'avenir : elle est la plus rationnelle, la plus agréable et la plus saine.

V. — CHAUFFAGE ET RAFRAICHISSEMENT

1. — Chauffage de l'habitation.

Jamais, à aucune autre époque, les constructeurs et le grand public ne se sont aussi vivement intéressés à la question du chauffage des habitations.

Le chauffage dit *central* a pris, dans les grandes villes, un développement considérable ; de telle sorte qu'il ne se construit plus une seule maison de rapport qui n'en soit dotée.

C'est là un progrès considérable, tout à l'avantage de l'hygiène publique. A condition cependant que le système adopté soit irréprochable.

Mais le chauffage central n'est pas encore généralisé, même

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

dans les grands centres, au point qu'on n'ait plus à s'occuper des autres systèmes de chauffage ; car, en province, il ne constitue encore qu'une exception. Aussi, convient-il de les passer tous rapidement en revue.

Il sera dit ensuite quelques mots des méthodes récentes de *rafraîchissement des habitations*.

1° Chauffage domestique. — Le *chauffage domestique* s'effectue ordinairement soit par les *cheminées*, soit par les *poêles*.

Les anciens ignoraient la cheminée avec son conduit de fumée, tels que nous les possédons de nos jours ; on n'en trouve aucune trace à Pompéi.

Les locaux habités en étaient dépourvus. Les feux pour cuire les aliments, les bains, ou les usages industriels se faisaient exclusivement dans des appentis ; la fumée se réunissait dans des *fumarium*, où l'on plaçait le vin qu'on désirait faire vieillir rapidement.

Plus tard (moyen âge), on construisit d'énormes cheminées qui se perpétuèrent jusqu'au début du XIX^e^ siècle ; elles étaient purement ornementales, étaient flanquées de bancs de pierre. et brûlaient une quantité énorme de bois, sans d'ailleurs chauffer en proportion, leur mauvais tirage les faisant émettre plus de fumée que de chaleur.

La cheminée moderne est due à Rumford qui, par ses travaux sur la chaleur et la combustion, publiés de 1804 à 1812, conseilla :

1° Des cheminées plus petites ; 2° des conduits de dimensions très réduites ; 3° l'obliquité desdits conduits (qu'on faisait jusqu'alors absolument verticaux).

La *cheminée*, qui constitue le « foyer » proprement dit de l'habitation, le symbole de la vie familiale, est le mode de chauffage le plus ancien ; c'est en même temps le plus sain et le moins chauffant.

On sait, en effet, que cet appareil — dont il est inutile de

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

donner une description — joue aussi un rôle de ventilation et qu'à ce point de vue son utilité est déjà indéniable, mais que son pouvoir calorifique est peu considérable, étant au plus, du cinquième de la chaleur totale émise par le combustible.

Or, cette chaleur dépend du *pouvoir calorifique* du combustible employé. Cette puissance calorifique, elle-même, s'accroît avec la teneur en carbone et en hydrogène, comme le prouve le tableau qu'on trouvera ci-après.

La *valeur hygiénique* d'un combustible dépend beaucoup de la perfection de l'appareil dans lequel il est brûlé.

Une cheminée, pour rendre les services qu'on en attend, comme chauffage et comme moyen de ventilation, doit avoir un bon *tirage*. Rien de plus désagréable qu'une cheminée « qui fume ». Un vieux proverbe dit, avec raison : « trois choses chassent un homme prudent de sa maison : *toiture découverte*, *cheminée fumeuse et femme querelleuse* ».

Or le tirage est une conséquence directe de la température régnant dans la pièce à chauffer et dans le conduit de fumée.

Si le feu de la cheminée est vif, la colonne de fumée et d'air du conduit se déplaceront rapidement, de bas en haut, en faisant appel à l'air atmosphérique de la pièce ; si le feu est faible, le mouvement ascendant sera relativement lent ; si, au contraire, il n'y a pas de feu dans la cheminée et qu'il fasse chaud dans la pièce, la colonne d'air contenue dans le conduit pourra être à température égale à celle de la pièce ou à température inférieure : dans le premier cas, il y aura neutralisation du mouvement de l'air, c'est-à-dire aucun mouvement ascensionnel dans le conduit; mais, dans le second cas, il se produira le fait contraire, l'air froid du conduit *descendra dans la pièce* plus chaude, et il pourra ainsi s'établir une communication renversée de l'extérieur à l'intérieur.

L'appel d'air créé par les différences de température des zones est démontré par une expérience bien simple, que chacun peut faire : deux pièces A et B (*fig.* 80) sont séparées par une cloison CD ; l'une de ces pièces (A) est chauffée, l'autre (B) ne

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

l'est pas ; si on pratique, de haut en bas de la cloison, une petite fente, on constate qu'en approchant une bougie allumée en E la flamme est attirée vers la pièce B et qu'au contraire, la bougie étant placée en F, la flamme est attirée vers la pièce A ; enfin, si l'on présente la bougie à la hauteur d'une ligne médiane *xy*, on s'aperçoit que la flamme monte verticalement, c'est-à-dire n'est sollicitée par aucun courant d'air.

D'où il s'ensuit qu'il existe une zone neutre : au-dessus d'elle

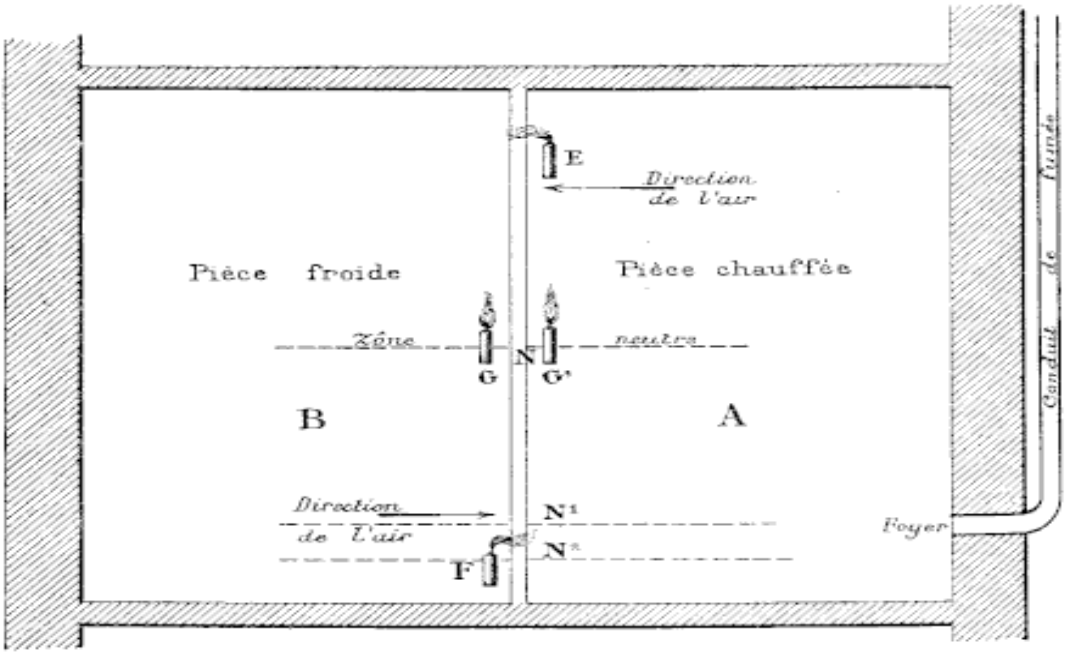


FIG. 80.

s'exerce une pression positive produite par l'air chaud ; au-dessous une pression négative due à l'air froid. L'intensité du chauffage fait varier la hauteur de la zone neutre au-dessus du sol.

Recknagel a démontré que si la zone neutre est au-dessous du foyer, le tirage est augmenté ; lorsqu'elle est au milieu du foyer, le tirage dépend de la hauteur de la cheminée ; enfin, quand la zone neutre est au-dessus dudit foyer, le tirage est réduit.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Cependant, si la température de la cheminée est égale à celle de la pièce A, la hauteur de la cheminée n'a plus d'influence, c'est la position de la zone neutre qui agit ; et alors, quand elle est en Z'FN', il se produit dans la cheminée un courant descendant d'air froid en même temps qu'un courant ascendant d'air chaud. Si la zone est au-dessus, le courant est descendant.

Il arrive aussi que lorsqu'on allume le feu dans une cheminée, la fumée, au lieu de s'élever normalement, redescend et se répand dans la pièce ; cela est dû à l'action du soleil échauffant fortement la couche d'air, située sur l'orifice supérieur du conduit, laquelle couche forme *obturateur* à l'égard de la colonne de fumée et d'air, à peine tiédi, qu'elle surmonte ; mais au bout de quelques instants, l'air du conduit est assez chaud pour s'échapper extérieurement.

Cela explique les nombreux accidents causés par le refoulement, dans les pièces habitées, des gaz toxiques qui séjournent dans les conduits de fumée, alors qu'il n'y a pas de feu allumé dans les cheminées. La mort du célèbre écrivain Émile Zola est due à cette cause.

Cela explique également que les gaz des cheminées voisines soient rabattus dans une pièce.

Pour que le tirage d'une cheminée s'effectue dans de bonnes conditions, il faut aussi qu'elle reçoive la quantité d'air qui lui est nécessaire ; dès que cette quantité fait défaut, il s'établit un mouvement descendant de la fumée et des gaz chauds du conduit, et on dit communément que la *cheminée fume* ; on s'empresse alors d'ouvrir la porte de la chambre voisine ou d'entr'ouvrir la croisée, et aussitôt l'air de la pièce s'engouffre dans le conduit et y établit une chasse rapide.

Mais ce n'est pas ainsi, par un moyen de fortune, que doit s'effectuer normalement un bon tirage, c'est par une prise d'air extérieur. Car la colonne d'air du conduit, toujours en mouvement, est une garantie de salubrité pour la pièce, si les précautions indispensables sont prises.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Et c'est ici qu'on s'aperçoit encore de la nécessité d'une ventilation permanente et automatique déversant dans un local non seulement l'air frais, pour renouveler l'air vicié, mais encore celui qui est indispensable à la combustion.

La quantité d'air absorbée par un foyer est très variable, car

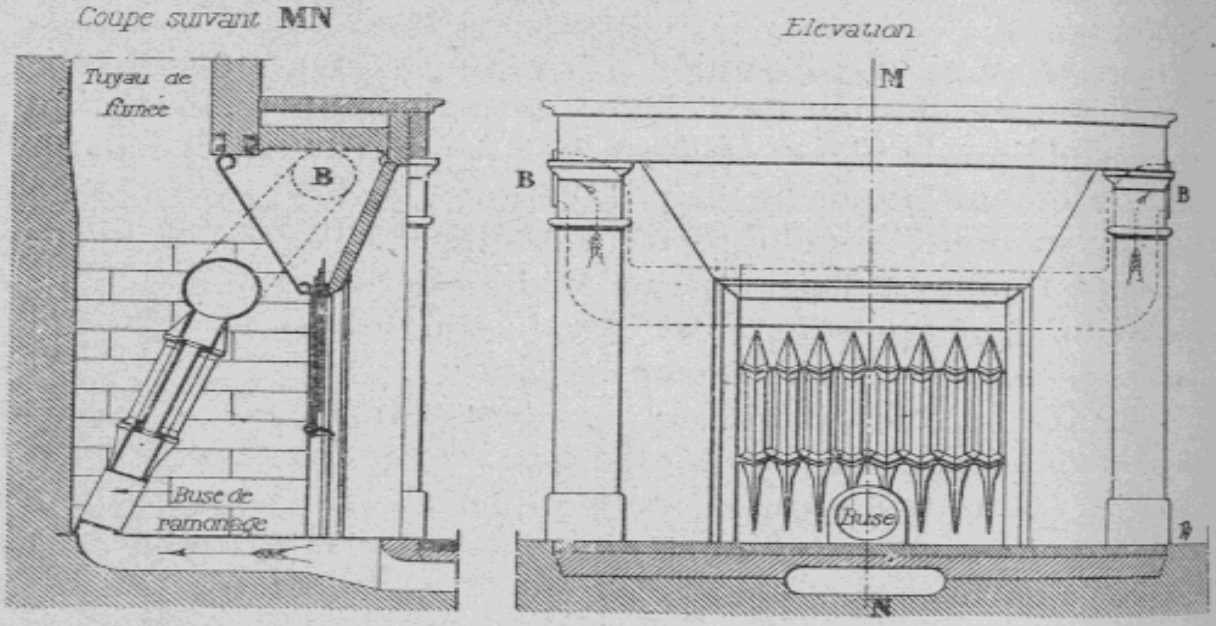


FIG. 81.

elle dépend de la nature du combustible brûlé, comme on le voit par le tableau suivant :

Le bois très sec pour 1 kilogr. brûlé exige.				$6^{m3},750$ d'air
Le bois ordinaire	—	—	—	5 ,400 —
Le charbon de bois	—	—	—	16 ,400 —
Le coke	—	—	—	15 ,000 —
La houille	—	—	—	18 ,100 —

Lorsqu'on complète la cheminée ordinaire, par certains appareils fort ingénieux comme ceux du type Fondet (*fig.* 81) ou du type Silbermann (*fig.* 82) — chauffant simultanément par la radiation directe et par l'air chaud — on obtient un rendement bien supérieur. Néanmoins, l'air chauffé par un appareil,

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

étant pris dans les pièces, *ne se renouvelle pas* et perd peu à peu son oxygène; il faut compenser cela par une prise d'air extérieur et par un récipient d'eau chaude.

Le foyer de la cheminée banale est aussi utilisé par un autre appareil de chauffage domestique émettant simultanément de la chaleur par un radiateur d'eau chaude; cet appa-

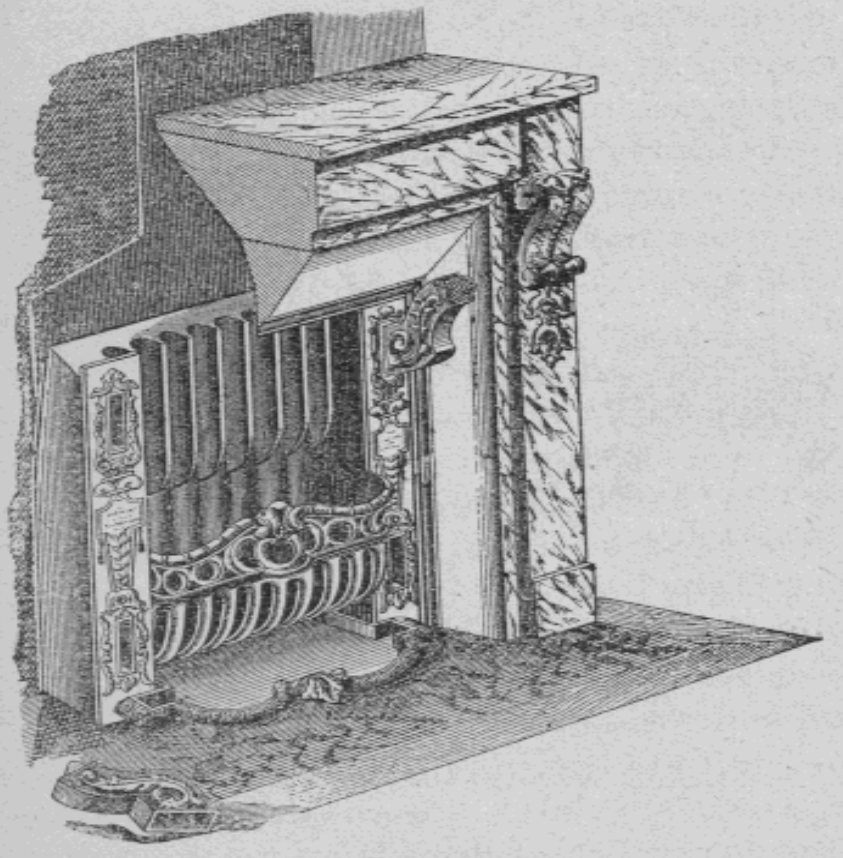


Fig. 82.

reil est le Korrigan, dont la circulation d'eau s'effectue grâce à une grille chauffante placée dans le foyer même de la cheminée (*fig.* 83). Ces trois appareils sont recommandables.

Les *poêles* sont, d'une manière générale, des appareils d'un pouvoir calorifique bien supérieur aux cheminées, car ils permettent d'utiliser la quasi-totalité de la chaleur émise par le combustible; ils procurent ainsi une économie considérable.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Mais au point de vue hygiénique, les poêles laissent, en principe, beaucoup à désirer, et toute une catégorie d'entre eux, celle des poêles dits « à combustion lente », doit être impitoyablement proscrite, comme notoirement dangereuse pour la santé.

D'ailleurs les poêles « à combustion vive » sont loin eux-mêmes d'être irréprochables ; l'évacuation de la fumée et des gaz de la combustion s'effectuant par un tuyau en tôle qui

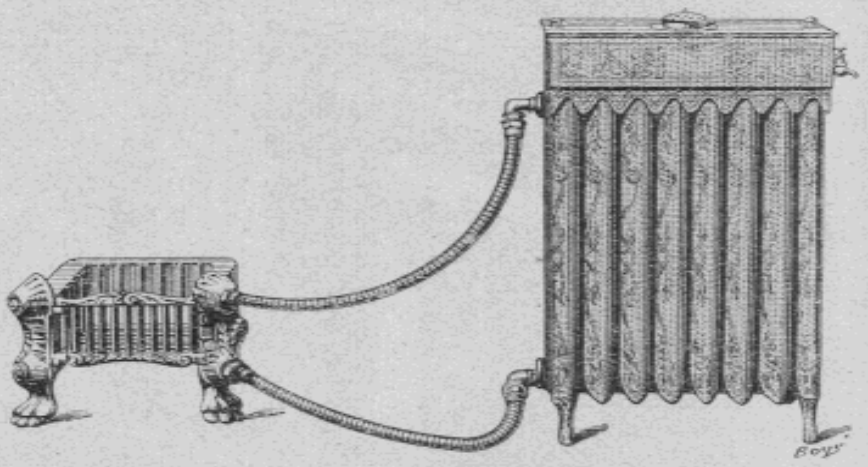


Fig. 83.

traverse plus ou moins la pièce chauffée et y laisse échapper de l'acide carbonique ou de l'oxyde de carbone.

Parfois, c'est pis encore, lorsque le tuyau, pour une raison quelconque, doit être dissimulé dans l'intérieur du plancher, car le tirage s'effectue dans de mauvaises conditions.

Enfin, le poêle est souvent placé — surtout dans les milieux ouvriers — devant la cheminée, celle-ci ayant son ouverture complètement obstruée par un paravent, et il s'ensuit que la pièce est ainsi privée de tout moyen de ventilation ; il faut proscrire le paravent ou *rideau*.

D'autre part, le chauffage d'un poêle a pour effet de *dessécher l'air* ambiant, c'est-à-dire de le priver de son oxygène, lequel est déjà absorbé, en grande quantité, par la combustion,

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

De sorte que l'atmosphère de la pièce se trouve privée, en peu de temps, de la plus grande partie du principe vital par excellence, l'oxygène.

Et il y a, à la fois, intoxication par les gaz échappés du poêle et de son tuyau, et asphyxie lente par raréfaction de l'air respirable.

Ces graves inconvénients, inhérents aux poêles, doivent être combattus avec soin, si l'on est contraint d'employer ces appareils. Il faut laisser libre l'ouverture de la cheminée s'il en existe, sinon faciliter l'évacuation des gaz de la pièce par un moyen quelconque et notamment par une ventouse pratiquée près du plafond et aboutissant à un conduit spécial. Il faut, d'autre part, établir un système quelconque assurant l'entrée *permanente* de l'air frais dans la pièce (voir ventilation).

En outre, pour compenser l'asséchement de l'atmosphère, on devra munir le poêle d'un récipient d'eau, offrant la plus grande surface possible d'évaporation.

Quant aux appareils à « combustion lente » ils fonctionnent avec un très faible tirage, et c'est ce qui les rend dangereux, en raison des dégagements d'oxyde de carbone et d'acide carbonique qui en résultent inévitablement, l'appel d'air du conduit de fumée étant presque nul. Il s'ensuit également une stagnation de l'air de la pièce, qui subit ainsi une double cause de viciation, en raison de l'admission en quantité insuffisante d'air neuf, pour le renouveler.

Toutes ces considérations font éloigner ces appareils de l'habitation saine par la plupart des hygiénistes.

On verra, au surplus, ce qu'en pense le *Conseil d'hygiène* par la pièce suivante :

Instruction du Conseil d'hygiène concernant le mode de chauffage des habitations (29 *mars* 1889). — « 1° Les combustibles destinés au chauffage et à la cuisson des aliments ne doivent être brûlés que dans des cheminées, poêles et fourneaux qui ont une communication directe avec l'air extérieur, même lorsque le combustible ne donne pas de fumée. Le coke, la

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

braise et les diverses sortes de charbon qui se trouvent dans ce dernier cas, sont considérés à tort, par beaucoup de personnes, comme pouvant être brûlés impunément à découvert dans une chambre abritée, c'est là un des préjugés les plus fâcheux : il donne lieu, tous les jours, aux accidents les plus graves, quelquefois même il devient cause de mort. Aussi doit-on proscrire l'usage des braseros, des poêles et des calorifères portatifs de tout genre qui n'ont pas de tuyaux d'échappement au dehors. Les gaz qui sont produits pendant la combustion par ces moyens de chauffage, et qui se répandent dans l'appartement, sont beaucoup plus nuisibles que la fumée de bois ;

« 2° On ne saurait trop s'élever contre la pratique dangereuse de fermer complètement la clef d'un poêle ou la trappe intérieure d'une cheminée qui contient de la braise allumée. C'est là une des causes d'asphyxie les plus communes. On conserve, il est vrai, la chaleur dans la chambre ; mais c'est aux dépens de la santé et quelquefois de la vie ;

« 3° Il y a lieu de proscrire formellement l'emploi des appareils et poêles économiques à faible tirage dits « poêles mobiles » dans les chambres à coucher et dans les pièces adjacentes;

« 4° L'emploi de ces appareils est dangereux dans toutes les pièces dans lesquelles des personnes se tiennent d'une façon permanente et dont la ventilation n'est pas largement assurée par des orifices constamment et directement ouverts à l'air libre;

« 5° Dans tous les cas, le tirage doit être convenablement garanti par des tuyaux ou cheminées présentant une section et une hauteur suffisantes, complètement étanches, ne présentant aucune fissure ou communication avec les appartements contigus et débouchant au-dessus des fenêtres voisines. Il est indispensable, à cet effet, avant de faire fonctionner le poêle mobile, de vérifier l'isolement absolu des tuyaux ou cheminées qui le desservent ;

« 6° Il ne suffit pas que les poêles portatifs soient munis d'un bout de tuyau destiné à être simplement engagé sous la che-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

minée de la pièce à chauffer. Il faut que cette cheminée ait un tirage convenable;

« 7° Il importe, pour l'emploi de semblables appareils, de vérifier préalablement l'état de ce tirage, par exemple à l'aide de papier enflammé. Si l'ouverture momentanée d'une communication avec l'extérieur ne lui donne pas l'activité nécessaire, on fera directement un peu de feu dans la cheminée avant d'y adapter le poêle, ou, au moins, avant d'abandonner ce poêle à lui-même. Il sera bon, d'ailleurs, dans le même cas, de tenir le poêle un certain temps en *grande marche* (avec la plus grande ouverture du régulateur) ;

« 8° On prendra scrupuleusement ces précautions chaque fois que l'on déplacera un poêle mobile ;

« 9° On se tiendra en garde, principalement dans le cas où le poêle est en *petite marche*, contre les perturbations atmosphériques qui pourraient venir paralyser le tirage et même déterminer un refoulement des gaz à l'intérieur de la pièce. Il est utile, à cet effet, que les cheminées ou tuyaux qui desservent le poêle soient munis d'appareils sensibles indiquant que le tirage s'effectue dans le sens normal ;

« 10° Les orifices de chargement doivent être clos d'une façon hermétique, et il est nécessaire de ventiler largement le local, chaque fois qu'il vient d'être procédé à un chargement de combustible. »

Ne quittons pas le chauffage domestique sans dire quelques mots de l'emploi du charbon de bois, dans les petits ménages, qui le font brûler dans des réchauds mobiles, parfois au milieu d'une pièce. C'est là une pratique très dangereuse, car le charbon de bois émet une grande quantité d'oxyde de carbone et d'acide carbonique.

Pour utiliser ce charbon, il faudrait une ventilation énergique ou ne s'en servir qu'extérieurement, sur une terrasse, par exemple.

Le réchaud à charbon de bois est resté, d'ailleurs, le moyen le plus usité de se suicider par asphyxie.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

On devra aussi proscrire de l'habitation toutes les chaufferettes se chauffant par des briquettes ou du charbon.

Les briques émaillées dites « chauffeuses » ou les bouillottes à eau chaude rendent les mêmes services, tout en étant agréables et hygiéniques.

2° **Chauffage en commun.** — On sait que le chauffage des nombreux locaux des maisons de rapport s'effectue au moyen du système général appelé *chauffage central*.

Le chauffage central est réalisé soit avec l'air chaud, soit avec l'eau chaude, à basse ou haute pression, soit avec la vapeur, à haute ou basse pression, soit enfin (système le plus récent), *avec le gaz*.

a) *Air chaud.* — Le *chauffage par l'air chaud* est maintenant démodé, et il voit diminuer chaque jour ses partisans. Certes, le nombre des immeubles chauffés par ce moyen est encore élevé; mais il s'agit surtout d'immeubles datant d'au moins vingt ans.

On connaît le mécanisme fort simple du chauffage par l'air chaud : un calorifère, placé dans le sous-sol, reçoit, du dehors, une quantité d'air déterminée, qu'il échauffe à son passage au-dessus de la cloche du foyer; cet air, une fois chauffé, s'engouffre dans une série de gros conduits en tôle qui l'emmènent aux divers étages, puis le distribuent, à l'aide de conduits secondaires prenant leurs issues dans les bouches de chaleur des diverses pièces à chauffer.

La figure 84 montre la coupe d'un calorifère à air chaud [1].

Les inconvénients hygiéniques de ce mode de chauffage sont les suivants :

1° L'air introduit dans le calorifère n'est pas toujours très pur, même quand il provient exclusivement de l'extérieur, car la prise s'effectue dans une cour plus ou moins exiguë, où l'on secoue des descentes de lit et des chiffons pendant tout le

1. Ce calorifère est du type *Gaillard-Haillot*, un des plus anciens.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

cours de la matinée et sur laquelle prennent jour de nombreuses pièces. De plus, il arrive fréquemment que la prise d'air extérieure étant insuffisante — car la surface d'admission de ces prises doit être égale à la surface totale des bouches de chaleur, — on a recours à une prise d'air, à l'intérieur du sous-

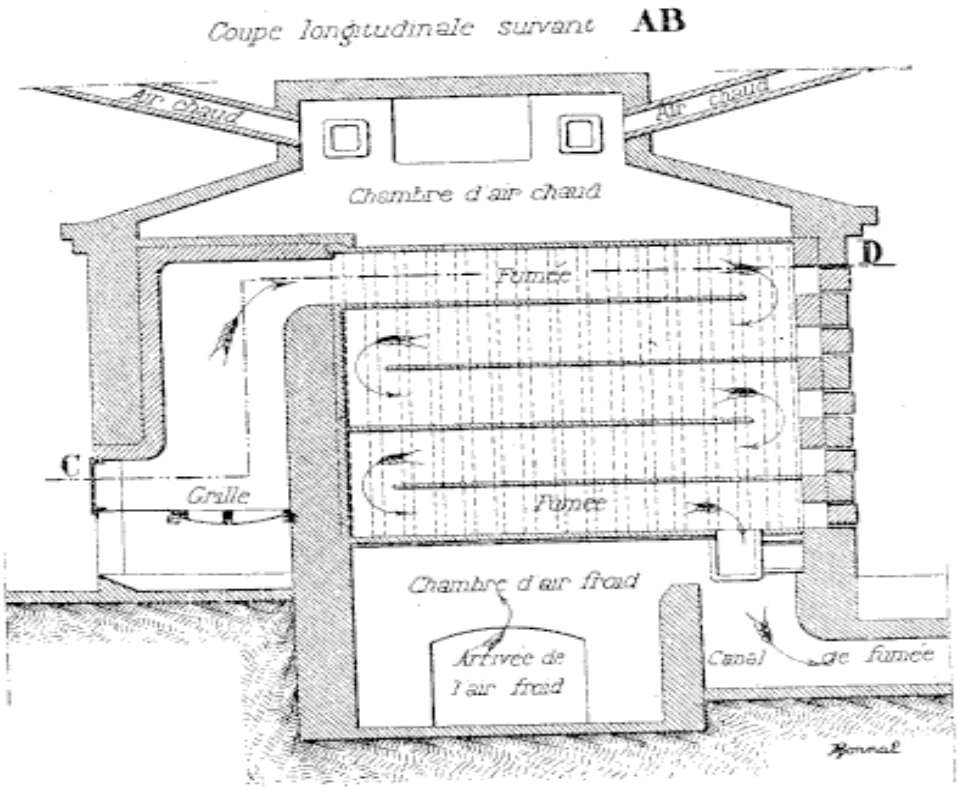


FIG. 84.

sol ; or cet air est évidemment moins bon encore que le précédent ;

2° La cloche du foyer du calorifère est en fonte, et, par conséquent, assez fragile ; or, la forte chaleur amène souvent une dilatation un peu trop brusque qui cause la fissuration de cette cloche. C'est par ces fissures que s'échappent ensuite du foyer et que pénètrent dans les conduits, les gaz de la combustion qui s'y mélangent à l'air chaud. Il en résulte, en ce cas, une cause de viciation certaine de l'atmosphère des pièces.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

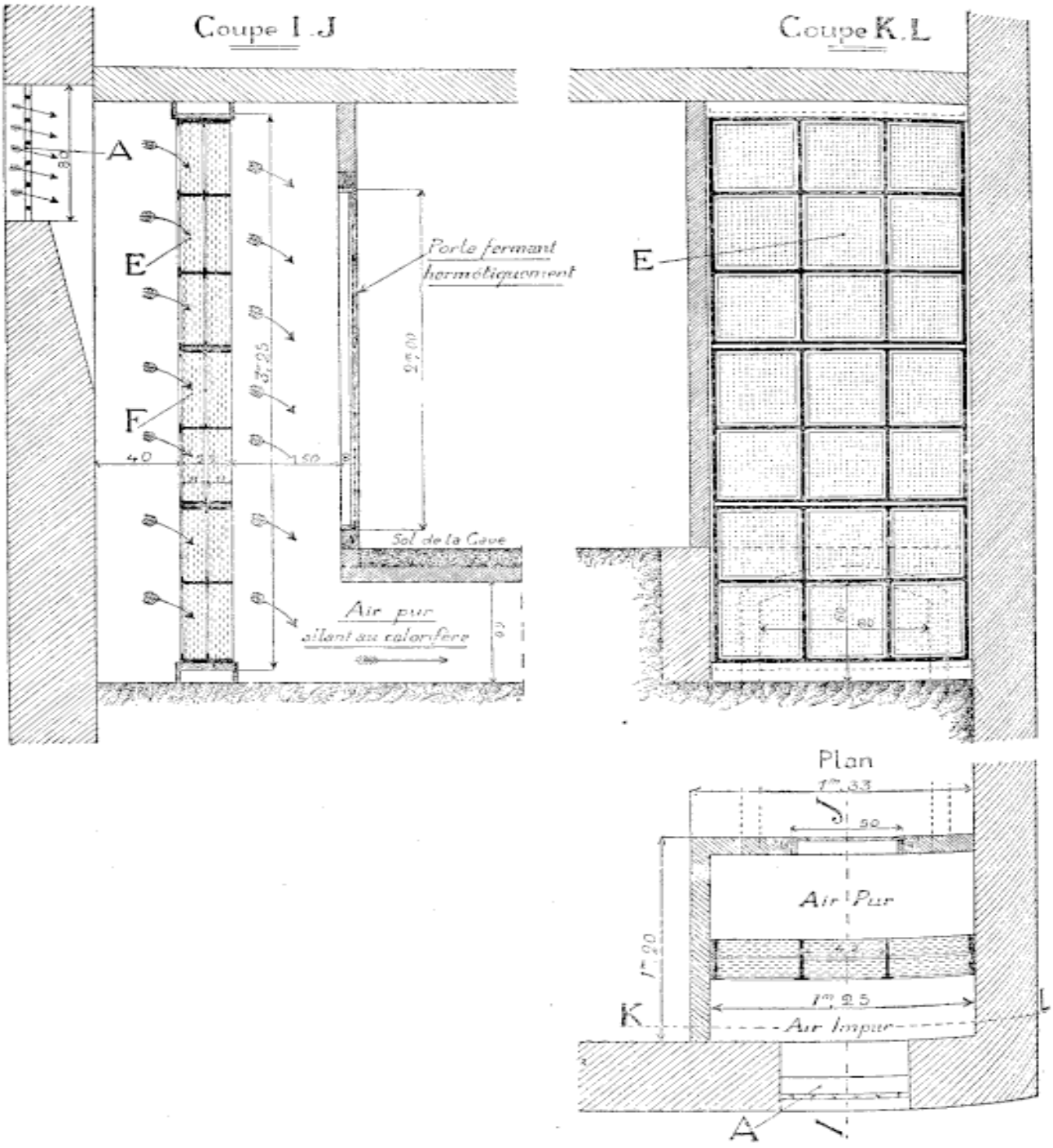


FIG. 83.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Voici comment on peut remédier à ces inconvénients.

L'air introduit dans le calorifère devrait être *filtré* avant son entrée, c'est-à-dire purgé, par un moyen quelconque, des impuretés qu'il contient ; il devrait être ensuite *purifié* des gaz de combustion avant son admission dans les locaux.

Il existe, d'ailleurs, des filtres à air, notamment le dispositif imaginé par M. Combemale et formé du groupement ou *batterie* de caisses filtrantes, que l'on met en quantité correspondante à la surface de la prise d'air. La figure 85 montre cet appareil en plan et deux coupes (longitudinale KL et transversale IJ).

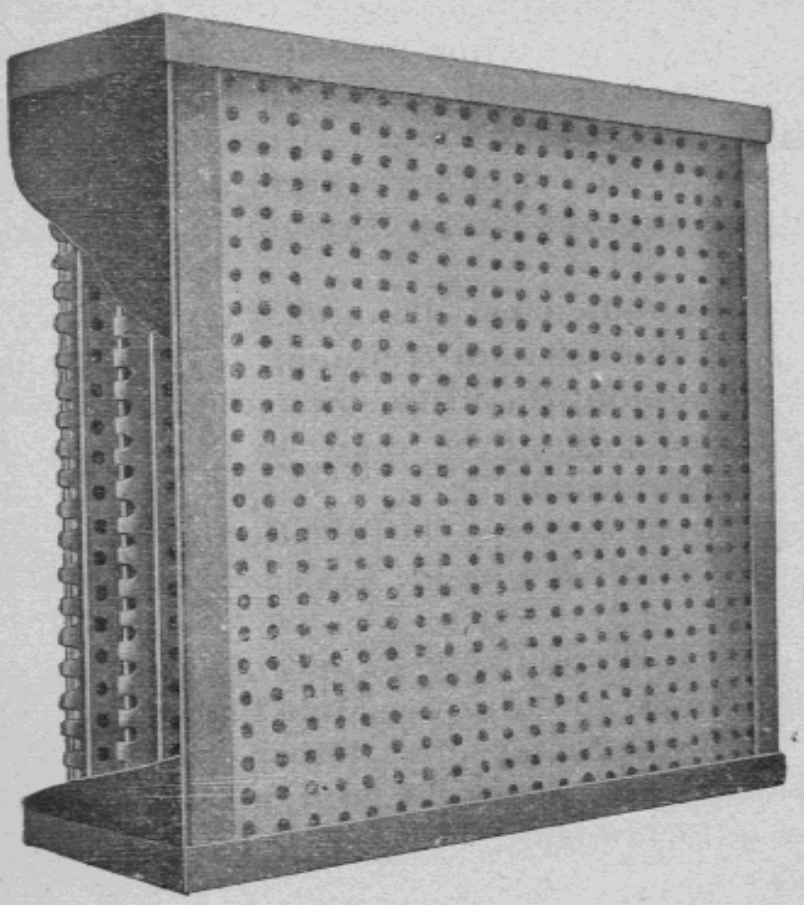


FIG. 85.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Chaque caisse filtrante (*fig.* 86) a une épaisseur de 0m,16 et présente une face de 0m,40 sur 0m,50 ; ces faces sont fermées par des toiles tendues sur les châssis-caisses ; entre elles sont ménagées six cloisons formées d'ouate et raidies par un quadrillé de ficelles tendues sur les cadres métalliques des cloisons des caisses.

Les toiles et les cloisons d'ouate sont perforées de trous ronds de 6 à 8 millimètres, espacés de 0m,017, en quinconce ; de cette façon, les trous d'une cloison ne correspondent jamais aux trous des cloisons voisines. Les poussières sont ainsi projetées sur le réseau cotonneux du filtre, et il suffit de renouveler l'ouate lorsqu'elle est chargée d'impuretés.

Les résultats obtenus par ce système Combemale sont très satisfaisants.

Il n'a qu'un défaut, c'est d'exiger, pour donner un rendement parfait, le changement fréquent de l'ouate ; sans cela, il y aurait encrassement du filtre, mauvaise admission d'air et entraînement des poussières dans le calorifère. Le remède alors serait pis que le mal.

Il existe un autre système de filtration de l'air, il consiste à le *purifier* lorsqu'il est chaud, à sa sortie de la bouche de chaleur.

L'*épurator Gamma* réalise cela au moyen d'une caisse garnie d'une fine trame métallique. Mais l'air chaud, s'il est, par cet appareil, purgé de ses poussières, n'en reste pas moins impur chimiquement, puisqu'il contient tout autant de gaz toxiques. Ce qu'il faudrait, c'est un moyen pratique de dissoudre ces gaz.

b) *Eau chaude.* — Le système de chauffage central par l'eau chaude est absolument différent du précédent. Il a pour base un principe de physique ou plutôt une loi hydrostatique bien connue, en vertu de laquelle, étant données deux colonnes creuses, communiquant à leur base et à leur sommet, si on les emplit d'eau froide, cette eau reste inerte, c'est-à-dire

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

en équilibre ; mais, si l'on chauffe une de ces colonnes à sa base, l'eau chauffée s'élèvera aussitôt dans cette colonne, en chassant l'eau froide ; arrivée au sommet, l'eau chaude ayant atteint son maximum de refroidissement, redescendra par l'autre colonne en repoussant l'eau froide qui, elle-même, viendra se chauffer à la base, pour s'élever ensuite dans la première colonne (*fig.* 87).

Il s'établira ainsi un mouvement continu et circulatoire de l'eau chaude, et il suffira de faire passer les colonnes, c'est-à-dire les conduits (dans l'espèce, des tubes en fer), dans toutes

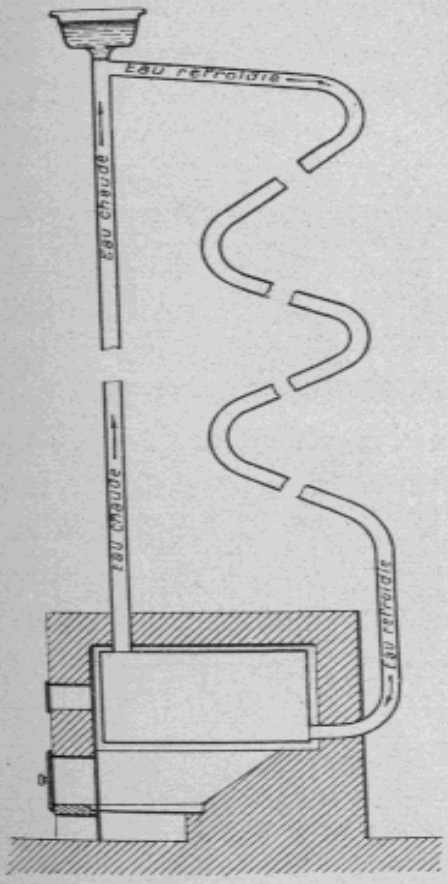


Fig. 87.

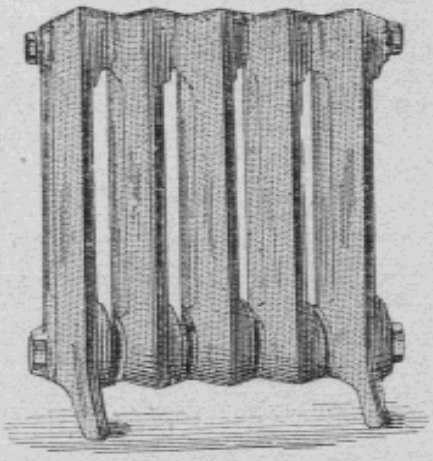


Fig. 88.

les pièces à chauffer pour que le chauffage s'effectue normalement.

Les moyens pratiques employés consistent :

1° Dans une *chaudière* placée en sous-sol ;

2° Dans un *réservoir* placé à la partie supérieure de la maison (à la jonction des deux colonnes) ;

3° Dans des *radiateurs* (*fig.* 88) ou récipients ayant pour

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

objet de grouper plusieurs circonvolutions de la conduite, ce qui décuple la surface de chauffe.

Le chauffage par l'eau chaude est approuvé par tous les hygiénistes : il est en outre commode, agréable et économique, car il utilise la merveilleuse propriété que possède l'eau d'émettre une quantité énorme de chaleur et de la communiquer à un volume d'air *3.200 fois plus grand*.

L'installation du chauffage par l'eau chaude revient, en

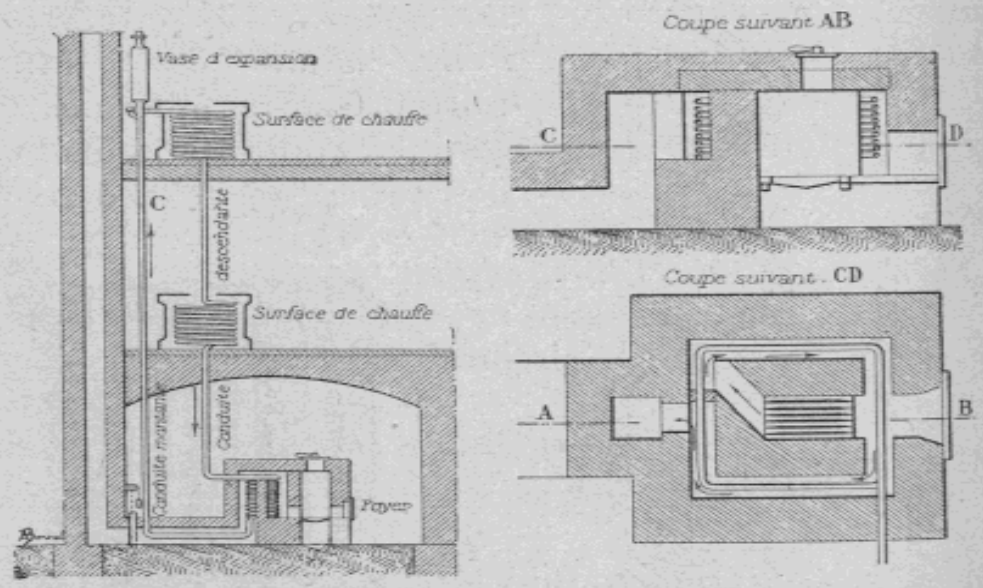


FIG. 89.

moyenne, de 150 à 200 francs par radiateur; ce prix comprend l'installation complète : conduits, chaudière, réservoir et radiateurs.

D'autre part, le chauffage par l'eau chauffée par le fourneau de cuisine (système Perkins) permet de réaliser une économie assez sensible, dans les petites et moyennes installations (*fig.* 89).

Le calorifère Gandillot est de ce système.

c) *Vapeur.* — Le chauffage central par la vapeur peut se faire à haute ou à basse pression, — cela existe également

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

pour l'eau chaude, d'ailleurs, mais la basse pression est généralement préférée.

La vapeur a une puissance de chauffe considérable et elle agit avec une rapidité extrême ; il est vrai qu'elle cesse son action aussi rapidement.

Une conduite peut donc être chauffée presque instantanément et refroidie de même.

Les moyens employés pour le chauffage par la vapeur consistent en une *chaudière à vapeur* (*fig.* 90) et en radiateurs, comme pour l'eau chaude ; les tubes en fer sont renforcés pour supporter la pression. Des robinets à vis permettent de régler l'admission de chaleur dans chaque pièce (*fig.* 91).

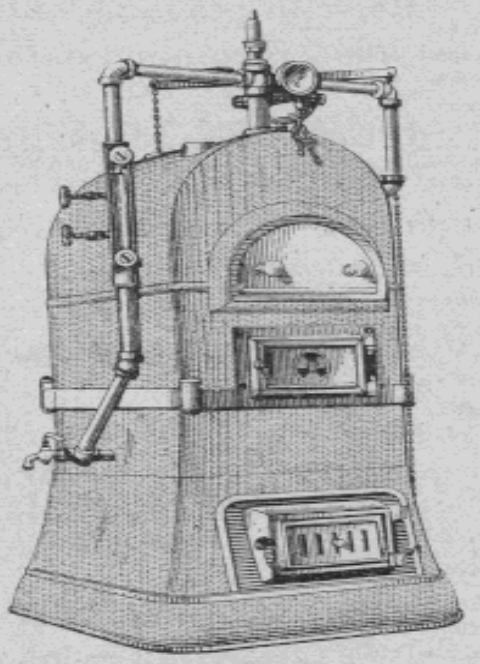


FIG. 90.

De plus, pour obvier à la condensation de vapeur qui obstruerait les conduits, on a recours à de petits appareils spéciaux, les *récipients*.

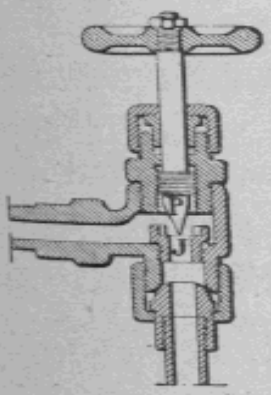


FIG. 91.

La figure 92 montre le dispositif général d'un système de chauffage par la vapeur.

Ce mode de chauffage donne les meilleurs résultats, il est très souple, et l'on peut, à l'aide d'un robinet de réglage placé sur chaque radiateur, obtenir aisément, dans chaque pièce, le degré de température qu'on désire.

Le chauffage par la vapeur convient surtout aux grandes installations, exigeant une quantité de radiateurs et un réseau circulatoire très étendu, car il peut, sans inconvénient, atteindre 800 mètres de développement avec la basse pression et 1 kilomètre avec la haute pression.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Avec le système à basse pression, les fuites sont rares et absolument inoffensives. Au contraire elles sont plus fréquentes et non sans danger, avec la vapeur à haute pression.

Mais, au point de vue hygiénique, le chauffage par la vapeur est aussi recommandable que le précédent.

d) Chauffage au gaz, par aspiration centrale. — Le système de chauffage le plus récent est celui fonctionnant uniquement par le gaz d'éclairage ; il est nommé par ses inventeurs : le *chauffage intégral.*

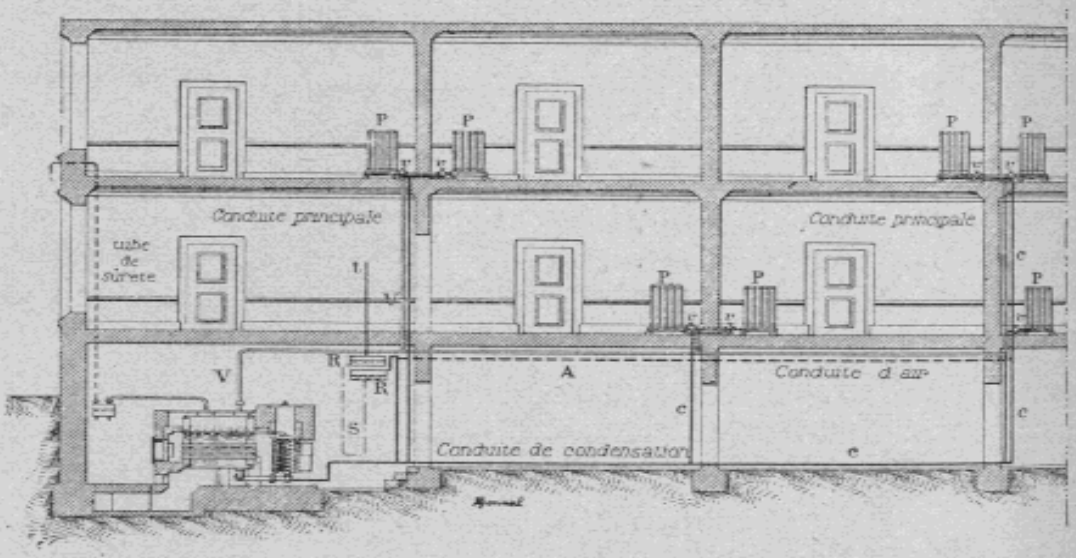


FIG. 92.

C'est un système de chauffage au gaz dans lequel le gaz brûle dans un espace clos (le radiateur), sans que le gaz ou les gaz brûlés puissent se répandre dans l'air ambiant d'aucune manière, en procurant ainsi tous les avantages du chauffage central à vapeur ou à eau chaude, ajoutant, par la nature même de son combustible, *toutes les commodités d'un chauffage instantané, momentané* ou *continu.*

Tout en possédant une distribution centrale, comme il va être expliqué, la chaleur n'est cependant pas *transportée*, mais produite et utilisée en entier dans la pièce à chauffer.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Toute la chaleur produite dans le radiateur étant, par le principe même, *intégralement* cédée par le radiateur à l'air ambiant, cet abandon *intégral* de la chaleur, prouvé par le fait d'une *canalisation froide*, indiquerait un rendement de 100 0/0.

Avec ce système, les canalisations sont très petites et les radiateurs peu encombrants. Il fonctionne par aspiration.

Ses avantages caractéristiques semblent être les suivants :

1° *Pas d'émanations possibles dans les pièces à chauffer ;*
2° Pas de manipulation de charbon ;
3° Pas de chaudière encombrante ;
4° Mise en marche et arrêt instantanés par commutateur électrique ;
5° Dépense rigoureusement proportionnelle à l'utilisation ;
6° Chaleur douce, agréable et uniforme ;
7° Absence de main-d'œuvre domestique ;
8° Pas de frais d'entretien.

Si ce système donne, dans la pratique, toutes les satisfactions que laisse espérer son fonctionnement actuel, dans la maison de ses inventeurs [1], nul doute qu'il ne se classe, dans bien des cas, à côté des modes de chauffage à eau chaude et à vapeur et qu'il les remplace avantageusement, parfois. Ajoutons que son installation est beaucoup moins coûteuse, environ 400 à 500 francs pour cinq radiateurs, compris le petit moteur électrique, l'aspirateur central et la tuyauterie nécessaires ; 70 francs environ pour chaque radiateur, en plus de cinq.

e) Électricité. — La fée *Électricité* nous donnera probablement le *chauffage de l'avenir :* le chauffage salubre, commode et agréable. Seule, la dépense qu'il occasionne actuellement oblige à l'éliminer de l'habitation ; mais, avant peu, il y aura une diminution sensible du prix de l'énergie électrique, ce

1. MM. Aubert frères, ingénieurs-constructeurs, à Billancourt (Seine).

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

qui rendra pratique l'utilisation de l'électricité pour le chauffage domestique, tant pour les locaux que pour la cuisine. Il en résultera un bien-être hygiénique de premier ordre par la suppression des odeurs et surtout des gaz toxiques, provenant des moyens actuels.

II. — Rafraîchissement de l'habitation.

Quel que soit l'intérêt qui s'attache, dans les pays septentrionaux, au chauffage de l'habitation pendant l'hiver, il trouve son équivalent dans le besoin de rafraîchissement qui se fait sentir impérieusement, au cours de l'été, dans les contrées méridionales.

Mais ici, comme là, il arrive que si les hivers sont généralement froids, en revanche les étés sont normalement chauds et qu'il s'écoule toujours une certaine période où on a besoin soit de chauffer, soit de rafraîchir l'habitation.

Il en résulte logiquement que l'idéal serait de pouvoir, d'une manière pratique, tour à tour chauffer ou rafraîchir les locaux de notre *home*.

C'est précisément ce problème ardu et en apparence paradoxal et insoluble qui a tenté l'ingénieur suédois Lauritz Nilson, lorsqu'il a inventé son appareil *Frigator*, dont le fonctionnement repose, tout entier, sur le principe des réfrigérants : « un corps qui passe de l'état solide à l'état liquide, soit par liquéfaction, soit par dissolution, absorbe de la chaleur ; cette chaleur absorbée est empruntée aux corps environnants, ou, si le mélange est isolé, au mélange lui-même ».

C'est absolument le cas, ici, où le « corps solide » est représenté par du sel et où le « corps environnant » est l'eau de la canalisation.

La glace intervient aussi, comme on va le voir.

Voici quelques détails sur le mode de fonctionnement de ce système.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

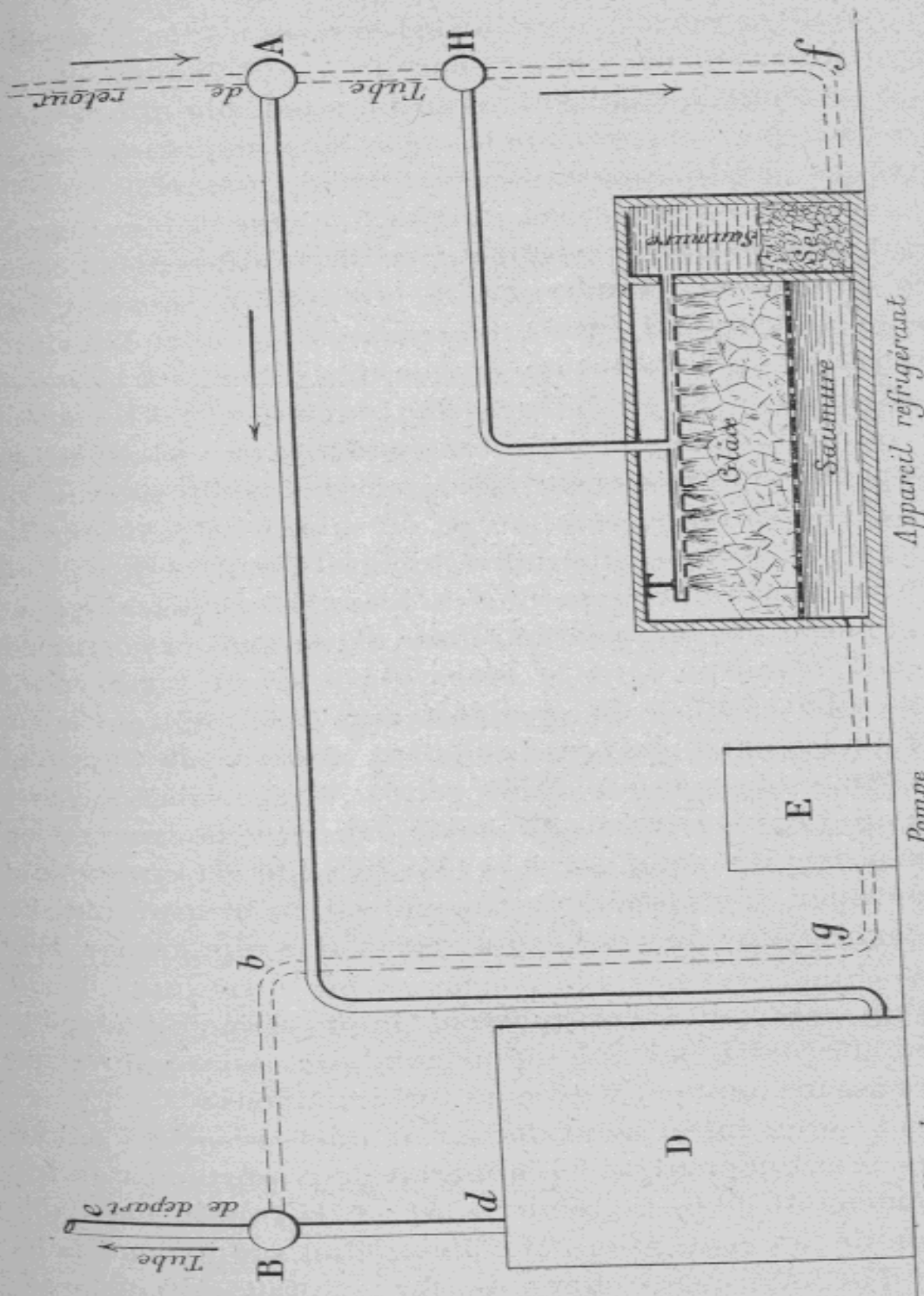


FIG. 93.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Une seule canalisation est installée dans les locaux habités. Elle est parcourue, l'hiver, par de l'eau chaude, et, l'été, par un mélange réfrigérant ; il suffit pour cela que le circuit soit fermé, dans le premier cas par une chaudière, dans le second cas par un appareil spécial (ici, le *frigator*).

Le croquis schématique (*fig.* 93) représente le fonctionnement général de ce système : la circulation d'eau chaude figure en *a*A*bcde*, tandis que la circulation d'eau réfrigérante se voit en *a*H*fgb*B*e* ; l'alternance de chauffage et de réfrigération s'effectuant au moyen des robinets à trois voies A et B.

Le rafraîchissement est obtenu grâce à une *saumure* issue de l'appareil générateur de froid, et véhiculée dans la conduite ; car on sait que la saumure ou solution de sel marin ne se solidifie qu'à une température bien inférieure à 0°.

Lorsque la saumure revient des locaux rafraîchis, elle arrive à cet appareil par le tuyau de retour et, suivant la position du robinet H, séjourne dans le réservoir à sel et passe ensuite dans le tube trôné T ou va directement dans le tube T pour être, dans les deux cas, répandue sur la glace de l'appareil. Puis l'eau salée (saumure) est remise en circulation par la pompe qui l'envoie dans le tuyau de départ de la canalisation.

Pour passer du chauffage à la réfrigération ou *vice versa*, il suffit de vider complètement la canalisation et d'y remplacer soit l'eau chaude par la saumure, soit celle-ci par l'eau chaude.

Comme on le voit, théoriquement, le problème du chaud et du froid alternatif, par une même conduite, est résolu, d'une manière assez simple et d'ailleurs fort ingénieuse.

Mais il serait intéressant de savoir quels résultats ont été obtenus pratiquement, car il apparaît deux obstacles au bon fonctionnement de ce système : c'est : 1° la rouille inévitable et rapide de la canalisation, si celle-ci était simplement faite, comme d'ordinaire, en tubes de fer ; il faudrait donc admettre, au moins, une galvanisation intérieure de ces tubes.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

puisque le sel est un oxydant énergique ; 2° la condensation, qui ne manquerait pas de s'effectuer sur les radiateurs et sur les conduites, lesquels auraient, naturellement, une température sensiblement plus basse que celle de la pièce à rafraîchir; or cette condensation produirait une chute continuelle de gouttes d'eau sur le parquet, fort incommode, mais qu'on pourrait sans doute dissimuler ou atténuer par un artifice quelconque.

Donc la canalisation devrait être établie avec un autre métal que le fer, un *métal composé* qui serait très malléable et cependant très résistant, pas trop sujet à la dilatation ni à la contraction et inoxydable.

Voilà des desiderata assez difficiles à concilier.

On a bien fait l'essai de l'aluminium pour la construction des radiateurs ; mais les résultats n'ont pas été satisfaisants. Au surplus, ce métal est d'un prix élevé.

C'est donc d'un autre côté, semble-t-il, qu'il faut chercher la solution.

Ajoutons que si le rafraîchissement des pièces de l'habitation serait une chose à la fois saine et agréable pour les habitants des climats tempérés, il deviendrait un bienfait inappréciable pour ceux des pays chauds et même de certaines contrées méridionales de l'Europe. En outre, il serait, dans les établissements hospitaliers, d'une utilité incontestable.

Le système de rafraîchissement *frigator* est, d'autre part, utilisé maintenant, avec grand profit, par les Compagnies de navigation et de chemins de fer, pour le transport des viandes et denrées périssables.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

CHAPITRE IV

LA SALUBRITÉ DANS L'HABITATION

I. — CONSIDÉRATIONS GÉNÉRALES

Pour les médecins, comme pour les hygiénistes, la relation entre l'habitation et la santé publique est mathématique.

C'est ce qu'a démontré avec conviction le docteur Sandog (vice-président de la Commission d'État de santé du canton de Neuchâtel), dans un rapport récent.

L'auteur a eu l'heureuse idée de faire précéder son étude d'un chapitre relatif à l'habitation en général et à son influence sur la morbidité, la mortalité et le développement des maladies infectieuses.

Nous en extrayons cette phrase :

« L'habitation, milieu dans lequel la plus grande partie de l'humanité passe la plus grande partie de la vie, comprend non seulement le bâtiment et ses annexes, mais le sol sur lequel elle est construite et avec lequel elle est en intime relation, ainsi que l'atmosphère qu'elle délimite. Les causes capables de rendre ce milieu insalubre, de le rendre incompatible avec l'exercice régulier et normal des fonctions de l'organisme, proviennent essentiellement de deux sources : d'une part, du sol ; d'autre part, de la vie en commun sur un espace limité »...

Plus loin il ajoute encore ces mots, très justes : ... « *l'habitation doit jouer, à distance, le rôle que le vêtement remplit au*

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

contact du corps : elle doit mettre à l'abri du froid, du chaud et de l'humidité, sans compromettre le jeu régulier des organes de ceux qui l'occupent »...

C'est bien ainsi, en effet, que nous concevons la *maison salubre*.

Édifiée dans un lieu convenablement choisi, à mi-côte, sur un sol perméable, avec des matériaux sains et judicieusement employés, copieusement aérée et éclairée pendaut le jour, suffisamment ventilée pendant la nuit, cette maison sera hors des atteintes de l'humidité, ni trop chaude l'été, ni trop froide l'hiver.

Le type d'habitation réunissant le maximum des conditions réclamées par l'hygiène ne se rencontre que parmi les *maisons bourgeoises*, qui sont destinées à une seule famille, comme sont les pavillons, les villas ou les chalets, qui abondent aux environs des grandes villes et sur le littoral maritime.

Ces habitations constituent, en effet, des bâtiments isolés de toutes parts et par conséquent recevant l'air et l'ensoleillement sur toutes leurs façades. Leurs divers locaux et dégagements peuvent donc être largement éclairés et aérés; de plus, l'habituelle bonne disposition du plan d'ensemble permet un très facile entretien et un état de propreté permanent.

En outre, un jardin entoure généralement l'habitation et concourt, par les propriétés fortement hygiéniques de ses arbres et arbustes, à la salubrité générale de l'immeuble, qui est ainsi parfaite.

Bien différente est la *maison collective*, c'est-à-dire commune à plusieurs locataires, fût-elle même dans un lieu éminemment sain et éloignée d'un centre populeux; car ce genre de maison ne se prête pas à l'abondante aération et jouit rarement de tous les bienfaits de la lumière solaire, certains appartements se trouvant bien orientés, et d'autres, mal; puis, il y a les conditions accessoires d'habitabilité : moins de locaux, moins d'aisances, moins de propreté dans l'ensemble, plus de

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

miasmes et plus de dangers de contagion, en raison du voisinage direct et de la promiscuité.

En effet, les maisons collectives présentent, dans les villes, le grave inconvénient de n'être pas isolées des autres immeubles et, par conséquent, de n'avoir des baies que sur deux façades.

Les appartements de ces maisons sont très exceptionnellement disposés sur une seule ligne, ce qui permet un éclairement bilatéral des locaux ; ils sont au contraire sur deux lignes : certains locaux étant éclairés sur la façade de la rue, les autres prenant jour sur la façade de la cour, alors que les dégagements, couloirs et cabinets de toilette et de débarras ne reçoivent qu'un jour indirect et restent dépourvus de ventilation. L'aération n'est donc que relative et non assimilable à celle qu'on peut obtenir dans un pavillon isolé.

Le grand nombre des étages vient encore accroître tous ces inconvénients ; et ce n'est que par une bonne conception initiale du plan, des dispositions heureuses, des travaux de construction soignés, des installations appropriées que les constructeurs peuvent atténuer, dans une large mesure, les conditions défectueuses du milieu.

II. — ÉTUDE DÉTAILLÉE

1. Situation. — 2. Orientation. — 3. Ensoleillement. — 4. Aération. — 5. Eaux de lavage et de boisson. — 6. Écoulement des eaux vannes et des matières. — 7. Ordures ménagères. — 8. Nettoyage des maisons. — 9. Loges des concierges. — 10. Chambres de domestiques.

1. Situation. — Si la diversité des terrains disponibles permet généralement, dans les villages, le choix judicieux d'un emplacement à bâtir, il n'en est pas de même dans les villes et surtout dans les grandes agglomérations où les terrains sont rares et où la question de convenance et de situation est

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

forcément subordonnée à d'autres considérations d'ordre économique, ou résultant de circonstances particulières.

Il y a donc, dans ces conditions, fort peu de chances pour qu'un conseil à ce sujet puisse être suivi.

Néanmoins, voici les principaux desiderara à satisfaire sur ce point :

1° Choisir le terrain à bâtir sur un plateau ou une colline, et non dans un fond de vallée ;

2° Préférer une orientation générale du terrain à bâtir au midi (dans notre climat), plutôt qu'au nord et à l'est ;

3° Éviter un voisinage bruyant, incommode, malodorant ou insalubre (usine, marais, dépôt d'immondices) ;

4° Préférer un terrain perméable à l'eau ou rocheux ; éviter, autant que possible, un sol argileux ou vaseux (faire pratiquer des sondages) ;

5° Rechercher une rue suffisamment large.

2. **Orientation.** — De la bonne orientation de la maison dépend toujours sa salubrité, une maison ne pouvant être vraiment saine si elle ne reçoit qu'insuffisamment la lumière solaire.

Une étude rapide nous montrera l'orientation que nous devons préférer pour une maison située ni dans la région de l'extrême nord, ni dans celle de l'extrême sud de la France, car il va de soi que les avantages de certaines orientations, pour des maisons situées dans un climat tempéré, deviennent, au contraire, des inconvénients dans un climat plus chaud ou plus froid.

La figure 94 montre les diverses orientations d'une maison, en supposant la façade principale tournée vers le sud.

L'*orientation Nord* procure une grande régularité d'éclairage, par suite de l'absence complète des rayons solaires, aussi est-elle préférée des artistes ; mais elle expose aux vents froids et généralement violents de l'hiver, rendant difficile le chauffage des locaux ; elle procure une insalubrité naturelle résul-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

tant de l'absence de rayons solaires et de vive lumière nécessaires pour combattre efficacement les germes de nombreuses maladies ; enfin elle engendre fatalement une tristesse et une morosité déprimantes.

Cette orientation ne serait donc préférable pour la façade principale d'une maison que dans les pays méridionaux où la lumière aveuglante et la chaleur parfois torride du soleil importunent sérieusement. Néanmoins, même dans les climats

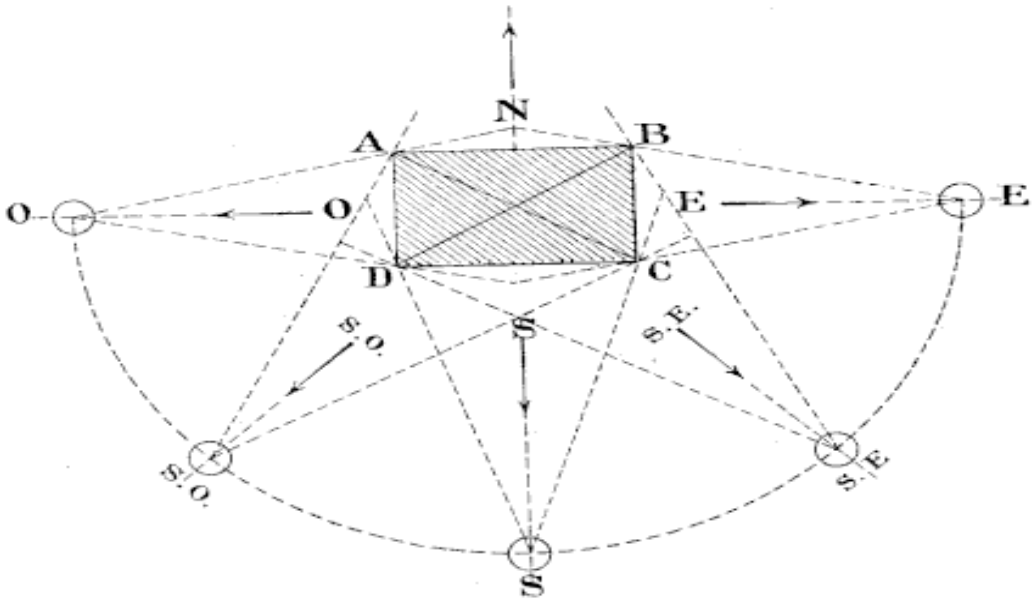


FIG. 94.

les plus tempérés, on pourra, avec avantage, orienter au nord les cuisines, les offices, les cabinets de débarras, les salles de bains et les courettes.

L'*orientation Ouest* est condamnée par la plupart des hygiénistes, comme ne présentant guère que des inconvénients et, entre autres : une variation constante de la lumière ; des vents violents et persistants ; des bourrasques suivies de pluies, entretenant une malsaine humidité ; enfin une chaleur souvent forte et incommodante, dans les après-midi d'été.

L'*orientation Sud* est de beaucoup la plus recommandée en

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

France. Elle offre certainement de grands avantages, mais elle convient surtout aux pays septentrionaux.

On lui reproche, avec raison, de donner trop de chaleur solaire en été et constamment, à certaines heures de la journée, une trop éclatante lumière, qu'il faut atténuer à l'aide de stores, d'où il résulte une lumière diffuse, gênante pour la vue.

Malgré ces inconvénients, l'exposition au midi sera la meilleure dans bien des cas.

Reste l'*orientation Est*.

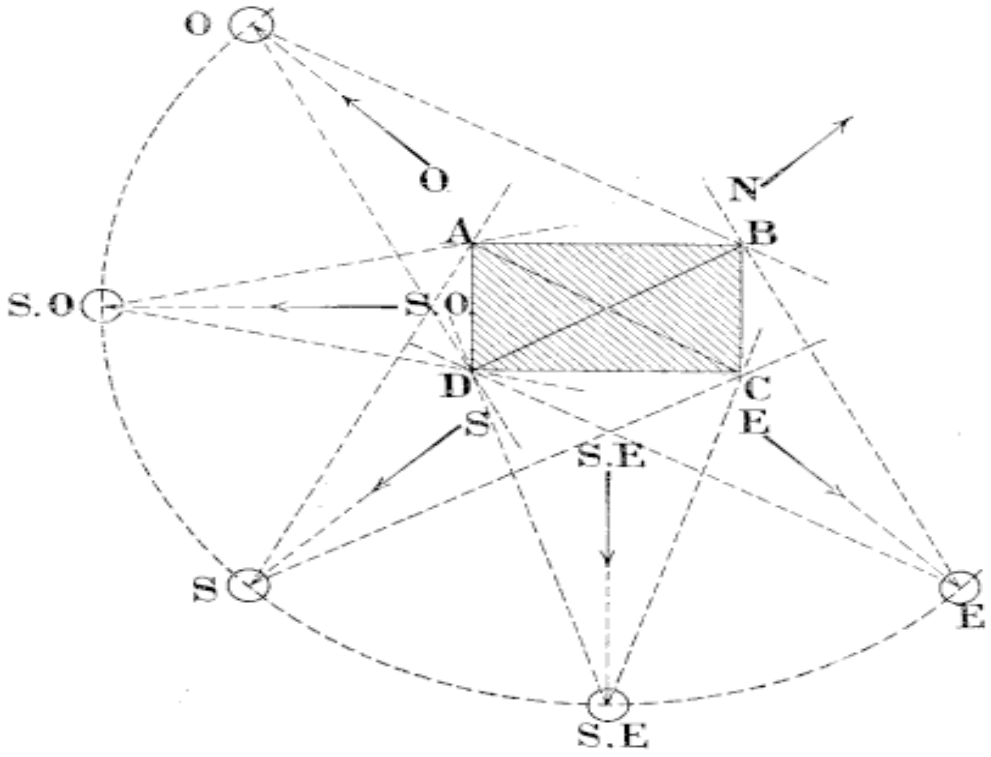


FIG. 95.

Celle-là est très recommandable aussi : elle procure l'insolation matinale toujours saine et agréable ; une chaleur très tempérée, mais plutôt faible ; une lumière rationnelle et régulière.

De plus, une façade tournée vers l'est, reçoit très peu de vent et presque pas de pluie.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

En résumé, si l'on considère les avantages appréciables que présentent les deux dernières orientations, on arrive à cette conclusion, que la meilleure doit être, dans la plupart des cas, celle du sud-est.

C'est donc entre le levant et le midi que les constructeurs devront, s'ils ont le choix, tourner la façade principale de leur bâtiment (voir *fig.* 95).

Voici, au surplus, le tableau des observations qui ont été faites sur la chaleur reçue par chacune des façades d'une maison suivant son orientation. On y verra la confirmation de ce que nous venons de dire.

ÉPOQUE	CALORIES REÇUES			RAPPORT ENTRE faç. sud ET L'UNE DES faç. est ou ouest
	FAÇADES est ou ouest	FAÇADE sud	FAÇADE nord	
Solstice d'été (24 juin).....	2600	1904	467	1 : 1,36
Équinoxe (20 mars ou 20 sept.).	1534	3373	0	1 : 0,45
Solstice d'hiver (21 décembre).....	358	1965	0	1 : 0,18

3. **Ensoleillement et éclairement.** — Il a été parlé au chapitre II de l'ensoleillement et de l'éclairement des rues et des maisons ; il reste à voir comment s'effectuent ceux des locaux.

C'est uniquement par les fenêtres, on le sait, que pénètrent l'ensoleillement et l'éclairement dans un local ; les proportions et les dispositions de celles-ci acquièrent donc une grande importance. On va voir comment le maximum d'effet utile peut être obtenu.

1° *Ensoleillement.* — Inutile de répéter ce qui a été dit dans le chapitre I sur les bienfaits de l'ensoleillement, ils sont connus de tous, d'ailleurs.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

L'action du soleil dans nos logis ne peut être que momentanée et jamais continue; en outre, cette action ne peut atteindre que certaines parties et non toute la surface des pièces, car l'astre du jour n'est qu'un point dans l'espace, toujours mobile, par rapport à nous; point extrêmement variable comme situation, suivant la *saison*, l'*heure du jour*, la *latitude du lieu* et l'*orientation de la maison*.

Ce sont là, on le voit, des conditions bien complexes.

Mais avec la meilleure orientation, on résoudra déjà la moitié du problème.

On fera des baies aussi hautes que possible, de façon à ré-

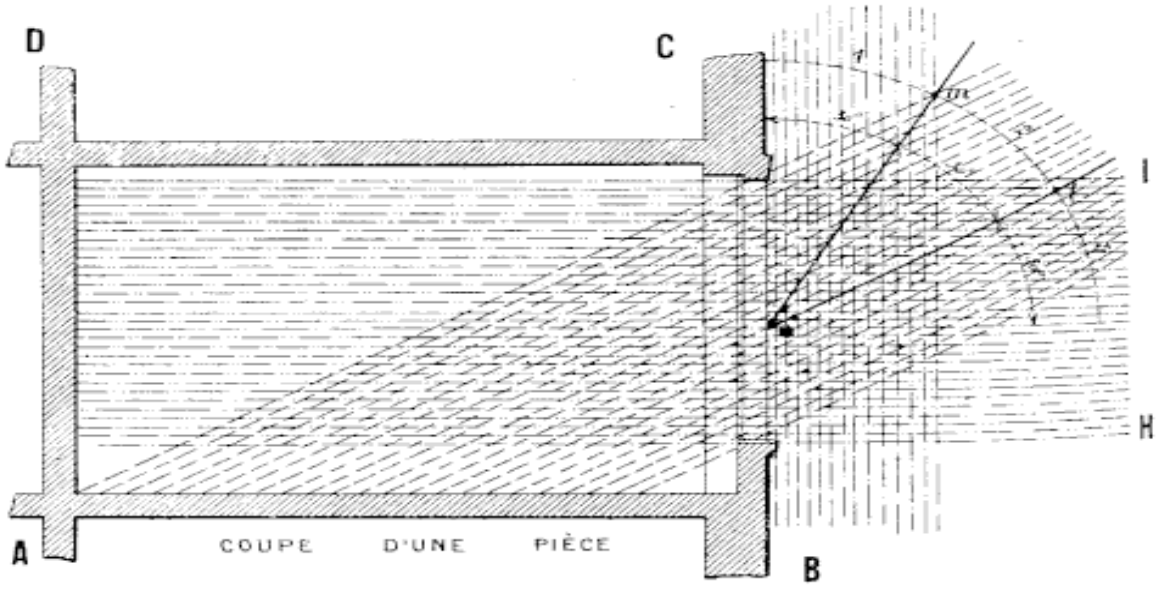


FIG. 96.

duire au minimum l'espace compris entre le dessous des linteaux de celles-ci, et le dessous des plafonds. La largeur de la baie a moins d'importance; néanmoins elle devra avoir le maximum si l'on veut profiter davantage des bienfaits solaires.

2° *Éclairement*. — Tout autre est la question de l'éclairement; car ici ce n'est plus sur le soleil seul que nous comptons, mais sur le firmament lui-même qui imprègne nos murs et nos

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

maisons de sa lumière, même lorsque le soleil est absent pour nous de la voûte céleste.

Cette lumière pénètre jusque dans nos appartements où il s'agit de lui donner un facile et large accès.

Voici, résumée, la théorie d'Émile Trélat sur l'éclairement d'une pièce (voir *fig.* 96). Étant donné, en coupe, un local ABCD, ayant une fenêtre EF percée dans le mur BC; il ne pourra s'alimenter de lumière que dans la partie du ciel limitée par le plan du mur BC, d'une part, et par le plan d'horizon IH, c'est-à-dire dans un secteur de 90°.

Si l'on divise en trois parties égales ce secteur, par des plans inclinés à 30° et à 60° sur le plan IH, on obtient trois petits secteurs 1, 2 et 3.

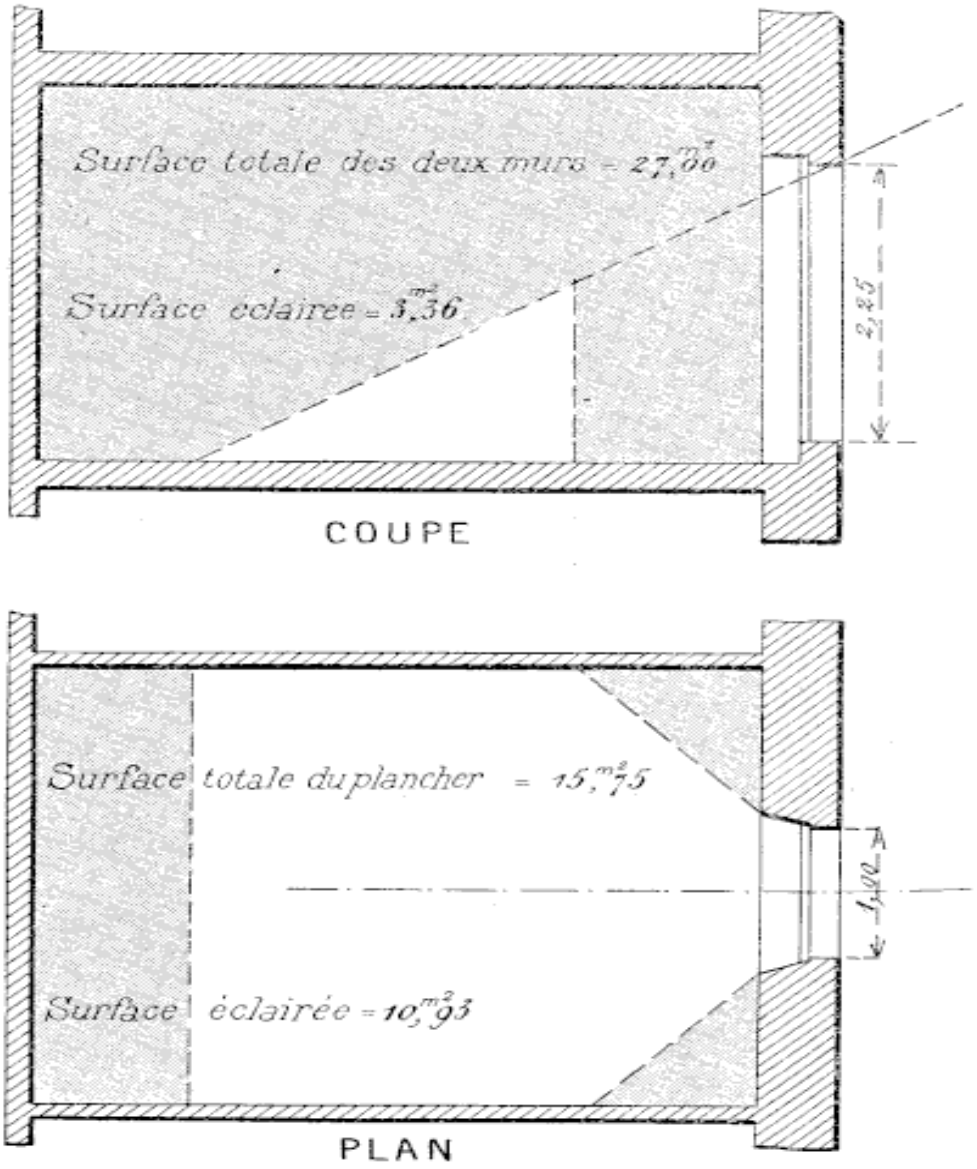
On observe que la lumière qui provient du secteur 1 est très éclairante parce qu'elle est zénithale, mais sa direction, quasi verticale, l'empêche de pénétrer dans la pièce; d'autre part, la lumière provenant du secteur 3 arrive des confins de l'horizon : elle est abondante et pénètre bien dans la pièce parce qu'elle est presque horizontale; mais elle est peu éclairante, ayant effectué un long trajet à travers les nuages et les poussières; enfin, la lumière qui provient du secteur 2 est bien différente des deux lumières précédentes; moins vive que celle du secteur 1, elle n'est pas comme elle presque verticale; plus pure et plus puissante que la lumière du secteur 3, elle a aussi une meilleure direction.

C'est, en somme, la lumière provenant du secteur 2 qui sera préférable pour la pièce à éclairer et ses rayons pourront être théoriquement considérés comme y pénétrant sous un angle de 30°. Le champ d'éclairage aura naturellement pour limite, dans le plan vertical, le dessous du linteau de la baie et le dessus de l'allège; dans le plan horizontal, il aura le sol de la pièce éclairée.

On remarque que la rencontre de la limite supérieure du champ lumineux, passant sous le linteau, s'effectue à une distance de l'allège égale à peu près à une fois et demie la distance

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

séparant le sol de la pièce du dessous du linteau. Mais ce dessous de linteau devant être lui-même situé le plus haut



Pièce A éclairée par une fenêtre de 2m25 × 1m00

FIG. 97.

possible, afin de réduire au minimum sa distance au plan du plafond, il s'ensuit que, théoriquement, on peut admettre la

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

règle posée par Trélat quant à la profondeur que devront avoir les pièces pour jouir d'un bon éclairement :

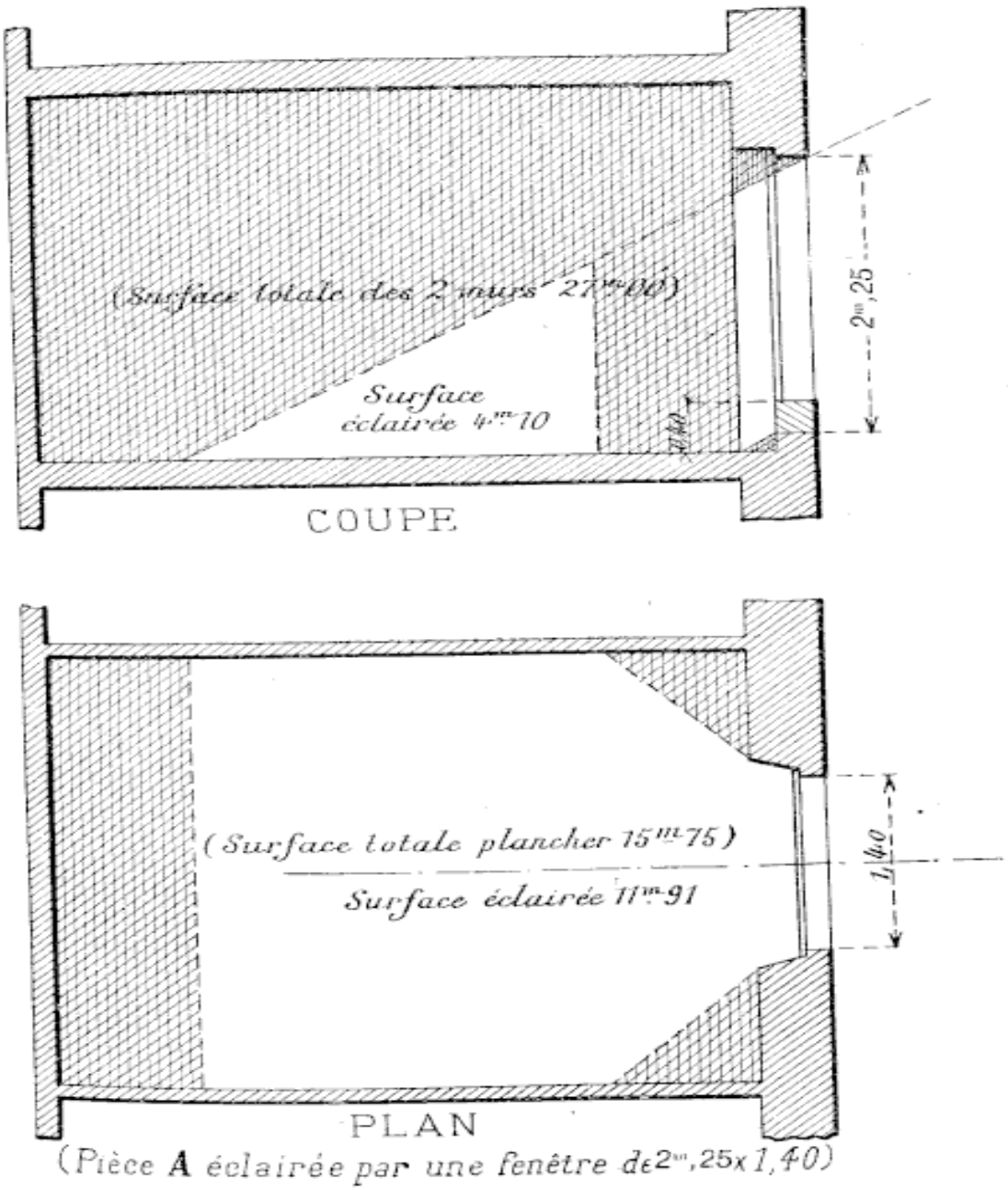


FIG. 98.

« *Leur profondeur devra égaler une fois et demie la hauteur de l'étage.* »

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Voyons maintenant la différence d'éclairement existant entre trois fenêtres de dimensions différentes, dans une même pièce A ayant 3m,50 de largeur, 4m,50 de longueur ou profondeur et 3 mètres de hauteur.

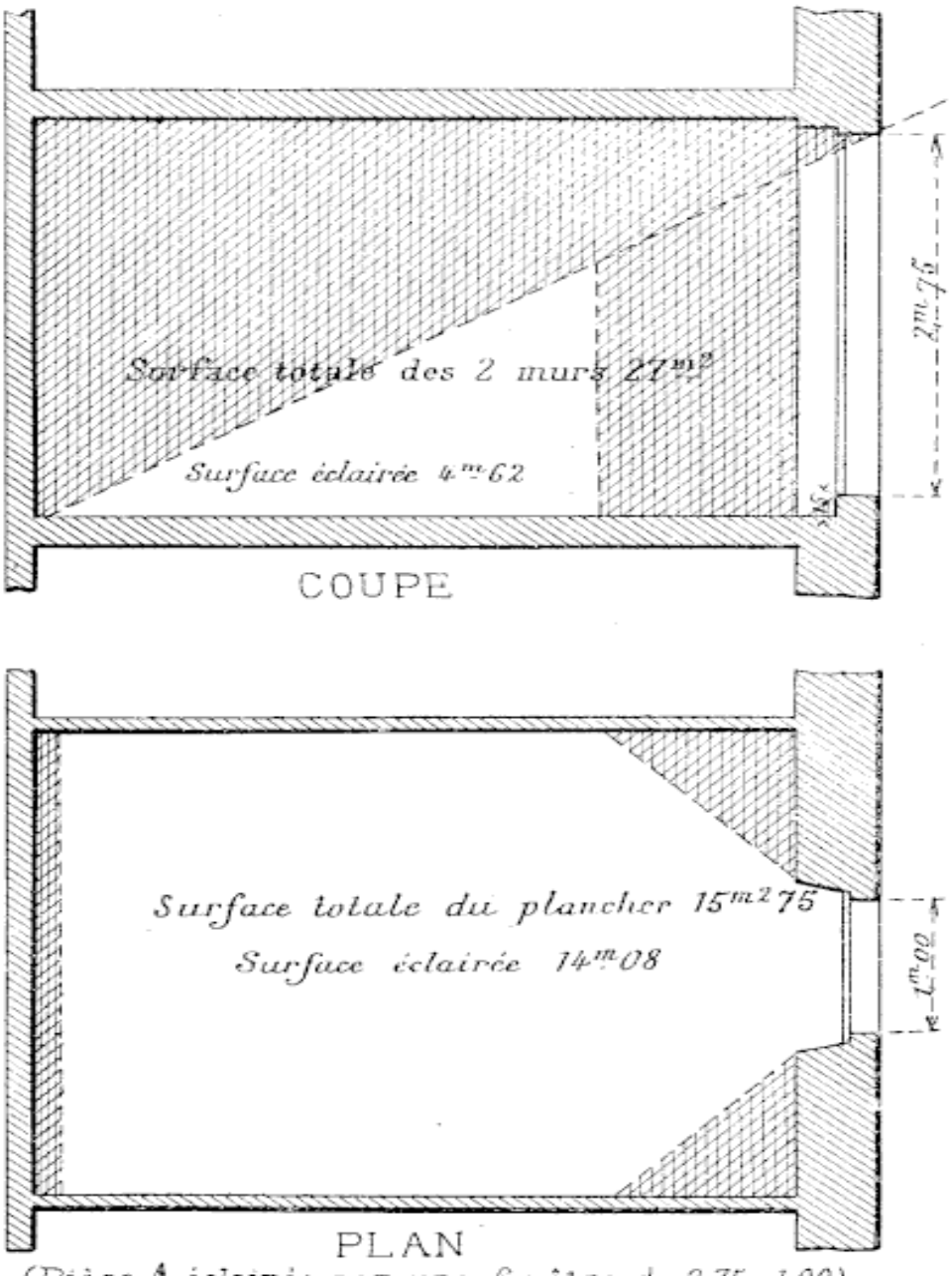


FIG. 99.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

1° On voit (*fig.* 97) en plan et en coupe la projection de lumière faite par une fenêtre de $2^{m},25$ de hauteur sur 1 mètre de largeur (surface $2^{m},25$). La surface éclairée est de $3^{m2},36$ pour les murs et de $10^{m2},93$ pour le plancher;

2° La figure 98 montre la projection lumineuse, que donne une fenêtre de même hauteur mais ayant $1^{m},40$ de largeur (surface $3^{m2},15$). La surface éclairée des murs est de $4^{m2},10$ et celle du plancher de $11^{m2},91$. L'allège ici n'a qu'un rôle effacé;

3° Enfin la figure 99 montre également, en plan et en coupe, une pièce identique éclairée par une fenêtre ayant le maximum de hauteur, soit $2^{m},75$, et même largeur que la première fenêtre soit 1 mètre (surface $2^{m2},75$); on obtient alors un éclairement sur mur égal à $4^{m2},62$ et sur plancher égal à $14^{m2},08$ — la presque totalité.

On remarquera l'avantage réel qu'on obtient avec la dernière fenêtre s'approchant près du plafond, et *qu'on a plus intérêt à étendre les baies en hauteur qu'en largeur*, puisque la dernière figure montre une baie ayant une surface moindre que la précédente et donnant plus d'éclairement; tandis que les fenêtres des figures 97 et 98 ayant même hauteur, la largeur de près de moitié en plus de l'une ne donne qu'un supplément d'éclairement faible.

On pourrait démontrer de même qu'il est préférable de placer la fenêtre dans l'axe du mur de face de la pièce : l'éclairement est beaucoup mieux réparti.

Coustatons ici, en passant, les inconvénients sanitaires que présentent les balcons en saillie sur les voies publiques, par les projections d'ombre qu'ils font dans l'intérieur des pièces; ou, si l'on préfère, par l'obstacle qu'ils opposent au passage de la lumière solaire (*fig.* 100); surtout lorsqu'une console s'y ajoute.

4. **Aération et ventilation.** — Nous avons énuméré au chapitre II les principales causes de viciation de l'atmosphère des locaux habités (respiration, appareils de chauffage et

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

d'éclairage, émanations corporelles, odeurs de cuisson et de décomposition des aliments), et nous avons dit, d'autre part, que l'aération et la ventilation seules permettaient de remédier efficacement à ce fâcheux état de choses.

Cette question mérite qu'on l'étudie de très près, car elle est de celles dont on ne saurait trop s'occuper.

Tout comme les individus les maisons ont besoin de respirer ; celles qui respirent mal sont fatalement malsaines, car elles se débarrassent insuffisamment de l'air vicié qu'elles renferment en abondance. D'où il s'ensuit qu'on peut dire, sans métaphore, que *la maison la plus salubre est celle qui respire le mieux*.

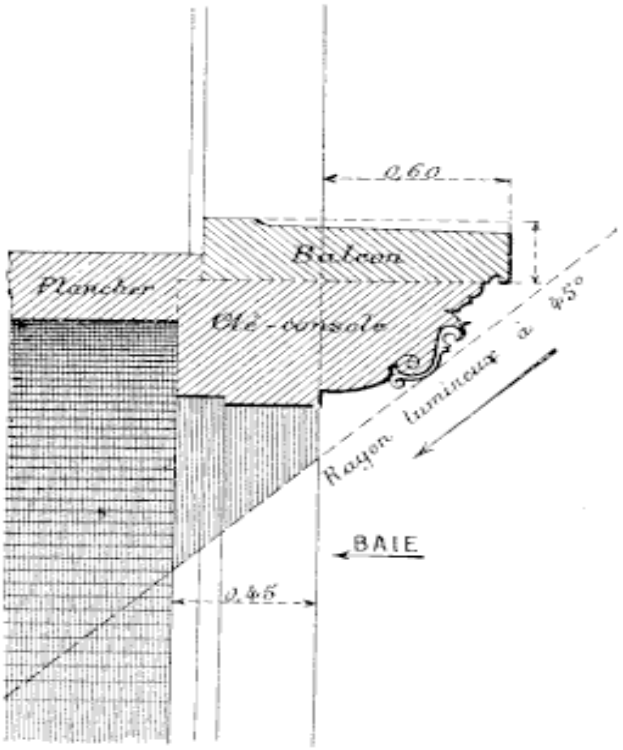


FIG. 100.

Lorsque la respiration de la maison s'effectue par les voies naturelles, les baies de portes ou de fenêtres, il s'agit d'*aération ;* lorsque sa respiration s'effectue par des moyens artificiels quelconques, c'est de la *ventilation*.

a) ***Aération***. — L'aération d'une maison, pour être effective et efficace, doit être abondante.

Elle exige des baies de portes et de fenêtres aussi vastes que possible, en réduisant les trumeaux et les écoinçons au minimum.

A ce propos, il est utile de remarquer une lacune dans les règlements sanitaires actuels, sauf pourtant ceux de Paris [1].

1. A Paris, le règlement sanitaire du 22 juin 1904 oblige à donner à l'ensemble des baies d'une pièce une surface égale au sixième (au moins) du sol de ladite pièce.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Ils imposent bien un éclairage et une aération directes sur rue ou sur cour, mais ne fixent aucunement les proportions des baies ; de sorte qu'on peut avoir dans un très vaste local des fenêtres aussi petites que celles éclairant une pièce ordinaire de faibles dimensions.

Par exemple, un local ayant 8 mètres sur $5^m,50$, soit 44 mètres carrés de surface et une capacité de $44 \times 4^m = 167$ mètres cubes, peut n'être éclairé que par une baie de 2 mètres sur 1 mètre, alors qu'une fenêtre de même grandeur éclairera une pièce de $3^m \times 3^m \times 3^m$, soit de 9 mètres carrés de surface et de 27 mètres cubes de capacité.

Cependant le premier local a près de 5 fois plus de surface et près de 7 fois plus de capacité.

Il semble donc logique que les dimensions d'une baie d'éclairage et d'aération soient *fonction* de la surface ou du volume de la pièce, avec minimum obligatoire.

Ce que nous disons s'applique non seulement aux maisons des villes, mais aussi aux constructions rurales où les baies sont, en général, si ridiculement minuscules.

Il faut une loi pour changer ces habitudes séculaires.

Le jour où nos braves ruraux sauront qu'ils sont contraints de faire des fenêtres de telles et telles dimensions, ils récrimineront peut-être un peu, d'abord, n'en comprenant pas suffisamment la raison ; mais ils s'exécuteront et plus tard seront les premiers à apprécier les bienfaits d'une loi aussi tutélaire.

Dans les maisons à loyer des grandes villes, l'aération générale n'est pas seulement assurée par les baies de portes et de croisées, elle l'est encore, dans une assez forte proportion, par les vestibules, les cages d'escalier et les couloirs de dégagements.

Il importe donc que ces parties complémentaires des immeubles soient traitées avec tout le soin désirable et aient les dimensions qui leur sont nécessaires, ce que l'on néglige si souvent, sous prétexte d'économie de surface ou autre.

Mais est-ce bien une économie que celle qui consiste à faire

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

un vestibule d'entrée de maison étriqué, une cage d'escalier minuscule, des couloirs de 75 et parfois même de 70 centimètres de largeur !

Évidemment non, car l'aspect de l'immeuble s'en ressentira... et les chiffres de location aussi. Un vestibule et une cage d'escalier spacieux et bien décorés donnent la note de confortable d'une maison.

b) Ventilation. — Il a été dit, précédemment, que l'atmosphère des locaux habités était viciée d'une manière permanente, par de multiples causes.

On comprend que si abondante que soit l'aération, alors que toutes les portes et fenêtres sont ouvertes, tous les avantages de cette aération disparaissent, dès que celles-ci sont closes.

Tant que les locaux sont peu habités, proportionnellement à leur surface, ces inconvénients sont minimes ; mais dès qu'il y a encombrement, le mal apparaît et il atteint son maximum de virulence, avec le surpeuplement signalé dans certaines maisons ouvrières.

Et l'on peut dire que la ventilation devient d'autant plus indispensable que les locaux sont plus peuplés ; ou, en d'autres termes, les moyens de ventilation doivent être d'une importance et d'une efficacité directement proportionnelle au peuplement des lieux.

Malheureusement il est deux ennemis de l'hygiène qui, en matière de ventilation, jouent un rôle très nuisible : le *poêle* que l'on trouve dans tous les milieux ouvriers, et le devant de cheminée ou rideau ; de sorte qu'un double inconvénient se présente de ce fait : l'obstruction de la cheminée empêche l'évacuation de l'air vicié, le poêle émet de l'acide carbonique et est un élément d'insalubrité.

Les cheminées ordinaires jouent, en effet, répétons-le, le rôle de ventilateurs naturels ; ce sont, en réalité, des issues pour l'air vicié, et leurs conduits de fumée font l'office de con-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

duits d'évacuation où l'appel d'air est assuré, en hiver, par la chaleur même résultant des gaz chauds et de la fumée du foyer.

Mais l'aération devient insuffisante dès qu'un local reste clos, et on se trouve dans l'obligation de lui assurer une *respiration artificielle* par la ventilation.

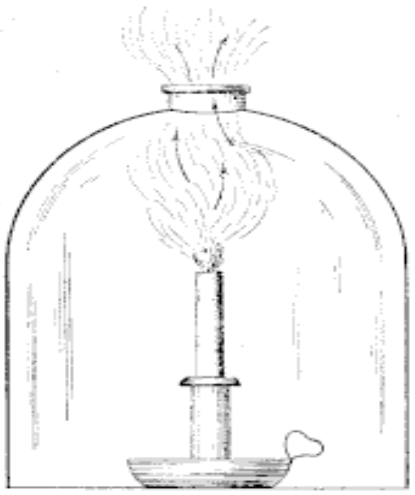


FIG. 101.

Rappelons ici, en quelques lignes, le principe théorique de la ventilation démontré à l'aide de trois expériences très simples :

1° Dans une cloche en verre, percée d'un trou à son sommet (*fig.* **101**), on place une bougie allumée ; au bout de quelques minutes, la bougie, manquant d'oxygène, s'éteint ;

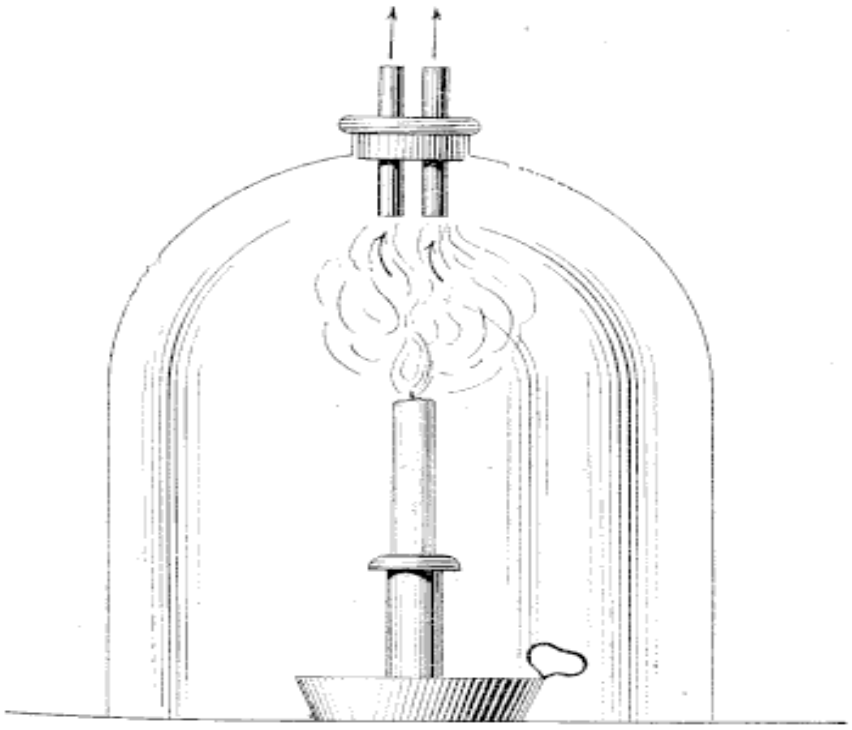


FIG. 102.

2° Si, mettant un bouchon sur l'ouverture de la cloche, on

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

munit ce bouchon de deux petits tubes d'égale longueur (*fig.* 102), la bougie s'éteint exactement comme la première fois; donc l'air ne se renouvelle pas davantage dans la cloche;

3° Mais si l'on place les tubes à un niveau différent (*fig.* 103), immédiatement se produit un *renouvellement d'air* et la bougie ne s'éteint plus; parce que l'air chaud s'est élevé dans la cloche à la partie supérieure où, trouvant une issue libre par le tube de droite, il s'échappe au dehors, tandis que l'air

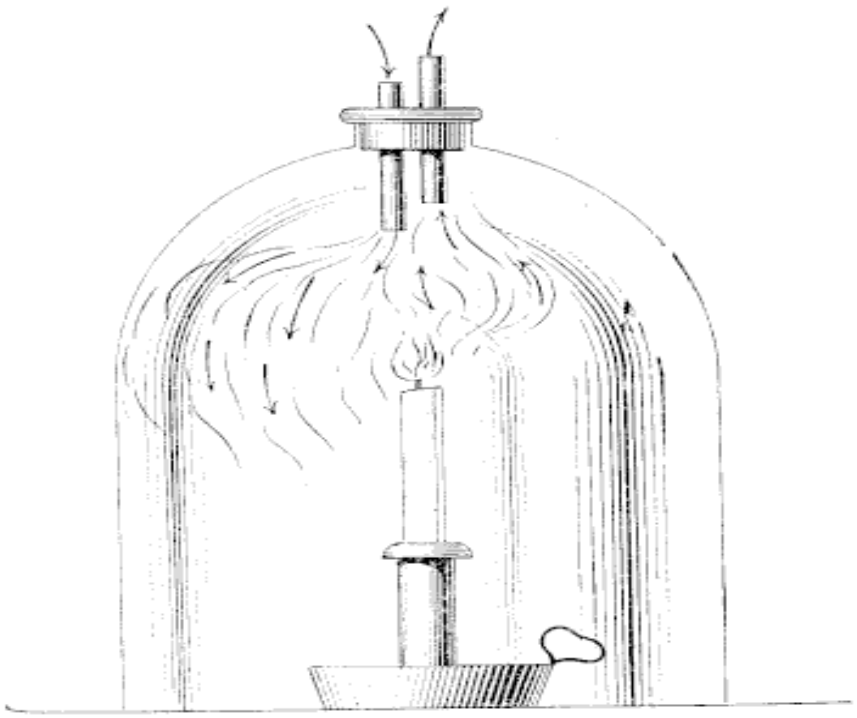


FIG. 103.

froid, plus lourd, pénètre dans la cloche par le tube de gauche. Il y a, par ce moyen fort simple, un renouvellement incessant de l'air contenu dans la cloche.

Telle est la théorie de la ventilation qui trouve son application dans nos habitations.

Quel que soit le moyen employé pour débarrasser une maison de son air vicié, il y a deux conditions principales à satisfaire :

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

1° La ventilation, pour être efficace, doit être *permanente* et *automatique ;*

2° L'air neuf, qui afflue dans la maison, ne doit y pénétrer qu'à une *vitesse modérée*.

On conçoit, en effet, que la viciation de l'atmosphère intérieure de nos habitations étant continue et ne subissant aucune interruption, il est indispensable que l'introduction de l'air pur s'effectue également d'une manière permanente et automatique; le meilleur système d'aération étant encore celui qui ne demande aucunement l'intervention de l'homme pour son fonctionnement.

Car, on a observé, que soit par négligence, soit par indifférence (et souvent par ignorance), l'homme ne fait pas régulièrement fonctionner les appareils, fussent-ils des plus simples, mis à sa disposition.

Dans les écoles, notamment, cela a été constaté d'une façon générale : de nombreux maîtres poussent l'insouciance jusqu'à laisser fermés les châssis d'impostes, même pendant les récréations! Ce sont là des agissements déplorables.

La *permanence* de la ventilation a donc pour corollaire son *automatisme*. C'est une condition essentielle.

Quant à la vitesse d'introduction de l'air neuf, elle doit être *modérée*, car, autrement, il y aurait formation de courants d'air désagréables, sinon nuisibles à la santé.

Dans l'air confiné, la provision d'oxygène diminue rapidement et devient vite insuffisante aux besoins respiratoires de l'homme ; l'atmosphère ambiante est alors malsaine; elle deviendra bientôt dangereuse, c'est-à-dire asphyxiante, si de promptes mesures d'aération n'y mettent obstacle.

Mais voyons comment, normalement, les choses se passent ; et disons quelques mots, d'abord, de l'*acide carbonique*.

C'est un gaz incolore, inodore, à saveur aigrelette, impropre à la combustion, il est une fois et demie *plus lourd que l'air* (densité = 1,529) et se tient, par conséquent, dans les parties basses des pièces. C'est un gaz irrespirable.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

On se rappelle l'expérience célèbre de Félix Leblanc. Ce chimiste éminent avait allumé un réchaud de braise dans une chambre hermétiquement close, et placé, dans cette pièce, une bougie allumée et une cage renfermant un chien.

L'animal succomba au bout de trois quarts d'heure; la bougie s'éteignit peu après.

L'analyse de l'air de la pièce donna les résultats suivants :

Oxygène	19,19
Azote	75,62
Acide carbonique	4,61
Oxyde de carbone	0,54
Hydrogène carboné	0,04
TOTAL	100,00

L'acide carbonique est, ici, en assez grande abondance, 4,61 0/0, alors que l'air atmosphérique n'en contient, d'ordinaire, que 0,4 à 0,6 p. 1000; cependant des expériences ultérieures nombreuses, ont prouvé que la mort du chien ne devait pas être imputée à l'acide carbonique, mais à l'oxyde de carbone, gaz beaucoup plus toxique, puisque la présence de 0,54 0/0 de ce gaz suffit pour asphyxier un animal.

Suivant Leblanc, l'air d'une pièce, de 25 mètres cubes, peut être rendu toxique et complètement irrespirable par la combustion d'un kilogramme de braise de boulanger. Aussi beaucoup de désespérés choisissent-ils, pour se suicider, le réchaud de charbon qui manque rarement son effet.

Certains appareils de chauffage à combustion lente sont d'ailleurs parfois aussi redoutables qu'un simple réchaud.

De tout ce qui a été dit sur les diverses causes de viciation de l'atmosphère de nos habitations, il ressort la nécessité de lutter énergiquement, par une ventilation énergique et bien comprise, contre le danger qui nous entoure.

Comment doit se faire cette ventilation pour qu'elle donne le maximum d'effets utiles ?

Les avis sur ce point ne devraient pas être beaucoup divisés ;

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

cependant les moyens employés sont très différents et s'écartent parfois beaucoup du principe initial, qui peut se résumer en deux lignes, suivant le schéma (*fig.* 104) :

Introduire de l'air neuf, en A A ;
Chasser l'air vicié, en B.

C'est que le problème de ventilation à résoudre offre des données complexes, variables suivant la nature des lieux; et que tel système, d'un fonctionnement parfait dans tel cas, est impraticable dans tel autre.

Il est manifeste, en effet, que la ventilation d'un vaste édifice, d'une salle immense ou d'un hall ne peut être assimilable à la modeste ventilation d'une pièce quelconque.

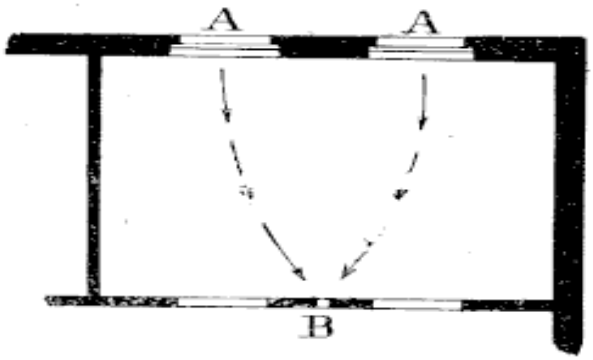


FIG. 104.

Ces considérations donnent naissance à trois principes généraux de ventilation :

1° *La ventilation mécanique* par refoulement de l'air extérieur ou par aspiration de l'air vicié, ou encore par l'emploi simultané de ces deux moyens ;

2° *La ventilation artificielle*, par agitation de l'atmosphère intérieure ;

3° *La ventilation automatique*, par diffusion de l'air pur et extraction de l'air vicié.

La *ventilation mécanique* n'intéresse que les édifices et les grands établissements publics et sort du cadre de notre programme. Signalons seulement dans cette catégorie le système utilisant des foyers pour créer un mouvement ascendant de l'air vicié par appel d'air ; moyen très simple, économique et donnant de bons résultats. Parfois, c'est un simple réchaud placé à l'extérieur de la cheminée de ventilation (*fig.* 105) ; tantôt le réchaud est placé à l'intérieur de cette cheminée

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

(*fig.* 106); enfin les figures 107 et 108 montrent une disposition de cheminée pour la ventilation de tout un immeuble.

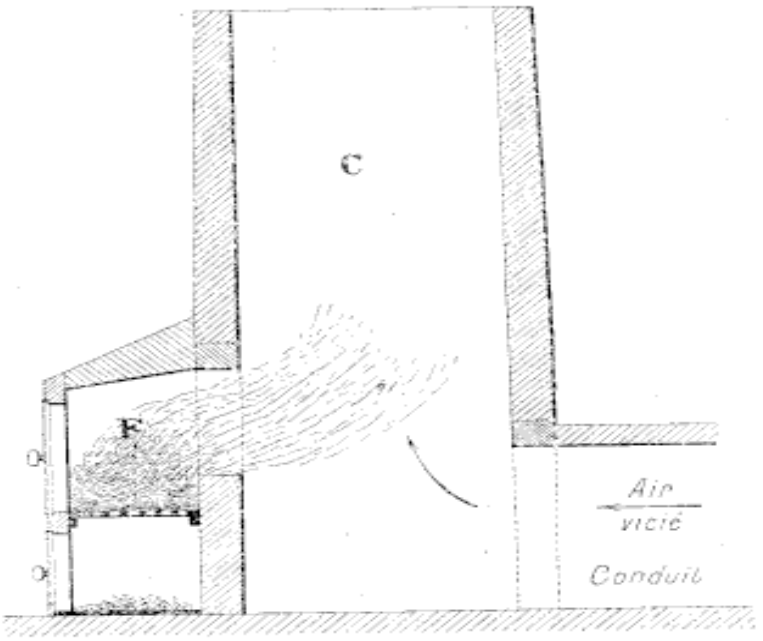


Fig. 105.

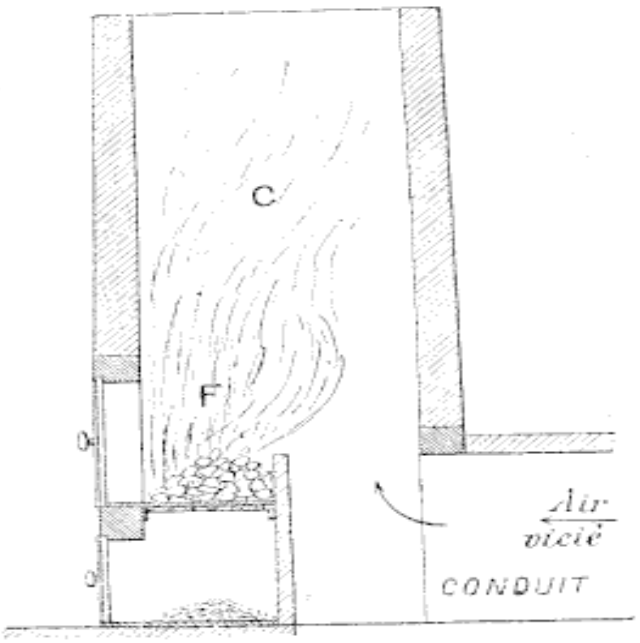


Fig. 106.

La *ventilation artificielle*, par agitation de l'atmosphère

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

intérieure, a pris dans ces dernières années un assez grand

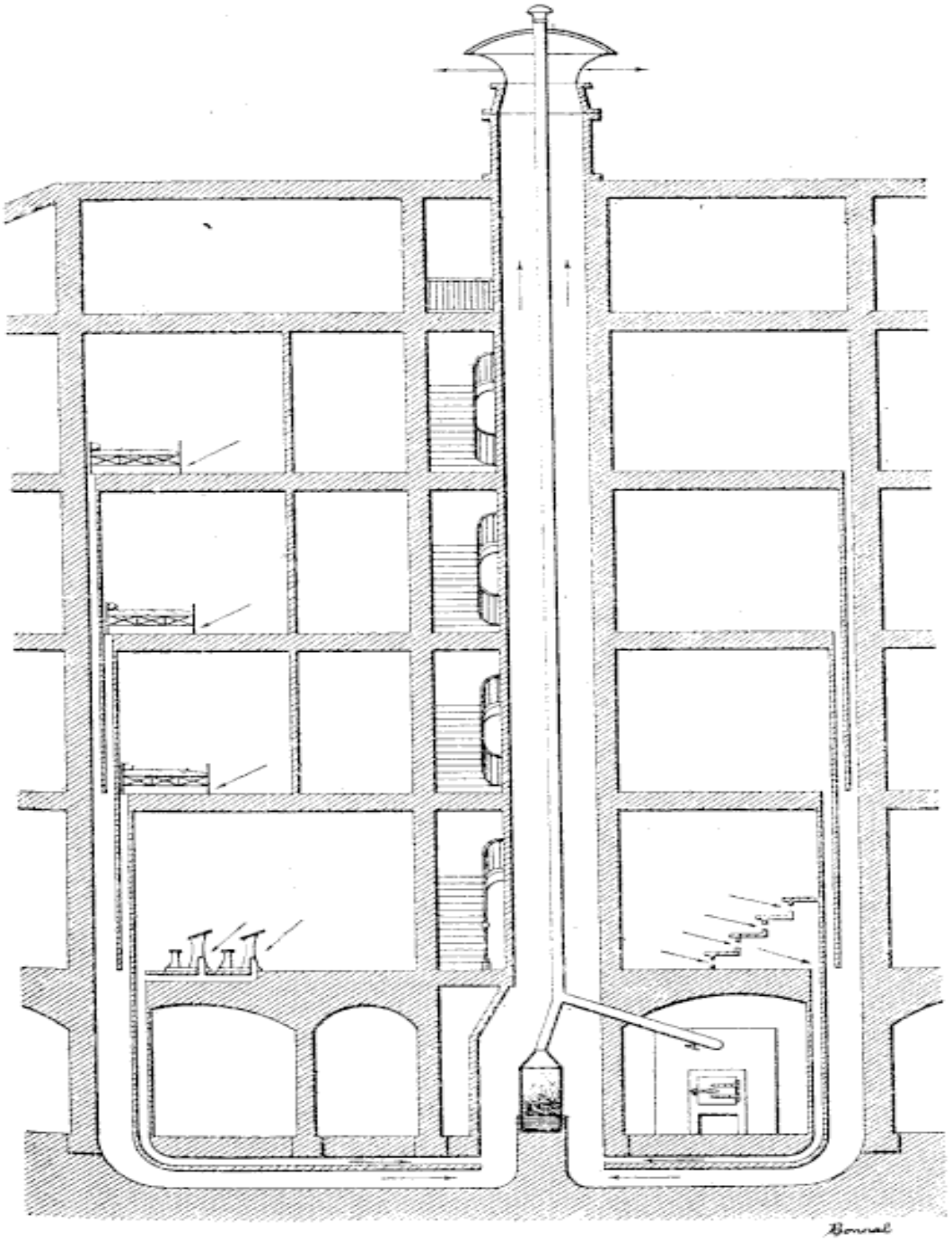


FIG. 107.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

développement, bien qu'elle repose sur une conception absolument fausse, d'où la science est malheureusement absente.

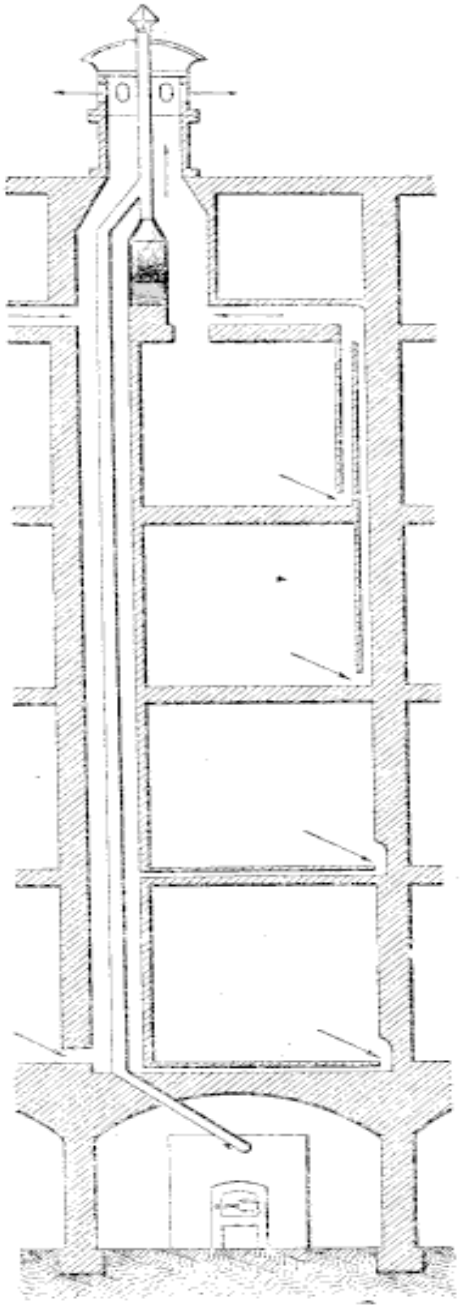


FIG. 108.

Ses moyens d'action sont représentés par des *ventilateurs à ailettes*, mus par l'électricité, qui font l'office de puissants éventails; en battant l'air avec rapidité, ils donnent l'illusion de la fraîcheur et de l'air pur, alors qu'en réalité c'est tout le contraire qui se produit.

Avec ces ventilateurs, en effet, l'air vicié est violemment et constamment agité, *mais il n'est pas renouvelé*, il reste et se vicie davantage encore, par les milliers de microorganismes qui pullulent dans les poussières du milieu, mises en mouvement par les tourbillons d'air produits par les ailettes. Il se passe ici, en plus grand, ce qui se passe au moment du balayage et de l'époussetage de nos appartements.

Des analyses faites au cours de nombreuses expériences par les Drs Filassier et Sartory ont permis de constater la présence de germes dont le nombre s'accroît avec la durée de la marche de ces trop fameux ventilateurs, comme l'indique le tableau suivant.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

EXPÉRIENCES FAITES DANS LES ÉTABLISSEMENTS PUBLICS OU FONCTIONNENT DES VENTILATEURS A AILETTES

NATURE DE L'ÉTABLISSEMENT	NOMBRE DES BACTÉRIES		
	AU DÉBUT	APRÈS UNE HEURE D'AGITATION	APRÈS DEUX HEURES D'AGITATION
Café de 450 m³	10.000	35.000	—
— de 600 m³	12.000	39.000	—
— de 750 m³	10.000	17.000	27.500
Débit de vins (100 m³)	18.000	42.000	65.000
Restaurant d'employés	12.500	23.000	45.000

Poursuivant leurs intéressantes expériences, MM. Langlais et Sartory ont obtenu les chiffres suivants :

	BACTÉRIES PAR M³
Dans un petit café de 220 mètres cubes :	
A 10 heures du matin, ventilateur arrêté	2.800
A 5 heures du soir, ventilateur en marche	12.000
A 9 — —	20.000
A 10 — —	27.000
Dans une grande taverne :	
A 10 heures du matin, ventilateur arrêté	2.400
A 9 heures du soir, ventilateur en marche	80.000
A 10 — —	440.000
Dans un petit théâtre :	
Au lever du rideau	6.900
Au premier entr'acte, ventilateur en marche	14.000
Au deuxième — —	42.000
Dans une chambre habitée :	
Avant la mise en marche	210
Après une demi-heure de marche	10.000
Après une heure de marche	18.000
Une heure après l'arrêt du ventilateur	740

Ces chiffres ne sont-ils pas édifiants ?

Certes, toutes ces bactéries, dont le nombre augmente en

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

progression presque géométrique au cours de l'agitation de l'air, ne sont pas dangereuses ; car, en ce cas, on devrait fuir à jamais les lieux où fonctionnent les ventilateurs à ailettes ; mais n'y eût-il que quelques germes pathogènes mis ainsi en mouvement, qu'il y aurait lieu, quand même, de s'émouvoir de la situation actuelle.

Et après de telles constatations qui ne laissent place à aucun doute, à aucune équivoque, il semble que la prohibition de tels appareils s'impose, surtout dans les établissements publics, en y comprenant les salles de réunions et de spectacles.

L'air y est déjà assez malsain, pour qu'il soit inutile de le vicier davantage.

Reste la *ventilation automatique par diffusion de l'air pur et extraction de l'air vicié*.

Ce principe a donné naissance à de multiples systèmes dont quelques-uns fort simples, mais ne solutionnant pas tous le problème, tant s'en faut.

Ils l'envisagent, d'ailleurs, sous des points de vue très différents.

Tout d'abord, il convient de signaler le système Boyle, qui repose entièrement sur la conception énoncée par M. Jean-Paul Langlois dans son *Précis d'Hygiène publique et privée* : « L'air neuf doit toujours être introduit sans vitesse appréciable, aussi pur que possible, près des individus, et même, si cela est praticable, dans le voisinage des voies respiratoires. De plus, pendant la saison froide, cet air doit être modérément chauffé.

« L'air vicié est, dans tous les cas, évacué à la partie supérieure des locaux et ne doit jamais redescendre pour se mélanger à l'air pur. »

Voici en quoi consiste ce système :

1° Introduction verticale, à une vitesse maxima de $0^{m},60$, de l'air frais, par une série de bouches ou ventouses à filtres, situées à $1^{m},90$ au-dessus du sol ; 2° diffusion lente de cet air.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

dans l'atmosphère du lieu ; 3° expulsion de l'air par une issue dans le plafond, où il est aspiré par une pompe à air, automatique, placée sur le toit, dans un petit campanile où aboutissent tous les conduits d'évacuation.

Lorsque, en outre, l'air frais, dès son introduction, vient, en hiver, s'échauffer sur un radiateur, on obtient le maximum d'avantages.

Au point de vue hygiénique, il n'y a rien à reprocher à ce système, il solutionne évidemment avec assez d'élégance et de simplicité le problème de la ventilation saine dans tous les cas où son adaptation est possible et, d'une manière générale, dans de nombreux édifices administratifs, dans les grands établissements de crédit, les salles de spectacles, les salles de réunions, les music-halls, les ateliers, les gymnases, les églises, les trains, les voitures publiques, etc...

Mais ce système est d'une application difficile, sinon impossible, dans la plupart des cas ordinaires, c'est-à-dire dans nos habitations, où l'on peut aisément régler l'admission d'air, mais où l'on ne peut, aussi facilement, régler sa sortie, avec les moyens primitifs dont on dispose encore normalement.

Voyons donc comment se présente la question, pour une pièce quelconque à ventiler.

D'abord, constatons qu'aucune entrée d'air extérieur n'a été prévue, le seul qui puisse pénétrer quand les fenêtres sont fermées se glisse par les interstices de ces dernières ; il se diffuse ensuite avec l'air vicié, en se dirigeant vers la seule issue existante, la cheminée.

Celle-ci fait alors, avec son conduit de fumée, l'office d'un excellent conduit d'évacuation où l'appel d'air est assuré dès que le feu est allumé, par suite de la température, relativement élevée, de la colonne d'air chaud, mise en mouvement.

Mais la quantité d'air frais entrant par les interstices des fenêtres est notoirement insuffisante ; souvent, il est vrai, il y a appel d'air des pièces voisines où aucun foyer n'est allumé ; mais alors, l'air ainsi introduit, est lui-même plus ou moins vicié.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Ce qu'il faut, c'est une admission d'*air neuf* plus importante, à l'aide de bouches ou de ventouses spéciales.

Mais où doit-on placer ces ventouses ?

Est-ce dans la partie basse de la pièce à ventiler, auquel cas l'air neuf ne ferait que balayer la zone inférieure pour se rendre immédiatement à la cheminée (*fig.* 109) ?

Évidemment non ! car si cette zone est celle où se tient le gaz acide carbonique, plus lourd que l'air [1], elle est aussi celle qu'occupent les gens qui seraient, ainsi, en un perpétuel cou-

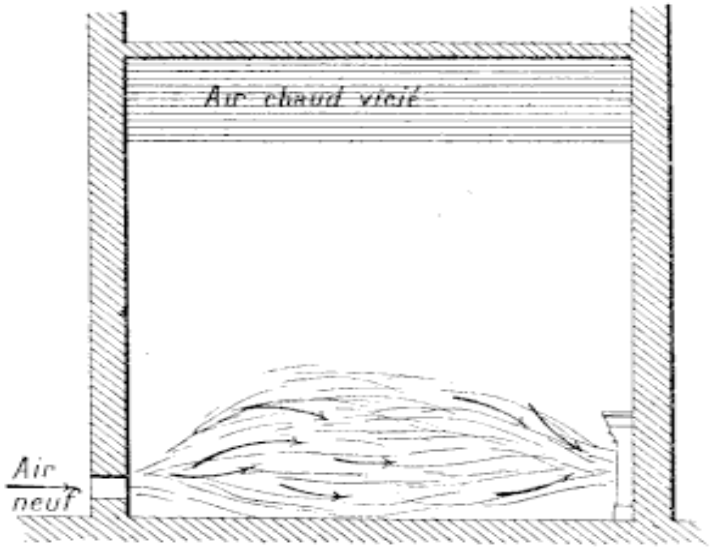


FIG. 109.

rant d'air ; inconvénient si tangible dans une chaumière où l'air pénètre violemment sous la porte mal close, traverse rapidement la pièce et s'engouffre dans la vaste cheminée.

D'autre part, tous les gaz chauds et les excrétas volatils, plus légers que l'air ambiant, se tiennent dans la zone supérieure de la pièce et ne seraient aucunement touchés par ce courant d'air inférieur, ce qui est inadmissible.

Doit-on placer les ventouses à mi-hauteur de la pièce ?

1. Celui-ci tend d'ailleurs à s'incorporer à l'air ambiant, par suite de sa température et des remous de l'atmosphère intérieure.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Non plus, car les inconvénients seraient à peu près les mêmes que les précédents. L'atmosphère de la pièce serait divisée en trois zones, dont deux, celle inférieure et celle supérieure, ne seraient pas atteintes par l'air neuf; or, ce sont précisément celles qui contiennent l'air le plus vicié et les gaz les plus toxiques.

Il reste à placer les ventouses dans la partie supérieure de la pièce.

C'est là évidemment qu'est la solution, car l'air une fois

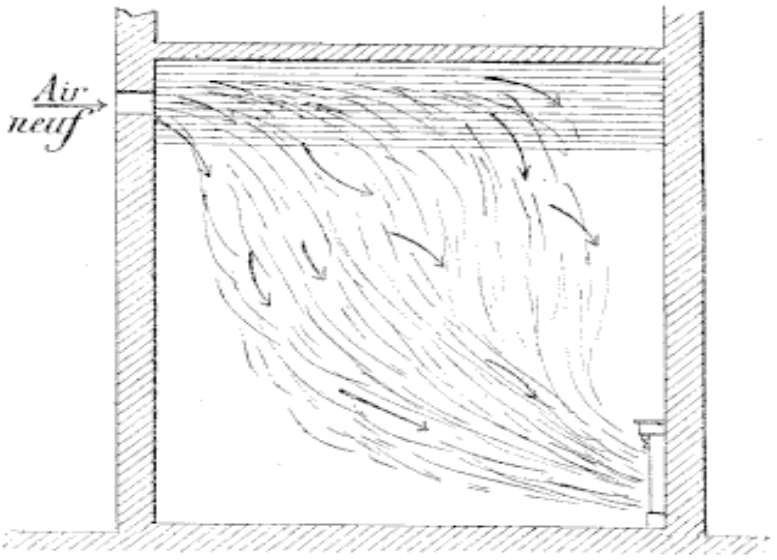


FIG. 110.

introduit, étant d'une température moins élevée que celui intérieur, tendra à descendre, incité par son propre poids et par conséquent à se diffuser dans l'air vicié, en entraînant celui-ci vers la cheminée; *toute l'atmosphère de la pièce* sera donc influencée par le mouvement d'air, ainsi créé.

Il est cependant nécessaire de faire ici quelque distinction.

Si l'on se bornait à introduire librement l'air tout près du plafond, il arriverait que cet air, attiré par l'appel de la cheminée se dirigerait immédiatement et rapidement vers cette dernière, en créant un courant d'air oblique (*fig.* 110), très

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

désagréable, et en laissant de côté deux zones de l'atmosphère de la pièce, ce qui serait défectueux.

Il faut donc nécessairement que l'admission de l'air soit réglée, pour produire le maximum d'effet utile.

Or, le moyen qui a paru le plus pratique et le plus logique, à de nombreux hygiénistes, consiste à diriger l'air neuf, aussitôt son entrée, vers le plafond, sur lequel il se répand; puis sollicité par son propre poids, tombe en se diluant avec l'air vicié, qu'il entraîne enfin vers la cheminée, après avoir atteint

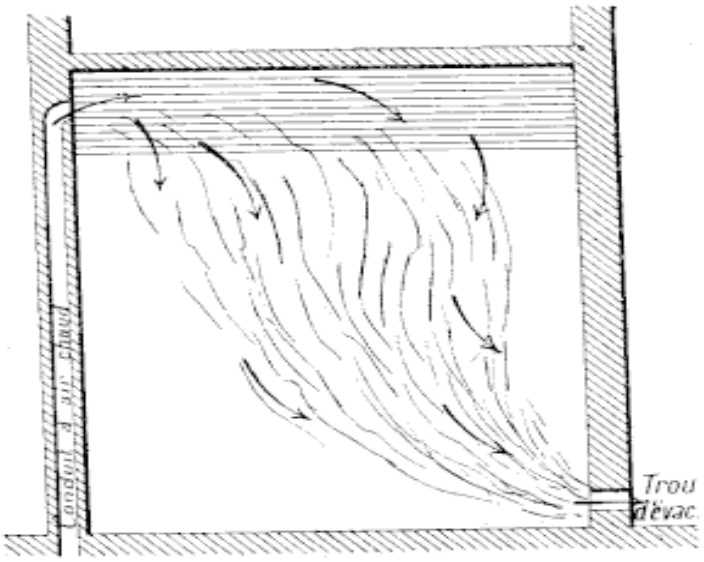


FIG. 111.

la zone inférieure dans laquelle se trouve placé le conduit d'évacuation.

Le mieux serait qu'on introduisit dans la pièce à ventiler de l'air préalablement chauffé, ainsi que le montre la figure 111. Cette disposition est particulièrement à rechercher et à préconiser pour la ventilation des écoles et des hôpitaux.

On voit que, de cette façon, l'hygiène est satisfaite, puisqu'il y a renouvellement, à peu près total, de l'atmosphère intérieure.

Il nous reste à dire quelques mots des appareils très simples,

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

basés sur le principe de la ventilation par diffusion de l'air pur et extraction de l'air vicié, susceptibles d'être aisément employés dans les habitations.

Voici les plus connus.

Les *lames de persiennes en verre*, les unes *fixes* et les autres *mobiles*. Ces lames sont larges et assurent, dans le premier

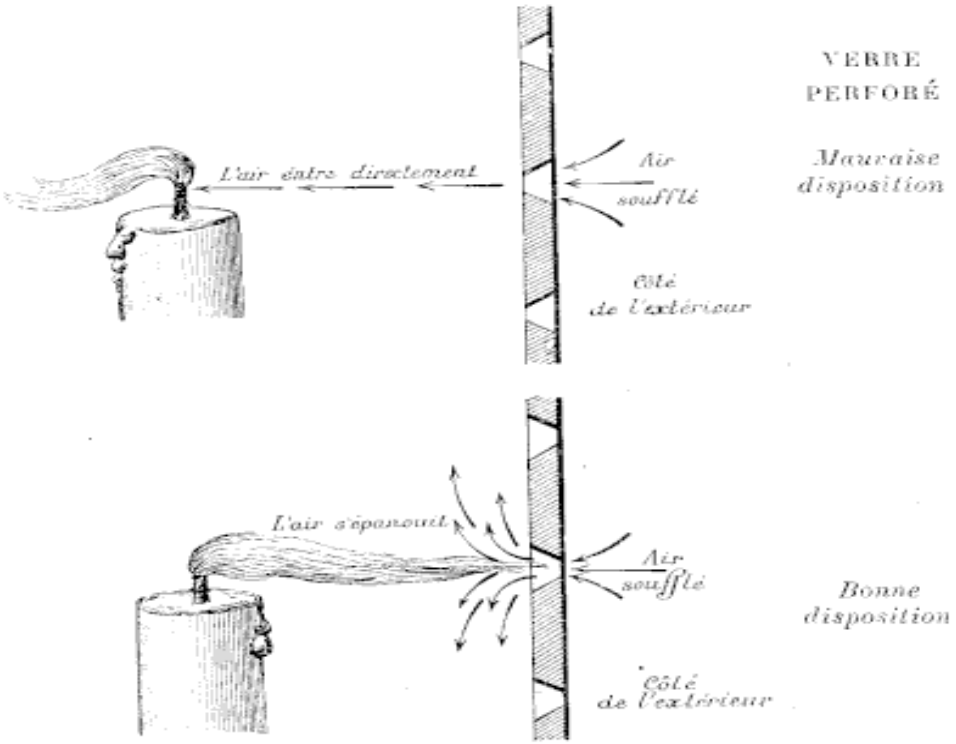


FIG. 112.

cas, une ventilation permanente, alors qu'elle n'est qu'intermittente dans le second.

Ce système d'aération est employé avec succès dans de nombreuses constructions et surtout dans les marchés, dans les abattoirs, dans les halles, dans les lanterneaux, etc.

Les ventouses à tourniquets ou *à ailettes*, formées de plaques fixes, généralement en cuivre, sont munies d'hélices mobiles que l'appel de l'air met en mouvement. Ces petits appareils se présentent, extérieurement, sous l'aspect de ventouses. Ils

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

fonctionnent bien, mais présentent les inconvénients inhérents aux appareils laissant pénétrer l'air frais directement.

Les *ventouses* ordinaires et les *verres perforés* n'opposent également aucun obstacle à l'introduction rapide et directe de l'air extérieur.

Les trous des verres perforés ont cela de particulier qu'ils

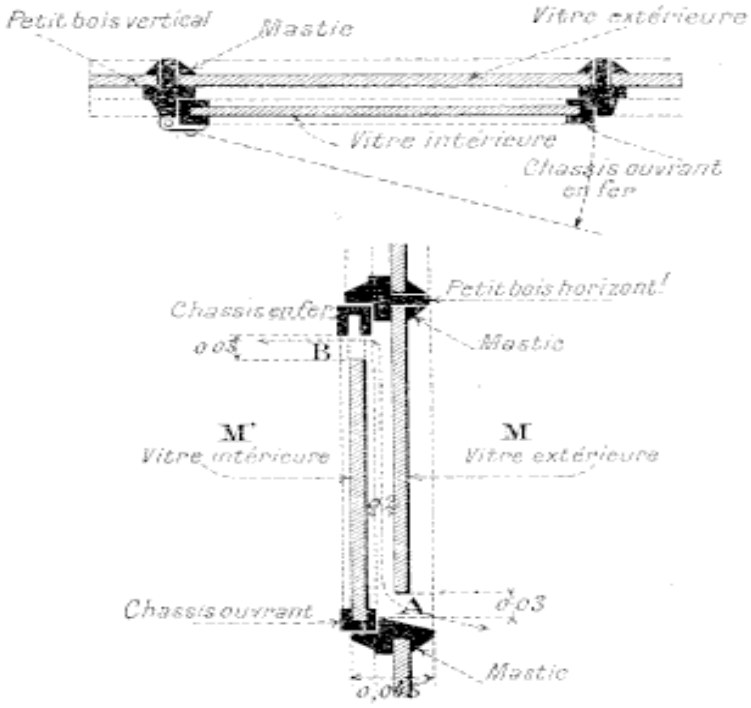


Fig. 113.

ne sont pas cylindriques, mais tronconiques et que la partie la plus étroite doit être tournée vers l'extérieur, si l'on veut que l'air s'épanouisse à l'intérieur de la pièce. La double expérience que montre la figure 112 est suffisamment concluante à ce sujet.

Les trois appareils suivants solutionnent beaucoup mieux la question :

Le ventilateur, système Castaing (*fig.* 113), formé d'une double vitre (extérieure et intérieure) espacées entre elles de 2 centimètres et interrompues de 3 centimètres, la première,

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

à sa partie basse (A), la seconde à sa partie haute (B), ce qui permet à l'air extérieur qui s'engouffre en A de circuler entre les deux verres — où il s'échauffe un peu au contact de la vitre intérieure — enfin de pénétrer dans la pièce par l'orifice B.

La différence de température entre l'air froid extérieur et l'air chaud intérieur assure le bon fonctionnement de cet appareil.

L'*aérateur Augière* consiste en une interruption à sa partie

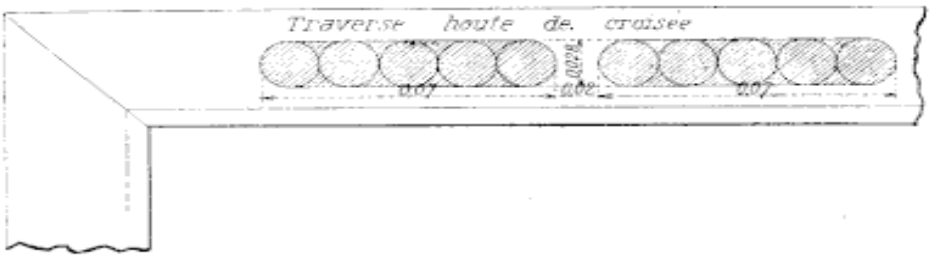


FIG. 114.

basse (ou une recoupe, après coup) sur 1 centimètre au moins du verre supérieur d'une fenêtre ; au droit de l'interstice, et du côté de l'intérieur est une plaquette métallique, légère-

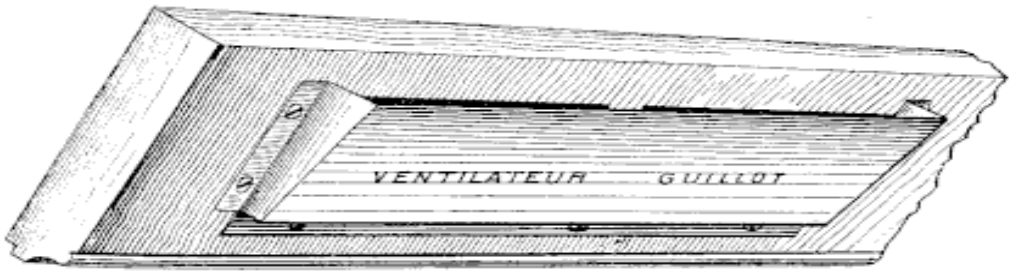


FIG. 115.

ment inclinée dans le sens de la hauteur ; elle sert d'obstacle à l'air introduit et lui imprime une direction ascendante.

L'aérateur Augière assure une aération permanente et automatique.

Le *ventilateur Guillot* (*fig.* 115) est plus simple encore que les deux appareils précédents, en ce sens qu'il se borne au per-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

cement des orifices d'admission d'air sur les traverses hautes des croisées, avec, à l'intérieur, une sorte de boîte métallique évasée en soufflet et donnant issue à l'air par sa partie supérieure entièrement libre. La direction ascendante imprimée à l'air introduit l'oblige à atteindre d'abord la zone du plafond, comme avec l'appareil précédent.

On voit : *fig.* 114, le mode de perforation de la traverse haute d'une croisée ; *fig.* 115, l'appareil en place ; *fig.* 116, la coupe dudit.

Le ventilateur Guillot, n'ayant pas d'obturateur, procure également une aération permanente et automatique.

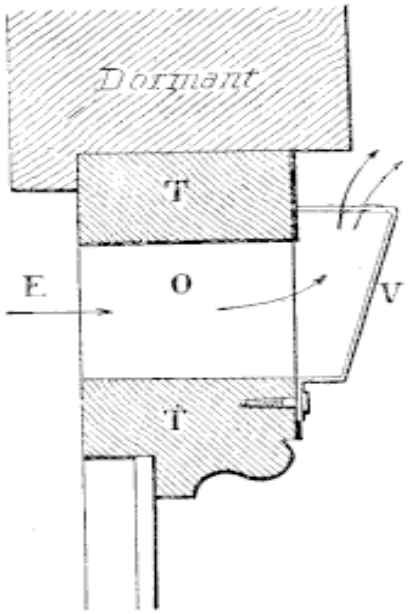


FIG. 116.

Quelques observations générales complémentaires ne semblent pas être inutiles pour mieux préciser le jeu de la ventilation et le rôle qu'y joue la cheminée.

Une cheminée ordinaire constitue, en principe, avons-nous dit, un excellent conduit d'évacuation, et il suffit de régler convenablement l'arrivée de l'air neuf dans la pièce pour que le jeu de la ventilation s'effectue bien.

Cependant il faut tout d'abord créer un appel d'air dans la cheminée, afin que la colonne d'air que renferme celle-ci *tende à s'élever*, et non à rester stationnaire, ce qui se produit, notamment, lorsque l'orifice supérieur du conduit est fortement ensoleillé, car il se forme alors une sorte de zone d'obturation, par l'air chaud, au-dessus du mitron, que ne peut franchir l'air relativement frais (et par conséquent plus lourd) du conduit.

Lorsqu'il s'agit de ventiler des locaux très vastes, des magasins, des ateliers, on laisse en permanence un bec de gaz allumé dans le conduit de cheminée.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Mais il suffit normalement de faire brûler un peu de papier ou de paille dans la cheminée, pour rompre aussitôt l'équilibre au profit de la colonne ascendante d'air chaud et de gaz, qui s'évacuera désormais librement au dehors, tant que la poussée de bas en haut sera suffisante.

Or, pour cela, il est nécessaire d'avoir, dans la pièce à ventiler, une admission d'air extérieur d'une surface au moins égale à la surface de l'orifice d'évacuation. Cette surface d'entrée de l'air dans les locaux d'habitation fut nommée par l'hygiéniste Fonssagrives : *le carré d'aération domestique ;* c'est, exactement, l'ensemble des diverses surfaces qui jouent le rôle de prises d'air extérieur.

Lorsque l'aération d'une pièce se borne aux fenêtres, le carré d'aération est alors représenté par la surface totale de la partie ouverte de ces fenêtres ; et, quand elles sont fermées, par la surface des interstices ; dans ce dernier cas, on comprend que celle-ci doit être bien minime, et généralement insuffisante, pour déplacer et mettre en mouvement la colonne d'air de la cheminée. Il en résulte un état permanent d'insalubrité pour les locataires ; et c'est malheureusement le cas le plus fréquent.

C'est pourquoi *la ventilation est nécessaire* et devrait être imposée, d'une manière peut-être un peu plus rigoureuse, par les règlements qui régissent la construction ou, pour mieux exprimer notre pensée, disons plutôt que sa réalisation devrait être l'objet d'un contrôle plus effectif.

Combien, en effet, sont nombreuses, à Paris notamment, les pièces d'habitations où la cheminée est constamment obstruée nuit et jour par un « devant de cheminée » — cela au cours de l'été ; — mais l'hiver, c'est bien pis, répétons-le avec insistance, au risque de paraître ennuyeux, lorsque vient s'installer le poêle devant cette cheminée, déversant dans l'atmosphère de la pièce quantité de gaz délétères.

Il y a donc à la fois obstruction du conduit d'évacuation des gaz, raréfaction de l'air respirable du lieu (par l'absorption

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

progressive de l'oxygène), non seulement du fait du poêle, mais encore de la lampe, le soir ; enfin production de gaz impropres à la vie.

On comprend que, dans un cas semblable, l'insalubrité soit complète et qu'il n'y ait pas à être surpris des malaises, étourdissements, vertiges, migraines, nausées que ressentent si fréquemment les habitants de ces logis infortunés, d'où l'hygiène est si complètement absente.

Mais, ne serait-il pas indispensable d'exiger un double conduit partant de ces locaux : le conduit de fumée ordinaire, plus un conduit de ventilation.

Pour bien faire, ce dernier devrait être juxtaposé au précédent, afin de profiter de son calorique, ce qui aurait pour résultat d'élever la température de la colonne d'air et faciliterait son ascension.

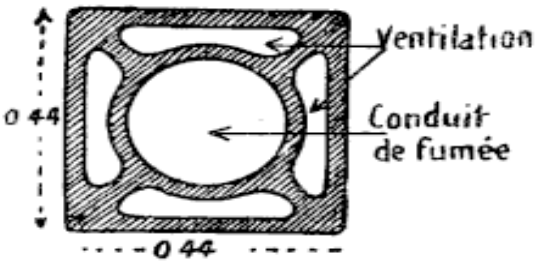


Fig. 117.

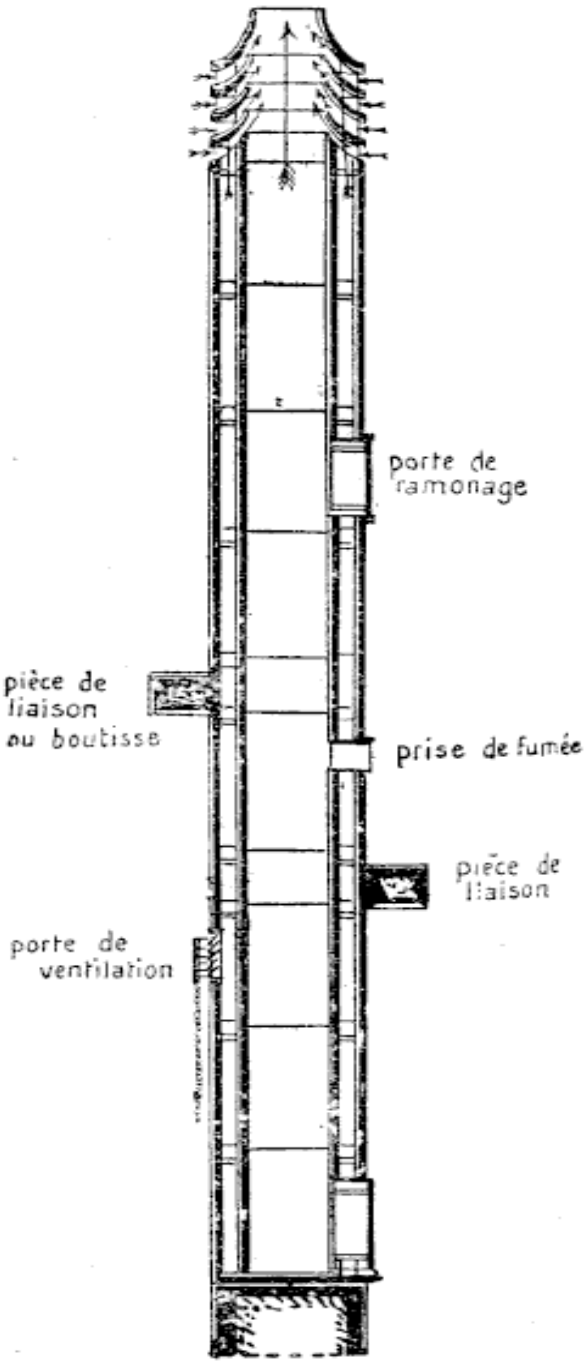


Fig. 118.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Les lignes qui précèdent étaient écrites lorsqu'on nous fit connaître un nouveau conduit de fumée, formant ventilateur, qui offre une solution satisfaisante et conforme à nos vues du problème de la ventilation domestique.

La *cheminée-collecteur aéros* est un tuyau de fumée à section circulaire, flanqué de quatre petits conduits, épousant la forme du tuyau central et des faces latérales qui sont rectilignes; on voit (*fig.* 117 et 118) ce conduit en plan et en coupe longitudinale — le sommet est surmonté d'un chapeau aspirateur dont il va être parlé.

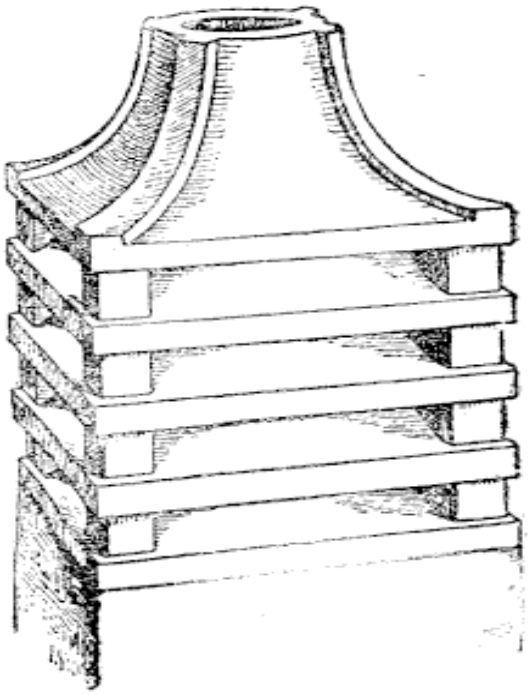


FIG. 119.

Le conduit de fumée central sert de *collecteur* à la fumée de différents étages; des prises d'air sont, d'autre part, ménagées près du plafond des pièces desservies, pour assurer leur ventilation.

On comprend aisément le mode de fonctionnement de ce système : la chaleur de la fumée élève la température de l'air qui circule latéralement dans les petits conduits, ce qui accélère sa circulation. Celle-ci est en outre augmentée par l'aspiration produite par le chapeau recouvrant le sommet de la *cheminée-collecteur*.

Le jeu de la ventilation est ainsi assuré, dans d'excellentes conditions.

Le *chapeau-aspirateur* (*fig.* 119 est lui-même formé d'une série de cinq éléments, s'emboîtant l'un sur l'autre, de telle façon que l'air extérieur puisse s'engouffrer constamment dans les ailes et refouler avec force, à la partie supérieure, la fumée du conduit quelle que soit la direction du vent (*fig.* 120)—schéma.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Le tirage du conduit se trouve, de ce fait, passablement accru.

Au point de vue hygiénique, il convient de remarquer qu'au cas de fissuration du tuyau central, aucun échappement de gaz n'est à craindre, dans les pièces, puisque les gaz s'évacueraient immédiatement par les conduits de ventilation.

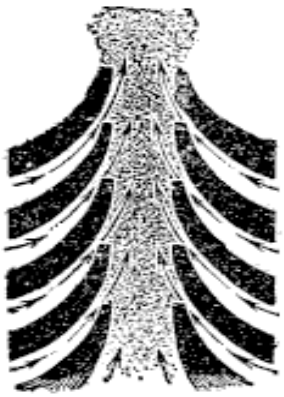


FIG. 120.

Le installations faites à Genève et à Marseille ont donné d'excellents résultats.

5. **Eaux de boisson et de lavage.** — Il a été parlé plus haut des eaux alimentant les villes et comprenant invariablement deux catégories : l'*eau de rivière* pour le nettoiement ; l'*eau de source* pour la boisson.

Naguère encore, beaucoup de villes importantes se bornaient à distribuer l'eau de rivière à domicile et n'avaient qu'un certain nombre de fontaines donnant de l'eau de source.

Mais, progressivement, cette dernière a été distribuée partout abondamment, notamment à Paris, où bien peu d'immeubles en sont actuellement dépourvus.

C'est maintenant l'eau de source seule qui monte aux étages ; l'eau de rivière ne se trouve qu'au rez-de-chaussée (et sur demande spéciale), pour les arrosages et lavages des cours, boutiques, magasins, hangars, communs, etc.

La question d'une double canalisation aux étages a d'ailleurs fait l'objet d'une longue controverse, qui n'est pas encore close.

Les uns la désirent, objectant qu'il est vraiment excessif d'utiliser de l'eau de source — qu'on fait venir de loin, à grands frais — pour les lavages, les blanchissages et les chasses d'eau domestiques et que, pour tous les besoins autres que ceux relatifs à la boisson, l'eau de rivière seule devrait servir.

Mais les partisans d'un conduit unique, distribuant l'eau de

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

source, répondent qu'il y aurait toujours à craindre des erreurs, faisant consommer l'eau de rivière, au lieu de l'autre, ce qui présenterait de graves dangers pour la santé publique; et qu'à ce prix, il est encore moins coûteux de faire le sacrifice de ne donner que de l'eau de source.

Cette eau circule d'abord dans les tuyaux en fonte de la ville qui, à Paris, sont fixés dans la partie haute des conduits d'égouts; au droit de chaque immeuble se détache un tuyau en plomb, formant branchement, se raccordant à la conduite par un taraudage et un raccord en bronze; ce tuyau en plomb constitue la conduite maîtresse de la maison, sa *colonne montante,* sur laquelle viendra se greffer, à chaque étage un autre branchement en tuyau de plomb de faible diamètre qui distribuera l'eau dans tout l'étage; s'il y a plusieurs appartements par étage, il faut naturellement autant de branchements spéciaux.

La colonne montante de l'eau passe généralement dans la cage d'escalier pour plus de commodité; elle reste apparente pour le cas de réparations.

Dans les logements et les petits appartements, la fourniture de l'eau est comprise dans le prix de location; souvent elle est comptée en plus dans les charges locatives, à raison de 40 francs par an; enfin pour les grands appartements, les boutiques et les magasins, on a coutume de laisser la consommation d'eau en dehors de la location. L'eau est alors payée directement à la compagnie, par le locataire, dont la conduite particulière est munie d'un compteur divisionnaire.

On estime que la consommation moyenne d'eau par individu est, à Paris, de 100 litres, environ, en moyenne, ce qui représenterait 36.500 litres par an, soit 36 mètres cubes 1/2; à 0 fr. 30 le mètre cube, cela fait 10 fr. 95 par personne. Une famille se composant d'au moins trois ou quatre personnes en moyenne, on voit que le prix à forfait de 40 francs par an, pour un logement ou appartement, n'a rien d'exagéré.

D'autre part, la base de 100 litres d'eau par jour ne paraît

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

pas non plus excessive, attendu que la chasse d'eau du water-closet, à elle seule, absorbe déjà environ 8 litres par visite.

Le prix à forfait, garantissant le locataire contre tout supplément et ne lui imposant aucun maximum de dépense d'eau, il sera tenté d'employer copieusement celle-ci.

Or, *il faut qu'il y ait trop d'eau pour qu'il y en ait assez*, a dit un hygiéniste.

Le seul qui n'y trouvera peut-être plus son compte, ce sera le propriétaire...

Il est juste d'ajouter qu'il y a, parfois, certains abus de consommation d'eau, ou plutôt de gâchage d'eau qu'on ne peut que blâmer : tel est le fait de laisser couler, pendant la nuit, le robinet d'eau sur l'évier, sous prétexte d'avoir, ainsi, quelque fraîcheur, pendant la saison chaude. C'est, en réalité, une dépense d'eau, en pure perte.

En revanche, l'emploi parcimonieux de l'eau se constate chez ceux qui la paient suivant les indications d'un compteur divisionnaire.

Les cours, passages et vestibules des immeubles devront être lavés à grande eau, le plus souvent possible; on ne devra pas se borner à passer une serpillère humide, comme font de nombreuses concierges.

Les carrelages des cuisines seront lavés invariablement chaque soir : cela est nécessaire, eu égard aux nombreux reliefs et débris organiques qui ont jonché le sol, dans le cours de la journée, et qu'un simple balayage serait impuissant à faire disparaître des joints.

Quant aux murs peints à l'huile, ils devront être, eux-mêmes lavés de temps en temps; il suffira d'ajouter à l'eau quelques petits cristaux de potasse; ou si l'on craint de détériorer la peinture, tout simplement du savon noir; cela redonnera la fraîcheur à la couleur, en même temps que la propreté.

Il sera parlé au chapitre v des moyens domestiques de filtration de l'eau de boisson.

Tout ce qui vient d'être dit s'applique naturellement aux

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

grandes villes et non aux petites, où l'eau n'est que très rarement distribuée à domicile et où il faut aller la chercher à la borne-fontaine plus ou moins éloignée.

Il est certain que, dans ces localités, les lavages à grande eau, étant plus difficultueux, seront toujours moins fréquents. Cependant la situation tend à s'améliorer, chaque jour, en raison des sacrifices considérables que s'imposent partout les municipalités, pour approvisionner abondamment d'eau leurs administrés, encouragées qu'elles sont par l'État, qui leur accorde actuellement des subventions sur les fonds provenant du « pari mutuel » des champs de courses.

C'est là un heureux emploi de l'argent gaspillé par les joueurs.

Malheureusement, les villages sont beaucoup plus déshérités, et la plupart en sont réduits, répétons-le, aux vieilles fontaines d'autrefois, celles qui existaient déjà du temps de nos arrière-grands-pères. Et, c'est à peine, si les gens de chaque village parviennent à s'entendre pour faire, une fois par an, le curage et le nettoyage de leur unique fontaine où l'eau, fût-elle bonne et saine de sa nature, est forcément souillée par des impuretés de toutes sortes. Cette question ayant déjà fait l'objet de notre étude, inutile d'insister davantage (voir au chapitre II).

D'autres localités utilisent exclusivement l'eau des puits publics ou privés. En ce cas, leur curage annuel est tout aussi indispensable. En outre, il convient de renouveler le charbon de bois et le sable, formant filtre au fond des puits ; lorsque les puits seront couverts, veiller à ce qu'ils soient munis de tuyaux d'aération et que ces derniers ne soient obstrués par aucun obstacle.

6. **Eaux vannes et matières de vidange.** — Il a été dit que, dans les villes d'une certaine importance, le système généralement adopté pour l'évacuation totale des eaux vannes, et des résidus organiques de l'homme, était l'égout public

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

et que, presque partout, on a renoncé aux anciennes fosses d'aisances, reconnues incommodes et malsaines à tous égards.

Mais le système du *tout à l'égout* (*fig.* 121) exige beaucoup d'eau ; il en faut déjà 8 litres, environ, à chaque visite indivi-

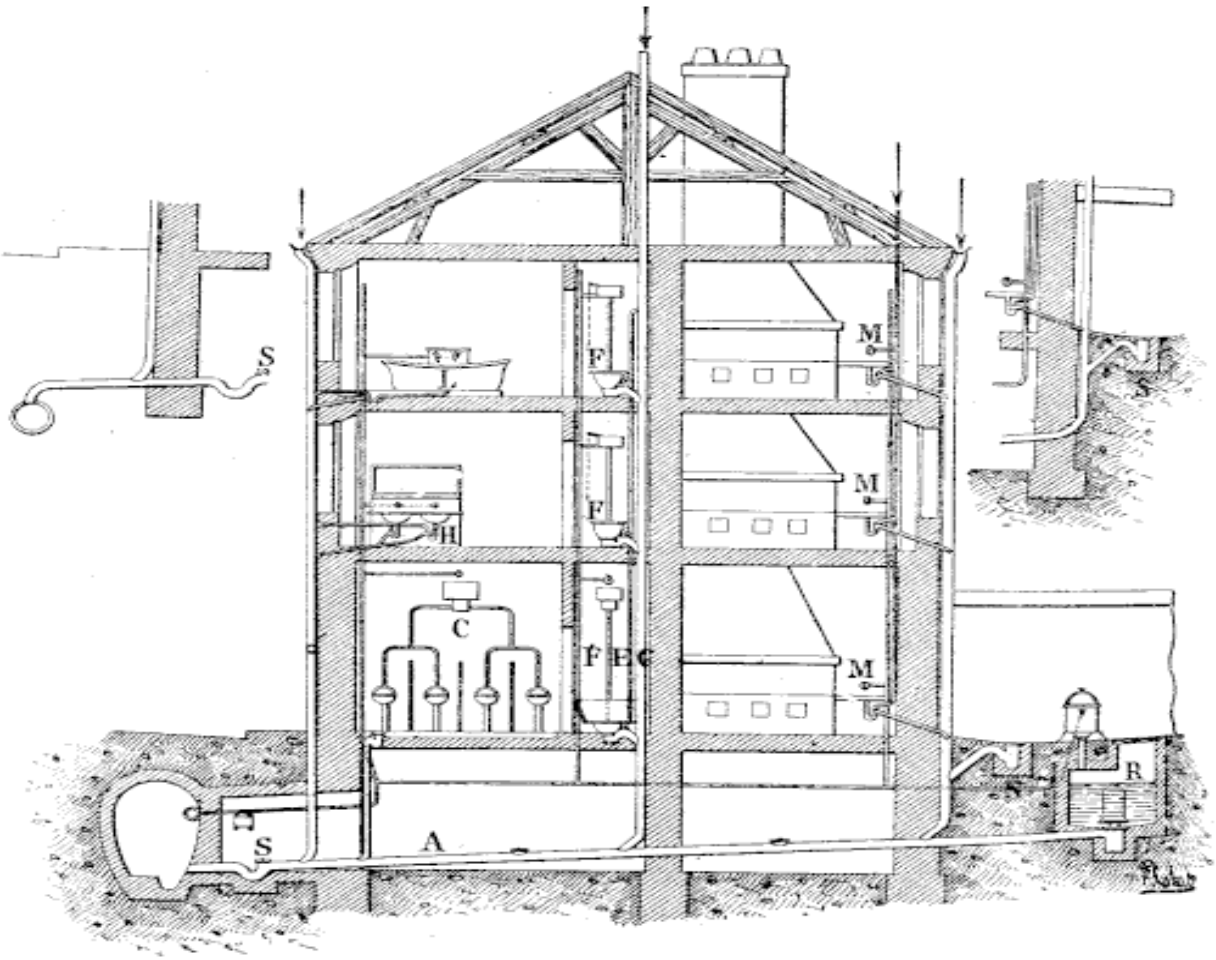


Fig. 121.

duelle, à l'appareil d'aisances ; en outre, il faut de violentes chasses d'eau dans les égouts eux-mêmes, sans cela il y aurait sur certains points d'inévitables accumulations de matières.

Ce système, si avantageux soit-il à appliquer, ne peut donc être adopté par les localités insuffisamment approvisionnées d'eau et celles-ci ont encore recours aux fosses.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Il faut donc en dire quelques mots afin d'attirer l'attention des constructeurs sur les perfectionnements considérables obtenus, en ces dernières années, par l'emploi d'un système basé sur la méthode bactériologique.

Les fosses d'aisances comprennent quatre catégories :

a) Les fosses fixes ;
b) Les fosses mobiles ;
c) Les fosses mixtes ;
d) Les fosses septiques.

a) *Fosses fixes.* — Ces fosses doivent être *étanches* pour conserver tout ce qu'elles reçoivent de matières solides et liquides, pendant une période plus ou moins longue, qui dépend de leur capacité et de l'importance des immeubles qu'elles desservent.

La situation de ces fosses est très variable, tantôt en sous-sol (même sous le sol des caves), tantôt dans une cour ou dans un jardin ; cela dépend des circonstances locales ou particulières.

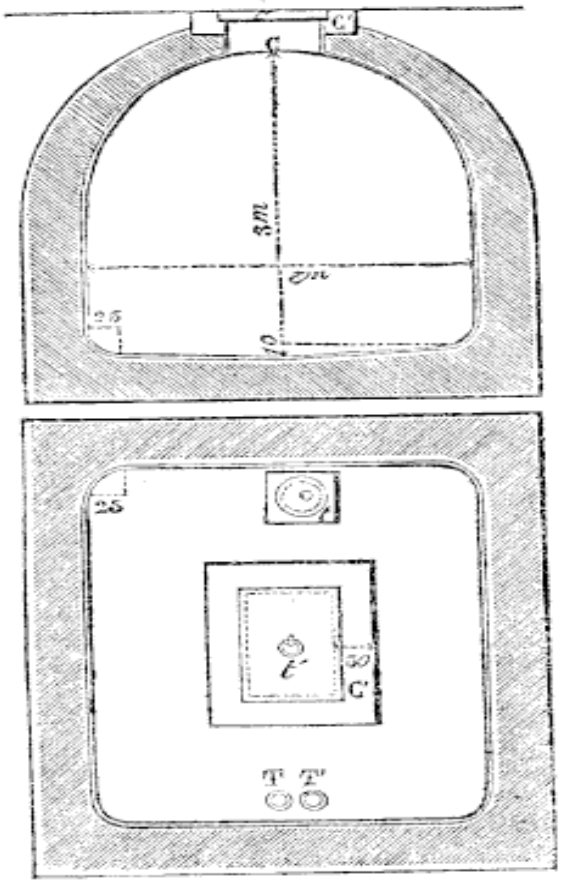


FIG. 122. — Fosse fixe (plan et coupe).

Bien qu'étanches, en principe, c'est-à-dire en grosse maçonnerie voûtée (*fig.* 122), ayant leurs parois revêtues d'enduit en ciment et fermées par un tampon en pierre ou en ciment, les fosses fixes sont rarement exemptes de crevasses ou de fissures, qui permettent au contenu liquide de s'infiltrer à travers la maçonnerie et se ré-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

pandre dans le sol environnant qu'il pollue et infecte. Cette infiltration peut, dans certains cas, atteindre la couche aquifère et la polluer fortement, à l'insu de tous. C'est ce qui se produit tous les jours dans les villages et les petites villes où existent des puits, à peu de distance des fosses d'aisances.

Ces fosses constituent donc un danger permanent pour la santé publique, et leur suppression s'impose, car elles ont un vice initial que rien ne peut faire disparaître.

Elles ont été la cause d'assez de maux et d'assez d'épidémies pour qu'elles soient à jamais bannies des habitations et de leurs dépendances directes. Tout au plus, pourrait-on encore les tolérer pour des habitations rurales, s'il était prouvé qu'aucun puits ou fontaine n'existe dans un rayon à déterminer.

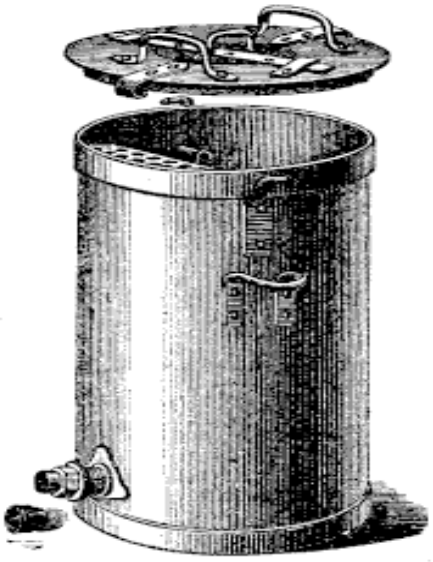


FIG. 123.

b) Fosses mobiles. — Les *fosses mobiles* sont, d'ordinaire, constituées par des cabines ou réduits souterrains aux parois cimentées et recevant des tinettes en fer (*fig.* **123**), placées directement sous la chute d'aisances.

Dès que ces tinettes sont pleines, on procède à leur enlèvement et on les remplace par des vides, immédiatement. Un couvercle formant tampon hermétique permet de les obturer de façon à réduire au minimum les odeurs plutôt désagréables qu'elles exhalent.

Ce système est primitif et n'est qu'un moyen de fortune, indigne d'un immeuble qui se respecte. Il ne comporte évidemment pas les inconvénients hygiéniques du système précédent ; mais il n'a rien de définitif et n'offre qu'une solution temporaire.

Dans la pratique, il est désagréable et malodorant : il néces-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

site toute une organisation spéciale pour son bon fonctionnement à cause de l'enlèvement fréquent des tinettes qui doit s'effectuer très régulièrement, sous peine de grosses difficultés, dont la moindre est l'épandage des matières fécales sur le sol de la cabine spéciale.

Les fosses mobiles sont donc aussi à proscrire.

Naturellement, leur emploi dans les maisons rurales n'ayant que quelques habitants, serait à la rigueur tolérable.

c) Fosses mixtes. — On nomme ainsi des fosses remplis-

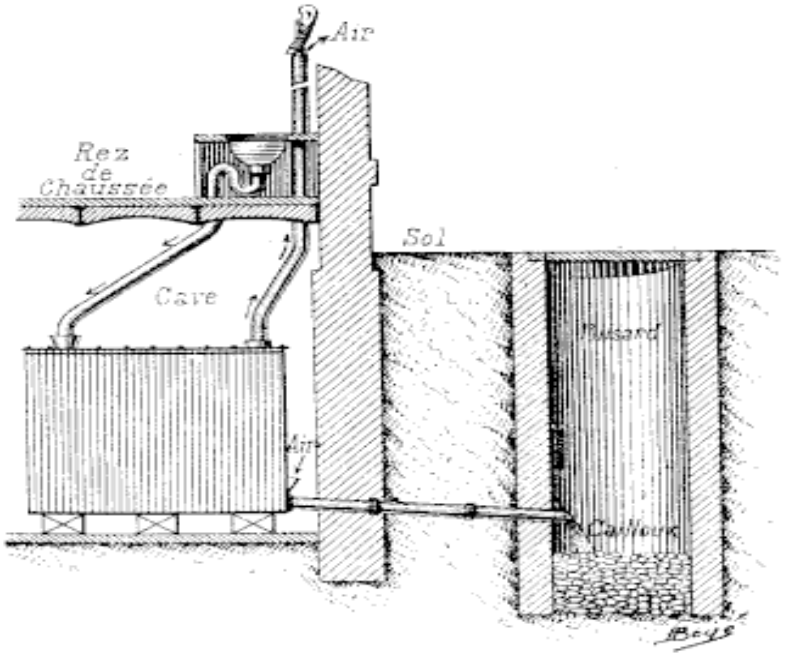


FIG. 124.

sant simultanément un double rôle : celui de la fosse fixe et celui du « tout à l'égout ».

Ces fosses ne sont, d'ailleurs, employées qu'en province, car elles ne seraient pas réglementaires à Paris. N'ayant pas besoin d'une capacité aussi grande que les fosses fixes, elles peuvent être avantageusement faites en béton armé (*fig.* **124**).

Voici, en quoi elles consistent : la fosse fixe normale est

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

munie, à sa partie la plus basse, latéralement ou en radier, d'une petite grille suffisamment serrée pour empêcher de passer les matières solides, mais laissant filtrer les liquides; ceux-ci s'écoulent alors dans un conduit, allant se déverser, soit dans un puisard quelconque, soit dans l'égout public.

Il ne reste, en somme, dans la fosse que les parties solides seules, lesquelles se désagrègent constamment sous l'action réitérée des liquides provenant de la chute d'aisances.

Pour la province, cette fosse, lorsqu'elle est possible, peut être tolérable, puisqu'elle présente à un degré beaucoup moindre, et presque négligeable, le danger d'infiltration et de pollution du sol.

En tout cas, ladite fosse pourra toujours être remplacée avantageusement par la fosse dite *septique*.

d) Fosses septiques. — Les fosses septiques sont construites pour la mise en pratique des principes scientifiques qui constituent la méthode d'épuration biologique Pasteur : c'est par les infiniment petits, par des lits bactériens qu'on arrive à détruire les déchets organiques de l'homme, grâce à leur transformation rapide.

Par l'oxydation bactérienne toutes les matières solides se transforment en liquide ; ce liquide, à peine trouble et suffisamment désodorisé et purifié, s'écoule de lui-même dans l'égout public ou dans un puisard.

Les matières fécales sont non seulement *diluées*, mais sont *épurées*.

On comprend tout l'intérêt hygiénique que présente un tel système : les effluents sont, pour ainsi dire, aseptisés ; ou tout au moins rendus inoffensifs par leur passage sur le lit bactérien ; tandis qu'avec le système de tout à l'égout ordinaire ces effluents conservent longtemps toute leur virulence.

L'industrie des fosses septiques a pris un rapide développement, surtout dans les environs des grandes villes.

Mais divers appareils ayant été trouvés défectueux, le Con-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

seil supérieur d'Hygiène public de France a été saisi de la question, et voici un extrait de ses *Instructions relatives aux fosses septiques* arrêtées dans la séance du 12 juillet 1909 :

« L'épuration est satisfaisante :

« 1° Lorsque l'eau épurée ne contient pas plus de 0gr,03 de matières en suspension par litre ;

« 2° Lorsque, après filtration sur papier, la quantité d'oxygène que l'eau épurée emprunte au permanganate de potassium, en trois minutes, reste sensiblement constante avant et après sept jours d'incubation, à la température de 30°, en flacon bouché à l'émeri ;

« 3° Lorsque, avant et après sept jours d'incubation à 30°, l'eau épurée ne dégage aucune odeur putride ou ammoniacale ;

« 4° Enfin, lorsque l'eau épurée ne renferme aucune substance chimique susceptible d'intoxiquer les poissons et de nuire aux animaux qui s'abreuveraient dans le cours d'eau où elle est déversée. »

Ces instructions du Conseil supérieur d'Hygiène publique ont inspiré l'ordonnance de police du 1er juillet 1910, réglementant l'emploi des fosses septiques dans le département de la Seine. On trouvera ce document au chapitre consacré à la *Législation de l'Hygiène*.

Les constructeurs ou les propriétaires voulant installer une fosse septique, agiront donc sagement en s'assurant, préalablement, que le système qu'ils comptent adopter répond exactement aux conditions exigées; c'est-à-dire a obtenu le certificat de vérification réglementaire.

D'une manière générale on peut dire que la fosse septique solutionne hygiéniquement le difficile problème des matières de vidange, pour les petites localités rurales.

Une fosse septique complète se compose de deux parties essentielles : la fosse proprement dite et le filtre ou épurateur.

Le prix d'un appareil complet est à peu près équivalent,

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

sinon inférieur, à celui d'une fosse ordinaire ; ce prix varie naturellement avec chaque système [1].

Citons, parmi les appareils dits « fosses septiques » les plus connus, le *transformateur complet* de la maison Barbas et Balas ; le *septic-Tank* de Cameron et Bezault ; la fosse septique

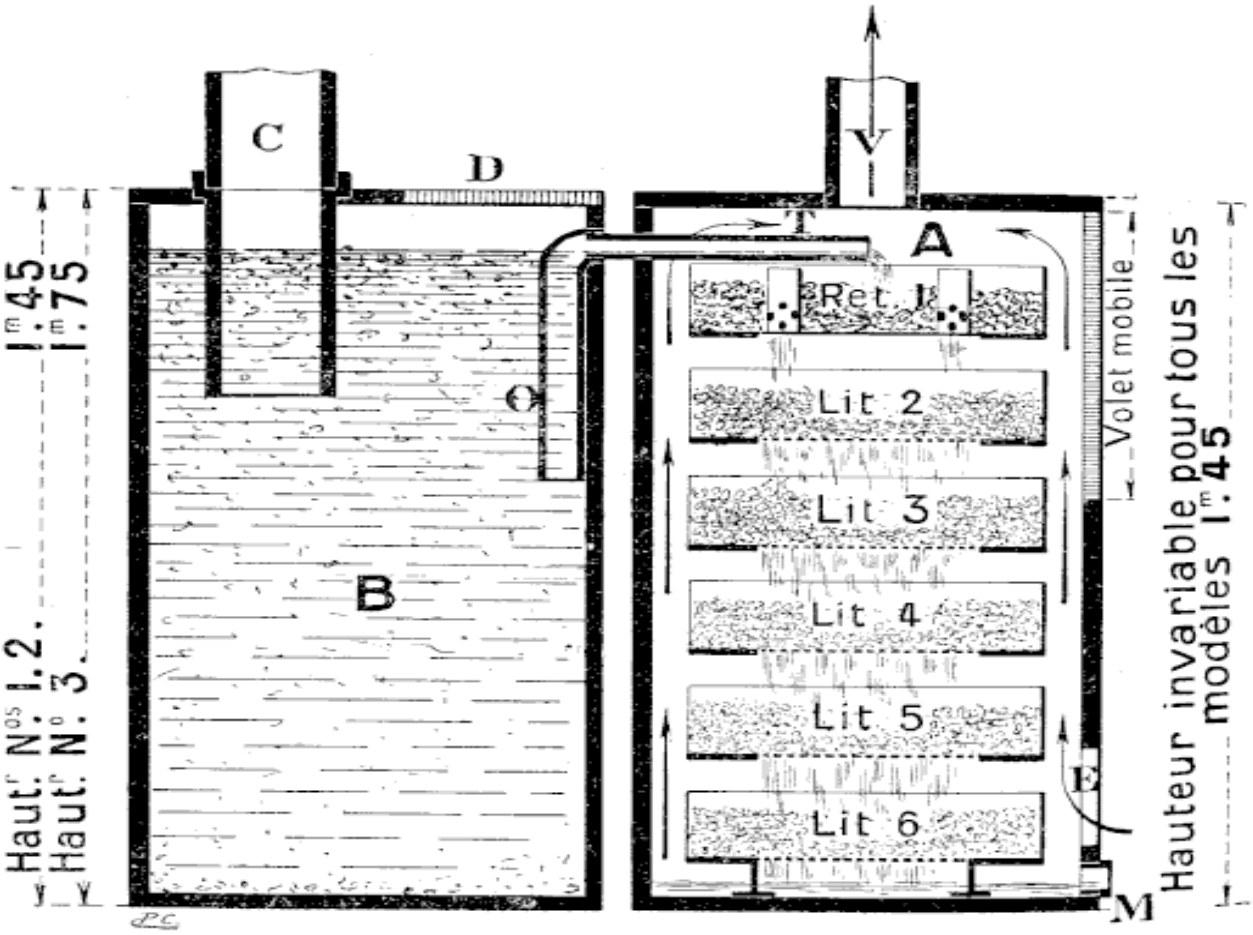


Fig. 125.

de Larmanjat-Grajon ; celle de Carpentier ; le *Sanito-bactérien ;* l'appareil Hirsch et le *Simplex*.

La plupart des fosses septiques se font en béton aggloméré ou ciment armé.

1. Prix de la fosse complète (compris l'épurateur) variable de 300 francs environ pour 4 personnes, à 600 francs pour 30 personnes.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Les fosses dites septiques étant appelées à rendre de grands services sanitaires partout où n'existe pas encore le tout à l'égout, il nous a paru intéressant d'étudier de près une de ces fosses.

La maison Barbas et Balas a bien voulu nous montrer un de ses appareils en plein fonctionnement, lequel est d'ailleurs fort simple.

Imaginez (*fig.* 125) une première cuve en ciment armé, B, entièrement fermée, dite *bac septique*, recevant le tuyau de chute (en C) des matières de vidanges, lesquelles tombent et se diluent, partiellement d'abord, dans l'eau du bac; celle-ci est elle-même un bouillon de culture d'*anaérobies*, qui ont tôt fait de diluer les matières restées solides ; lorsque se produit une chasse d'eau dans un des water-closets, reliés avec le *bac septique*, son contenu liquide s'élève et il s'effectue un déversement d'effluent par le petit conduit O dans une seconde cuve (A) également en ciment armé.

Cette seconde cuve est le *bac épurateur*, tout différent du précédent. Il est, en effet, constitué par la superposition de six *lits bactériens*, sorte de châssis métallique à parois pleines, grillagés par le bas, libres par le haut, et contenant diverses matières imputrescibles, notamment du mâchefer concassé et de la tourbe, assurant la culture microbienne ; le lit supérieur est un peu différent des cinq autres, par son contenu et son fond qui est simplement percé de plusieurs trous et non grillagé, afin de retarder le passage de l'effluent.

Celui-ci traverse donc successivement ces six lits bactériens où il est soumis à l'action des microbes *aérobies*, qui le purifient peu à peu, et enfin il sort à la partie inférieure du bac A, en M, absolument désodorisé et à peine trouble. Il y a eu oxydation, puis nitrification, des composés ammoniacaux.

Ajoutons que le bac épurateur A est traversé par un courant d'air permanent qui entre en E, se répand dans tout l'intérieur du bac, puis ressort en V pour gagner le sommet de l'immeuble par un conduit d'évacuation.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

La présence de l'air est indispensable au bon fonctionnement de l'épurateur, en raison de la présence des aérobies.

L'appareil de MM. Barbas et Balas est d'une construction à la fois simple et robuste, et composé de divers éléments qu'il est facile de grouper, de vérifier et de nettoyer de temps en temps; enfin les résultats qu'il produit sont remarquables.

Un autre modèle de *fosse septique*, ayant beaucoup d'analogie avec la précédente, est présenté par la Société générale

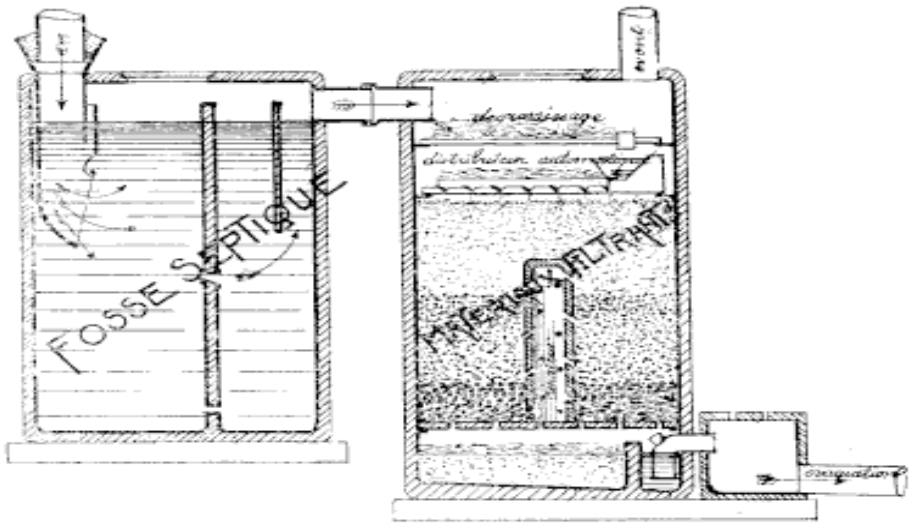


FIG. 126.

d'épuration et d'assainissement sous le nom de *filtre biologique oxydant et désodorisant* (*fig.* 126).

Ce filtre est constité par un réservoir étanche construit en ciment armé, en tôle galvanisée ou même en maçonnerie de dimensions en rapport avec le volume et la nature des liquides à traiter. Un petit récipient, sorte de *bac à renversement automatique*, reçoit l'effluent de la fosse et le déverse, d'une façon intermittente, dans une rigole contenant des *matériaux désodorisants* qui ne sont jamais noyés; les eaux sont ensuite réparties en fines gouttelettes sur la surface des matériaux filtrants garnissant le reste du filtre; les matériaux servant de

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

supports d'oxydation assurent de cette façon la nitrification, c'est-à-dire la minéralisation de la matière organique dissoute. Ces matériaux, disposés par couches de différentes grosseurs, sont représentés par du mâchefer criblé et concassé à diverses grosseurs, auquel il est bon de mélanger, dans certains cas, du minerai de manganèse et des rognures de fer. A la base du filtre sont placées des *dalles filtrantes* supportant les matériaux et facilitant le drainage et la ventilation. La partie supérieure du filtre est en communication avec la partie inférieure ce qui, par l'intermédiaire du tuyau de ventilation et de celui d'évacuation de l'effluent, permet d'activer l'aération de la masse filtrante par un courant d'air *de préférence de haut en bas*. Le drainage de l'acide carbonique provenant de l'oxydation directe dans le filtre est assuré spécialement par le *tuyau aérateur*.

7. **Ordures ménagères.** — Il a été déjà parlé, au chapitre II, des ordures ménagères, à propos de l'enlèvement des immondices urbaines, déposées sur la voie publique.

Dans l'habitation rurale, il n'existe pas de boîtes à ordures; celles-ci sont jetées à la voirie aussitôt produites, car la voirie, ici, c'est le fumier.

Dans les petites localités, il existe des boîtes à ordures, et elles sont versées à des heures généralement quelconques sur le tas d'immondices le plus proche où elles attendent le jour de leur enlèvement, lequel n'a lieu, habituellement, qu'une ou deux fois par semaine; parfois, moins encore.

Enfin, dans l'habitation urbaine des grandes agglomérations, chaque locataire possède sa boîte qu'il loge sous l'évier, dans un petit placard. C'est dans ce petit réduit qu'elle doit séjourner, à Paris, *jusqu'à neuf heures du soir*, heure fixée par l'arrêté préfectoral du 22 juin 1904 (art. 5); mais, en fait, elle peut être descendue un peu plus tôt, la boîte commune étant mise, dès la chute du jour, à la disposition des locataires.

La boîte à ordures privée est vite pleine, étant de dimensions minimes; son contenu déborde et se répand dans le

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

placard qu'il souille et infecte jusqu'au soir. Il faudrait que les ordures pussent être descendues dans la poubelle de la maison, au moins à toute heure de l'après-midi ; mais, comme conséquence, il faudrait aussi que le récipient commun fût dans une cabine close et aérée, placée soit au rez-de-chaussée (dans la cour de préférence), soit au sous-sol, s'il est d'un accès facile à tous les locataires.

La boîte particulière est laissée au choix du locataire, mais l'hygiène gagnerait beaucoup à ce qu'elle fût *métallique*, en tôle galvanisée ou vernie. Le bois se pourrit rapidement et s'imprègne de miasmes putrides, de débris organiques, de souillures et de germes vivants ; il ne se prête pas commodément à un lavage efficace comme le métal.

Or il se trouve que c'est dans les milieux les plus humbles, dans les taudis, déjà mal tenus, que l'on voit exclusivement des boîtes à ordures en bois, car ce sont simplement des petites caisses banales qu'on utilise pour cet usage ; ces boîtes complètent donc l'insalubrité du milieu, dans une notable proportion

En somme, il y aurait lieu, dans les grandes villes, de contraindre les locataires à avoir une boîte à ordures *métallique et inoxydable*.

Différentes solutions ont été proposées quant aux ordures et notamment la chute de celles-ci dans un conduit communiquant avec chacune des cuisines de l'immeuble. Ce moyen, qui a suscité une violente controverse, nous paraît cependant digne d'attention, et l'on aperçoit très bien le côté pratique et hygiénique de l'idée. Mais le conduit en question devrait être en tôle galvanisée ou en zinc, placé à l'extérieur, d'un diamètre suffisant (0^m,16 au moins) pour permettre aux détritus de toutes sortes de tomber aisément ; il devrait se terminer en ventilateur à la hauteur du toit et se terminer inférieurement juste au-dessus du récipient commun, dans le petit réduit spécial dont nous parlons plus haut.

Un simple petit branchement à chaque étage ferait communiquer ce conduit avec les placards sous éviers.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Comme cela, plus de séjour des ordures dans la cuisine et par conséquent plus d'infection, de mauvaises odeurs ni de souillures à redouter de ce côté.

La figure 127 fait voir (en coupe) comment nous concevons un système d'évacuation directe des ordures ménagères, pour une maison de rapport. On voudra bien remarquer la grande simplicité de ce système, qui doit pratiquement donner les meilleurs résultats hygiéniques; chaque récipient sous évier serait muni d'une valve automatique le faisant communiquer au branchement du tuyau de chute.

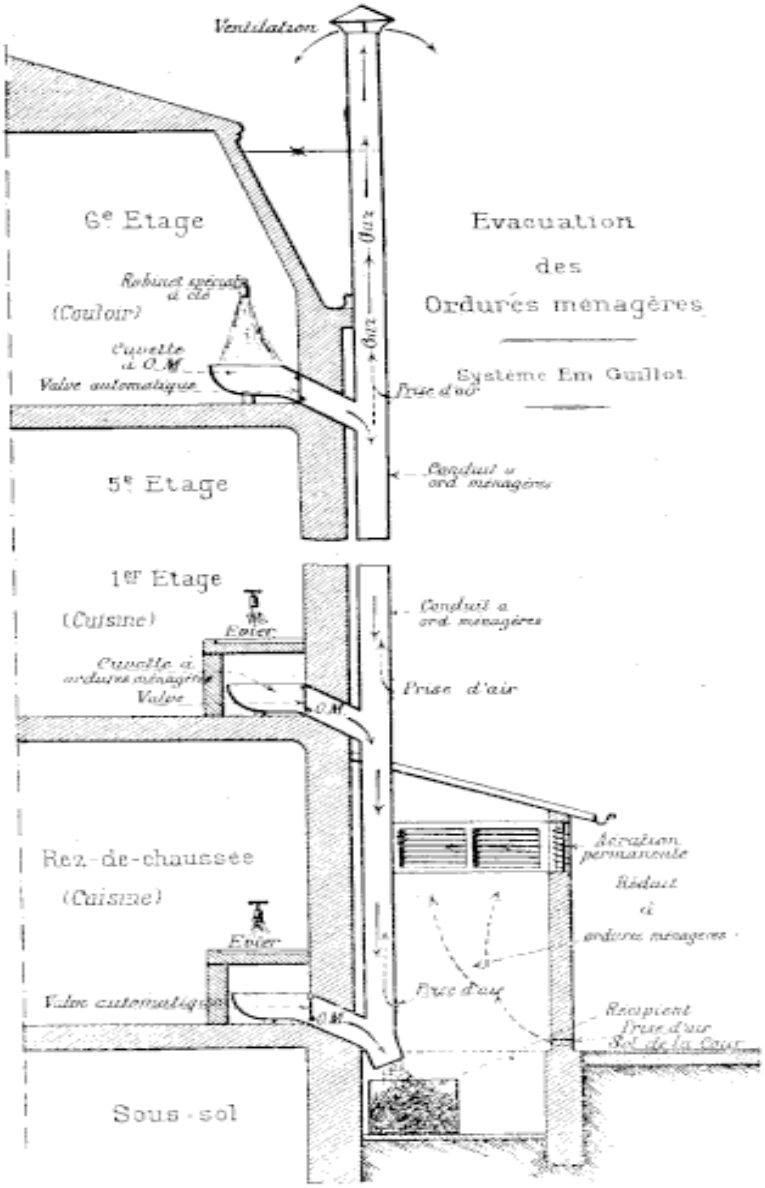


FIG. 127.

La quantité d'ordures produites par chaque locataire varie avec la quantité d'habitants et l'époque de l'année.

Il résulte de nos observations personnelles qu'elle peut être évaluée, pour une famille bourgeoise, à 5 litres par personne et par jour en été et à 7 litres en hiver, à cause des cendres.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Il y a de tout, d'ailleurs, dans les ordures ménagères : des balayures, des épluchures, des cendres, des détritus alimentaires cuits et crus, des restes d'animaux (parfois en décomposition, comme des intestins de gibier), des os, des débris d'objets cassés en verre, faïence, porcelaine ou métal, des vieux vêtements, papiers, chaussures, etc. C'est le mélange le plus hétérogène qui soit, mais où des matières organiques putrescibles existent toujours, en plus ou moins grande abondance, de même que les poussières de l'appartement ; ce qui donne aux ordures leur nocivité.

8. **Nettoiement des maisons.** — La propreté est une des conditions essentielles de la salubrité, et il ne servirait à rien, évidemment, qu'une maison fût parfaitement bien faite à tous points de vue et répondît à tous les desiderata de l'hygiène moderne si sa tenue était défectueuse.

Lorsqu'il s'agit d'un immeuble rural, habité par une seule famille, la question est fort simple, et tant vaut la maîtresse du logis, comme propreté, tant vaut celui-ci.

Le problème se complique dès qu'il s'agit de maisons de rapport, habitées par un certain nombre de locataires ; mais il devient surtout complexe lorsque ces locataires sont très nombreux ou qu'existent des ateliers.

Un immeuble de ce genre a deux parties distinctes : celle qui est commune à tous les locataires et celle qui est exclusivement réservée à chacun d'eux.

La partie commune à tous comprend : le vestibule ou les escaliers, les couloirs de dégagement et les cours.

Leur entretien est à la charge du concierge, et ce n'est certes pas une sinécure, car il faut faire le lavage des carrelages et dallages, le balayage et le dépoussiérage des escaliers et rampes, leur encaustiquage et lustrage à la flanelle.

Les murs doivent être, chaque jour, époussetés ; lavés de temps en temps ; enfin, les vitres doivent être nettoyées aussi très fréquemment ; les cuivres également.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

L'œil du propriétaire ou du gérant est toujours utile; il est, pour le concierge, un stimulant énergique et parfois nécessaire.

Les privés du rez-de-chaussée et du sixième étage devront attirer particulièrement l'attention; la tenue de ces petits locaux donnera une indication précise sur la tenue générale de la maison.

Les façades des maisons ne devront pas être négligées non plus, et il est nécessaire de les faire nettoyer à fond au moins une fois tous les dix ans, aussi bien en province que dans les grandes villes; dans ces dernières surtout.

Il en est ainsi, réglementairement, à Paris. D'ailleurs toutes les façades doivent être remises en état de propreté au moins une fois tous les dix ans, en vertu du décret du 26 mars 1852; de sorte que tous les ans, deux arrondissements, sur vingt, y sont astreints, et ainsi de suite, en suivant un roulement invariable.

Ce délai de dix ans est en réalité trop étendu; la salubrité et l'esthétique gagneraient à ce qu'il fût diminué.

Les Arabes ont coutume de badigeonner les façades et les intérieurs de leurs gourbis *tous les ans*, invariablement.

Pour les constructions rurales, il suffira d'un simple badigeon à la chaux, ou d'un crépi et d'un rejointoiement des pierres ou briques; pour les immeubles importants, bâtis en pierres de taille, un simple lavage sera généralement insuffisant, et on procédera au grattage à vif de la surface qui recouvre une crasse noire très résistante, nommée *calcin* (recouvrant le carbonate de chaux insoluble).

Lorsque les pierres ont reçu, au moment de la construction, quelques couches d'un silicate alcalin ou de silexore L. M., le nettoyage à l'eau, au moyen d'un jet violent et de la brosse de chiendent suffit.

Lorsque aucun enduit de ce genre n'aura été passé, on pourra profiter du nettoyage de la façade pour la peindre au silicate; ce sera un excellent moyen de préservation et de conservation des pierres et un moyen préventif contre l'humidité péné-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

trante. En même temps que les façades, toutes les boiseries des baies extérieures, portes et croisées, devront être lessivées et repeintes.

Fig. 128.

Pour les façades d'usines, d'ateliers, de casernes, de constructions rurales et de bâtiments d'exploitation ne comportant aucun appareillage de pierres, mais un parement enduit ou crépi, on pourra avec grand avantage se servir de la machine pneumatique « Stephan Fix » à badigeonner (*fig.* 128).

Cet appareil est une pompe aspirante et foulante qui projette le liquide, lequel, dans l'espèce, est un lait de chaux ou un désinfectant ou une peinture à l'eau quelconque — avec force, en un fin brouillard sur la surface à badigeonner (*fig.* 129).

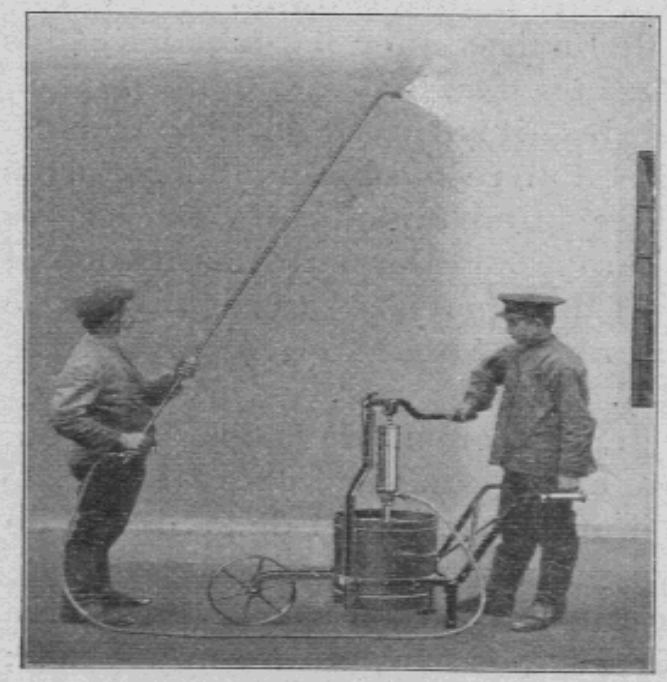


Fig. 129.

La pression obtenue avec cet appareil est de 6 à 8 atmosphères.

On peut, avec lui, couvrir facilement 1.000 mètres carrés en 4 heures, alors que deux ouvriers peintres ne couvrent que 100 mètres carrés dans le même temps, avec leur pinceau!

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Il y a donc un énorme avantage à employer cet appareil au double point de vue temps et main-d'œuvre ; mais, au point de vue hygiénique, l'intérêt est plus grand encore, car la force du jet chasse les poussières et les germes des moindres interstices et les remplace par le liquide choisi, qui s'étend très régulièrement, en raison de son extrême fluidité ; ce qui ne se produit pas avec le pinceau.

La machine pneumatique « Stephan Fix[1] » est mobile, sur une sorte de brouette légère en fer.

Un autre badigeonneur mécanique plus petit et qu'un ouvrier peut porter sur son dos, comme un sac de soldat, a été créé par la maison Vermorel, c'est le « Badigeonneur Eclair ». Avec cet appareil on peut blanchir une surface de 2.000 mètres en un jour. Son prix est d'ailleurs modique, il s'élève (compris tous accessoires) à 48 fr. 50.

La même maison possède aussi un appareil plus puissant qui présente une grande analogie avec la pompe pneumatique décrite ci-dessus, c'est le « Badigeonneur Major » permettant d'atteindre à 6 mètres de hauteur, il est muni d'un agitateur automatique du liquide, afin de maintenir le badigeon en suspension (prix complet, 150 francs).

Cette machine est aussi montée sur brouette ; elle peut être utilisée comme pompe, en cas d'incendie, en attendant les premiers secours.

Inutile d'ajouter que les machines à badigeonner permettent d'opérer aussi bien à l'intérieur qu'à l'extérieur et qu'on peut les employer également pour un nettoyage préalable des surfaces à blanchir.

Signalons, en outre, un procédé très moderne de nettoyage des façades par *jet de sable*. Il consiste à lancer avec force du sable sur les diverses parties d'une façade, et ce sable la nettoie comme pourrait faire l'eau, mais sans l'humecter.

1. Lœbel, constructeur, 26, rue Cadet, Paris.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

L'inconvénient de ce système est d'envoyer du sable sous forme d'une fine poussière, jusque dans les appartements, par les interstices des portes et croisées.

Néanmoins ce système est ingénieux.

III. — SALUBRITÉ DES LOCAUX

I. — LES PIÈCES DU « HOME ».

1. Vestibule ; — 2. Salon ; — 3. Salle à manger ; — 4. Chambres ; — 5. Cuisine et office ; — 6. Cabinets de toilette et de bains ; — 7. Water-closets ; — 8. Chambres de domestiques ; — 9. Caves et sous-sols.

a) Le **vestibule** ou **antichambre**, étant à l'entrée de l'appartement, doit être suffisamment éclairé, afin que le visiteur ne se trouve pas, dès son arrivée, dans une sorte de four obscur où il ne peut rien distinguer, pas même la personne qui le reçoit. Le vestibule donne accès aux pièces de réception, salons petit et grand, à la salle à manger, au couloir des chambres et au service ; il permet donc de diviser les trois parties du *home* : la réception, l'intimité, le service. C'est en somme une pièce d'attente et le sol gagnera beaucoup à être recouvert soit d'un « parquet sans joint », soit au moins d'un linoléum ; de cette façon les pieds humides et boueux ne saliront rien, et leurs traces et dépôts de boue disparaîtront vite sous un lavage.

b) Les **salons**, grand et petit — si le *home* est assez important — seront très copieusement éclairés. Le grand salon devra nécessairement être vaste, alors que le petit aura des proportions très réduites.

Lorsqu'il n'y aura qu'un salon, les dimensions à lui donner devront correspondre à la situation mondaine du propriétaire (lorsqu'il s'agira d'une maison bourgeoise ou d'une villa), et à

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

la catégorie du locataire (lorsqu'il s'agira d'un appartement). La question qui se pose en réalité est celle-ci : le futur occupant recevra-t-il beaucoup ou peu ?

Or, neuf fois sur dix, il ne s'agit pas d'un mondain, et ses réceptions sont très limitées; alors, dans ces conditions, un *petit* salon est très suffisant, si modeste soit-il, comme dimensions ; ce qui n'empêchera pas, bien entendu, de le meubler avec goût et discernement.

Mais cette pièce est un superflu, une pièce de parade et doit être considérée en conséquence ; elle est utile et commode, elle répond, si l'on veut, à un besoin social de notre époque, mais elle n'est *nullement nécessaire* et, si elle n'existait pas, on pourrait fort bien s'en passer : le moral seul pourrait en être affecté.

Cependant le salon doit normalement (lorsqu'il n'y a pas de bureau) être le lieu de séjour habituel de la famille. Aussi, dans une villa, on s'arrange pour que, de cette pièce, on jouisse d'une belle vue ; qu'elle soit bien orientée, largement éclairée et aérée. Dans une maison de rapport, sa situation relative et son orientation indifférent davantage.

c) **Salle à manger.** — On ne reste dans cette pièce que pendant les repas, son orientation est donc question négligeable. Mais il lui faut un bon éclairage et une copieuse aération, c'est-à-dire une grande baie ; c'est pourquoi on a coutume de doter ces pièces d'une *véranda* ou *bow-window*, en saillie sur la façade, ce qui permet de l'orner de plantes vertes et de fleurs, sans pour cela diminuer sa surface intérieure. La véranda forme ainsi une sorte de minuscule jardin d'hiver ; elle a surtout sa raison d'être dans les villes.

Dans de nombreuses petites maisons bourgeoises de province, on a coutume de se réunir en famille, dans cette pièce, afin de ne pas salir ni détériorer le salon, qui reste alors exclusivement consacré aux réceptions des étrangers.

Dans ce cas — assez fréquent d'ailleurs — on réservera la

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

plus belle vue et la meilleure orientation à la salle à manger.

Le sol de cette pièce sera de préférence un parquet sans joints ou recouvert de linoléum ; cela, en raison des miettes d'aliments, de pain et de cire des bouteilles qui y tombent constamment aux heures des repas.

Les dimensions de la salle à manger sont une résultante du train de vie de la famille et aussi du nombre de ses membres.

Ces derniers sont-ils nombreux et les invitations à dîner fréquentes : il faudra nécessairement une vaste pièce. Mais un moyen de tout concilier est d'avoir une salle à manger, communiquant avec le salon par une très large baie, à fermeture mobile, pleine ou vitrée. Ces deux pièces pourront ainsi se convertir en une seule, les jours de réception.

La salle à manger ne devra jamais communiquer directement avec la cuisine, afin d'éviter les odeurs de cuisine, des aliments et autres, toujours désagréables.

d) **Chambres.** — C'est vers ces pièces surtout que va toute l'attention de l'hygiéniste, car c'est chez elles que nous passons le maximum du temps consacré à notre intérieur.

Il est même curieux de constater, soit que l'on considère l'homme des champs le plus arriéré de nos villages ou le citadin le plus snob de Paris, que le séjour de chacun d'eux dans sa chambre à coucher est à peu près équivalent.

Le premier se couchera tôt et se lèvera de même, mettons en moyenne : coucher de neuf heures à neuf heures et demie, lever de cinq à six heures; séjour au lit, huit heures environ; le second se couchera tard et se lèvera de même : coucher de minuit à une heure, lever vers neuf heures; séjour au lit, huit heures et demie environ.

Cette constatation est intéressante.

D'autre part, ce séjour de huit heures équivaut au tiers de la durée de la journée : cela seul donne à la chambre à coucher toute son importance, au point de vue de la salubrité.

C'est la pièce où l'on passe exactement plus du tiers de sa vie,

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

— car au temps normal de repos, par le sommeil quotidien, il faut ajouter les nombreux jours de maladie ou d'accidents ou de séjour forcé à la chambre ; — c'est pour cela qu'il est nécessaire de lui réserver : 1° la meilleure orientation ; 2° les dimensions les plus vastes ; 3° le maximum d'ensoleillement ; 4° enfin, le maximum d'aération et de ventilation.

En un mot, il faut que la chambre à coucher soit vaste, abondamment ensoleillée et aérée par des baies spacieuses.

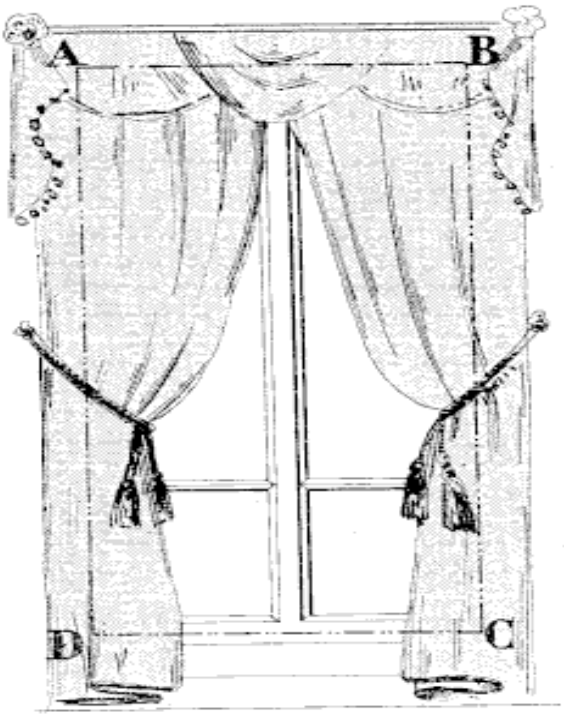


FIG. 130.

Ce que l'on devra éviter avant tout, ce sont les *alcôves*, nids d'ombre, de mauvais air, de saleté et de parasites ; elles ont fait leur temps et trop duré déjà ; on doit les proscrire de l'habitation moderne comme absolument malsaines.

L'orientation au midi de la chambre à coucher est particulièrement désirable ; en tout cas le nord est à proscrire.

Combien, cependant, dans la pratique, les choses sont différentes, souvent : on donne à certaines pièces, telles que le salon, une importance énorme, et l'on traite les chambres à coucher en cellules où trouvent place, à grand'peine, un lit, une armoire et une petite table.

Lorsque s'ajoutent à cela les tentures du lit et les doubles rideaux des fenêtres cachant les trois cinquièmes de la fenêtre (A, B, C, D, *fig.* 130), on conçoit dans quelles piètres conditions hygiéniques se trouvent les occupants.

Surameublement. — Citons un exemple topique : dans un appartement de Paris, de prix moyen — 2.500 francs — ayant

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

antichambre, salon, salle à manger, trois chambres, deux cabinets de toilette, salle de bains, cuisine, cabinet de débarras, et water-closet, l'une des chambres (*fig.* **131**) a exactement $3^{m},40 \times 3^{m},15$, soit une surface de $10^{m2},71$; elle est éclairée sur la cour de la maison par une fenêtre de $2^{m} \times 1^{m},10$. Jusque-

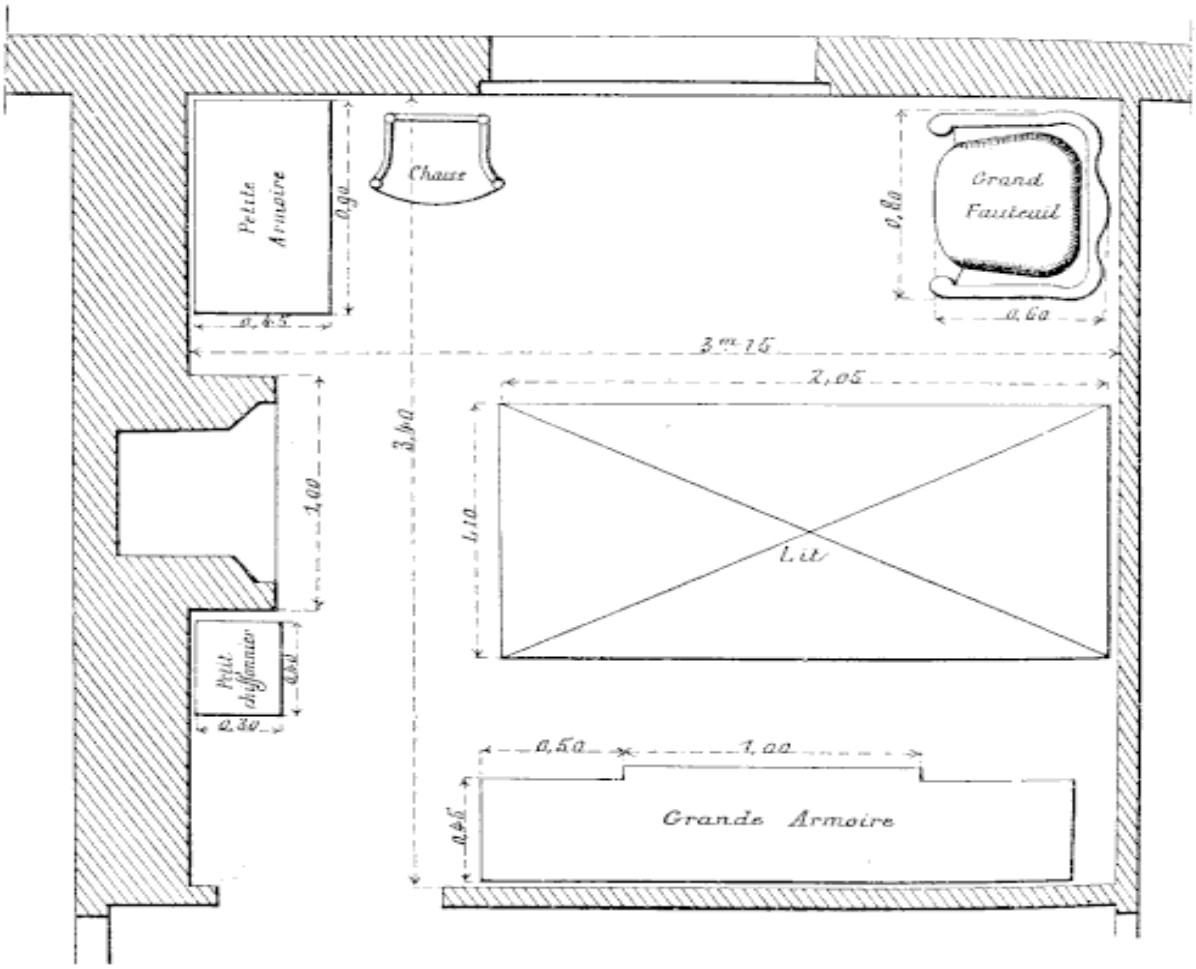


FIG. 131.

là rien d'exceptionnel ; mais l'ameublement de cette petite pièce change la face des choses ; il se compose : 1° d'un lit de milieu de $2^{m},05 \times 1^{m},10$; 2° d'une grande armoire à glace trois corps de $2^{m} \times 0^{m},48$ (moy.) ; 3° d'une autre armoire à glace de $0^{m},90 \times 0^{m},45$; 4° d'une table de nuit de $0^{m},35$

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

$\times$ 0^m,35; 5° d'un fauteuil à grand dossier de 0^m,80 $\times$ 0^m,60; 6° d'un chiffonnier et d'une chaise; il en résulte que la surface totale occupée par les meubles et la cheminée est approximativement de 4^{m2},69. Il reste donc de libre dans cette petite chambre une surface de 6^{m2},02 !

Quant au volume d'air de la pièce, étant vide de meubles, il est de....	3,40 $\times$ 3,15 $\times$ 2,90 =	31^m,059
Le volume des meubles pouvant être évalué à...		6^m,059
Il reste comme cube d'air réel.....		25^m,000

La surface de cette pièce est donc, en fait, réduite des 3/7 environ, presque de la moitié ! et son volume d'air diminué d'un cinquième.

Quant à son aération et à sa ventilation, qui pourraient compenser partiellement cette lacune déplorable, elles se trouvent, elles aussi, fortement modifiées et diminuées par la présence de tous ces meubles, des tentures du lit et des doubles rideaux, en tissu épais, de la fenêtre; en outre, celle-ci prend jour sur une cour.

Nous avons tenu à citer cet exemple pour prouver combien les sages prévisions des lois et règlements, fixant des *minima* de surface et de volume, sont parfois annihilées par les faits et complètement illusoires.

D'ailleurs, d'une manière générale, ces règlements ne semblent pas avoir tenu assez compte de la diminution du volume d'air devant résulter de la présence des meubles.

A coté de la question si grave du *surpeuplement* des locaux habités, se pose donc, assez sérieusement aussi, la question du *surameublement*, qu'il convient de ne plus traiter en quantité négligeable.

e) **Cuisine et office.** — Dans les appartements bourgeois des grandes villes, il est rare de trouver ces pièces donnant directement sur le vestibule; elles en sont généralement iso-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

lées par un couloir de service qui, partant du vestibule, aboutit à l'office, puis à la cuisine.

Dans les maisons particulières de province, la cuisine est trop souvent traitée en quantité négligeable et ne possède pas la situation ni les dimensions, ni l'installation qui lui conviennent. La cuisine, il est vrai, peut être placée de diverses façons.

Maïs, dans aucun cas, cette dernière pièce ne devra communiquer directement avec la salle à manger; elle pourra en être séparée seulement par l'office; bien que l'isolement complet de la salle à manger soit préférable pour diverses raisons, et entre autres, pour éviter : les odeurs de cuisson des aliments, le bruit de la vaisselle remuée, que les conversations soient entendues, etc., etc.

L'office et la cuisine devront, si possible, être orientées au nord et largement aérées.

La cuisine est généralement trop exiguë, surtout dans les grandes villes, où l'on oublie trop que c'est dans cette pièce que séjourne habituellement la bonne et qu'il est inhumain de la cloîtrer dans un local auprès duquel paraîtrait vaste la cellule d'une moderne prison. Avec cela, elle est dotée d'un jour douteux sur une cour lilliputienne où l'air subit une stagnation inquiétante.

En réalité la cuisine est, dans l'habitation, *un organe de premier ordre*, qu'il convient de traiter en conséquence.

La hotte au-dessus du fourneau a été très discutée; cependant elle a son utilité, car les vapeurs et les odeurs de cuisson des aliments s'échappent plus rapidement par ce moyen, trouvant issue dans le conduit d'échappement des gaz situé dans la partie haute intérieure. (Conduit absolument nécessaire et qu'on néglige trop souvent d'établir.)

On objectera que la hotte est un réceptacle de poussière. Évidemment elle retient passablement celle-ci, mais pas beaucoup plus que les murs et moins que les tablettes qui n'abondent que trop dans les cuisines; au surplus, la hotte

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

est peinte à l'huile comme les murs et lavable comme eux.

Il est seulement à souhaiter que les lavages des murs et boiseries des cuisines et offices soient très fréquents.

Dans les riches installations, on revêt les murs des offices et cuisines de carreaux de faïence ou de terre cuite émaillée ou de zinc émaillé, imitant le carrelage en faïence. On munit

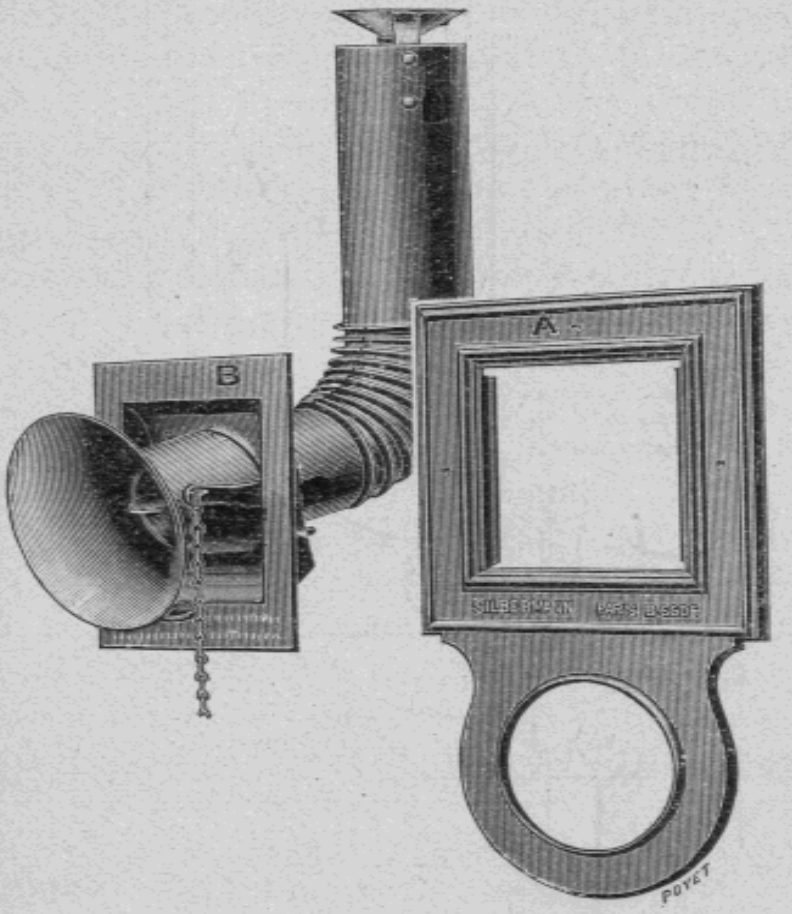


FIG. 132.

parfois la hotte (à l'orifice du conduit de fumée du fourneau) d'un appareil de ventilation nommé « *sotir* », ayant pour objet de faciliter l'appel des gaz et de la fumée.

Cet appareil s'emploie également avec succès dans les salles de bains.

Le « ventilateur Guillouard » et le *Ventilateur-aspirateur*

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

« *Monotube* » concourent au même but, par des moyens différents.

Le « *Monotube* » [1]. — La figure 132 montre de face l'appareil et ses accessoires, très simples d'ailleurs, puisqu'il se compose essentiellement d'un bout de tuyau fixé dans un pan-

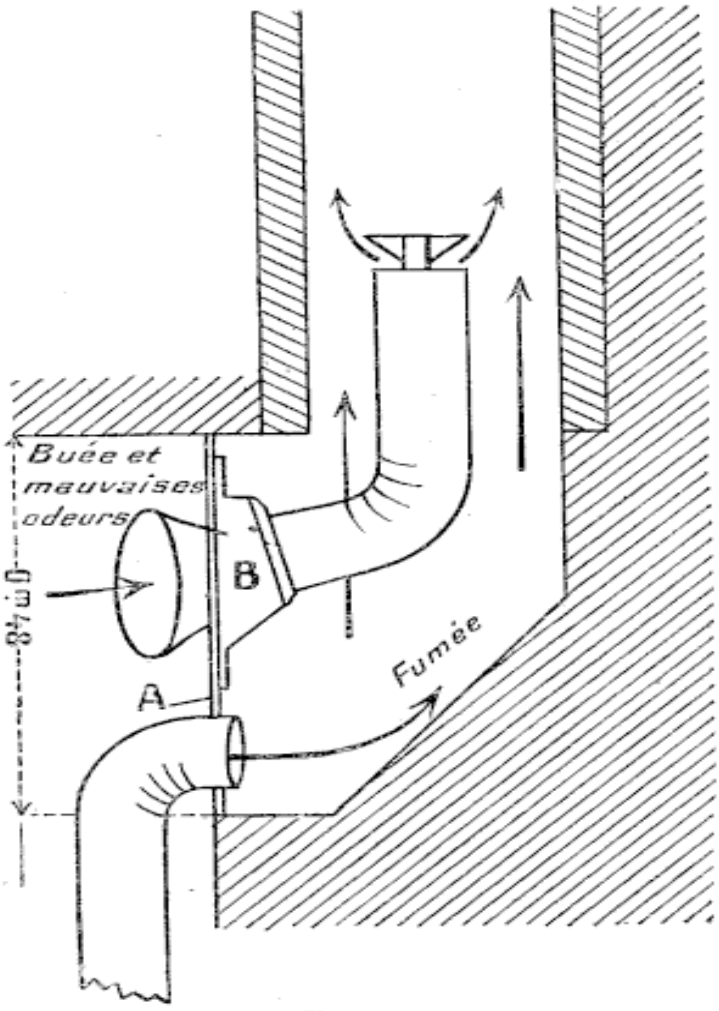


FIG. 133.

neau en fonte et qu'on engage dans le conduit de fumée. Par ce moyen, l'air passant dans le tuyau est chauffé, c'est-à-dire rendu plus léger, ce qui amène une aspiration d'air, assez

1. Le « Monotube » est fabriqué par la maison Silbermann, 27, rue de Richelieu.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

forte, laquelle se continue automatiquement pendant tout le temps qu'il passe de la fumée dans le conduit. Le schéma de la figure 133 fera bien comprendre le fonctionnement.

De cette façon, on débarrasse la cuisine de sa buée et de ses mauvaises odeurs.

Ces trois appareils présentent l'avantage immédiat d'empêcher la chute de la suie et des poussières sur les fourneaux ; inconvénient fort désagréable, qui existe dans toutes les cuisines parisiennes dont la hotte est munie d'une trappe. Dès que la cuisinière ouvre celle-ci, la poussière accumulée tombe, causant parfois d'irréparables dommages dans les casseroles.

Mais ce qui surtout doit retenir l'attention de l'hygiéniste dans une cuisine, c'est : 1° l'évier avec son placard où séjourne la boîte à ordures ménagères ; 2° le garde-manger.

L'*évier*, ou pierre à laver, se fait généralement en pierre très dure, mais souvent en ciment aggloméré ; il est muni d'une bonde de dégorgement des eaux sales ; cette bonde doit former siphon (bonde siphoïde), afin que, lorsque sa plaque de fermeture est abaissée, il y ait obturation du conduit d'évacuation (dans l'espèce, un tuyau de plomb de $0^{m},040$) ; mais il est nécessaire de placer, en outre, un véritable petit siphon sur ce conduit, au-dessous de l'évier, afin d'empêcher les exhalaisons de remonter dans la cuisine, ce siphon aura un bouchon, pour en permettre la visite et le nettoyage, s'il y a lieu.

Il a été parlé plus haut du placard sous l'évier à propos des ordures ménagères qui y sont déposées.

Le GARDE-MANGER se présente sous une forme banale, que l'on trouve à peu près dans toutes les cuisines : un petit placard encastré dans l'allège de la croisée, muni extérieurement de lames de persiennes, avec, à l'intérieur, une toile métallique, ayant pour objet d'intercepter, au passage, les poussières du dehors.

Mais le rôle de cette toile est tout à fait illusoire ; car elle ne protège absolument rien et n'empêche aucunement les germes

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

extérieurs de s'introduire dans le garde-manger. Mieux encore cette toile métallique se conserve fort peu de temps en bon état; elle est vite oxydée par l'humidité, et il se forme sur sa trame une quantité d'oxyde de fer que l'air du dehors, en pénétrant avec vitesse, ne tarde pas à entraîner avec les poussières qui s'y sont attachées. La température, habituellement plus élevée de la cuisine, crée, en effet, un appel d'air assez considérable.

Ce serait évidemment parfait, au point de vue hygiénique, s'il n'y avait pas d'aliments dans le garde-manger et si l'air aspiré était salubre; mais c'est absolument le contraire, attendu que les cuisines prennent jour — neuf fois sur dix, dans les villes — sur des cours plus ou moins étriquées où les bonnes secouent, pendant toute la matinée, des descentes de lits, draps, couvertures, plumeaux et chiffons, sans se douter que les poussières et les milliers de germes que contiennent ces objets flotteront dans l'air, puis s'introduiront bientôt dans les garde-manger des cuisines où les aliments en réserve seront souillés.

L'inconvénient n'est pas très grand pour la viande crue, une bonne cuisson pouvant y remédier, mais que dire des aliments devant être consommés froids et qui sont comme saupoudrés de germes vivants et de poussières, après un séjour de quelques heures dans le garde-manger ?

La présence des germes a été démontrée par des expériences concluantes, faites tant avec des bouillons de culture, qu'avec des animaux.

Il est donc manifeste que le garde-manger constitue normalement un des accessoires insalubres de l'habitation et qu'il peut, dans nombre de cas, devenir un foyer infectieux pour les habitants; chaque fois, par exemple, qu'il se trouvera dans la même maison un colocataire atteint d'une maladie transmissible et notamment de la fièvre scarlatine, qui procure des desquamations cutanées reconnues nocives.

Ne pouvant supprimer la cause de ce danger permanent

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

auquel expose le garde-manger, du moins peut-on rendre celui-ci plus pratique, mieux agencé pour le rôle hygiénique qu'il doit jouer.

Pour cela, il importe de purger l'air de ses impuretés au moment où il y pénètre.

Et il convient de remarquer :

1° Que le système des persiennes actuelles n'a rien de bien pratique, car il laisse l'air entrer librement et en trop grande quantité pour les aliments ; car si l'air est normalement un puissant agent d'assainissement, il est, par contre, aussi, un agent de décomposition, pour les matières organiques inertes (comme les aliments) ;

2° Que le volume d'air, relativement considérable qui pénètre dans le garde-manger, met en outre celui-ci dans de mauvaises conditions thermiques, en lui faisant subir toutes les variations de la température ; ce qui est déplorable pour les aliments que la forte chaleur fait corrompre rapidement en été et que le froid congèle en hiver.

Évidemment le garde-manger doit être aéré, mais moins qu'actuellement.

Cela dit, on peut concevoir le remplacement des lames de persiennes par une plaque de liège aggloméré ou d'amiante, *produits à peu près insensibles à la température ;* d'autre part, en ménageant dans cette plaque deux ventouses et en plaçant au droit de celle-ci, à l'intérieur du garde-manger, des sortes de petites cages grillagées contenant un tampon de coton hydrophile, la filtration de l'air serait assurée ; ce coton aseptique pourrait se changer fréquemment et facilement, grâce au portillon dont serait muni le grillage. L'éclairage de l'intérieur s'effectuerait par deux petits chassis vitrés d'une double glace et placés, l'un au-dessus, l'autre au-dessous de la tablette, laquelle serait perforée de trous tronconiques.

La figure 134 montre la coupe d'un garde-manger de ce genre.

On obtiendrait donc, en résumé, par notre système :

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

1° *Un garde-manger beaucoup plus tempéré;*
2° *Une admission d'air moins grande;*
3° *Un filtrage de l'air introduit.*

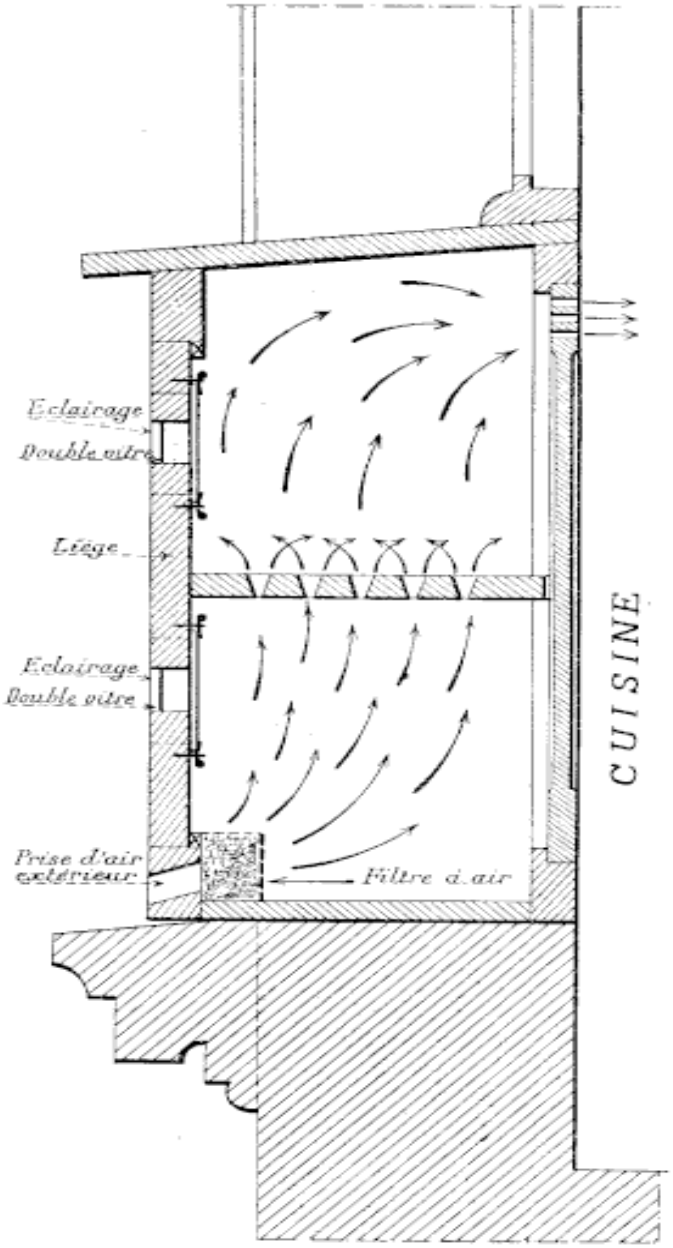


FIG. 134.

Voilà, semble-t-il, une solution très satisfaisante puisqu'elle supprime divers inconvénients, présente un gros avantage hygiénique et est réalisable à peu de frais.

Ce serait, en tout cas, une tangible amélioration sur le dispositif actuel dont les défectuosités et les dangers sont évidents pour tous.

La fâcheuse routine seule a pu l'imposer aussi longtemps.

Certains architectes préconisent, avec raison, l'emploi d'une petite glacière, à côté du garde-manger ou plus exactement d'une *glacière* formant *garde-manger*.

En été, ce petit meuble domestique rendrait, certes, des services, pour la conservation des viandes et du lait qui, à partir de 5° commence à fermenter; il soustrairait les aliments aux méfaits des orages. Mais ce garde-manger spécial serait surtout à sa place dans

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

les pays méridionnaux et dans les colonies ; le climat dominant de la France ne comporte guère que deux ou trois mois, au plus, de saison chaude où l'action de la glacière serait recherchée et efficace.

f) **Cabinets de toilette et de bains.** — Les cabinets de toilette sont le complément indispensable des chambres à coucher; des raisons d'économie ou de manque de surface doivent, seules, y faire renoncer.

Mais, pour qu'ils rendent tous les services hygiéniques qu'on en attend, ces cabinets doivent être suffisamment éclairés et aérés; ce qui n'est pas toujours le cas, tant s'en faut, dans les grandes villes où le cabinet de toilette est plutôt une sorte de penderie, prenant jour seulement sur la chambre, par sa porte, lorsqu'elle est ouverte, ou sur une minuscule courette de quelques mètres carrés; pour peu qu'il soit situé au rez-de-chaussée ou au premier étage d'une maison qui en a six ou sept, on s'imagine aisément combien la lumière doit y parvenir péniblement.

Mêmes observations pour le *cabinet* ou *salle de bains*.

Lorsqu'il s'agit d'un grand appartement, ce cabinet, il est vrai, se confond assez généralement avec le précédent, et même il s'agrémente en plus de la baignoire et du chauffe-bains, d'un chauffe-linge et d'un appareil d'aisances.

Avec le chauffage central, par l'eau chaude, on utilise volontiers maintenant la circulation d'eau chaude pour le bain, de même que pour le chauffe-linge et les toilettes.

Sans avoir recours à ce moyen, on peut profiter de l'eau chauffée par le chauffe-bains pour alimenter les toilettes, ce qui est très prisé des locataires.

Les belles installations de cabinets de toilette et de bains comportent un revêtement des murs, en carreaux de faïence, sinon sur leur surface totale, au moins sur une hauteur de $1^{m},50$ au-dessus du sol ; le reste étant peint au vernis.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Le sol doit être imperméable, quels que soient l'importance de l'installation et le prix du loyer.

Dans les maisons ouvrières modernes dites « à bon marché », on a innové un système assez ingénieux qui permet de les faire bénéficier des avantages des bains, sans contraindre à des dépenses exagérées d'installation.

Il consiste à établir quelques cabinets de bains, dans un édi-

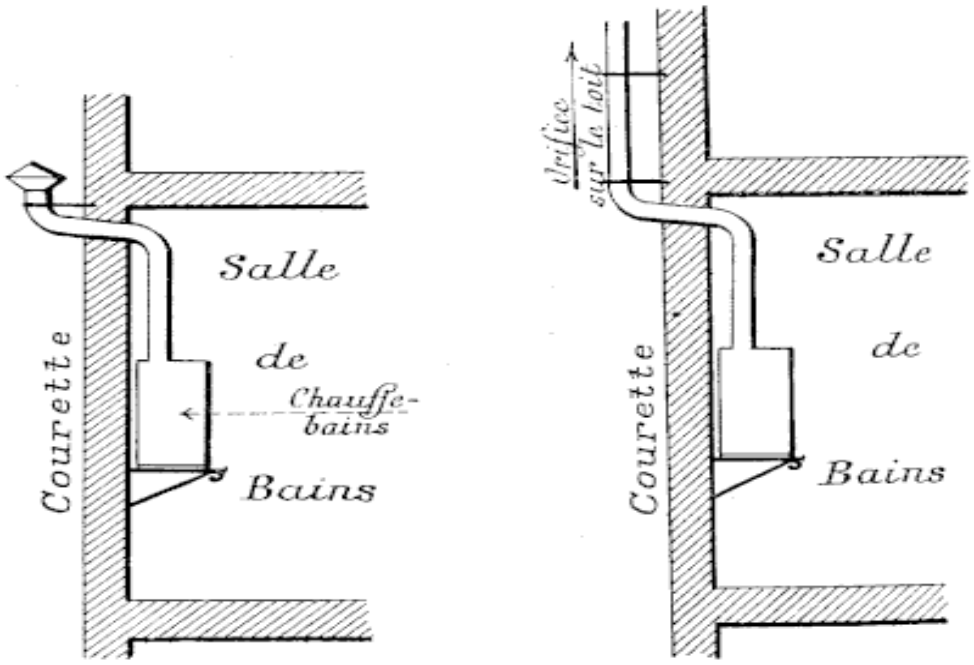


FIG. 135 et 136.

cule, au rez-de-chaussée, dans la cour ; les locataires ont droit, à tour de rôle, d'user de ces cabinets, à des jours déterminés. Cela permet de n'avoir que deux ou trois cabinets de bains pour tout un immeuble de trente ou quarante locataires. Le service de propreté est assuré aisément par une préposée, moyennant un très faible salaire.

Fréquemment, les chauffe-bains, chauffés par le gaz, évacuent au dehors leurs produits de combustion, par un simple petit tuyau, faisant saillie de $0^m,20$ à $0^m,30$ seulement à l'extérieur (*fig.* 135).

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Cette disposition est défectueuse, en raison du refoulement d'air qui peut se produire, soit lorsqu'on l'allume, ce qui peut produire un mélange détonnant et amener une explosion, soit pendant qu'il brûle et, en ce cas, il peut y avoir refoulement d'acide carbonique à l'intérieur de la salle de bains. Ce qu'il faut, c'est l'évacuation des gaz brûlés par un conduit s'élevant *au-dessus du toit* comme les autres conduits de fumées (*fig.* 436).

g) Water-closet. — N'est-il pas surprenant qu'au cours des siècles passés et surtout qu'à des époques dont s'enorgueillit l'esprit humain pour les progrès en tous genres qui furent réalisés, pour les œuvres d'art innombrables qui furent produites, on s'abstint fréquemment de réserver un coin de l'habitation pour la satisfaction des besoins naturels?...

Chez les Romains, on alla plus loin encore, car on installa les sièges d'aisances *dans les cuisines!* Cela était très commun. Les meilleures installations en ce genre, comportaient alors un privé *communiquant avec la cuisine*, disposition déplorable que l'on retrouve d'ailleurs, encore à notre époque dans bon nombre de maisons italiennes.

Dans les maisons rurales, ce petit local accessoire, autant qu'indispensable, de l'habitation humaine est souvent traité en quantité négligeable ; il est d'ordinaire d'une installation tout à fait sommaire, dans le jardin, peu ou prou éloigné de la maison.

Dans bien des cas, il faut traverser cour et jardin pour y parvenir, ce qui n'est guère pratique pendant la nuit et au cours de l'hiver.

Mais le pis est que le siège d'aisances, qu'on trouve presque toujours dans ces cabinets primitifs, est simplement formé de quelques planches et d'une « lunette » ; aucun appareil n'obture cette dernière, au moment des visites, de sorte que le visiteur reçoit directement les exhalaisons putrides de la fosse, laquelle ne possède, par surcroît, aucun tuyau de ventilation.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Inutile d'insister sur la complète insalubrité d'un pareil état de choses.

Il a été dit ailleurs que de nombreuses maisons de paysans étaient même dépourvues totalement de privés. Alors ce sont les diverses parties du jardin qui reçoivent les excrétions, et il en résulte une situation déplorable et funeste à la santé des gens.

Pour en faire bien saisir la gravité, il suffit de citer l'anecdote suivante : Une dame française ayant amené un ver intestinal, grande fut la surprise de son docteur en constatant que le ver était d'une variété inconnue en France et commune seulement, dans certains cantons de l'Italie où la dame n'était jamais allée ; mais une rapide enquête fit découvrir que, parmi les hôtes de la maison, s'était trouvé un Italien, de la région indiquée, lequel avait un jour confié à un coin du jardin ce qu'il ne pouvait (et pour cause) déposer en secret dans le water-closet... Or, dans ce jardin, il poussait naturellement des salades, et la dame aimait beaucoup les salades... Si bien qu'un ver, plus ou moins solitaire, était successivement passé de l'Italien, sur le sol français, puis dans les feuilles d'une salade, et enfin, dans l'intestin de la dame en question.

Un tel processus ne rend-il pas rêveur et ne serait-il pas capable de nous ôter à jamais l'envie des salades ?

Mais il semble plus simple et plus conforme à la raison, à l'hygiène et à la bienséance de s'attaquer directement à la cause du mal : l'absence de cabinet d'aisances.

Cette absence est véritablement une lacune inadmissible à notre époque, éprise de tous les progrès. C'est un anachronisme que l'intervention des municipalités suffirait évidemment à faire disparaître à jamais ; elles y sont d'ailleurs conviées par la loi, sur la santé publique, du 15 février 1902, quoique, sur ce point, celle-ci soit à peu près restée lettre morte.

En province, les *privés* des maisons industrielles et des

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

habitations ouvrières laissent aussi beaucoup à désirer : il en est peu qui satisfassent pleinement aux *desiderata* de la salubrité.

Le siège d'aisances le plus indiqué, dans ces divers cas, est certainement le siège *à la turque* (*fig.* 137), soit en fonte, soit en grès émaillé, avec effet d'eau, lorsqu'il est possible.

Dans les grandes villes, des règlements spéciaux, une surveillance constante, émanant des services et des commissions d'hygiène et surtout l'adoption du système du *tout à l'égout*, ont amélioré considérablement l'état des choses. Actuellement, on ne trouve plus ces ignobles réduits obscurs et infects où régnaient en permanence les plus mauvaises odeurs, en même temps que la saleté la plus repoussante ; car l'eau étant absente, des lavages à grande eau y étaient rares, alors que la vermine s'y trouvait en abondance !

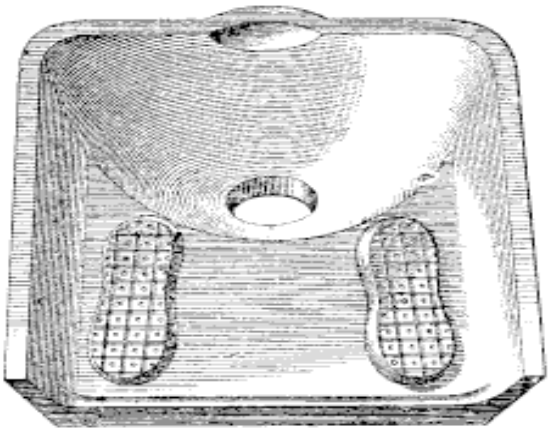


FIG. 137.

Il n'est guère d'établissements publics et notamment de cafés qui ne possèdent une installation sanitaire très convenable, tant pour les water-closets que pour les urinoirs qui tendent, de plus en plus, à affecter la forme de cuvettes en porcelaine ou faïence avec effet d'eau.

Les figures 138 et 139 montrent en plan et en coupe une installation de ce genre où l'on voit :

En G, le siège d'aisances ; en U, les urinoirs ; en R, R′, R″, les réservoirs ; en E, D, les tuyaux de chute ; en *f*, la cloison séparant les urinoirs de chasse ; U, urinoirs.

A Paris, notamment, dans toute maison neuve, le water-closet doit être installé dans un local éclairé et aéré directement (*Arrêté du 22 juin* 1904).

« Il doit avoir, au minimum, 1 mètre de largeur, 1^{m},20 de

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

longueur et 2m,60 de hauteur ; la baie d'éclairage doit avoir 24 décimètres carrés de section. Les enduits des murs doivent

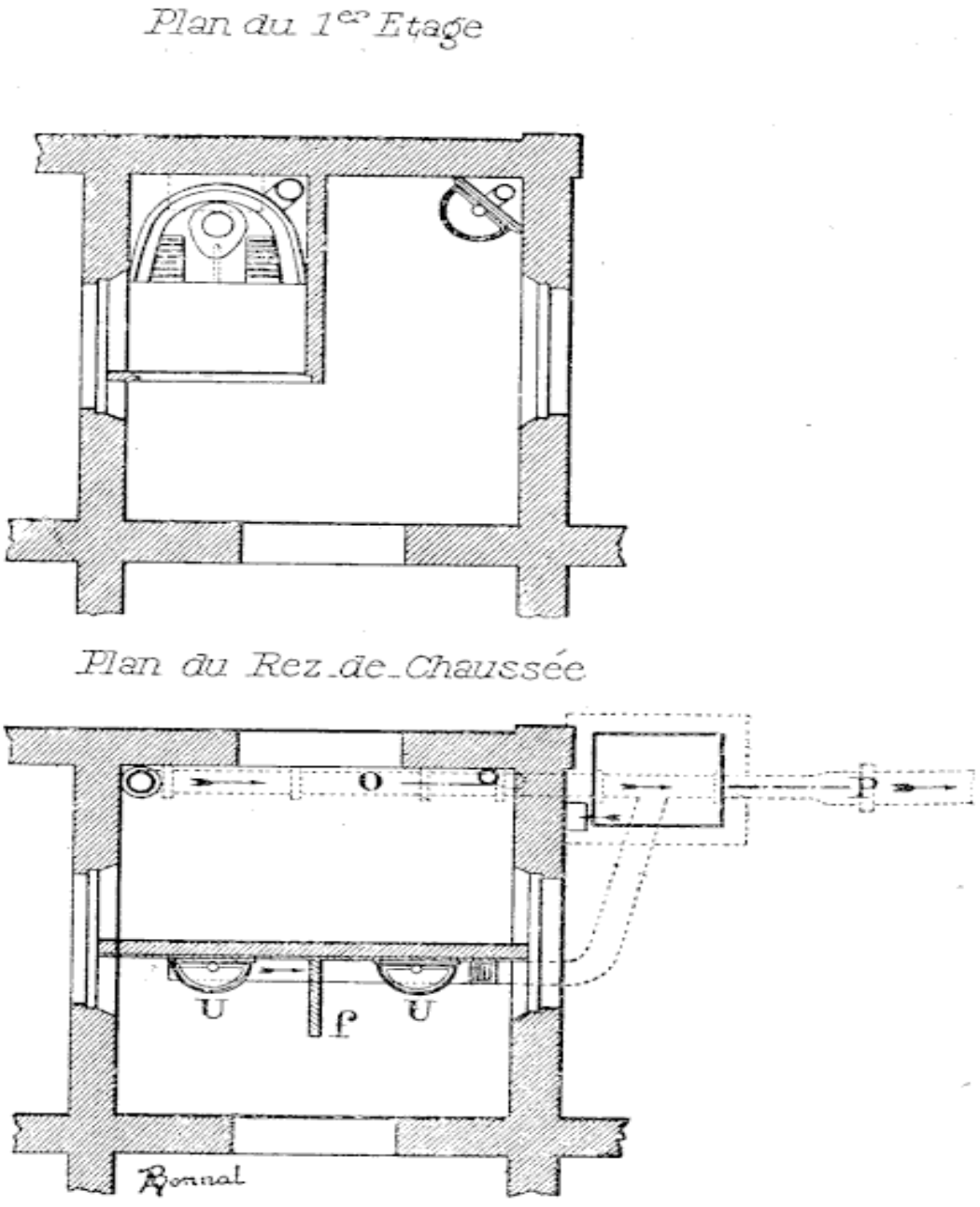


FIG. 138.

être faits en ciment jusqu'à la hauteur de 1 mètre au moins, le surplus peint à l'huile, à base de blanc de zinc, ton clair.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Les parois revêtues de carreaux de faïence sont préférables. Le sol et le siège des cabinets d'aisances communs doivent être en matériaux imperméables et imputrescibles, tels que pierre, fonte, fer, ciment, etc. Le sol doit être réglé en pente de toussens, vers une goulotte disposée au bas du siège pour l'écoulement des liquides. Le siège doit être à $0^m,20$ au moins et $0^m,35$ au plus au-dessus du sol, et muni d'un appareil hermétique fonctionnantautomatiquement. (Avis de la commission des logements insalubres.)

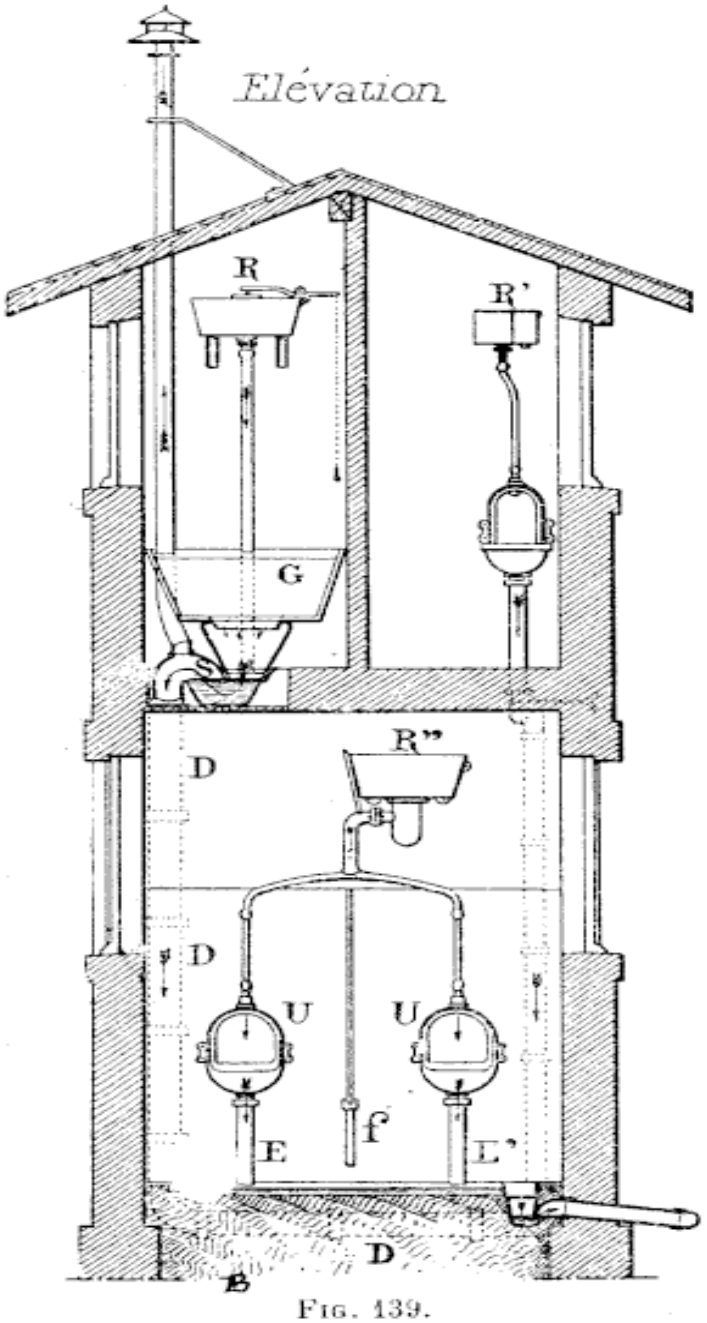


Fig. 139.

Il doit y avoir un cabinet d'aisances par appartement ou logement, à partir de trois pièces habitables (non compris la cuisine).

Lorsque les pièces habitables d'une maison sont louées séparément, il doit y avoir au moins un cabinet pour six pièces et un poste d'eau par étage.

Le système du tout à l'égout est imposé avec son corollaire :

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

un siège avec appareil à obturation et effet d'eau automatiques, par le moyen d'un réservoir à robinet flotteur (*fig.* 140, 141 et 142).

Dans les vieux immeubles, il a été remédié, dans la mesure du possible, aux anciennes installations défectueuses ; mais certaines laissent évidemment beaucoup à désirer encore ; cela tient à l'état des lieux.

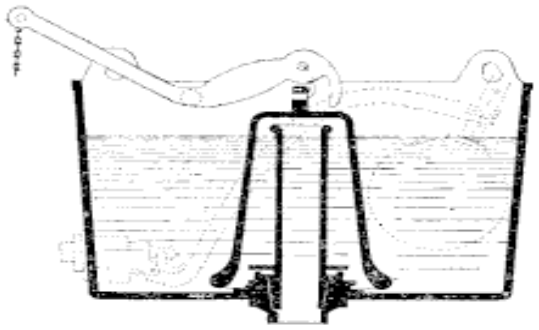


Fig. 140.

Il y a d'ailleurs beaucoup de vieilles maisons où toute transformation vraiment utile sur ce point, pour la salubrité, est chose impossible. Il n'est, pour ces cas, qu'un seul remède efficace : la démolition.

Inutile d'ajouter que, même où les cabinets d'aisances ont pu être avantageusement installés, suivant les prescriptions sanitaires, la propreté doit être un adjuvant nécessaire, sans lequel le surplus serait peu de chose.

La tenue d'un water-closet donne une indication très pré-

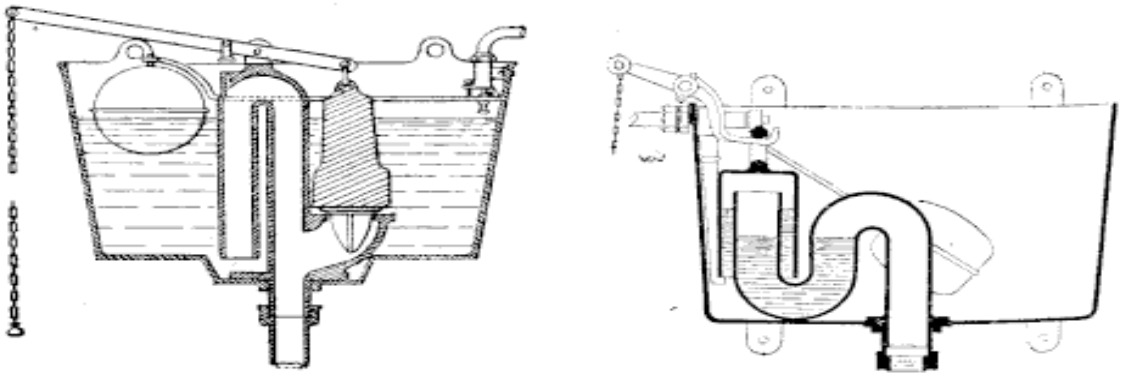


Fig. 141 et 142.

cise sur la tenue de l'appartement ou de l'immeuble tout entier.

D'une manière générale, toute la surface des murs et des plafonds des closets devra être recouverte d'une peinture la-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

vable à l'huile ou au vernis ; le sol devra être imperméable par lui-même (ciment ou carrelage) ou recouvert d'un produit imperméable (linoléum, faux parquet). Les angles des murs entre eux et des murs avec les plafonds, seront, de préférence, arrondis.

Les belles installations de water-closets comportent le revêtement complet ou partiel des murs, en carreaux de faïence unie, blanche ou à dessins colorés sur fond clair, avec angles arrondis ; les sièges sont des cuvettes en porcelaine, à siphon, avec abattant en acajou verni ou ciré.

La figure 143 montre en plan et en coupe un siège de water-closet moderne ; on aperçoit en H le branchement avec le tuyau de chute.

Dans les grands appartements des maisons de rapport, il y a toujours deux water-closets : un pour les maîtres, situé dans l'appartement et un pour les gens de maison, situé sur le palier de l'escalier de service.

h) **Chambres de domestiques.** — Ces chambres sont, en général, fort défectueuses, aussi bien en province que dans les grands centres.

Dans ceux-ci, cependant, une amélioration très sensible à été obtenue dans ces dernières années.

Dans les villages, les domestiques : valets de ferme et servantes, sont logés au petit bonheur ; généralement dans des galetas qui servent en même temps de greniers, de penderies pour les vieux vêtements et de réserves pour certaines provisions culinaires.

Le peu de volume d'air et d'espace de ces réduits, leur manque d'aération et de ventilation, l'absence totale d'ensoleillement, leur état thermique déplorable (très froids l'hiver, trop chauds l'été, car ils sont généralement situés dans quelque soupente), en font des locaux profondément malsains. Et lorsque la saleté vient, par surcroît, se greffer sur tout cela, on est surpris que la santé des malheureux qui habitent ces réduits

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

se maintienne aussi bien : c'est évidemment qu'ils sont, par

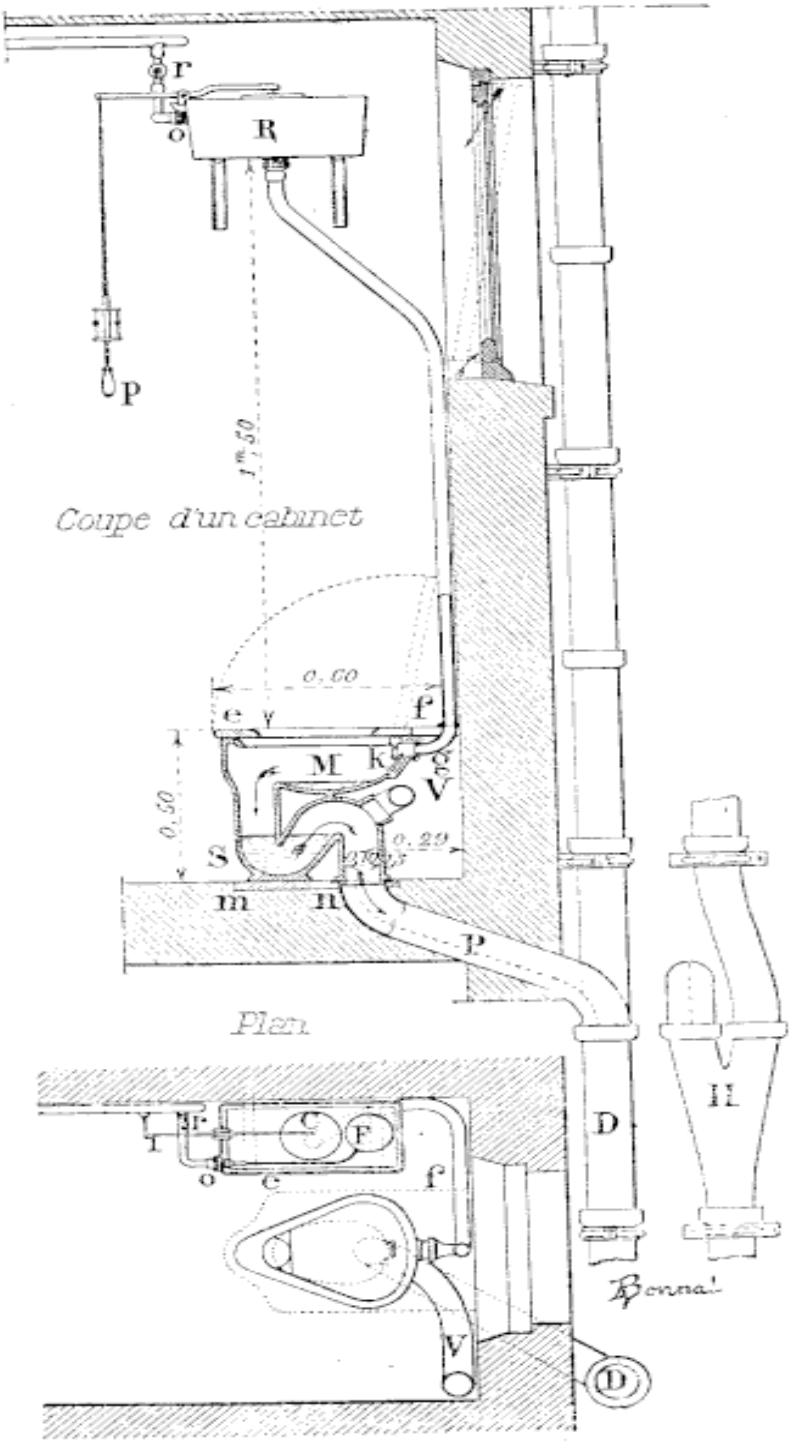


FIG. 143.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

atavisme, excessivement robustes; et aussi que le grand air des champs compense, en partie, pendant le jour, l'insalubrité de la nuit.

Néanmoins, il y a de ce côté beaucoup à faire, pour la salubrité; et une surveillance, émanant du pouvoir central et non des municipalités, par trop débonnaires, est désirable.

Mais où les mauvaises conditions sanitaires atteignent leur maximum d'acuité, c'est dans l'habitation en commun des domestiques, des employés, commis et ouvriers, ainsi que cela existe dans l'industrie et le commerce.

Les locaux servant de dortoirs ne répondent que rarement aux prescriptions de l'hygiène : ils sont trop petits, mal aérés, peu ou pas ventilés, insuffisamment ensoleillés, avec des murs recouverts de papier peint et des plafonds non lavables, des parquets en bois tendre (pin ou sapin), à joints énormes; et, en outre, mal tenus; chacun des occupants s'inspirant d'un égoïsme étroit et refusant de contribuer à la tâche ingrate du nettoyage, dévolue à un autre.

D'ailleurs, ces *chambrées* sont, en principe, malsaines, rien que par la viciation de l'atmosphère provenant des groupements de plusieurs individus, pendant la nuit; même dans les casernes où les dortois sont relativement vastes et aérés, l'atmosphère est profondément viciée la nuit, surtout pendant l'été où les exhalaisons de la sudation s'ajoutent aux gaz et aux miasmes de la respiration.

Ce n'est que par une aération et une ventilation abondantes que l'on peut atténuer ces graves inconvénients de la vie en commun.

Dans les grandes villes, les chambres de domestiques des maisons de rapport sont reléguées au dernier étage, celui des combles, dont les mauvaises conditions thermiques, connues de tous, sont surtout apparentes avec la couverture en zinc et celle en ardoises. Ces chambres sont souvent aérées et éclairées par des châssis vitrés, dits « à tabatière », qui ne laissent pénétrer qu'un jour oblique et insuffisant, malgré les règlements.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Ceux de Paris, par exemple, fixent que ces chambres recevront l'air par des ouvertures devant avoir au moins le huitième de la surface des pièces, — c'est-à-dire au moins 1 mètre carré chacune, puisque la surface minima imposée est de 8 mètres carrés — mais cela ne peut donner entière satisfaction. Il faudrait supprimer radicalement ces châssis, pour

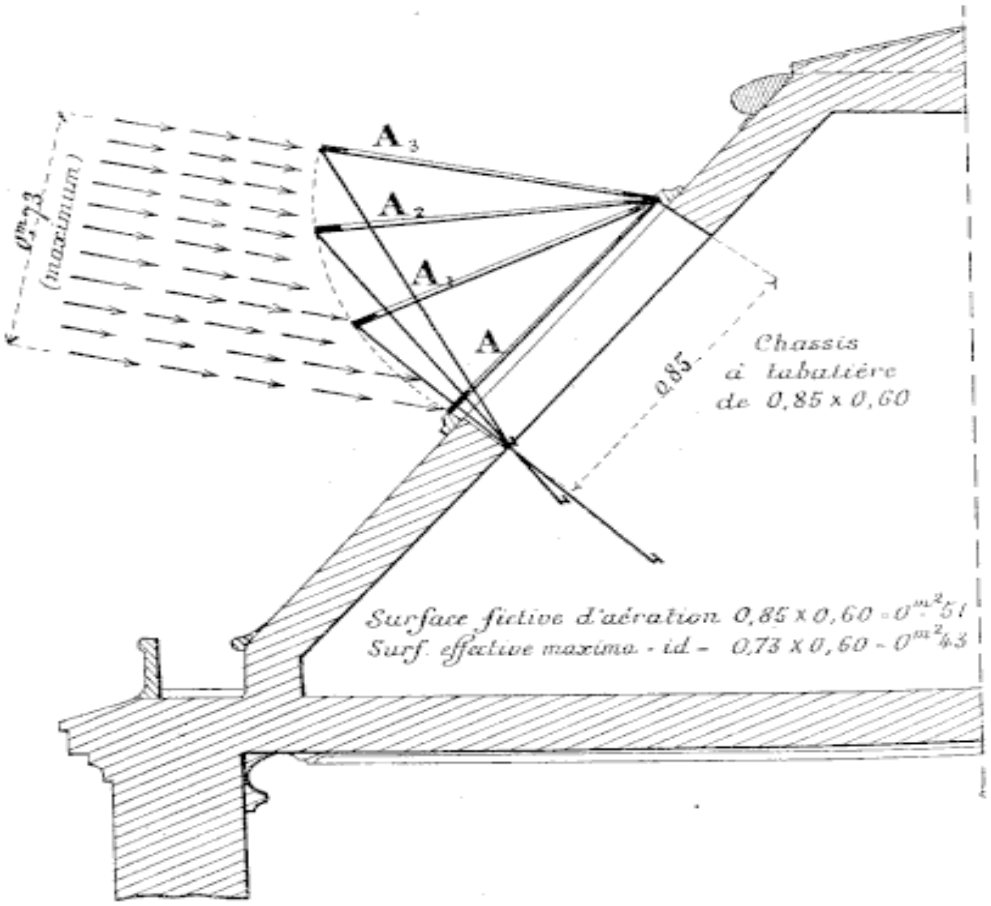


FIG. 144.

plusieurs raisons : 1° Fussent-ils encore plus grands que l'exigent les règlements, ils ne donneront jamais la quantité d'air que comportent leurs dimensions, *parce qu'on ne peut jamais les ouvrir complètement*, comme peut l'être une fenêtre ordinaire (*fig.* 144) et que la quantité d'air introduite est bien inférieure à la grandeur des châssis :

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

2° Le domestique quitte de bon matin sa chambre et n'y remonte que le soir; et il évite — l'été à cause de la forte chaleur, l'hiver à cause du grand froid, — de laisser son châssis ouvert toute la journée;

3° Lorsqu'il pleut, la fermeture du châssis à tabatière s'impose; or les jours de pluie sont nombreux : c'est déjà, de ce chef, bien des journées perdues pour la salubrité.

En dehors des châssis à tabatière, les chambres de domestiques, même celles qui sont éclairées par des croisées ordinaires, présentent l'inconvénient, qu'ont tous les logements situés directement sous les toitures, elles subissent les influences de la température extérieure et sont très chaudes l'été et glaciales l'hiver.

Le seul remède consiste à fixer des plaques de liège aggloméré sur le hourdis des parties lambrissées du comble et à faire passer, dans les chambres de domestiques, les tuyaux de circulation d'eau chaude, chauffant la maison entière. Par ce moyen, il viendra moins de chaleur l'été et de froid, l'hiver, du dehors, et il régnera dans ces pièces une température supportable, grâce au chauffage.

Cela dispensera de faire des cheminées qui n'auraient plus qu'un rôle décoratif et hygiénique; car on pourrait, à défaut de cheminée, ménager dans l'épaisseur du mur un conduit de ventilation prenant issue dans la pièce, vers le haut d'un des murs.

Mais, normalement, les cheminées sont certainement très utiles, sinon indispensables, dans les chambres de domestiques; si elles ne sont que rarement utilisées d'ordinaire pour le chauffage — les domestiques remontant tard dans leurs chambres, — elles servent, cependant à l'époque des maladies des indispositions de ceux-ci; en outre, elles contribuent à la salubrité de la pièce, par la ventilation.

La seule véritable solution de la question du logement des domestiques nous semble être du côté de la couverture des maisons en terrasse. De cette façon, si le dernier étage reste

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

réservé aux gens de service (ce qui n'est pas certain), il sera comme les autres, et même plus hygiénique, étant le plus élevé.

Cette dernière considération le fera rechercher par bien des gens, dans les immeubles dotés d'ascenseurs. En ce cas, les architectes seront conduits fatalement à annexer les chambres de domestiques aux divers appartements, ce qui semble d'ailleurs très rationnel.

Mais, pour que cette manière de faire soit acceptable et favorablement accueillie, tant par les maîtres que par les domestiques, il sera indispensable que ces chambres soient relativement indépendantes des appartements; on peut, par exemple, les supposer à côté ou en face de la cuisine et donnant sur le palier de l'escalier de service.

Il y aurait de réels avantages, dans ce système :

1° Plus de bien-être pour les domestiques (chambre non mansardée avec bon éclairage; aération et ventilation normales, ni trop chaude, ni trop froide);

2° Suppression de la promiscuité, si désagréable parfois, et toujours si funeste, des étages où sont groupés tous les domestiques;

3° Surveillance, rendue plus facile, des maîtres sur leurs gens de service.

Les objections des architectes sont faciles à prévoir : la difficulté de trouver une surface suffisante à chaque étage, pour y faire une ou plusieurs chambres de domestiques.

Mais, avec un peu d'ingéniosité (ce qui n'a jamais fait défaut à un architecte français), on peut fort bien surmonter cet obstacle, la plupart du temps.

Au point de vue financier, un étage supplémentaire pourra être loué, ce qui défraiera largement le propriétaire des dépenses devant résulter de l'augmentation de surface bâtie.

Les figures 145 et 146 montrent les dispositions *actuelle* et *future* d'une chambre de domestiques, dans la partie située vers la fenêtre. On y remarque qu'avec une hauteur sous

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

plafond, à peu près la même, on obtient, avec la terrasse, des fenêtres ordinaires de $2^{m},20 \times 1^{m},00$ (soit $2^{m2},20$ de surface) au lieu des lucarnes de $1^{m},46 \times 0^{m},80$ (soit $1^{m2},17$ de

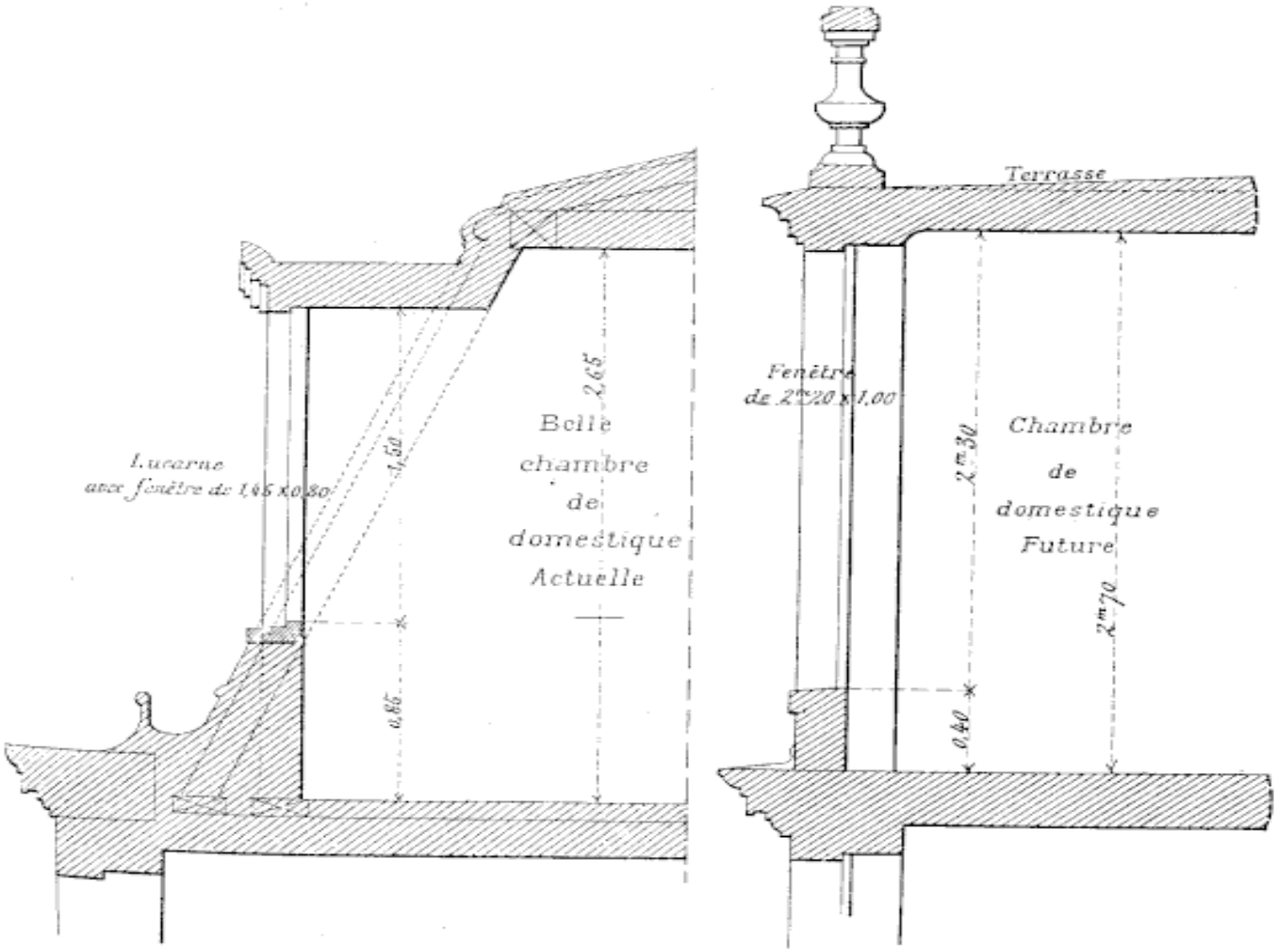


FIG. 145 et 146.

surface) ; ce qui procure le double d'ensoleillement et d'aération !

i) **Caves et sous-sol.** — Bien qu'accessoires, pour l'habitation, les parties souterraines d'une maison méritent de retenir l'attention de l'hygiéniste.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Et d'abord, qu'entend-on par sous-sol et qu'est-ce qui le différencie d'une cave ?

Le sous-sol est, par rapport à la cave, ce qu'est l'entresol, par rapport au premier étage.

En un mot, le sous-sol n'est pas complètement souterrain comme la cave, il a sa partie supérieure passablement au-dessus du niveau du sol du rez-de-chaussée. Il y a des sous-sols qui sont presque des rez-de-chaussée, n'étant enterrés que de quelques marches ; et il y a aussi des sous-sols qui sont presque des caves, étant presque compiètement souterrains.

Lorsque le sous-sol est dans de bonnes conditions moyennes, c'est-à-dire comportant une partie aérienne de la moitié environ de sa hauteur, s'il est dans un sol non humide, bien assaini et ceint par des murs bien maçonnés, il se prête à l'installation de magasins, d'ateliers, de cuisines, de salles de bains et de buanderies.

Dans aucun cas on ne devra habiter, la nuit, dans un sous-sol. Le règlement sanitaire de la ville de Paris (art. 30) est formel à cet égard ; il n'établit qu'une dérogation au profit de certains sous-sols, suffisamment aérés et qui sont presque des rez-de-chaussées, ceux qui satisferont aux conditions suivantes :

« 1° Les murs, ainsi que le sol, devront être imperméables ;

« 2° Chaque pièce aura une superficie d'au moins 12 mètres.

« Elle sera éclairée et aérée au moyen de baies ouvrant sur une rue ou sur une cour, et dont les sections réunies devront avoir au moins un dixième de la surface de la pièce. »

On devra éviter de faire des trappes établissant une communication entre une cave ou un sous-sol et une pièce habitée la nuit.

Ce qu'il y a à craindre aussi, ce sont les émanations des gaz du sol ou provenant des infiltrations souterraines d'eaux corrompues ou de purin, l'humidité et l'insuffisance de la ventilation.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

La cave sert habituellement pour l'entrepôt du charbon, du vin et (lorsqu'elle est assez saine), des divers ustensiles de ménage et objets inutilisés.

Les cloisons, séparant les divers caveaux, devront être ajourées à leur partie supérieure ; il en sera de même de la porte du haut, donnant accès à l'escalier du sous-sol ou de la cave. De cette façon, un courant d'air régnera constamment à l'étage souterrain.

Les soupiraux devront naturellement avoir le maximum de section possible et au moins chacun 6 décimètres carrés ; ils seront aussi nombreux qu'on le pourra.

II. — PARTIES COMMUNES AUX DIVERS LOCATAIRES.

Vestibules et couloirs. — Escaliers. — Cabine téléphonique. — Cabine d'ascenseur. — Cours et courettes. — Loge du concierge.

Vestibules et couloirs. — Ils devront être carrelés ou dallés, sur forme en ciment, afin d'être imperméables à l'eau. Les carrelages céramiques et la mosaïque de marbre sont les plus usités.

Les parois de leurs murs seront revêtues d'enduits lavables.

Dans les maisons de rapport, on emploie communément les stucs-pierre qui donnent l'illusion de celle-ci et ont une surface très résistante ; parfois, des panneaux sont ménagés dans la décoration et recouverts de stuc-marbre poli, d'un très heureux effet et lavable comme l'autre.

Les vestibules et couloirs devront être d'autant plus nettoyés souvent qu'ils livrent passage à plus de monde.

Pour être maintenues en bon état de propreté, il importe que ces passages soient suffisamment éclairés et larges, faits en droite ligne, et non tortueux et sombres, comme cela existe dans tant d'immeubles ; car les recoins obscurs sont autant de

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

nids à saleté, qu'il faut absolument éliminer de l'habitation, aussi bien dans les couloirs que dans les petits locaux accessoires ; moins il y en aura, plus sain sera l'immeuble en général et le logis, en particulier.

Dans les derniers étages des maisons de rapport, notamment, il existe des multitudes de ces recoins, et il est pénible d'y trouver, en permanence, des dépôts de poussière et débris, dénotant que les domestiques y mettent leurs balayures quotidiennes, ce qui les dispense de les descendre à la poubelle. Ils hésiteraient sans doute à agir de telle sorte, si ces recoins n'existaient pas !

Escaliers. — Les maisons rurales, de même que les petites maisons bourgeoises et villas, n'ont qu'un seul escalier, lequel est d'ailleurs traité, en général, d'une façon bien trop sommaire comme proportions. L'esthétique gagnerait beaucoup à ce qu'il en fût autrement ; la salubrité y gagnerait plus encore.

Car l'escalier constitue une *cheminée de ventilation* pour la maison toute entière et ce conduit de prise d'air ne sera jamais trop vaste.

Chez nos paysans, on trouve des escaliers absolument minuscules ; on sent qu'on aurait voulu pouvoir éviter de les faire et qu'ils sont de trop. Aussi ont-ils couramment $0^m,65$ à $0^m,70$ de largeur, alors qu'ils devraient avoir, au minimum, $0^m,80$. Pour être convenable, un escalier de maison bourgeoise doit même avoir $0^m,90$ d'emmarchement, au minimum.

Dans les maisons de rapport, où le passage simultané de plusieurs personnes est fréquent, on donne rarement moins de $1^m,10$ et plutôt de $1^m,20$ à $1^m,30$; de sorte qu'avec le *jour* l'on obtient une cage ayant 3 mètres environ de largeur, ce qui est bien.

Il y a dans ces dernières maisons, lorsqu'elles sont habitées bourgeoisement, deux escaliers : le principal pour les maîtres, celui de service pour les domestiques et les fournisseurs.

Le premier est d'un entretien relativement facile ; mais il

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

n'en est point de même du second, où le passage est beaucoup plus fréquent, les gens beaucoup moins soigneux et moins propres, sans compter les fardeaux montés par cet escalier (combustibles, aliments, denrées de toutes sortes), qui éraflent les murs et laissent constamment échapper quelques fragments de leur contenu. La boîte à ordures ménagères, descendue chaque soir, vient encore y ajouter quelques débris putrides et son odeur infecte qui complète celle de la poubelle de maison placée habituellement au bas de ce même escalier.

Enfin, l'escalier de service est d'ordinaire assez sombre, pas toujours bien aéré, très négligé par le concierge, qui se borne à un balayage quotidien sommaire, alors qu'il faudrait un bon lavage, au moins hebdomadaire. Toutes ces raisons font que l'escalier de service n'est guère salubre et qu'il possède une mauvaise odeur persistante.

Pour remédier à cette fâcheuse situation, il faudrait, dans l'intérêt de l'hygiène :

1° Supprimer, comme nous le disons ailleurs, le dépôt de la poubelle de maison au bas de l'escalier de service ;

2° Donner à celui-ci davantage d'aération et que cette dernière soit permanente;

3° Contraindre le concierge à un nettoyage plus efficace et plus fréquent ;

4° Contraindre le propriétaire à faire plus souvent lessiver et repeindre les murs (ce qui ne se fait actuellement que tous les dix ans, — lorsque ce délai n'est pas dépassé) ;

5° Apposer des plaques invitant à ne pas y cracher.

Dans les grands escaliers, les causes d'insalubrité résident dans la présence constante des tapis et dans celle assez fréquente des tentures murales.

Il est certain que ce sont là des réceptacles à poussières et à germes, que le balai et la brosse à chiendent sont impuissants à faire disparaître; seul un aspirateur pneumatique pourrait, avec succès, intervenir. Cela viendra, espérons-le, dans un avenir très prochain, car le prix, devenu très réduit (depuis

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

35 francs) de ces appareils, les met désormais à la portée de tous ; de même que leurs faibles volume et poids et la simplicité de leur fonctionnement les rendent très pratiques.

Lorsque l'immeuble est doté du chauffage central (air chaud, vapeur ou eau chaude) le grand escalier joue en outre, pendant l'hiver, un rôle thermique non négligeable ; cela s'explique puisqu'il fait l'office d'un vaste conduit de ventilation. Or, c'est sur la cage d'escalier, réservoir d'air, que s'ouvrent tous les appartements, et c'est en grande partie par cette voie, que s'effectue la circulation générale de l'air, dès que la porte de l'appartement est ouverte.

On voit combien il importe de surveiller de près la salubrité de l'air de cette partie de la maison.

La **cabine téléphonique**, que l'on trouve maintenant dans tous les immeubles de quelque importance, ne répond guère, en général, comme agencement à ce qu'elle devrait être.

On s'aperçoit que les constructeurs spécialistes ont exclusivement pour objectif d'empêcher les sons de filtrer au dehors ; c'est-à-dire de rendre secrètes les paroles qui y sont prononcées.

Certes, il est nécessaire qu'il en soit ainsi ; mais le côté hygiénique ne devrait pas être entièrement sacrifié comme il l'est actuellement : 1° en raison des dimensions, vraiment exiguës, de ces petits locaux ; 2° par l'absence d'éclairage direct et de ventilation ; 3° par l'apposition sur les parois des cloisons et du plafond de tenture formant une surface insalubre au premier chef, en raison des germes nombreux qui ne manquent pas de s'y loger, dans cet air habituellement vicié ; 4° par l'appareil du téléphone lui-même qui sert à tous et ne subit jamais aucun nettoyage, aucune désinfection ; 5° enfin par l'absence de désinfection de ces cabines elles-mêmes qui reçoivent constamment des visiteurs et constituent des réceptacles de premier ordre, pour les microbes pathogènes.

Si l'on veut bien songer à la quantité de gens plus ou moins

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

malsains qui entrent dans une cabine téléphonique d'immeuble, on sera effrayé des dangers que présente un tel état de choses.

Naturellement ces dangers sont décuplés dans les cabines téléphoniques postales, sans que le public ni les autorités semblent s'en émouvoir.

Ce qu'il faut pour assurer un minimum de salubrité à ces cabines, c'est :

De les faire aussi grandes que possible ; de leur donner un éclairage direct, chaque fois qu'on le pourra, — car le soleil est un des facteurs essentiels de la salubrité ; — de leur assurer une ventilation par une prise d'air près du sol et un trou d'évacuation de l'air vicié dans le haut d'une des faces opposées ; d'enduire les murs et plafonds d'un produit lavable ; d'exiger le nettoyage fréquent de l'appareil téléphonique et de ses tablettes et accessoires ; enfin, d'imposer la *désinfection* de la cabine téléphonique de temps en temps : par exemple, une fois par mois, pour les cabines communes des immeubles, une fois par semaine, pour les cabines publiques des bureaux de postes.

Un ingénieux dispositif de cloisons et de portes pour ces cabines consiste en une double vitre en verre armé, avec intervalle rempli de liège en poudre ; on peut ainsi laver les parois, et celles-ci sont insonores, grâce à la présence du liège entre les vitres.

Cabine d'ascenseur. — Ce genre de cabine n'offre pas grand intérêt, au point de vue hygiénique, car le séjour qu'y font les gens est très court ; néanmoins on devrait éviter de les installer avec banquettes tapissées ; le cuir ou la moleskine sont ici tout indiqués.

De même le sol de ces cabines, au lieu d'être un parquet en bois apparent ou recouvert d'un tapis, devra être traité en « parquet sans joints » ou garni d'un *linoléum*, ce qui permettra un facile entretien et des lavages fréquents.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Cours et courettes. — Les cours ont cela de particulier qu'on les trouve aussi bien dans les immeubles des petites localités que dans ceux des grandes villes et que, ici et là, elles jouent un grand rôle de salubrité.

Inutile de dire que pour qu'elles fussent vraiment saines, il les faudrait bien aérées et tenues avec la plus irréprochable propreté, car sur les cours prennent jour des locaux habités; tout ce qui concerne celles-ci les intéresse donc directement. Comme les rues, elles sont des *réservoirs d'air* pour les maisons; il importe donc que l'air de ces réservoirs soit aussi salubre que possible.

Bien des causes contribuent à l'insalubrité des cours : 1° leur disposition défectueuse; 2° leur faible surface comparativement à la hauteur des maisons qui les entourent; 3° certains commerces ou industries, exercés au rez-de-chaussée; 4° leur sol défectueux; 5° le passage d'animaux et de voitures

Cours. — D'une manière générale les cours devraient être établies de telle sorte, qu'elles fussent jumelées avec au moins une des cours voisines (*fig.* 148); et lorsque cela sera possible, groupées par trois ou par quatre.

Il est un autre système très recommandable — lorsqu'on dispose d'une surface et d'une longueur de façade suffisantes, — c'est celui des cours ouvertes directement sur la voie publique; cette combinaison, dont il a été parlé précédemment, présente l'avantage d'augmenter considérablement la façade principale, ce qui, au point de vue locatif a son importance (*fig.* 37).

Cette dernière disposition acquiert son maximum d'effet utile, lorsqu'il s'agit d'un très vaste terrain, loti de façon à ce qu'une série d'immeubles aient une cour commune disposée en square et ouverte sur la voie publique (*fig.* 40 et 41).

Lorsqu'il sera possible, on devra faire des plantations d'arbres, arbustes, gazons et fleurs dans ces cours, aussi bien d'ailleurs que dans les autres cours fermées.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Les *surfaces* à donner aux cours sont assez variables, étant subordonnées aux terrains à bâtir et aux plans des constructions; mais il est des minima au-dessous desquels il convient de ne jamais descendre, sous peine d'insalubrité.

La fixation de ces minima est laissée à l'appréciation des municipalités.

A Paris, c'est le *décret du* 13 *août* 1902, portant règlement sur les hauteurs et les saillies des bâtiments, qui a fixé également les dimensions à donner aux cours et courettes (voir ce document à l'*Appendice*, chapitre VI).

Ce décret distingue deux catégories de cours : 1° celles sur lesquelles prennent jour des pièces pouvant servir à l'habitation ; 2° celles qui n'éclairent comme pièces habitables que des cuisines; les premières doivent avoir une surface de 30 mètres au minimum, avec une vue directe de 4 mètres. Les autres peuvent n'avoir que 15 mètres avec une vue directe de 2 mètres (art. 10 et 11).

Mais ces chiffres sont des minima, résultant de l'obligation de réduire, le plus possible, la surface non utilisée par la construction, en raison des prix excessifs des terrains.

On devra donc, dans la pratique, tâcher de se maintenir au-dessus, surtout dans les autres villes où le terrain est à bon marché.

Une vaste cour est, dans un immeuble, un puissant élément de salubrité ; une cour étriquée bordée de hauts bâtiments ne reçoit jamais le soleil, ni même un éclairement suffisant.

Certains commerces ou industries, exercés dans les boutiques ou magasins du rez-de-chaussée, contribuent parfois fortement à l'insalubrité de la cour, soit par les exhalaisons qui s'en échappent, soit par leurs dépôts de marchandises, leurs déchets, etc. Citons, entre autres, les boucheries, les charcuteries, les ferblantiers-étameurs, les brasseurs, les marchands de produits chimiques, etc.

Le sol des cours devra être recouvert de matériaux imperméables et pouvant résister aux charges et aux chocs. Le pa-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

vage en pavés de grès, rejointoyés au ciment, est très employé pour les cours des immeubles industriels et ouvriers ; le dallage en carreaux de ciment est généralement adopté dans les autres immeubles où il donne d'excellents résultats : il est propre, peu glissant et très résistant à l'usure. On trouve encore des sols de cours asphaltés et cimentés ; mais ces derniers sont glissants.

Tous ces matériaux permettent des lavages (au moins hebdomadaires) à grande eau, afin d'empêcher la stagnation de matières putrescibles, dans des interstices quelconques.

L'écoulement des eaux de lavage s'effectuera dans un siphon de cour dit siphon à panier ; l'écoulement sans siphon, même en province, doit être rejeté, si l'on veut éviter les exhalaisons malsaines.

Mais il importe que le sol des cours soit lavable et non en terre naturelle, laquelle reçoit et conserve toutes les souillures, tous les germes.

Lorsqu'un sous-sol existe sous la cour, celle-ci est dallée en verre: afin de bénéficier de la lumière solaire.

Lorsqu'il y a des écuries ou des remises dans l'immeuble, ou même lorsqu'il y a un passage pour les voitures de livraison, il en résulte pour la cour un supplément notable d'immondices, en raison des excréta des chevaux et de la boue transportée avec les pieds des bêtes et les roues des voitures.

En ce cas, le passage qu'ont à suivre les voitures devra être pavé, carrelé ou dallé d'une façon particulièrement soignée ; il devra être toujours entretenu en bon état et lavé, chaque jour. Pour cela, des pentes assez fortes seront ménagées pour l'écoulement de l'eau dans un regard *c* (*fig.* 147) se dégorgeant dans un conduit E muni d'un siphon *s*. Ce regard pourra recevoir également le tuyau V de chute des eaux pluviales et un tuyau quelconque D amenant des eaux ménagères.

Dans la cour, on trouve, d'ordinaire, un petit réduit servant, de débarras et de garage à bicyclettes et un cabinet d'aisances

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

commun, destiné au concierge et aux ouvriers travaillant dans l'immeuble.

Courettes. — Les *courettes* n'existent guère que dans les grandes cités, là où l'encombrement se fait le plus sentir et où la surface du terrain est précieuse.

D'autre part, elles sont la conséquence de la nécessité d'éclairer et aérer directement certains petits locaux accessoires, tels que : couloirs, dégagements, water-closets, salles de bains, cabinets de toilette, penderies, débarras, etc.

A Paris, le décret du 13 août 1902, relatif aux cours et courettes, interdit d'éclairer sur ces dernières des pièces servant à l'habitation, ni même des cuisines ; on ne peut donc y faire prendre jour que les pièces qui viennent d'être énumérées ou des escaliers.

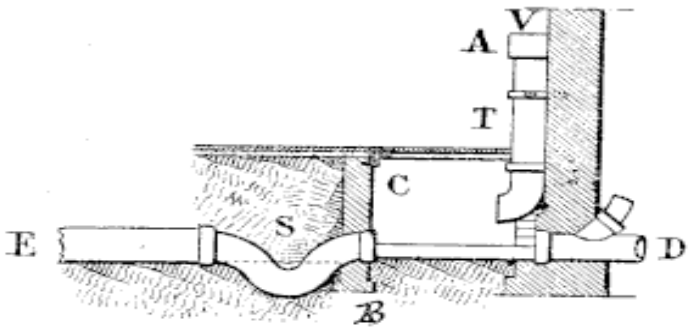


FIG. 147.

Ces *courettes* ne peuvent avoir moins de 8 mètres de surface et une vue directe de moins de 1m,90 dans l'axe de chaque baie.

Malgré leur utilité incontestable, les courettes, telles qu'elles existent dans Paris, sont bien incommodes et constituent des puits d'air stagnant, poussiéreux et malsain ; car malgré les défenses qui en sont faites, les bonnes ne se gênent guère pour y secouer leurs chiffons, les nappes de tables et même les petits tapis ou paillassons.

L'air vicié des courettes s'introduit ensuite dans les divers appartements qui tous ont quelques fenêtres s'ouvrant sur elles.

D'autre part, les courettes sont, presque toujours, recouvertes de vitrages au rez-de-chaussée et ces vitrages, défendus eux-mêmes par des grillages, sont vite recouverts d'une forte

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

couche de poussière et de détritus. Les nettoyages de ces vitrages devraient être fréquents pour être efficaces et c'est tout le contraire qui a lieu.

Cours et courettes communes. — Cependant, aussi bien pour les *courettes* que pour les *cours*, les propriétaires d'immeubles contigus ont, à Paris, la faculté de se mettre d'accord (par acte notarié), pour les rendre communes, auquel cas il leur est permis de donner à l'ensemble des dites cours et courettes une surface moitié inférieure à ce qu'elles auraient, étant séparées.

L'article 16 du décret du 13 août 1902, dit en effet ceci :

« ART. 16. — Les propriétaires d'immeubles contigus qui se sont mis d'accord pour avoir des cours et courettes communes, peuvent donner à l'ensemble des dites cours et courettes communes les dimensions prescrites par les articles 9, 10, 11, 12 pour les cours et courettes dépendant d'un même immeuble.

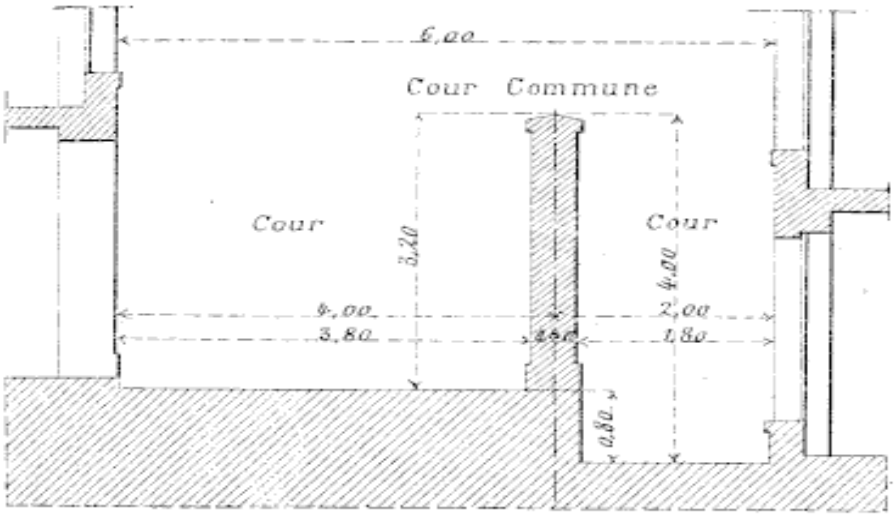
. . . . . .

« Les cours et courettes, ainsi réunies, peuvent être séparées par des clôtures dont la hauteur est fixée conformément aux dispositions de l'article 663 du Code civil. »

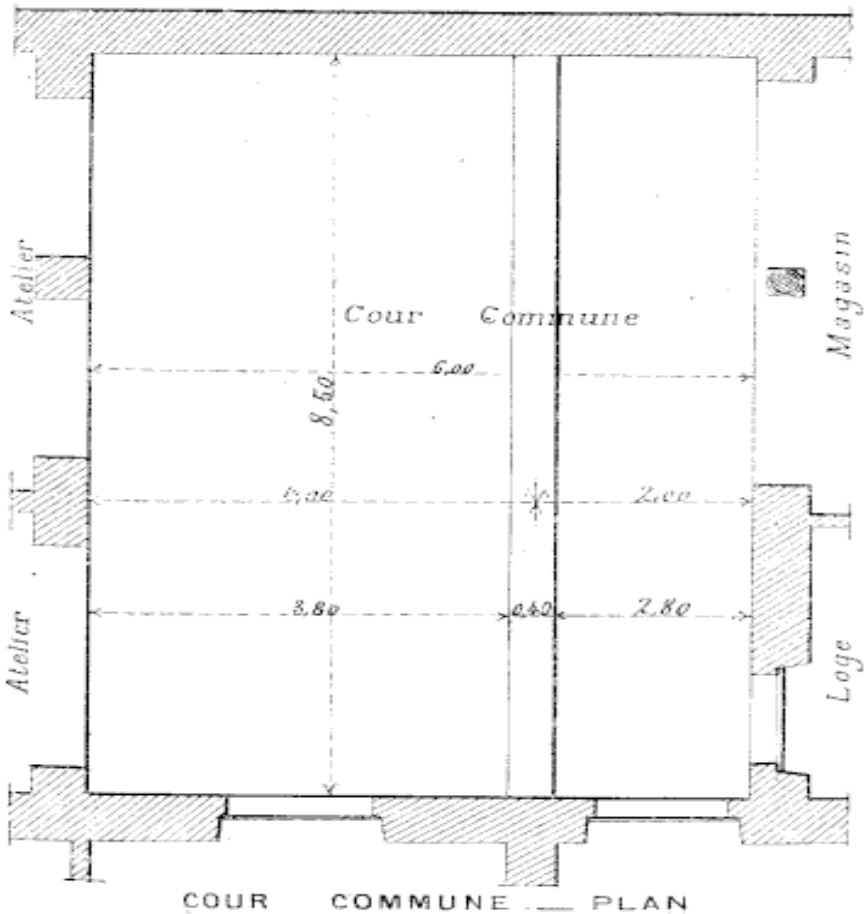
Ce système facilite beaucoup les constructeurs et est à l'avantage des propriétaires ; mais au point de vue hygiénique, il semble qu'il y ait au moins exagération de la part du règlement. Il est clair que l'on peut, avec profit, faciliter la réunion de deux cours en cour commune ; mais pour cela point n'est besoin de supprimer à chacune la *moitié* de sa surface ; la suppression d'un tiers eût été très suffisante, semble-t-il, et le résultat eût été plus satisfaisant pour la salubrité.

Supposons, en effet, deux cours devant avoir normalement 30 mètres de surface chacune, les propriétaires, en les groupant, peuvent ne donner à chacune que 15 mètres, c'est trop peu. En ne diminuant que d'un tiers, ils devraient donner 20 mètres à chaque, soit en tout, 40 mètres au lieu de 30.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires



COUR COMMUNE. — COUPE



COUR COMMUNE. — PLAN

Fig. 148 et 149.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Cette augmentation de surface de cour serait peu sensible pour chacun des constructeurs et propriétaires, mais le serait beaucoup pour les habitants des immeubles surpeuplés qui bordent les cours.

Le système des cours communes est bon en soi, et à encourager, dans l'intérêt de l'hygiène, en lui donnant plus d'extension.

Néanmoins, dans certains cas, notamment lorsque le sol des deux cours rendues communes est à un niveau différent et qu'elles sont séparées par un mur de clôture ayant la hauteur maxima réglementaire de $3^{m},20$, le *prospect* est notoirement insuffisant, ce que montrent suffisamment les figures 148 et 149.

Loge du concierge. — Il n'y a guère que depuis quelques années que les constructeurs se sont résolument lancés dans la voie des améliorations des loges de concierges, jusqu'alors traitées en quantité absolument négligeable.

Il faut avouer que ces cerbères — pas toujours très aimables il est vrai — sont, en général, fort mal logés, car beaucoup d'entre eux n'ont pour tout logement qu'une unique pièce servant à la fois de bureau, salle à manger, cuisine et chambre à coucher; certains autres jouissent en plus d'un embryon de cuisine (*fig.* 130); bien peu possèdent deux pièces.

Quant à l'éclairement de la loge, il est le plus souvent très défectueux, car il s'effectue par des baies trop petites sur des cours liliputiennes.

Il y a, de ce côté, une profonde injustice sociale à réparer et une tâche sanitaire à remplir.

Déjà l'arrêté préfectoral du 32 juin 1904 fixe (art. 33) qu'une loge ne devra pas avoir moins de 12 mètres de surface; mais cette mesure est incomplète et inefficace.

Une seule pièce, dans l'espèce, est notoirement insuffisante; même avec l'adjonction d'une cuisine la situation n'est supportable que lorsqu'il s'agit d'un ménage de concierges *sans enfants*; mais dès qu'il y a un enfant, l'insuffisance du local est manifeste.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

D'autre part, le problème se complique des considérations suivantes :

Le concierge doit pouvoir, à toute heure de jour et de nuit, voir entrer et sortir les gens. D'où la nécessité d'avoir — s'il

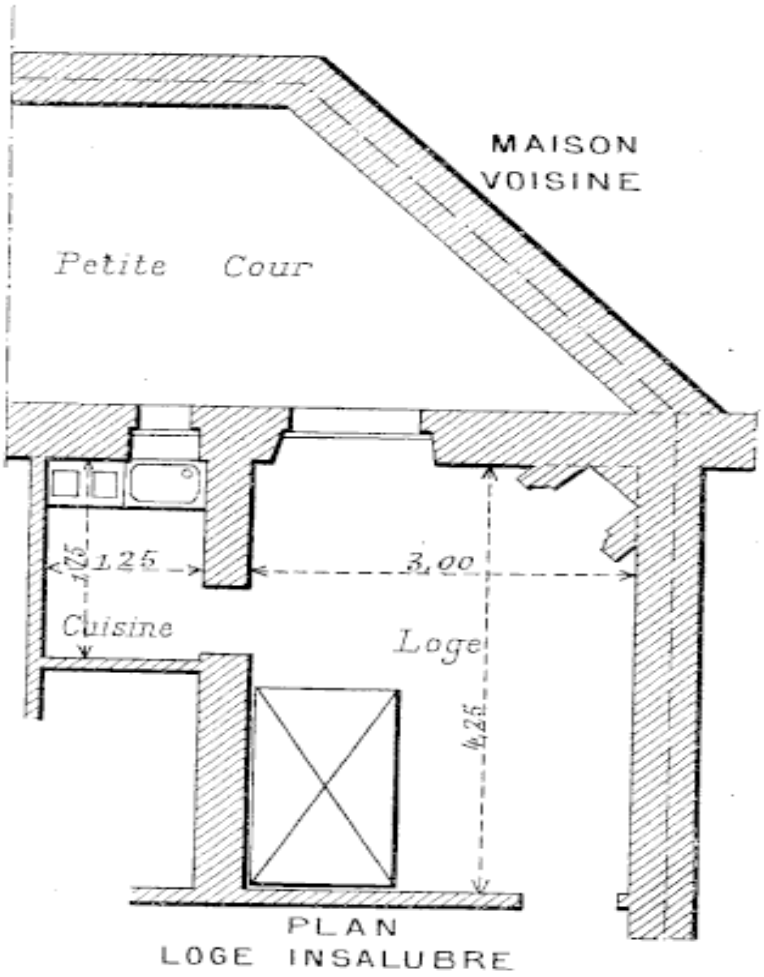


FIG. 150.

y a deux pièces — une vue de chacune de ces pièces sur le vestibule d'entrée de la maison.

Cela a incité les architectes modernes à faire comme loge une grande pièce largement éclairée et ventilée, divisée en deux parties par une cloison décorative *ajourée* ne montant que jusqu'à 2 mètres de hauteur environ ; l'une de ces parties

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

sert de Bureau-Salle à manger, la seconde est une petite chambre à coucher, qui, néanmoins, se trouve dans des conditions hygiéniques convenables, par sa communication complète avec l'ensemble de la loge. A côté est une petite cuisine (*fig.* 151).

A condition de ne pas trop traiter en alcôve la partie

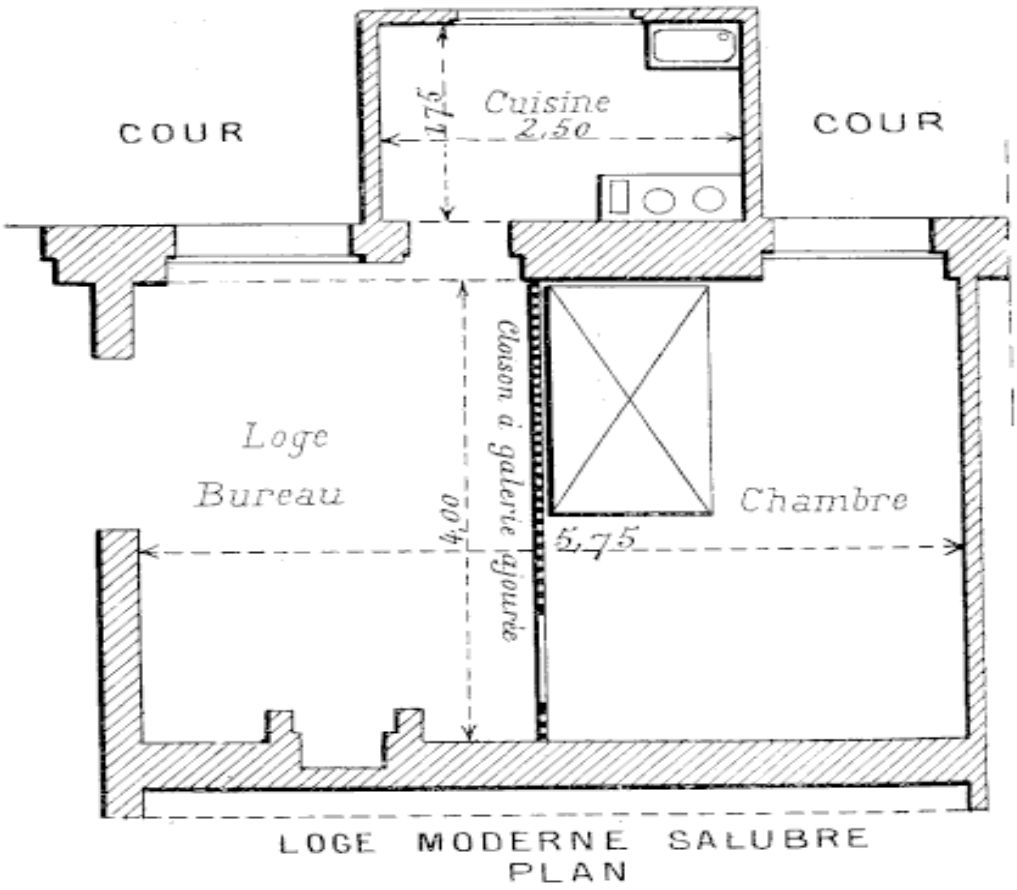


Fig. 151.

réservée pour la chambre à coucher et de la doter au moins d'un grand chassis vitré ouvrant sur le vestibule, cette disposition paraît satisfaisante.

La loge devra, bien entendu, être pourvue d'une cheminée, même s'il y a le chauffage central, afin d'en assurer la ventilation normale.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

CHAPITRE V

L'HYGIÈNE DOMESTIQUE

I. — NETTOYAGE RATIONNEL DES LOCAUX HABITÉS

1. La poussière. — Le grand ennemi de nos intérieurs, celui contre lequel la lutte devrait se poursuivre implacable et constante, sans qu'il soit possible, d'ailleurs, de pouvoir envisager une trêve quelconque, c'est la poussière qui pénètre partout, se répand à profusion sur nos meubles, nos objets, nos vêtements et jusque sur nous-mêmes, souillant toutes choses, d'une manière à peu près égale.

Nul logis ne peut lui échapper, même celui qui est construit au milieu des champs ; mais au moins, ce dernier n'a-t-il qu'une poussière anodine, comparée à celle qui vicie l'air des grandes villes.

Dans ces dernières ce n'est, à vrai dire, plus de l'*air* qu'y respirent les malheureux mortels condamnés à y vivre, c'est un véritable magma des choses les plus hétérogènes qui obstruent l'atmosphère au point de la rendre parfois opaque.

Un simple rayon de lumière traversant une pièce n'est-il pas, à ce point de vue, suffisamment révélateur et édifiant? Ne nous montre-t-il pas toute l'étendue du mal et la gravité du péril, surtout si l'on veut bien songer que ce rayon de soleil ne nous fait apercevoir qu'une infime partie des corpuscules qui sont en suspension dans l'air.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Et cependant nous respirons cela tous les jours, nous vivons — péniblement, il est vrai — dans ce milieu saturé d'impuretés et notre habitude et notre indifférence sont telles que nous n'y prêtons aucune attention et ne faisons rien pour nous défendre sérieusement. C'est là une apathie coupable.

La poussière des appartements provient en grande partie de l'extérieur, soit qu'elle entre par les baies de portes et de croisées, soit qu'on l'introduise par les chaussures sous la forme de boue, ou encore par les vêtements ; elle a donc la même composition que celle du dehors dont il a été parlé plus haut.

Rappelons, en quelques mots, ce qui a été dit à ce sujet au chapitre II.

La poussière commune comprend deux catégories : les débris qui sont d'origine minérale ou organique et les germes vivants.

Les débris minéraux et organiques proviennent de l'usure des matériaux constituant les trottoirs et les chaussées, des excréments, des fumées, des déchets et détritus jetés directement sur la voie publique ou tombés, soit des boîtes à ordures ménagères, soit des tombereaux transportant celles-ci.

Les *germes* vivants dont beaucoup sont pathogènes, le plus souvent d'origine humaine ou animale sont eux-mêmes de diverses natures : ils peuvent être buccaux, pulmonaires, intestinaux, urinaires ou épidermiques suivant qu'ils proviennent de la bouche, des poumons, des intestins, de la vessie ou de l'épiderme.

Inutile d'ajouter que le caractère de nocuité des poussières est surtout dû à la présence des germes pathogènes.

Il résulte des études récentes des hygiénistes Sartory et Langlais, des chiffres extraordinaires sur la teneur microbienne de l'air poussiéreux de certains grands locaux publics, (salles de réunions, de restaurants, de magasins, d'exposition, etc.) où se fait sentir l'influence de l'entassement des visiteurs :

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

		Bactéries par mètre cube
Grande taverne....	11 heures du matin.....	3.000
	10 — du soir.....	450.000

Dans les grandes salles de réunion ou d'exposition, où afflue la foule, la teneur varie de 300.000 à 2 millions.

Un jour, il en fut même trouvé 4 millions.

Enfin le record fut obtenu dans un certain salon de peinture, un dimanche, vers cinq heures de l'après-midi, teneur trouvée : *14 millions d'organismes vivants par mètre cube*, alors que, dans ce même lieu, un prélèvement effectué un mardi à deux heures n'en avait accusé que 11.000 !

Évidemment le défaut d'aération et de ventilation doit être pour quelque chose dans ces différences fantastiques.

En tout cas, ces observations sont faites pour prouver le bien fondé des craintes des hygiénistes et doivent les inciter à poursuivre ardemment leur lutte contre les *poussières vivantes*.

Elles pénètrent dans les poumons et se fixent dans les parois bronchiques, absolument comme les poussières noires du charbon s'incrustent dans les alvéoles pulmonaires des malheureux mineurs.

L'effet malfaisant des poussières minérales a d'ailleurs été constaté ; elles déterminent des irritations plus ou moins vives et préparent les voies aux microbes pathogènes.

Les autres corpuscules peuvent être gênants et incommodants par leur extrême ténuité ; la lutte contre eux peut être pénible autant qu'infructueuse ; mais ils ne présentent, du moins, aucun danger réel et pressant pour notre santé ; tandis que c'est exactement le contraire pour les organismes vivants.

Mais pour atteindre ces derniers, il est nécessaire d'employer des mesures spéciales dont il sera parlé un peu plus loin.

a) *Entretien journalier des appartements.* — On sait ce que signifie l'expression populaire : « faire le ménage », et en

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

quoi cela consiste dans la pratique : un rangement de meubles, objets mobiliers et vêtements, en même temps qu'un déplacement imposé à la poussière par le plumeau ou le chiffon; il serait, d'ailleurs superflu de s'étendre sur ce sujet.

Le nettoyage quotidien de l'appartement a cependant, au point de vue de l'hygiène, une importance considérable et mérite qu'on s'y intéresse.

En effet, d'après les recherches bactériologiques effectuées par de nombreux spécialistes sur les poussières recueillies dans les appartements, il a été constaté qu'elles renfermaient un nombre considérable de germes, souvent les plus nocifs, tels que le trop fameux bacille de Koch (tuberculose) et le redoutable bacille d'Eberth (fièvre typhoïde).

Il importe donc de se débarrasser de toutes les poussières le plus souvent possible, si l'on veut que l'appartement soit vraiment *aseptique*.

Et il ne suffira pas, en « faisant le ménage », de se borner, comme cela se fait actuellement, à changer la poussière de place, mais il faudra l'enlever complètement à l'aide de certains appareils spéciaux, notamment de ceux fonctionnant par le vide, dont il va être parlé.

Il est, de plus, nécessaire de pratiquer l'aération de l'appartement, concurremment avec le nettoyage.

Elle ne sera jamais trop abondante ni trop fréquente. L'air et la lumière, étant, avec la propreté, les facteurs qui jouent le plus grand rôle dans l'hygiène de l'appartement. C'est, en effet, par son oxygène que l'air contribue à détruire quantité de microbes anaérobies et l'on sait que la lumière solaire, grâce à ses rayons chimiques, détruit, elle aussi, un nombre considérable de bactéries. De plus, l'atmosphère des appartements, se chargeant rapidement d'acide carbonique, d'oxyde de carbone et de gaz plus ou moins délétères, par suite de la respiration des personnes qui s'y trouvent ou de la combustion des appareils de chauffage et d'éclairage, etc., a besoin d'être renouvelée fréquemment, si l'on veut éviter toute cause d'in-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

toxication ; à *défaut* d'une bonne ventilation permanente, on devra donc recourir à l'aération copieuse des locaux.

L'entretien journalier de l'appartement comporte le lustrage des parquets et des meubles encaustiqués, lequel se fait à la flanelle.

L'encaustiquage des parquets cirés se fait à l'aide d'une solution de cire jaune à base d'essence de térébenthine ou d'essence minérale ; il pourra n'être pratiqué qu'une fois tous les mois ; ce sera suffisant. Toutes les parties de l'appartement recouvertes de carreaux céramiques, de peintures laquées, de linoléum, etc., seront maintenues en parfait état de propreté par des lavages fréquemment répétés.

On devra d'ailleurs, toutes les fois que cela sera possible, proscrire le nettoyage à sec, et le remplacer par l'essuyage, à l'aide de linges humides.

Voici, à ce sujet, le résultat des très intéressantes expériences de MM. Sartory et Marc Langlais.

Ces expériences furent faites dans la cuisine d'une maison bourgeoise bien tenue ; cuisine d'environ 150 mètres cubes, avec sol carrelé.

Premier essai. — Avant le balayage, on comptait 2.200 bactéries par mètre cube d'air. Après cinq minutes de balayage à sec, 73.000 bactéries. Après dix minutes, 135.000 bactéries.

Deuxième essai. — Avant le balayage, 1.800 bactéries. Après cinq minutes de balayage, précédé d'un *arrosage*, 33.000 bactéries. Après dix minutes, 37.000 bactéries.

Troisième essai. — Avant le balayage, 2.400 bactéries. Après cinq minutes de *balayage au faubert* [1], 16.000 bactéries. Après dix minutes, 28.000 bactéries.

Quatrième essai. — Avant le balayage, 2.600 bactéries. Après cinq minutes d'un balayage *précédé d'un arrosage abondant avec de l'eau contenant un antiseptique*, 9.000 bactéries. Après dix minutes, 10.500 bactéries.

1. Balai fait de fil de caret.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Comme le démontrent nettement ces expériences, on peut abaisser de 135.000 à 10.500, le nombre de bactéries, suivant le mode de nettoyage.

Ces expériences et ces chiffres dispensent de plus longs commentaires.

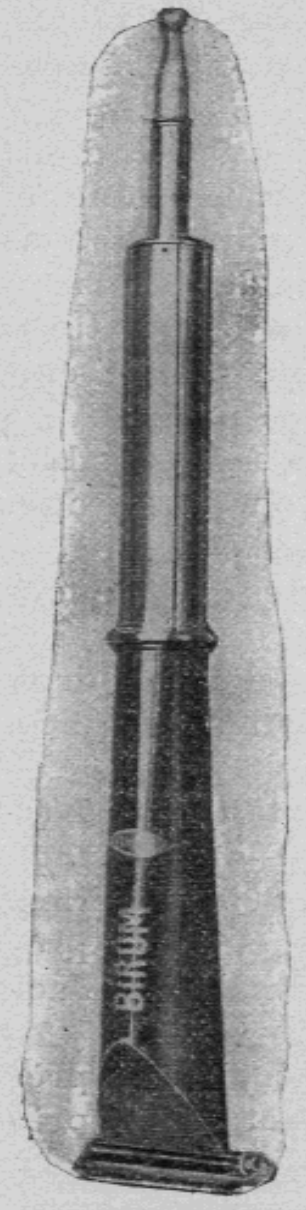


Fig. 152.

b) ***Nettoyage par le vide.*** — Ce mode de nettoyage, ou plus exactement de *dépoussiérage* est incontestablement celui qui donne les meilleurs résultats. C'est le seul procédé qui permette de se débarrasser complètement de la poussière, qui abonde dans toutes les parties de nos appartements, et en particulier dans nos tapis et tentures. L'hygiène a donc dans ce mode tout moderne de dépoussiérage un auxiliaire des plus précieux.

Le nettoyage par le vide, appelé encore *nettoyage pneumatique* est devenu pratique et à la portée de tous ; il se fait, soit au moyen de petits appareils portatifs et très maniables, dont le prix n'est pas très élevé (depuis 35 francs) et que toutes les ménagères peuvent faire aisément fonctionner ; soit avec des moteurs automobiles qui, en un temps relativement court, purgent complètement un appartement de ses poussières, par leur puissante aspiration.

Parmi les appareils portatifs, maniables par les personnes préposées à l'entretien quotidien du ménage, on en trouve de diverses catégories, les uns sont mus directement à la main, d'autres empruntent la force électrique, enfin d'autres encore ont recours à l'air comprimé, pour leur fonctionnement.

Appareils a main. — L'un des plus simples parmi les ap-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

pareils à main est l'aspirateur de poussières dit *Birum*, que représente la figure 152.

Le *Birum* est une sorte de petite pompe à air, munie d'un réservoir pour emmagasiner la poussière aspirée.

Pour se servir de cet appareil, on incline l'aspirateur vers le sol et on fait glisser la partie métallique sur la tige en bois qui en forme l'axe.

Il suffit de répéter ce mouvement de va-et-vient pendant toute la durée du nettoyage.

Pour vider la poussière, on dévisse l'appareil en son milieu, puis on enlève le tube en fer-blanc qui contient le filtre ; enfin on retourne le réservoir conique et la poussière s'en échappe.

Le filtre se nettoie en frappant légèrement l'ouverture sur le sol, pour que la poussière se détache de la toile tendue à l'intérieur ; il ne reste plus qu'à remonter l'appareil, pour l'utiliser à nouveau.

Appareils électriques. — Le *Tourbillon ;* cet appareil, de la maison Paz et Silva, permet d'enlever le maximum de poussières dans le minimum de temps, avec le moindre effort ; mais il nécessite le concours d'un courant électrique.

Le « Tourbillon » est d'un prix plus élevé que le précédent (280 francs tous accessoires compris) ; il est très portatif, car son poids est de $3^{kg},500$, et d'un emploi pratique, un enfant pouvant le faire fonctionner avec facilité (*fig* 153).

Sa force d'aspiration est régulière et continue ; il atteint la poussière aux endroits inaccessibles ; sa consommation d'électricité est peu élevée, la dépense n'étant pas supérieure à celle d'une lampe à incandescence.

Ajoutons qu'il fonctionne sur un courant de secteur, soit continu, soit alternatif, sans aucun raccord spécial ; il suffit de le brancher sur une prise de courant ou sur la douille d'une lampe.

Il fait peu de bruit et ne donne pas de vibrations, car il glisse sur les tapis au moyen d'une roue caoutchoutée ; son entre-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

tien est des plus simples et consiste à le graisser une fois par mois.

Un interrupteur, pour la mise en marche ou pour l'arrêt, se trouve sur le manche de cet appareil que tant de qualités ap-

Fig. 153.

préciables recommandent tout particulièrement à l'attention de tous.

Appareils de la Compagnie parisienne de l'Air comprimé. — Pour généraliser l'adoption de ce mode de dépoussiérage, la Compagnie parisienne de l'Air comprimé intalle *gratuite-*

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

ment dans tout immeuble en bordure de ses 400 kilomètres de canalisations, sillonnant les rues de Paris, une colonne montante d'air comprimé jusque dans les appartements des locataires.

En outre, *elle donne l'appareil* qui sert à faire le vide et à

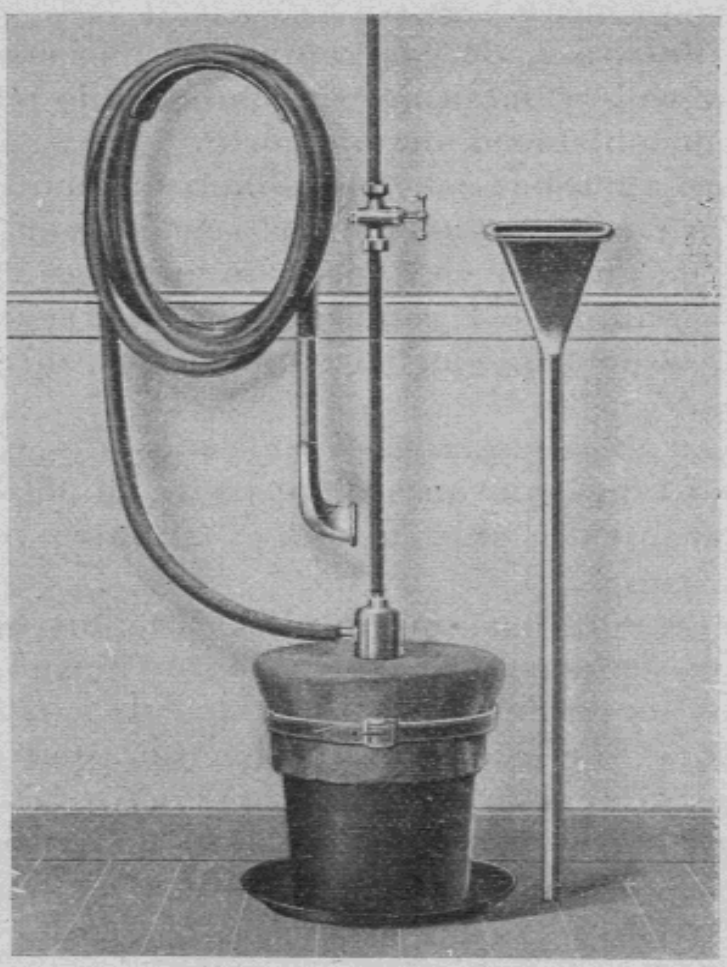


FIG. 154.

recueillir les poussières ; de sorte que ses abonnés à l'air comprimé, n'ont qu'à acheter les tuyaux de caoutchouc et les diverses « sucettes » nécessaires au nettoyage des tapis, meubles, vêtements, etc., mais l'ensemble de ces accessoires coûte moins de 50 francs (*fig.* 154).

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Ils ont aussi à leur charge, naturellement, la consommation de l'appareil en air comprimé.

Sa dépense par heure de fonctionnement ne dépasse pas 0 fr. 25 ; de sorte qu'un appartement peut être nettoyé, chaque jour, pour une dépense totale inférieure à 100 francs par an, ce qui n'est pas excessif ; surtout si l'on envisage les résultats obtenus par ce procédé.

L'*éjecteur universel*, de la Compagnie parisienne de l'Air comprimé, opère le vide au moyen d'un faible jet d'air comprimé, sans mécanisme d'aucune sorte.

La poussière absorbée est noyée dans un seau contenant de l'eau que l'on n'a qu'à renouveler après usage, sans jamais avoir à manipuler sac ou boîte contenant de la poussière. Ce dispositif, fort hygiénique, est remarquable et recommandable ; l'enlèvement et le transport des poussières offrant bien des inconvénients.

Appareils de la Société « Soterkenos ». — Cette Société construit trois types courants d'appareils de nettoyage par le vide, respectivement à une, à deux et à quatre prises d'aspiration.

Ces appareils sont fixes ou mobiles. Avec les *appareils mobiles* la société se charge de faire le nettoyage à domicile des appartements ou immeubles. Ce sont de véritables mécaniques montées sur chariot, munies de quatre roues, et actionnées par moteurs à essence de pétrole

Dans les *installations fixes*, la machine de nettoyage est, de préférence, installée dans les sous-sols de l'immeuble et au point le plus central :

Une canalisation fixe, en fer, lisse à l'intérieur, soudée à recouvrement, part de la machine, rayonne dans tout l'immeuble et comporte des colonnes montantes s'élevant à tous les étages.

A chacun de ceux-ci, et sur chaque colonne montante, se trouvent des prises pour le raccordement des tuyaux flexibles, nécessaires au nettoyage proprement dit des appartements.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

L'avantage, d'une installation fixe de ce genre, est manifeste, en ce sens qu'elle permet l'entretien journalier facile de la totalité des pièces de l'immeuble.

Dans toutes les maisons confortables et hygiéniques de l'avenir, on devra rencontrer une *installation fixe de dépoussiérage par le vide*. Il est, en effet, incontestable, que ce mode de nettoyage, seul vraiment rationnel et efficace, en supprimant les poussières entraîne aussi la presque totalité des germes et contribue, à lui seul, à aseptiser en grande partie les appartements.

C'est là un résultat magnifique que n'auraient, certes, pu espérer nos pères, il y a cinquante ans, et que le grand Pasteur, lui-même, s'il revenait parmi nous, serait fort surpris, sans doute, de voir si tôt atteint.

Nous venons de dire que les immeubles nouveaux devront être munis d'appareils de nettoyage par aspiration des poussières ; cela c'est pour l'avenir ; mais pour le présent, ne conviendrait-il pas de rendre obligatoire un nettoyage de ce genre, après chaque changement de locataires.

A ce moment, trois conditions se présentent : 1° l'appartement est encore en l'état où le laisse le locataire sortant ; 2° ou il est partiellement nettoyé et rafraîchi comme papiers et peintures ; 3° ou il est entièrement remis à neuf.

Si l'appartement ne subit aucune réfection, c'est un véritable réceptacle d'impuretés de toutes sortes, où un nettoyage par le vide est, non seulement désirable, mais profondément *indispensable*.

S'il n'est pratiqué que quelques légers travaux, les conditions sanitaires ne sont guère améliorées, et l'intervention de l'appareil purificateur est manifestement utile.

Enfin, même en admettant la remise à neuf de tous les locaux d'un appartement, il y a encore des parties qui échapperont aux peintres, ce sont les joints des parquets qui se gorgent de souillures et de débris de tous genres, notamment de matières organiques et de germes pathogènes.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

La présence de ces derniers dans les joints des parquets a été prouvée par maintes expériences. Or, on comprend que par eux seuls, la contagion peut se produire, et dans des conditions d'autant plus faciles, que les nouveaux locataires, trompés par l'apparent nettoyage complet, n'auront aucune défiance et ne se douteront guère que le danger est sous leurs propres pas.

2. **Mauvaises odeurs et gaz toxiques.** — Avec les poussières, l'atmosphère intérieure, bien que souillée, en réalité, ne semble pas l'être en apparence, mais il n'en est plus de même avec les mauvaises odeurs et les gaz.

Diverses causes de viciation de l'atmosphère des locaux habités ont été étudiées au chapitre II ; rappelons qu'elles se référaient à la respiration humaine, aux appareils de chauffage et d'éclairage, aux sécrétions corporelles, enfin aux odeurs de cuisson et de décomposition des aliments, déchets et détritus.

A ces causes principales on peut en ajouter d'autres encore qui, bien que secondaires, n'en produisent pas des effets moins désagréables pour cela.

Citons :

1° Les exhalaisons de certains cabinets d'aisances ; 2° les gaz et la fumée provenant des crevasses d'un conduit de fumée ; 3° le gaz d'éclairage provenant d'une fuite ; 4° les exhalaisons putrides de l'évier de la cuisine ; 5° les fumées de tabac.

1° *Exhalaisons des cabinets d'aisances.* — En principe, un cabinet d'aisances installé à l'anglaise, c'est-à-dire avec cuvette et siphon en porcelaine (ou faïence), fonctionnant avec effet d'eau, ne devrait livrer passage à aucune odeur, attendu que le siphon forme, par son obturation hydraulique, un obstacle infranchissable aux gaz.

Si donc un water-closet de ce genre émet de mauvaises odeurs, il faudra en chercher la cause soit dans une fracture du siphon, soit dans le réservoir d'eau, si les chasses d'eau sont insuffisantes pour faire évacuer la totalité des matières.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Lorsqu'il s'agit, au contraire, des anciens cabinets d'aisances, tels qu'il en existe encore beaucoup en province, où le siège n'a aucune obturation et communique directement à une fosse, elle-même dépourvue de toute aération, il y a production en quantité considérable et dégagement d'hydrogène sulfuré, gaz infect comme on sait.

A cela, il n'est qu'un remède efficace : munir la fosse d'un tuyau d'aération et le siège d'aisances d'une valve quelconque obturant la lunette. Comme palliatif : lavages abondants et fréquents du cabinet ; y placer un récipient contenant du sulfate de fer cristallisé ou un peu d'aldéhyde formique.

Le jet de plâtre dans la lunette est aussi à conseiller car c'est un désinfectant.

2° *Gaz et fumée provenant d'un conduit.* — Ce cas est purement accidentel, puisque normalement nous avons, dans nos habitations, des conduits de fumée en bon état. Il en a été causé d'autre part. Rappelons que sous l'action de causes diverses et entre autres d'un tassement dans les fondations d'un bâtiment, d'un vice de construction ou d'un feu de cheminée, il se produit parfois de légères fissures sur les conduits de fumée en poterie ; ces fissures sont généralement de si minime importance qu'elles n'offrent extérieurement sur l'intérieur des parois des murs aucune trace apparente. Néanmoins elles peuvent donner issue à de la fumée, et surtout aux gaz de la combustion : l'oxyde de carbone et l'acide carbonique.

Le seul remède à cet état de choses est le remplacement immédiat des poteries fissurées.

Dès qu'un locataire a des craintes sur ce point, il doit en faire part immédiatement à son propriétaire par lettre recommandée, afin de prendre date ; ce dernier doit faire pratiquer l'examen des conduits signalés comme défectueux, au moyen d'un feu de paille ou d'étoupe dans les conduits touchant à celui-là ; en calfeutrant les orifices supérieurs desdits conduits, il faudra nécessairement que la fumée, ne pouvant

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

s'évacuer au dehors, trouve issue par les crevasses ou fissures, s'il en existe.

Au cas où, par impossible, le propriétaire refuserait de prendre la réclamation en considération, avis devrait en être donné sans retard à l'une des commissions d'hygiène et de salubrité qui siègent dans les mairies des arrondissements (à Paris), ou dans les chefs-lieux des départements (en province).

3° Le *gaz d'éclairage provenant d'une fuite* et qui se répand accidentellement dans une pièce, se décèle lui-même, d'ordinaire, par son odeur alliacée; mais le danger est plus grand, lorsque la fuite se produit la nuit, et particulièrement dans une chambre à coucher.

Le mieux est de bannir l'éclairage ou le chauffage par le gaz de cette chambre, on devra, en tout cas, prendre l'habitude de fermer, tous les soirs, le compteur.

Le gaz d'éclairage est très toxique, car il renferme de l'hydrogène, du formène et de l'*oxyde de carbone*; en brûlant, il donne naissance à de l'*acide carbonique* et à de la vapeur d'eau.

Par conséquent, il est dangereux par lui-même et dangereux encore par le gaz produit par sa combustion.

Le gaz d'éclairage étant essentiellement inflammable, c'est, tout d'abord, par une aération abondante, en l'absence de toute flamme et de tout foyer allumé, qu'on devra commencer, puis, procéder à la fermeture de tous robinets *et du compteur*.

Les accidents causés par le gaz d'éclairage sont assez fréquents et parfois tragiques.

4° *Exhalaisons putrides de l'évier*. — Lorsque la bonde de la pierre d'évier de la cuisine n'est pas siphoïde, c'est-à-dire ne forme pas siphon, par une forte gorge toujours remplie d'eau, qui permet l'obturation complète lorsque le couvercle est abattu, il y a inévitablement des mauvaises odeurs qui s'échappent par cette issue du tuyau de descente des eaux ménagères.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Ces eaux grasses déposent rapidement une crasse dans ce tuyau, crasse formée d'un dépôt plus ou moins épais de graisse et d'autres matières organiques, lesquelles se décomposent dans un temps plus ou moins long, et exhalent des gaz putrides, infects, qui sont en grande partie constitués par de l'hydrogène sulfuré.

Les éviers de ce genre sont défectueux, ils nécessitent de fréquents lavages à l'eau très chaude, avec dissolution de 10 pour 1.000 de formol.

Le seul véritable moyen d'éviter ces mauvaises odeurs est de munir le conduit d'évacuation d'un petit siphon, un peu au-dessous de l'évier ; ce siphon (*fig.* 155) interceptera tous les miasmes remontants. Il sera muni d'un bouchon qui permettra son nettoyage intérieur de temps en temps et, si cela est nécessaire, le dégorgement du conduit.

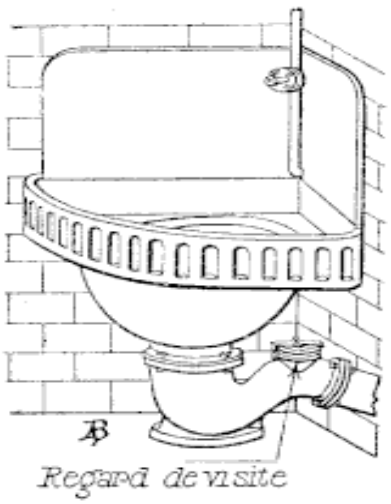


FIG. 155.

5° *Fumées de tabac.* — Cette cause de viciation de l'air, qui est, celle-là, tout à fait évitable, ne présente aucun danger ; mais peut être souvent fort désagréable à beaucoup de personnes et leur causer des troubles passagers.

Dès que plusieurs fumeurs sont groupés dans une pièce, la fumée produite devient vite considérable et l'air du lieu est à peu près irrespirable. On y remédie par l'aération et par les *lampes à mousse de platine*.

Dans ces lampes, on introduit de l'alcool méthylique, qui, par un dispositif spécial, porte à l'incandescence un fragment de platine, et produit de l'aldéhyde formique gazeux qui fait lui-même disparaître les odeurs désagréables, la fumée de tabac, etc., en se transformant en acide formique.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

LES GAZ TOXIQUES, COMMENT ON PEUT LES DÉCELER

En résumé, les gaz toxiques de nos habitations, peuvent provenir de trois causes principales, savoir :

1° Des cheminées, et surtout des divers appareils de chauffage et d'éclairage, par des combustibles ou des moyens quelconques (gaz de la combustion : anhydride carbonique et oxyde de carbone);

2° Des appareils ou des conduites de gaz (gaz d'éclairage ordinaire, qui est constitué en grande partie par des carbures d'hydrogène, de l'oxyde de carbone et de l'acide carbonique; l'acétylène, souvent employé dans les localités où le gaz ordinaire fait défaut, n'est autre chose également qu'un carbure d'hydrogène;

3° Émanations des water-closets (dues principalement à des dégagements d'hydrogène sulfuré et de sulfures).

La présence de tous ces gaz (l'oxyde de carbone excepté), se révèle par leur odeur spéciale et fortement désagréable, laquelle permet de les reconnaître immédiatement, et par suite de se prémunir contre les dangers graves qu'ils présentent.

L'acide carbonique a une odeur acre, piquante, l'hydrogène sulfuré et les sulfures sentent les œufs pourris, le gaz d'éclairage a une odeur que tout le monde connaît et qui permet de le déceler aussitôt qu'il se dégage, l'acétylène, enfin, est nettement caractérisé par son odeur alliacée.

L'oxyde de carbone qui est de tous ces gaz le plus nocif, se manifeste uniquement par des maux de tête et des vertiges qu'il occasionne presque instantanément.

L'acide carbonique ou anhydride carbonique peut être assez facilement déterminé en le faisant passer dans de l'eau de chaux, où il forme rapidement un précipité blanc caractéristique constitué par du carbonate de chaux.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Appareils et moyens permettant de déceler la présence de l'oxyde de carbone dans l'air. — a) L'*Oiseau indicateur*. — Un moyen très pratique conseillé souvent est d'avoir un oiseau de petite taille, serin, chardonneret, etc., dans une cage munie d'un dispositif à bascule relié à une sonnerie électrique. Si l'atmosphère arrive à contenir de l'oxyde de carbone, l'oiseau, qui est très sensible à ce poison, même en quantité minime (1/400), tombe de son perchoir et le poids de son corps en tombant fait fonctionner la bascule et par suite la sonnerie qui signale le danger.

b) *Réaction de l'ammoniure de cuivre.* — Un autre procédé fort simple, et qui peut être expérimenté par tout le monde, consiste à laisser réagir l'oxyde de carbone sur l'ammoniure de cuivre.

Voici comment on opère : une cuvette, remplie d'une solution d'*ammoniure de cuivre*, est placée dans la pièce où l'on craint un dégagement de gaz toxique ; à la plus petite apparition d'oxyde de carbone, le liquide se trouble, il s'y forme des flocons blanchâtres, qui peu à peu vont au fond du vase. Dès que ce précipité se forme, le danger est imminent, il faut aérer le plus rapidement possible.

c) *Appareils à base d'anhydride iodique.* — Ditte, en 1870, a démontré [1] que l'oxyde de carbone décompose l'*anhydride iodique*, pour former de l'anhydride carbonique et mettre l'iode en liberté.

C'est sur ce principe que sont construits les appareils : Nicloux, A. Gauthier, Lévy et Pécoul, Goutal ; c'est celui de *Lévy et Pécoul* qui est le plus employé. Goutal [2] a rendu cet appareil plus facilement transportable, d'une manipulation facile, susceptible de donner un très grand nombre de déterminations avec exactitude, sans changer l'anhydride iodique qui est conservé, dans le tube même où il doit réagir, à l'abri

1. Réaction indiquée par Ditte :

$$I^2O^5 + 5\,(CO) = 5\,(CO^2) + I^2$$

2. *Ann. chim. anal.*, 1910, 15, 1.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

de la lumière, de l'humidité, des poussières et, par conséquent, de toute altération accidentelle. L'iode mis en liberté est évalué colorimétriquement et volumétriquement. Pour la détermination des teneurs élevées, on dose l'anhydride carbonique formé.

d) *Examen spectroscopique.* — Un des derniers procédés préconisés pour déceler l'oxyde de carbone, consiste à examiner au spectroscope, un tube rempli d'une solution d'hémoglobine. On peut reconnaître ainsi la présence de trois millièmes d'oxyde de carbone dans l'atmosphère. Malheureusement cet appareil compliqué n'est à la portée que des chimistes, rompus aux manipulations de laboratoire.

e) *Appareil Guasco.* — Citons enfin un appareil inventé récemment et fort ingénieux. Il est basé sur la propriété bien connue de la mousse de platine, si sensible à l'action des gaz combustibles, laquelle est portée rapidement à l'incandescence par leur seule présence.

On sait, qu'on utilise cette propriété pour l'allumage des becs de gaz domestiques. L'ingénieur Guasco, se basant sur cette propriété, a fait mieux, il a eu l'idée de profiter de la graduation de température par laquelle passe la mousse de platine, avant d'arriver à l'incandescence, et il l'a reliée à une sonnerie; de sorte qu'il y a un avertissement automatique, dès que les gaz de la pièce sont en quantité anormale, l'appareil étant réglé pour cela.

Il suffit de placer ledit appareil dans l'endroit précis où l'action des gaz toxiques doit atteindre son maximum d'intensité ; ce point est généralement situé près du plafond de la pièce, en raison de la légèreté de ces gaz, et à l'abri de tout courant d'air.

Ce qui caractérise l'appareil Guasco, et le rend très pratique et très recommandable, c'est l'avertissement automatique qu'il donne au moment précis du danger. Il peut servir d'indicateur, autant pour le gaz d'éclairage que pour l'oxyde de carbone.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Comment l'oxyde de carbone et l'anhydride carbonique (ou acide carbonique) agissent sur l'hémoglobine du sang ; présence de l'oxyde de carbone dans le gaz d'éclairage ; ses effets toxiques. — Des deux gaz : anhydride carbonique et oxyde de carbone, qui se produisent dans toutes les combustions de nos appareils de chauffage, le dernier de ces gaz est incomparablement plus toxique que le premier. Cela tient à ce que l'anhydride carbonique forme avec l'hémoglobine du sang un composé *instable*, alors que l'oxyde de carbone, dans les mêmes conditions, donne une combinaison *stable* qui ne peut pas être décomposée, comme l'est facilement la première, par l'oxygène qui arrive constamment aux poumons.

L'oxyde de carbone ne provient pas uniquement des appareils de chauffage, il existe aussi en proportion plus ou moins grande dans le gaz d'éclairage, celui de la ville de Lyon, par exemple, en contient jusqu'à 14 0/0.

Nous terminerons cet exposé relatif à l'oxyde de carbone, en faisant remarquer que beaucoup de maladies, souvent d'origine inconnue, se manifestant par des migraines, des vertiges, des nausées, etc., proviennent simplement d'intoxications provoquées par ce gaz.

De tous les remèdes préconisés pour combattre les dégagements de gaz de toutes natures, tels que : lampes à mousse de platine, plaques à dégagement de formol, etc., seules l'*aération* et la *ventilation*, en renouvelant rapidement l'atmosphère, peuvent faire disparaître les causes d'intoxication.

II. — INFECTION DES LOCAUX HABITÉS

Les principales causes d'infection de l'habitation sont dues au séjour, plus ou moins prolongé, qu'y font les malades atteints d'affections contagieuses telles que : tuberculose, fièvre typhoïde, diphtérie, scarlatine, etc., maladies bactériennes qui amènent, dans le milieu où vivent les malades,

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

une dissémination des germes infectieux, lesquels se trouvent dans l'atmosphère de la pièce mélangés aux poussières et se répandent avec elles sur les parquets, les tapis, les meubles, les vêtements et les gens.

Mais l'atmosphère d'une pièce peut être infectée et dangereuse sans qu'aucune mauvaise odeur ne le décèle.

Au contraire, les mauvaises odeurs de diverses natures sont toujours désagréables pour l'odorat, mais sont souvent inoffensives pour la santé humaine ; néanmoins elles vicient l'air et il est utile, il est même nécessaire de les faire disparaître.

Mais, dans le cas de viciation de l'atmosphère par la présence d'un contagieux, il ne doit y avoir aucune hésitation possible, il faut pratiquer la *désinfection* des locaux, c'est-à-dire, par un procédé énergique, détruire toutes les bactéries pathogènes du lieu, afin de le rendre, à nouveau, habitable sans danger.

Et, pour que la désinfection réalise tout son effet utile, il est indispensable qu'elle soit effectuée avec un soin minutieux, condition rarement acquise dans les habitations où existent des difficultés de tous ordres. Les résultats sont autrement positifs par la désinfection pratiquée en étuves, sur les objets de literie, le linge et les vêtements.

Lorsqu'il ne s'agira que de chasser des mauvaises odeurs des pièces habitées, il suffira de procéder à une simple *désodorisation*.

Ce mot désinfection est trop souvent pris dans un sens générique, auquel cas il signifie aussi désodorisation ; cela créé un imbroglio trompeur pour le public et par conséquent dangereux. Nul ne devrait avoir le droit, même sur un prospectus ou une annonce, de substituer un mot à un autre, dans un but commercial, lorsque l'intérêt de la santé publique est en jeu.

Désinfection et désodorisation. — a) *Désinfection.* — La désinfection, comme on vient de le voir, consiste à détruire tous les germes des affections contagieuses. Avant d'aller plus loin, il est bon de dire que les *maladies parasitaires*, dues

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

à l'introduction d'organismes vivants qui se multiplient dans les tissus et y vivent en parasites, après une période d'incubation plus ou moins longue, se divisent en deux catégories : les *maladies transmissibles*, telles que : le charbon, la rage, et les *maladies contagieuses*, qui sont communiquées par le contact d'un malade ou d'objets souillés par ce malade.

Il importe donc, avant d'énumérer les différents modes de désinfection, d'indiquer les maladies qui, par la contagion et le danger qu'elles présentent, obligent à la désinfection.

Maladies contagieuses. — La liste des maladies contagieuses a été fixée par le décret du 10 février 1903. Elle comprend :

1° *Les maladies pour lesquelles la déclaration et la désinfection sont obligatoires.* Ce sont : la fièvre typhoïde, le typhus exanthématique. la variole et la varioloïde, la scarlatine, la rougeole, la diphtérie, la suette miliaire, le choléra et les maladies cholériformes, la peste, la fièvre jaune, la dysenterie, les affections puerpuérales et l'ophtalmie des nouveau-nés, enfin la méningite cérébro-spinale épidémique.

2° *Les maladies pour lesquelles la déclaration et la désinfection sont facultatives :* tuberculose pulmonaire, coqueluche, grippe, pneumonie et broncho-pneumonie, érysipèle, oreillons, lèpre, teigne, conjonctivite purulente et ophtalmie granuleuse.

Manière de procéder. — La désinfection pourra être faite soit par les soins des services publics, soit sous leur contrôle.

La déclaration à la mairie des maladies transmissibles figurant à l'article 4 de la loi, est rendue *obligatoire solidairement* pour le chef de famille, le logeur ou le chef d'établissement et pour le médecin.

Il est bon de signaler, en passant, que la loi rend obligatoire la vaccination antivariolique au cours de la première année et la revaccination à onze ans et à vingt et un ans (art. 6).

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

De plus, la loi du 15 février 1902 oblige à faire la désinfection avec des appareils reconnus propres à cet usage par le Comité consultatif d'Hygiène de France. Depuis quelques années un nombre considérable d'appareils ont été approuvés par ce Comité, il convient d'examiner les principaux et de voir comment est assuré leur fonctionnement.

Désinfection par la ville de Paris. — Cette désinfection est pratiquée, toutes les fois que la demande en est faite à l'administration de la ville de Paris (il suffit de s'adresser ou d'écrire à la mairie de son arrondissement). Le prix de cette désinfection est variable, il est proportionné au montant du loyer.

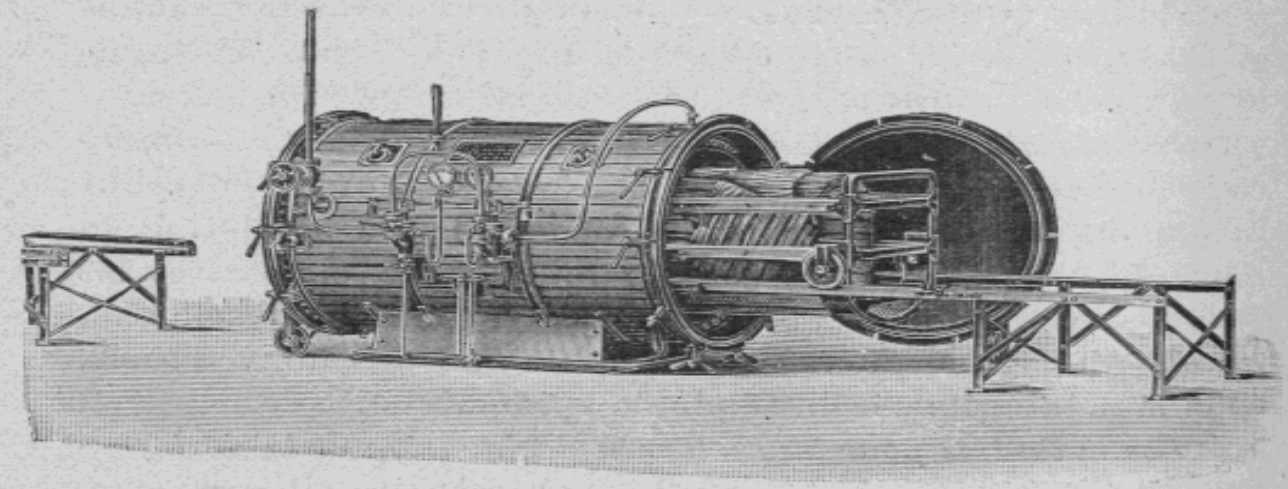


FIG. 156.

Cette désinfection se fait à une température de 110° à 120°, à l'aide d'une étuve affectant la forme d'un grand cylindre fermé à ses deux extrémités par des portes hermétiques (*fig.* 156).

On fait entrer par une de ces portes un chariot plein des objets mobiliers à désinfecter : draps, couvertures, matelas, linge de corps, vêtements, puis l'on referme la porte; au bout de vingt minutes environ, on fait sortir ce chariot par la seconde

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

porte, et l'on recueille les objets désinfectés, puis le chariot est renvoyé de l'autre côté.

La désinfection est aussi pratiquée au moyen des étuves à vapeur fluente (*fig.* 157)[1].

Naturellement le service de désinfection est divisé en deux parties n'ayant, entre elles, aucune communication ; sans cela

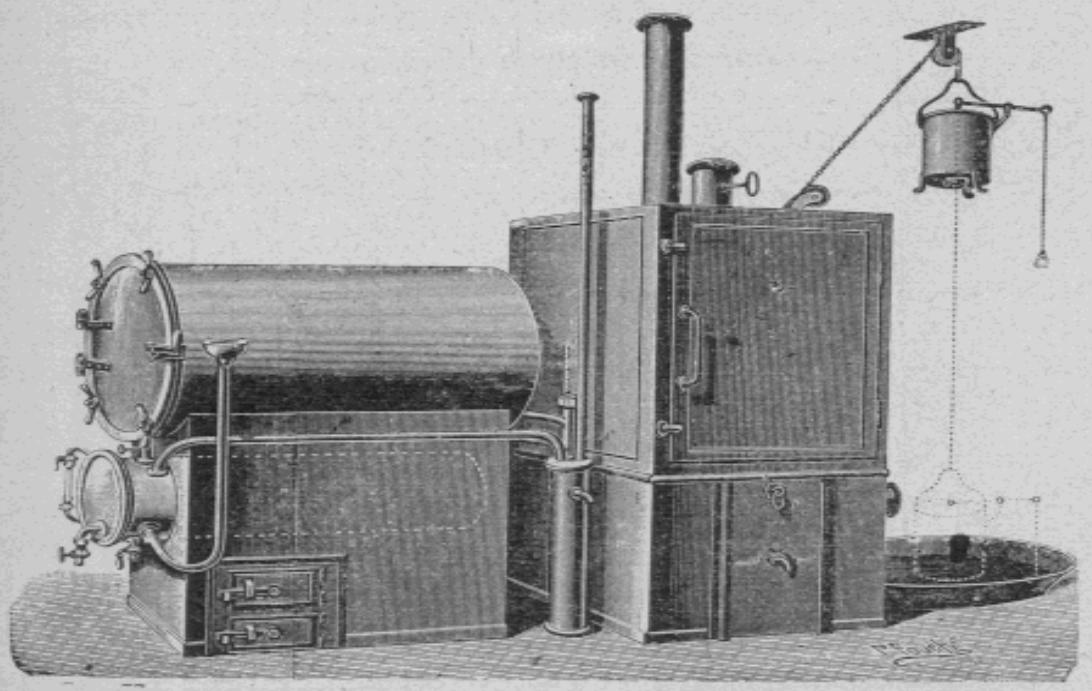


FIG. 157.

la désinfection serait purement illusoire, et même ce pavillon risquerait de devenir lui-même un foyer de contagion (*fig.* 158 et 159, pavillons de désinfection).

D'autre part, il est aussi nécessaire que les employés de ce service soient revêtus de costumes spéciaux, dès qu'ils entrent dans la section des objets contaminés.

1. Tous les appareils de désinfection représentés ici sont de la maison GENESTE-HERSCHER.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

L'opération la plus délicate et aussi la plus pénible, consiste dans la préparation des objets à désinfecter.

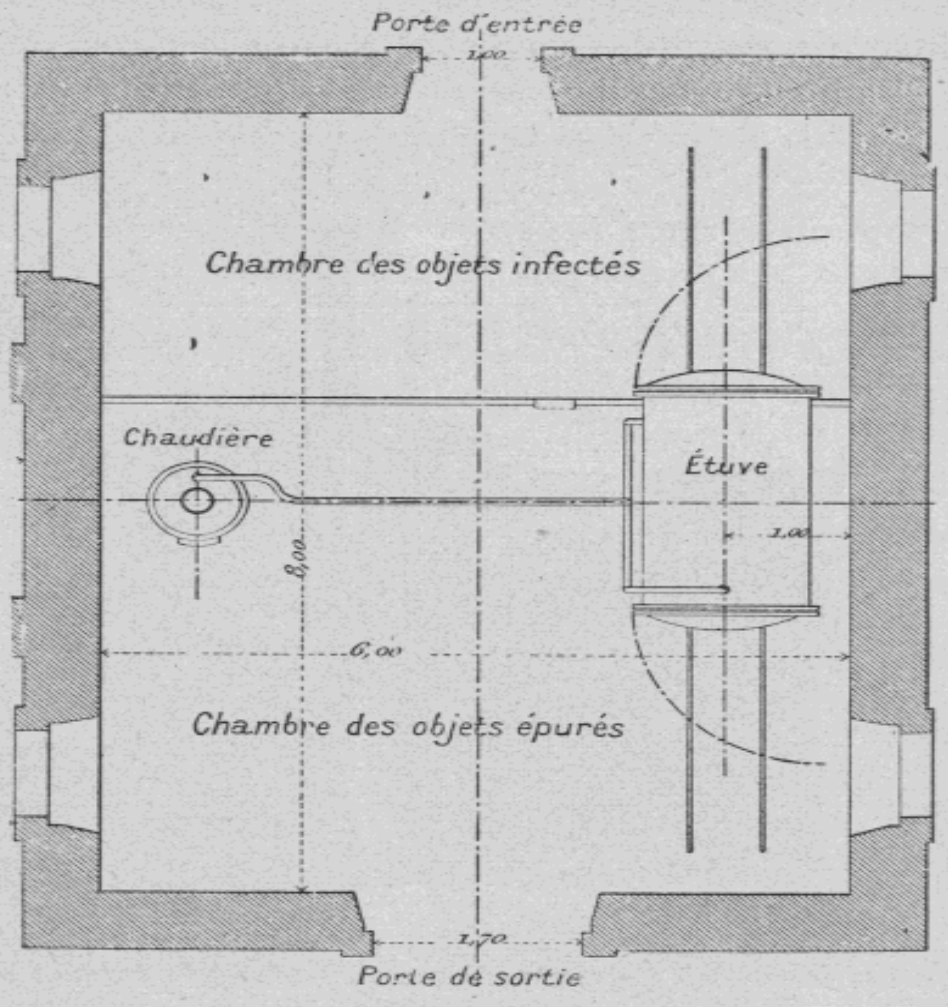


Fig. 158.

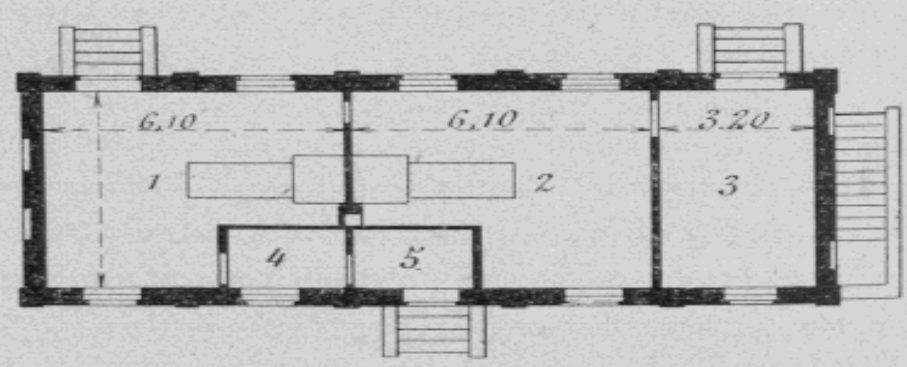


Fig. 159.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Avant que ceux-ci soient introduits dans l'étuve, il est nécessaire, en effet, qu'ils soient débarrassés de leurs souillures (sang, pus, matières organiques), et cela, par un lavage sommaire dans l'eau tiède.

Cette opération préalable se nomme l'*essangeage*. Elle se fait mécaniquement à l'aide de grands cylindres à claire-voie, qui constituent ainsi des *roues à laver*, tournant dans l'eau savonneuse, avec force, en remuant fortement tous les objets.

Lorsque l'essangeage est terminé, les objets sont mis à sécher.

Lorsqu'ils sont suffisamment secs, on les fait passer à l'étuve, comme on vient de le voir.

Désinfection par les particuliers. — Si l'on ne veut pas s'adresser à l'administration de la ville de Paris, on peut faire désinfecter les locaux contaminés par des entreprises privées ou procéder soi-même à cette désinfection.

L'*aldéhyde formique* ou *formol est, de tous les agents de désinfection, le plus employé.* — De tous les désinfectants utilisés pour la destruction des germes des maladies visées par la loi de 1902, l'aldéhyde formique est, sans conteste, le plus puissant, le plus pratique dont on puisse disposer aujourd'hui.

L'*aldéhyde formique* ou *méthanal* (CH^2O) est un gaz incolore très irritant qui, par oxydation, donne *l'acide formique* (CH^2O^2).

A — 21° ce gaz reste stable, à — 20° il commence à se polymériser, c'est-à-dire à se condenser en cristaux de trioxyméthylène.

L'aldéhyde formique est très soluble dans l'eau ; la dissolution de ce gaz à 40 0/0 constitue la solution commerciale connue sous le nom de *formol*, de densité 1,08 environ, contenant de l'alcool méthylique et des traces d'acides acétique et formique.

La formaldéhyde se combine directement avec les matières

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

albuminoïdes du protoplasma des microbes, et c'est de cette combinaison que résulte son pouvoir germicide.

Pour opérer une désinfection efficace, il faut un appareil qui produise ce gaz dans certaines conditions que nous allons examiner.

Appareils industriels employés pour la désinfection à la formaldéhyde. — Parmi les nombreux appareils, soumis au ministère de l'Intérieur par les industriels, les uns utilisent la solution d'aldéhyde formique du commerce, de telle façon, que cette solution évaporée se trouve mélangée à de la vapeur d'eau, tel est par exemple l'appareil Trillat.

Avec l'appareil Flugge au contraire, on évapore simplement la solution d'aldéhyde formique.

Ce gaz désinfectant se forme encore par décomposition des cartouches ou pastilles de trioxyméthylène, par la chaleur (fumigator Gonin, appareil Hélios, dont on reparlera plus loin).

Le mode de production du gaz varie, en somme, avec les différents appareils, ainsi que la façon dont on procède à la désinfection avec chacun d'eux.

Tantôt on place l'appareil dans la pièce à désinfecter et on laisse l'opération se faire automatiquement; tantôt on projette les vapeurs d'aldéhyde formique par le trou de la serrure, l'appareil restant au dehors.

Parmi les appareils à désinfection, l'un des plus pratiques est l'appareil Lingner qui est approuvé par le Comité consultatif d'Hygiène de France.

Le but de cet appareil est de vaporiser la solution d'aldéhyde formique du commerce dans la chambre à désinfecter, en même temps qu'une certaine quantité d'eau, pour éviter la polymérisation de la formaldéhyde.

Cet appareil est constitué par un brûleur contenant de l'alcool et une mèche en amiante, l'eau étant portée à l'ébullition, émet des vapeurs qui entraînent au dehors la solution

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

d'aldéhyde formique ; aussitôt qué l'alcool est allumé on ferme la porte de la chambre, dans laquelle se trouve l'appareil, et trois heures et demie après, la pièce se trouve désinfectée, avec tous les objets qu'elle renferme. Il ne reste plus qu'à aérer pendant quelques heures et l'on peut habiter la pièce le soir même, s'il est nécessaire.

Pour éviter l'inconvénient de ce mode de désinfection, qui consiste dans la persistance de l'odeur piquante désagréable de l'acide formique, il suffit, après une première aération d'un instant, de faire évaporer dans le local désinfecté une quantité d'ammoniaque égale à la moitié de la quantité de formaldéhyde employée.

Les vapeurs d'ammoniaque se combinent aux vapeurs de formol pour donner de l'*hexaméthylène-tétramine*, corps qui se dépose sous forme d'une fine poudre blanche et qu'il est facile d'enlever à l'aide d'un linge légèrement humide.

On peut être assuré qu'avec ce mode de désinfection tous les microbes qui se trouvent sur les murs, le parquet, et sur tous les objets, ont été détruits. De plus la formaldéhyde n'altère aucune couleur, n'attaque aucun métal ; les tableaux et objets d'art de tous genres ne peuvent pas être détériorés par ce produit.

Emploi de l'aldéhyde formique sans appareil. — Si l'on ne peut pas disposer des appareils à désinfection, signalés précédemment, on peut se borner à faire évaporer, — après avoir fermé aussi hermétiquement que possible toutes les issues de la pièce à désinfecter, — une solution de formaldéhyde à 40 0/0, étendue de son poids d'eau, dans un récipient quelconque, chauffé à l'aide d'une simple lampe à alcool. Il faut, pour que la désinfection soit suffisante, faire évaporer 1 litre d'aldéhyde formique à 40 0/0, pour une pièce de 25 mètres cubes environ.

Désinfection par la formaldéhyde et le permanganate de po-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

tassium à froid, sans appareil [1]. — Ce procédé, qui est employé depuis 1908 pour la désinfection officielle en Allemagne, présente les avantages suivants :

1° Il dispense d'appareils coûteux;

2° Il n'oblige pas de fermer hermétiquement les locaux : ainsi, il est inutile de coller du papier sur les interstices des fenêtres, des portes, etc., comme c'est le cas pour les autres procédés;

3° Ce dernier est si simple qu'il est à la portée de tout le monde;

4° Il n'y a pas de danger d'incendie;

5° Il est plus économique que tous les autres.

Pour faire une désinfection, il faut :

1° Formaldéhyde à 40 0/0 étendue d'une égale quantité d'eau;

2° Permanganate de potassium cristallisé;

3° De grands vases dans lesquels on verse la solution formaldéhydique sur le permanganate de potassium.

D'après le tableau établi par les auteurs, un local de 50 mètres cubes nécessite, pour être désinfecté, 1 kilogramme de permanganate de potassium cristallisé et 2 litres de formaldéhyde à 40 0/0 étendue d'eau.

Il faut surtout veiller à ce que les vases soient très grands, et employer, dans le cas ci-dessus par exemple, une cuve de 25 litres, car ce mélange mousse fortement et pourrait déborder.

On opère, de préférence, à la température de 20°. En hiver, il est bon de chauffer le local au préalable, et d'attendre que le feu soit éteint. Les vieilles cuves, baquets et tonneaux en bois, de dimensions convenables, sont préférables aux vases en métal, bien que ces derniers ne soient pas détériorés par l'emploi de ces produits.

Pour éviter que le liquide ne vienne tacher le plancher, s'il

1. R. Doerr et H. Raubitschek, *Pharm. Post.*, 1911, p. 427.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

débordait, on place les cuves sur de vieux chiffons; du reste, les taches s'enlèvent facilement par l'acide oxalique.

Pour désinfecter, on ferme les portes, les fenêtres ou toutes autres ouvertures, sans toutefois les coller. On ouvre largement les armoires, commodes, bahuts, on défait les lits; on suspend les tapis, couvertures, draps, de telle sorte que les vapeurs désinfectantes puissent pénétrer partout, et on verse dans les ustensiles *ad hoc*, contenant le permanganate de potassium cristallisé, la quantité nécessaire de formaldéhyde diluée. Après dix à douze secondes, les gaz se dégagent sous la forme d'un épais nuage qui se répand dans la pièce. Durant ces dix secondes, on peut facilement sortir et fermer la porte. On laisse les vapeurs agir durant six heures, temps suffisant pour que la désinfection soit complète; il ne reste plus qu'à aérer, ensuite, jusqu'à disparition complète de l'odeur piquante du formol.

Le tableau qui suit permet de se rendre compte de la quantité de produits à employer pour la désinfection des locaux.

CONTENANCE EN MÈTRES CUBES du local à désinfecter	QUANTITÉS NÉCESSAIRES DE		CONTENANCE MINIMA DES VASES A EMPLOYER pour le mélange
	PERMANGANATE de potassium	FORMOL à 40 0/0 dilué	
50	1kg	2 litres	25 litres de contenance
75	1 ,500	3 —	50 — ou 2 vases de 25 lit.
100	2	4 —	50 — — —
125	2 ,500	5 —	75 — ou 3 vases —
150	3	6 —	75 — — —
200	4	8 —	100 — ou 4 vases —
250	5	10 —	125 — ou 5 — —

Petits appareils à base de trioxyméthylène, permettant de faire la désinfection soi-même.— Le *fumigator Gonin* (prix : 3 francs pour 20 mètres cubes) et l'*Aldor-Formogène* (prix : 2 fr. 75 ponr 20 mètres cubes) permettent de procéder, soi-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

même, à la désinfection d'un appartement avec la plus grande facilité.

Ce dernier appareil se compose d'un brûleur constitué par une boîte métallique contenant un mélange combustible spécial, non inflammable, dans lequel sont implantées trois mèches qui s'allument comme des bougies (*fig.* 160).

Ce brûleur est emboîté dans une gaine métallique ajourée, à la partie supérieure de laquelle est enchâssée une boîte contenant du trioxyméthylène en poudre, et dont le couvercle est percé d'un trou bouché à la paraffine.

FIG. 160.

Les mèches, étant allumées, brûlent en donnant la chaleur nécessaire pour transformer la poudre en gaz aldéhyde formique qui s'échappe par le trou du couvercle.

Mais chaque appareil est muni du *certificat de désinfection* exigé par la loi pour les désinfections obligatoires; de sorte qu'il suffit d'acheter un de ces petits appareils pour être à même de prouver qu'on a pratiqué la désinfection, celle-ci n'eût-elle pas eu lieu.

D'autre part, un appareil suffisant pour 20 mètres cubes ne saurait désinfecter les 150 à 200 mètres cubes d'un appartement entier. On devra en tenir grand compte.

Pulvérisateurs à désinfections. — Avant de terminer ce chapitre, il est bon de signaler le mode de désinfection, seul usité autrefois, et qui consistait à pulvériser, à l'aide d'appa-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

reils appropriés, des liquides antiseptiques surtout ce que l'on voulait désinfecter.

Ce procédé de désinfection est encore en usage dans les casernes et dans certains établissements publics.

On pulvérise généralement une solution de *sublimé corrosif* contenant 0gr,25 de sublimé et 2 grammes de sel marin par litre. Ce liquide antiseptique, présentant certains dangers, à être manipulé, l'opérateur devra revêtir un costume *ad hoc*.

La désinfection pendant la maladie. — Nous croyons bien faire en donnant quelques conseils sur ce que doit être la désinfection au cours d'une maladie contagieuse ; c'est en somme le complément indispensable de ce qui vient d'être dit.

Il ne suffit pas, en effet, après une affection contagieuse, de détruire tous es germes pathogènes de l'habitation par l'un quelconque des procédés de désinfection indiqués ci-dessus, il importe également de considérer que le malade, pendant la maladie ou la convalescence, peut, si l'on n'y prend garde, être une source de contagion pour son entourage.

On ne doit pas oublier que les germes de maladie se trouvent sur le corps du malade et dans ses diverses excrétions, et que, pendant la convalescence, on les rencontre souvent avec les fragments d'épiderme provenant de la desquamation, — pour la scarlatine, par exemple.

Tous les objets qui approchent un malade atteint d'une affection contagieuse sont, de ce fait, contaminés, et il est nécessaire, pour éviter toute contagion, de désinfecter régulièrement les vêtements, la vaisselle, les ustensiles servant aux repas, le mobilier, le parquet lui-même, surtout.

Cette désinfection doit commencer au lit du malade, dès le début de la maladie. Voici, d'après le Dr A. Loir [1], quels sont, pour cela, les moyens que l'on peut employer :

1. Dr A. Loir, *la Désinfection* (B. S. P., juin 1906).

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

1° La *lumière solaire* (aérer et permettre aux rayons solaires de pénétrer dans la chambre où se trouve le malade) ;

2° L'*incinération* (brûler tout ce qui peut être détruit par le feu : coton, gaze, bandes, etc.) ;

3° L'*immersion dans l'eau bouillante pendant une demi-heure* (linge, ustensiles de table, crachoirs, etc.) ;

4° La *vapeur d'eau à* 100° (dans autoclave ou à défaut, soumettre les linges à désinfecter à la vapeur d'eau qui se dégage d'une bassine en recouvrant le tout avec une couverture) ;

5° La *solution de bichlorure de mercure* (*sublimé corrosif*) ; avec la solution au 1000e pour vases de nuit, crachoirs.

6° La *solution d'acide phénique dans l'eau* (10 à 50 grammes d'acide phénique par litre d'eau, dangereux à manipuler) ;

7° La *solution de lusoforme dans l'eau* (solution de 10 à 50 pour 1000) ;

8° Le *chlorure de chaux* (solution obtenue en délayant 100 grammes de chlorure de chaux dans 1200 grammes d'eau, après repos on filtre, on emploie le liquide recueilli) ;

9° *Désinfecter à l'aide des vapeurs de formol*, produites au moyen d'un des appareils reconnus bons par le Comité consultatif d'Hygiène publique de France.

COMMENT ON DOIT UTILISER LES DÉSINFECTANTS, énumérés précédemment, pour tout ce qui se trouve dans l'appartement du malade.

Linge sale. — Il devra être déposé dans un récipient étanche, en tôle galvanisée, contenant soit une solution de formol, soit une solution de lusoforme à 5 0/0. Après six heures de contact avec ces antiseptiques, tous les germes étant détruits, le linge peut être donné au blanchissage. On peut, si on ne dispose pas d'un récipient métallique, faire bouillir le linge une demie heure.

Vêtements. — Doivent être soumis aux vapeurs de formol, ou maintenus dans une étuve à l'action de la vapeur d'eau pendant une heure environ, ou encore imprégnés d'une solution de lusoforme à 5 0/0.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Chapeaux, casquettes, chaussures, gants, caoutchouc. — Ces objets pouvant être altérés par l'action de l'eau bouillante et de la vapeur d'eau, ils devront être désinfectés par les vapeurs de formol ou des solutions antiseptiques appropriées.

Les peignes, brosses à dents, brosses à ongles. — Seront plongés pendant cinq heures, soit dans une solution phéniquée ou de lusoforme à 5 0/0, soit dans une solution de sublimé à 1 p. 1.000, pour être ensuite nettoyés mécaniquement.

Tapis, couvertures. — Les taches produites par des matières contagieuses, devront être nettoyées avec une solution antiseptique, d'acide phénique, de sublimé ou de lusoforme, puis lavées à l'eau ordinaire. Ensuite on procède à la désinfection avec du formol.

Objets de literie. — Ces objets : matelas, traversins, oreillers, édredons, seront décousus sur deux coutures jusqu'au milieu de la longueur, pour faciliter la pénétration des vapeurs de formol ; bien entendu cette désinfection ne sera faite qu'à la fin de la maladie, pendant que l'on procédera à celle de la chambre.

Tables, chaises, bureaux, etc. — Pendant la maladie ces objets pourront être lavés avec des solutions antiseptiques. Ils seront désinfectés ensuite, en même temps que la pièce où ils se trouveront, avec la formaldéhyde.

Les *livres* seront désinfectés par les vapeurs de formol. Les objets *métalliques, couverts d'argent*, etc., pourront être traités par ébullition dans l'eau, avec adjonction de bicarbonate de soude pour le fer et l'acier ; ou bien il seront mis à tremper dans des solutions d'acide phénique ou de lusoforme.

La *vaisselle* est désinfectée par ébullition dans l'eau.

Les mains. — Après chaque contact du malade, les mains sont trempées dans une solution chaude de sublimé à 1 p. 1000, et lavées ensuite avec de l'eau et du savon, en se servant de la brosse à ongles.

Locaux divers. — Toutes les pièces de l'appartement devront être désinfectées par l'aldéhyde formique, dès la fin de la maladie.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Les *cabinets d'aisances* doivent être interdits aux malades atteints d'affections contagieuses.

Dans les seaux qui leur sont affectés, toujours maintenus en parfait état de propreté, on versera des solutions antiseptiques (d'acide phénique ou de lusoforme de préférence).

Les *fosses d'aisances*, ayant reçu des déjections suspectes, seront désinfectées avec du chlorure de chaux. On pourra désodoriser les cabinets d'aisances avec un lavage à l'aide d'une solution faible de formol.

Les *cadavres* des personnes mortes d'affections contagieuses doivent être enveloppés dans un suaire imprégné d'une solution de lusoforme ou de formol à 5 0/0, en attendant la mise en bière.

ANTISEPTIQUES QUE L'ON PEUT AJOUTER A LA LISTE INDIQUÉE PRÉCÉDEMMENT. — A la série des produits antiseptiques énumérés pour les désinfections partielles, il faut ajouter : le *crésylol sodique* étendu d'eau, l'*eau de Javel*, les *lessives chaudes*, le *sulfate de cuivre*, le *lait de chaux*, la *lessive de soude*, la *teinture d'iode*.

Il ne faut pas oublier non plus que la propreté est un adjuvant précieux pour le travail de la désinfection et que le nettoyage enlève la plus grande partie des microbes.

L'essuyage et le balayage, autant que possible, ne doivent pas être faits à sec, dans le cas contraire on risque de déplacer la poussière et de disséminer les germes.

Il est important aussi de détruire tous les insectes et en particulier les mouches et les moustiques qui contribuent le plus à propager les maladies contagieuses.

Les rats et les souris devront être détruits également par les moyens indiqués plus loin.

Jusqu'ici, nous avons considéré la désinfection des appartements après et pendant la maladie, passé en revue les différents procédés les plus usités pour réaliser la désinfection et donné une liste des principaux produits antiseptiques employés à cet usage ; il reste à envisager comment on doit pré-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

server les habitations des germes apportés constamment de l'extérieur par les chaussures, les vêtements, les poussières de l'air, etc.

Il est incontestable que par le nettoyage régulier (surtout si l'on enlève les poussières par le vide), par l'aération et sous l'action des rayons solaires, la plupart des germes sont emportés ou détruits sur place ; cependant il sera bon toutes les fois que l'on s'absentera d'un appartement pour quelques jours, — ce qui se produit généralement au moins une fois par an, — de fermer aussi hermétiquement que possible toutes les ouvertures, et de déposer dans chaque pièce, une assiette avec 100 *grammes d'aldéhyde formique à* 40 0/0 étendu de son poids d'eau. L'aldéhyde formique, en se vaporisant, détruira non seulement tous les microbes, mais aussi les mites, mouches, moustiques, etc.

Il suffit, au retour, d'aérer quelques heures pour faire disparaître totalement l'odeur désagréable du formol.

Ce sont là des précautions faciles à prendre et excellentes comme résultats.

b) **Désodorisation.** — A côté de la désinfection proprement dite, qui a pour objet la suppression radicale des germes, figure un autre mode de purification de l'atmosphère des locaux habités, mais celui-ci s'adresse plus aux mauvaises odeurs qu'aux bacilles de l'air, bien qu'il en détruise parfois aussi ; son rôle plus modeste de *désodorisation* est néanmoins très appréciable, car nombreuses sont les causes d'émanations putrides qui infectent l'air de nos habitations.

Lampes désodorisantes à mousse de platine. — Dans les nombreux modèles de lampes à désodoriser, on emploie l'alcool méthylique que l'on fait tomber sur de la mousse de platine portée au rouge ; il se produit alors de l'aldéhyde formique, lequel, en se vaporisant, fait disparaître les odeurs désagréables, assez rapidement. L'une des lampes les plus pra-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

tiques est la lampe hygiénique « *Idéal* » que représente la figure 161 ci-contre.

L'*Ozonateur*[1]. — Cet appareil a pour but, comme son nom l'indique, de produire de l'ozone et de le faire dégager automatiquement, d'une manière lente, graduée et persistante.

Fig. 161.

L'*ozone*, qui peut être considéré comme de l'oxygène condensé, ou de l'oxygène suroxygéné, a un pouvoir oxydant et par suite comburant considérable, c'est en cela que résident ses propriétés antiseptiques et désodorisantes bien connues.

L'appareil, qui porte le nom d'*Ozonateur*, est constitué par un simple godet renfermant le liquide (*ozonatine*) dans lequel plonge la partie inférieure d'une mèche, dont la partie supérieure se trouve sous un cylindre métallique percé d'une myriade de petits trous (*fig.* 162).

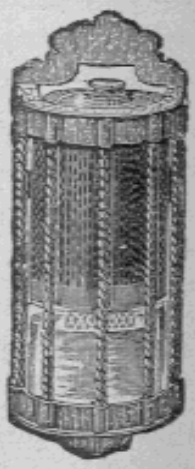


Fig. 162.

Pour faire fonctionner l'appareil, on enlève le bouchon en vis, on verse du liquide jusqu'à ce que le godet de verre soit rempli à moitié, on remet le bouchon et le fonctionnement commence aussitôt, pour ne s'arrêter qu'au moment où il n'y aura plus d'*ozonatine* dans le godet, c'est-à-dire au bout de plusieurs semaines.

Le godet étant transparent, un simple coup d'œil suffit pour s'assurer s'il y a du liquide dans l'appareil et éviter ainsi toute suspension dans le fonctionnement.

L'ozonateur se fixe à l'aide d'un clou quelconque contre le mur.

L'*ozonatine*, liquide producteur d'ozone, destiné à alimenter l'appareil, a une odeur agréable, due aux plantes aromatiques et aux essences qui ont servi à le préparer.

1. L'Ozonateur, 9, rue de la Chaussée-d'Antin, Paris.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

L'*Ozonateur* « *Bijou* » (qui a 0m12 de hauteur sur 0m,06 de largeur), s'emploie surtout pour parfumer l'atmosphère ; à cet effet, on remplace l'ozonatine dans le godet par le parfum préféré.

Aldéhol[2]. — Le produit vendu sous le nom d'*aldéhol* est constitué par une plaque renfermée dans une boîte métallique. En soulevant le couvercle de cette boîte, il se produit immédiatement un dégagement d'aldéhyde formique suffisant, pour désodoriser en quelques instants la pièce où l'on se trouve.

Mais il est bon de répéter encore, que pas plus que l'*ozonateur*, *les lampes à platine* ou l'*aldéhol* ne peuvent suffire à désinfecter ; ce sont des modes de *désodorisation* et non pas de *désinfection*.

Ils rendent d'ailleurs des services indéniables, dans nos intérieurs si souvent malodorants ; mais le public, trompé par la réclame tapageuse de certains fabricants ou commerçants, est enclin à confondre les *désinfectants* avec les *désodorisants* et il importe d'éviter pareille confusion.

III. — L'AMEUBLEMENT HYGIÉNIQUE

Bien qu'il soit, sans doute, superflu de donner quelques conseils au sujet de ce que devrait être un ameublement hygiénique, alors que ces conseils ont fort peu de chance d'être pris en considération, nous nous permettrons cependant de dire quelques mots à ce sujet.

Il suffira, au surplus, de s'inspirer des avis judicieux du *Touring Club*, qui a tant fait pour la diffusion de l'hygiène en France, car c'est grâce à ses persévérants efforts que s'est manifesté, un peu partout, une bienfaisante rénovation, prélude d'une transformation que nous espérons plus complète encore dans l'avenir.

2. Pharmacie Guillot, 30, rue du Rocher, Paris.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Les meubles devront être aussi peu nombreux et aussi simples que possible ; ce qui n'exclura pas d'ailleurs l'élégance et l'harmonie des formes ; ils devront être exempts de moulures complexes, et surtout de parties sculptées, qui sont de véritables nids de poussières et par suite de germes vivants et dangereux.

D'ailleurs, les moulures et la sculpture, ne se prêtent aucunement au nettoyage ordinaire.

Au contraire, les meubles unis, en même temps qu'ils n'offrent aucune aspérité où se puissent loger la poussière et les germes, facilitent singulièrement l'entretien quotidien.

Il serait désirable aussi, au point de vue hygiénique, de supprimer totalement les tapis.

Mais n'est-ce pas trop demander? Dans tous les cas on pourra éviter les tapis cloués, recouvrant toute la surface du parquet, et se borner aux tapis mobiles : carpettes et descentes de lits, que l'on pourra nettoyer facilement chaque jour, par le battage et le brossage, en attendant le nettoyage par le vide.

Les rideaux devront être réduits au strict nécessaire.

Plus de rideaux aux lits, plus de portières, plus de doubles rideaux aux fenêtres, et si on tient à en avoir, qu'ils soient très mobiles, fixés à des anneaux que l'on fera glisser sur une tringle et démontera facilement.

Quant au lit, « ce témoin de nos joies et de nos tristesses », on devra se garder de le loger dans une alcôve, et plus que tout autre meuble, il ne devra présenter aucun ornement trop saillant, ni moulures pouvant retenir la poussière.

A ce point de vue, les lits en cuivre sont à recommander. Ils ont d'ailleurs, depuis quelques années, la faveur marquée du public et ont été adoptés par tous les hôtels modernes.

Le sommier en métal sera bien préféré aux autres, car il est facile à maintenir en état de propreté, alors que le sommier ordinaire, formé de ressorts fixés dans un cadre en bois, et recouverts d'une toile, est un réceptacle de poussières, de germes et de parasites. Ce dernier devra donc être impitoyablement banni, comme incommode, malpropre et malsain.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

A ce lit, un seul matelas formé par un mélange de crin et de laine suffira ; ce matelas devra être refait chaque année, pour lui conserver son élasticité et le purger d'une partie de sa poussière.

Les lits de plumes, qui furent très en faveur autrefois, et qu'on rencontre encore dans les milieux bourgeois de province, devront être totalement proscrits, car ils sont foncièrement malsains, à tous égards.

IV. — L'EAU DE BOISSON

1. Stérilisation domestique. — a) *Eau potable.* — Rappelons que l'eau, pour être bonne comme boisson, doit être : *fraîche, inodore, d'une saveur légère mais agréable ; elle doit cuire les légumes, dissoudre le savon et se conserver sans s'altérer, c'est-à-dire être imputrescible.*

Pour qu'une eau remplisse toutes ces conditions, il est nécessaire qu'elle soit bien aérée et qu'elle contienne en dissolution, des matières minérales dont le poids peut varier de $0^{gr},10$ à $0^{gr},50$ par litre.

L'acide carbonique, en petite quantité, donne à l'eau un goût agréable et la rend facile à digérer. Par contre, l'eau bouillie, qui est privée d'air, a un goût fade et se digère difficilement.

Les sels, tels que le carbonate et le phosphate de calcium, le chlorure de sodium, donnent à l'eau des propriétés nutritives et contribuent au développement osseux. Mais, le sulfate de calcium devient nuisible et dangereux dès qu'il atteint $0^{gr},20$ environ par litre.

b) Les eaux non potables. — Les eaux, qui contiennent une quantité notable de *sulfate de calcium*, sont impropres à l'alimentation, au savonnage et à la cuisson des légumes, ce sont des eaux dites : *séléniteuses*.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

On peut rendre ces eaux propres au savonnage, en leur ajoutaut un peu de *carbonate de sodium* qui donne, avec le sulfate de calcium, un précipité de carbonate de calcium et du sulfate de sodium soluble.

Pour enlever la presque totalité du sulfate de calcium, on a recours à l'*aluminate de baryum*, qui donne du sulfate de baryum et de l'aluminate de calcium insolubles (M. Asselin).

On appelle *eau crue*, l'eau qui laisse un résidu minéral supérieur à $0^{gr},60$ par litre.

Si l'eau renferme des matières organiques, ce que l'on reconnaît, à ce que étant colorée en rouge violacé par quelques gouttes de permanganate de potassium en solution acide, elle se décolore à l'ébullition, elle est dangereuse comme boisson.

c) *Essai d'une eau potable.* — On dit qu'une eau est potable, lorsqu'elle ne donne avec la teinture de bois de campêche, qu'une légère coloration rose, ce qui indique une faible proportion de carbonate de calcium, et qu'elle ne forme pas de grumeaux avec quelques gouttes d'une solution alcoolique de savon.

L'essai hydrotimétrique, qui permet d'apprécier approximativement les proportions d'anhydride carbonique, de carbonate et de sulfate de calcium de l'eau, se fait à l'aide d'un petit appareil appelé hydrotimètre et d'une solution alcoolique de savon titrée.

d) *Eaux contenant des matières organisées.* — Les eaux potables contiennent presque toujours des microbes plus ou moins nocifs.

Il est, par suite, très important de considérer les moyens employés jusqu'ici pour détruire ces germes, souvent infectieux, sans nuire autant que possible aux qualités digestives de l'eau que l'on a purifiée.

Très souvent aussi, les eaux renferment en plus des bacté-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

ries plus ou moins pathogènes de maladies telles que la fièvre typhoïde, le choléra, la dysenterie, etc., des œufs d'animaux, qui se développent dans le corps de l'homme et y causent des désordres parfois très graves.

Ces parasites, introduits dans le corps de l'homme, appartiennent surtout au groupe des vers, dont les plus connus sont : l'*Ascaris lumbricoïdes*, l'*Oxyure vermiculaire* et les *Filaires*.

e) *Nécessité de stériliser l'eau à son arrivée au logis.* — L'eau purifiée par l'un quelconque des procédés employés par les villes, décrits précédemment, peut offrir toutes les garanties désirables si les appareils à stériliser fonctionnent normalement.

Mais si, par suite de manque d'eau, d'inondation, ou encore d'accident survenu sur le parcours de la canalisation, survient une perturbation quelconque dans le fonctionnement des stérilisateurs, l'eau n'offre plus aucune garantie, et risque de communiquer les plus graves maladies par les bacilles qu'elle transporte. Pour éviter toute contagion par cette voie, il importe donc, dans toutes les familles, de stériliser l'eau qui est consommée comme boisson, aussi bien que celle qui est employée pour la toilette.

Un grand nombre de moyens sont préconisés pour arriver à ce résultat, les uns sont chimiques, d'autres électro-chimiques, d'autres enfin sont physiques et mécaniques.

2. **Procédés chimiques de stérilisation de l'eau.** — Les agents chimiques qui peuvent servir à la purification de l'eau sont fort nombreux ; les produits les plus couramment usités sont :

Le chlore, l'iode, les permanganates, l'ozone, le peroxyde de calcium.

a) *Chlore.* — Le chlore est ajouté à l'eau sous forme de chlorure de chaux, ou encore à l'état d'hypochlorite de soude

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

(eau de Javel). Le maniement de ces produits est délicat, il est en effet difficile, d'ajouter la quantité de chlorure strictement nécessaire pour enlever la totalité des éléments organisés sans donner à l'eau une saveur de chlore détestable.

Mais, si l'on craint avec raison d'employer l'eau ainsi stérilisée comme boisson, on peut, par contre, l'utiliser pour la toilette. On peut ajouter, par exemple, une cuillerée à soupe environ d'eau de Javel à une cuvette d'eau, et un verre de ce liquide à un grand bain.

b) *Iode.* — Il est plus pratique pour l'eau de boisson, de se servir de l'iode d'après la méthode Vaillard et Georges, qui consiste à employer les comprimés suivants :

1° *Iodure et iodate de sodium ;*

2° *Acide tartrique ;*

3° *Hyposulfite de sodium.*

On fait dissoudre un comprimé d'iodure et un comprimé d'acide tartrique dans un peu d'eau, la solution ainsi obtenue est ajoutée à un litre d'eau que l'on veut purifier.

Après dix minutes de contact, on ajoute un comprimé d'hyposulfite de sodium, qui transforme l'iode en excès en iodure et tétrathionate de sodium, ces deux derniers produits, qui restent dans l'eau ainsi purifiée, s'y trouvent en trop faible quantité pour lui donner des propriétés nuisibles. Ce procédé de stérilisation, simple et rapide, peut rendre de précieux services aux troupes en campagne qui ne disposent très souvent que d'eau insalubre.

En voyage, dans un hôtel par exemple, on peut stériliser l'eau de toilette, en lui ajoutant cinq gouttes par litre, environ, de teinture d'iode iodurée.

c) *Permanganates.* — Le *permanganate de potassium*, par sa grande solubilité et son pouvoir bactéricide, est un excellent purificateur ; il offre l'inconvénient, de laisser dans l'eau une quantité faible de sels de potassium qui, à la longue, peuvent amener des accidents.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

L'eau traitée par le permanganate de potassium peut avec avantage être employée pour la toilette, comme nous le dirons plus loin, à l'article : « Cabinet de toilette ».

Il est préférable, pour l'eau de boisson, d'avoir recours au *permanganate de calcium*, qui laisse comme résidu des sels de calcium presque insolubles. Il faut, d'après M. L. LUTZ, de 0gr,10 à 0gr,15 de permanganate de calcium pour 5 litres d'eau, et laisser en contact un quart d'heure, après quoi on ajoute une matière organique quelconque pour précipiter l'excès de permanganate (vin, thé, café, etc.). Il ne reste plus qu'à filtrer l'eau ainsi purifiée.

d) *Ozone.* — Un des appareils les plus pratiques pour l'usage domestique est celui d'OTTO que construit la maison PAZ ET SILVA.

Voilà ce que dit à ce sujet M. L. LUTZ[1] : « L'ozone préparé par l'action du courant électrique dans un ozonateur spécial, est injecté dans l'eau au voisinage de sa sortie de la canalisation ; l'action se continue dans le récipient dans lequel l'eau a été tirée.

« Cet appareil, très séduisant par le fait de son grand débit (250 litres à l'heure) présente, comme du reste tous les autres appareils de quelque nature qu'ils soient, des avantages et des inconvénients.

« Comme avantages, outre son grand rendement, il ne modifie nullement les caractères organoleptiques de l'eau, il l'aère énergiquement, il oxyde et par suite élimine une partie des matières organiques dissoutes, il détruit les microbes pathogènes et saprophytes vivants, contenus dans l'eau.

« Ses inconvénients résident dans l'obligation d'une installation électrique qui n'est pas toujours réalisable, dans son prix assez élevé (200 francs), dans la précipitation des sels ferriques, dans le cas particulier des eaux ferrugineuses, et

1. L. LUTZ, *Épuration domestique des eaux* (*B. S. P.*, juin 1908, p. 318 et 319).

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

enfin dans ce fait que, par suite du contact peu prolongé de l'ozone avec l'eau, la stérilisation est en quelque sorte limitée; les microorganismes vivants sont bien tués, mais les spores de certaines espèces très résistantes, telles que le *Bacillus subtilis*, le *B. mesentericus*, le *B. mycoides* et la plupart des moisissures ne sont pas touchées. Il est vrai que toutes sont inoffensives et que, par conséquent, on peut les considérer comme négligeables. »

L'appareil Ion mérite également d'être signalé ; il se compose :

a) D'un générateur d'ozone, construit de telle façon que l'ozone et l'eau forment deux colonnes concentriques montante et descendante, ce qui assure la production de l'ozone à basse température.

Les électrodes du générateur sont constituées par un tube à vide rempli de vapeurs de mercure, et par des spires en métal inoxydable;

b) D'une trompe à eau à entonnoirs multiples d'un modèle spécial;

c) D'un récipient recueillant l'eau stérilisée.

Le tout forme un seul appareil convenablement monté sur un support en bois, exigeant peu de place pour son installation : $1^m \times 0^m,22$;

d) D'un transformateur de courant électrique de basse à haute tension.

Le fonctionnement de l'appareil est obtenu au moyen de l'électricité fournie par un réseau d'éclairage, ou, à son défaut, par une batterie de 4 accumulateurs de 6 à 8 volts.

Pour mettre l'appareil en marche, il faut tourner l'interrupteur du courant et ouvrir le robinet de prise d'eau.

Pour arrêter l'opération, on agit en sens inverse.

e) *Peroxyde de calcium.* — Ce procédé a été préconisé par Freyssinge et Roche, il consiste à ajouter, par litre d'eau, de $0^{gr},30$ à $0^{gr},50$ de peroxyde de calcium ou bicalcite.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

On laisse en contact deux ou trois heures, on ajoute du bioxyde de manganèse, et finalement on filtre.

Le peroxyde de calcium forme dans l'eau une certaine quantité de peroxyde d'hydrogène ou eau oxygénée, dont le pouvoir bactéricide est bien connu, le bioxyde de manganèse ajouté a pour but d'éliminer le peroxyde d'hydrogène.

3. **Procédé électro-chimique.** — Ce procédé, jusqu'à présent peu pratique dans un appartement, mérite cependant d'être signalé ici; comme il peut se faire qu'un jour vienne où son application soit rendue facile, il serait regrettable de ne pas le voir figurer dans cette énumération des principales variétés d'appareils de stérilisation.

Ce procédé consiste à stériliser l'eau avec les rayons ultraviolets. On enflamme, à l'aide d'un courant électrique, des vapeurs de mercure dans un tube de quartz vitrifié et d'une transparence absolue. Cette lampe est suspendue, par ses électrodes mêmes, dans l'axe intérieur d'un tonneau rempli d'eau ordinaire; l'inflammation par le courant électrique des vapeurs de mercure, produit un faisceau de rayons ultraviolets, qui ont la propriété de tuer tous les bacilles rencontrés dans le périmètre de leur rayonnement.

Mais ce procédé expose l'organisme et surtout la vue des manipulateurs à un danger grave et constant. De plus, il exige une installation électrique particulière et coûteuse. C'est en somme un procédé, qui peut être expérimenté dans un laboratoire, mais que l'on ne peut pas conseiller actuellement, comme moyen pratique de stérilisation domestique.

4. **Procédés physiques et mécaniques.** — **a**) *Purification de l'eau par formation d'un précipité gélatineux.* — Ce mode d'épuration de l'eau repose sur le même principe que le « collage » du vin à l'aide de l'albumine de l'œuf. Les particules en suspension dans l'eau sont entraînées par le précipité gélatineux que forment certains produits ajoutés à l'eau, soit seuls, soit en les faisant réagir les uns sur les autres.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Plusieurs substances ont été préconisées pour arriver à ce résultat, telles sont : l'*alun*, le *sulfate d'alumine*, le *perchlorure de fer*, etc.

Nous allons résumer brièvement leur mode d'emploi :

1° *Alun* (sulfate d'alumine et de potasse), employé seul, de même que le *sulfate d'alumine*, possèdent des propriétés bactéricides importantes, mais incomplètes. On les ajoute à raison de 0gr,15 à 0gr,30 par litre d'eau.

2° *Alun et carbonate de soude*. — On fait dissoudre la quantité d'alun indiquée précédemment dans l'eau à purifier, puis on ajoute du carbonate de soude 0gr,10 à 0gr,20 par litre. Il se forme un précipité gélatineux d'alumine qui entraîne les bactéries et les matières étrangères ; on laisse déposer et on filtre.

3° *Perchlorure de fer et bicarbonate de soude* (procédé Manget). — Pour 1 litre d'eau, il faut ajouter VI gouttes de perchlorure et 3 centimètres cubes d'une solution saturée de bicarbonate et laisser en contact dix-huit heures.

En somme, ces moyens de purification ne présentent qu'un intérêt secondaire, ils permettent de purifier l'eau et non pas de la stériliser, les espèces pathogènes peuvent très bien subsister, comme cela a été démontré, après ces manipulations. Le procédé suivant est plus efficace.

4° *Procédé du pharmacien principal* Allain (adopté par le Comité technique de santé de l'armée, pour purifier très rapidement l'eau insalubre en campagne).

On prend pour purifier 100 litres d'eau :

Poudre n° 1.

Permanganate de potasse.....	3 gr.
Alun ordinaire pulvérisé.....	6 gr.

Poudre n° 2.

Hyposulfite de soude pulvérisé	3 gr.
Carbonate de soude sec.....	6 gr.

Après avoir fait dissoudre la *poudre n°* 1 dans l'eau, on

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

agite ; puis au bout de cinq minutes, on ajoute la *poudre n°* 2 ; on agite de nouveau.

Il se forme un précipité brun floconneux qui ne tarde pas à se déposer en grande partie. On clarifie l'eau, ainsi purifiée, par une filtration sur du coton hydrophile.

Ce procédé de purification de l'eau, qui est à la fois très simple et à la portée de tous, donne d'excellents résultats, comme nous avons pu nous en convaincre en l'expérimentant.

b) *Purification de l'eau à l'aide de filtres.* — Bien avant *Pasteur*, on se servait de fontaines filtrantes pour purifier l'eau, on pourrait plutôt dire pour la *clarifier*, puisque ces filtres primitifs, qui donnaient à l'eau une certaine limpidité, se bornaient à la débarrasser des matières étrangères, sans enlever les bactéries.

Depuis lors, de grands perfectionnements ont été réalisés dans la préparation et le fonctionnement de ces appareils. Nous allons passer en revue les principaux :

1° Filtre Chamberland (porcelaine poreuse). — Ce filtre qui est un des plus anciens est encore le plus répandu. Il est constitué par une bougie en porcelaine, placée à l'intérieur d'un tube métallique, portant à son extrémité supérieure un pas de vis permettant de l'adapter directement sur une conduite d'eau. A la partie inférieure de ce tube métallique ainsi placé, se trouve un écrou et une bague métallique qui, à l'aide d'une rondelle de caoutchouc, assure entre le tube et la bougie une fermeture hermétique. Une fois l'écrou vissé, la partie inférieure de la bougie en forme de téton, qui est en porcelaine émaillée, apparaît seule (*fig.* 164).

En ouvrant le robinet, auquel le système est fixé, l'eau remplit l'espace annulaire du tube métallique en entourant la bougie; sous l'action de la pression, l'eau passe à travers les pores de la bougie, pénètre à l'intérieur et s'écoule à l'extérieur par le téton qui est à la base, où elle est recueillie, soit dans un récipient, soit par un tube de caoutchouc qui la

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

transporte dans un tonnelet à couvercle muni d'un robinet.

Ce filtre offre l'avantage d'être d'une installation facile, mais il n'est malheureusement d'une efficacité absolue que pendant un temps restreint.

Passé ce délai, il peut être considéré, comme étant plus nuisible qu'utile, et il peut se faire, que l'eau à sa sortie soit plus chargée de germes qu'à son entrée dans l'appareil.

De plus, les gros inconvénients des bougies Chamberland résident d'une part dans leur extrême fragilité et en second lieu, dans les difficultés que présente leur stérilisation.

Stérilisation des bougies Chamberland. — Généralement on admet, que pour remettre une bougie filtrante en état, il suffit de la brosser et de la laver à grande eau ; c'est là une erreur grossière et dangereuse qui ne peut que donner une fausse sécurité. Ce mode de nettoyage ne débarrasse la bougie que des matières visqueuses qui diminuent son débit, et ne supprime en rien les germes qui pullulent à l'intérieur.

Un des meilleurs procédés de stérilisation des bougies est celui au permanganate de potassium conseillé par M. Guinochet.

Voici comment on opère : on enlève le manchon de l'ajutage correspondant à la canalisation, on brosse la bougie, on la rince sommairement, puis on remplit le manchon avec une solution de permanganate de potasse à 5 p. 1.000, on laisse en contact un quart d'heure, et on remonte l'appareil sur la canalisation.

On redonne ensuite la pression, de façon à forcer la solution de permanganate à traverser la bougie.

Après un quart d'heure, on vide le manchon et on renouvelle l'opération, mais cette fois avec une solution de bisulfite de soude à 1/20.

Ensuite, on vide une dernière fois, on rince et on fait passer de l'eau pour éliminer la totalité du bisulfite qui imprègne la bougie.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

On obtient ainsi une véritable stérilisation et la destruction presque totale des matières organiques.

Le procédé signalé par M. L. Lutz, pour régénérer les bougies, est absolument efficace, il consiste à stériliser les bougies par la chaleur sèche à haute température (300° environ).

On détruit ainsi, en faisant disparaître par la calcination, non seulement les microorganismes, mais encore toutes les substances organiques accumulées dans l'épaisseur de la masse filtrante. Malheureusement ce procédé, pourtant très simple, n'est pas à la portée de tout le monde comme le précédent.

2° Filtre pasteurisant. — Cet appareil, à base de terre poreuse et de cellulose, a été inventé par Pottevin. La cellulose forme une espèce de réseau de feutre, qui retient la terre poreuse, et l'empêche de se déliter sous l'action de l'eau.

Ce filtre est exploité sous le nom de *filtre pasteurisant*, par la maison Jacob, Delafon et C^ie^.

Il se compose de deux calottes métalliques s'adaptant l'une sur l'autre au moyen de vis de pression.

Entre elles se place la plaque filtrante, soutenue par deux rondelles métalliques perforées. Pour éviter les suintements qui sont une cause de contamination, les bords de la plaque sont imperméabilisés.

L'appareil est, par suite, divisé en deux parties par la plaque filtrante, l'une reçoit l'eau impure par un ajutage latéral ; elle porte également un robinet de purge pour l'échappement de l'air.

L'autre, destinée à l'évacuation de l'eau purifiée, est munie d'un ajutage à olive ou du tube se rendant dans un tonnelet récepteur.

Voici comment l'appareil est mis en marche : on desserre les volants correspondant aux vis de pression, on soulève la calotte de sortie, la plaque filtrante est posée sur la grille destinée à la soutenir, la calotte est replacée dans sa position primitive et les volants sont resserrés.

Les plaques filtrantes sont livrées stérilisées par la chaleur

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

sèche et renfermées dans une enveloppe également stérilisée, Il est donc facile, en opérant avec quelques précautions, d'éviter leur contamination et d'assurer leur remplacement dans des conditions d'asepsie complète. Cet appareil est, sous ce rapport, préférable au filtre Chamberland dont l'efficacité ne dure pas plus d'une dizaine de jours.

3° Filtres en porcelaine d'amiante. — Ces filtres, imaginés par Garros, sont constitués par une pâte d'amiante pulvérisée.

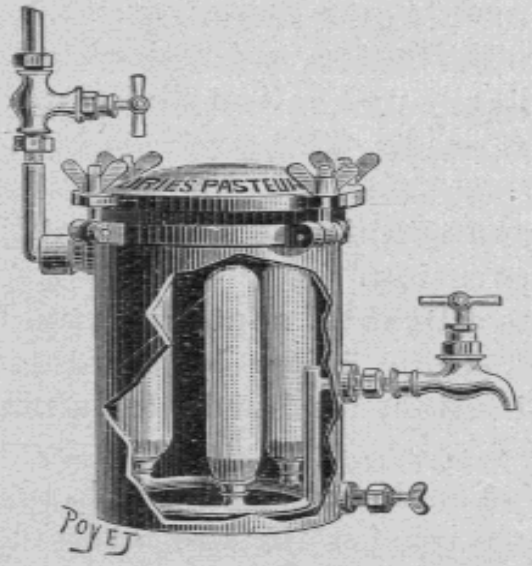


Fig. 163.

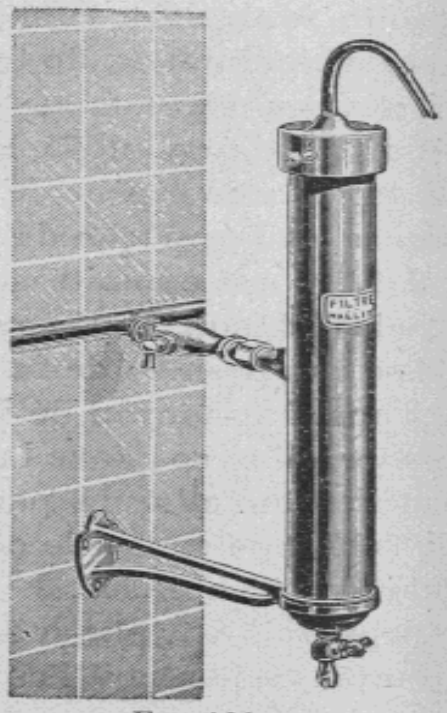


Fig. 164.

qui est moulée et cuite au four à porcelaine à une température de 1.200° environ.

L'aspect extérieur de ces filtres est celui des bougies de porcelaine.

L'*Aérifiltre* de Mallié (*fig.* 163 à 165) est fabriqué avec cette même substance.

La pâte de ces filtres en porcelaine d'amiante est plus régulière que celle du biscuit de porcelaine, aussi leur action est-elle plus régulière.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Les filtres *Mallié* présentent, par suite de leur composition, des qualités incontestables dues à la multiplicité, à la régularité et à la petitesse des pores de cette substance, ce qui explique leur impénétrabilité par les microbes et leur grande rapidité de filtration.

M. MIQUEL a essayé ce filtre, avec de l'eau de l'Ourcq, stagnante, boueuse et des plus chargées en bactéries. Il a cons-

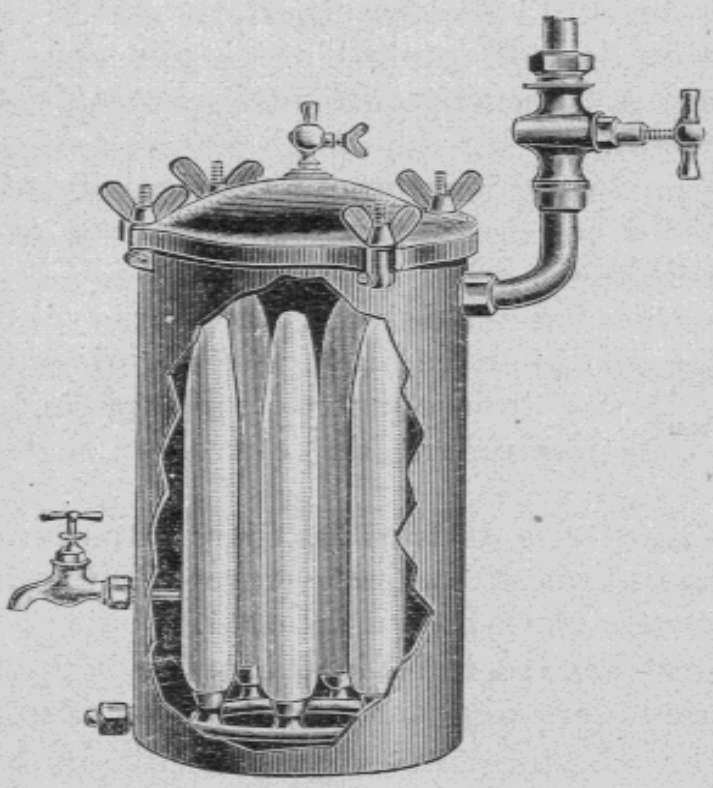


FIG. 165.

taté au dernier jour comme au premier, et sans aucun nettoyage, la stérilisation complète de l'eau filtrée. En Angleterre, les rapports insérés au *British Medical Journal* établissent qu'au bout de trente jours, dans trois essais différents, l'eau filtrée avec le filtre Mallié ne renfermait pas trace de bactéries.

Les fabricants de ces appareils se sont ingéniés à rendre leurs filtres très pratiques, pour leur installation dans les mai-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

sons. Quelle que soit l'importance du débit que l'on demande, on trouvera toujours des appareils pouvant fournir de l'eau filtrée suivant les besoins et selon la pression dont on dispose.

4° Filtres en terre d'infusoires. — Un constructeur allemand, Berkefeld, pour obvier au débit minime des bougies filtrantes en porcelaine ou en amiante, a préconisé l'emploi de bougies en terre d'infusoires.

La disposition de son appareil est à peu près la même que dans les bougies Chamberland, mais le débit est beaucoup plus considérable.

Dans le rapport du département médical du ministère de la Guerre allemand concernant les expériences faites avec ces filtres, il est dit ceci :

« Les filtres Berkefeld doivent être employés de préférence, à tous les autres et le filtre du type H ne laisse rien à désirer, soit au point de vue de la construction, soit à celui de l'installation, du fonctionnement, de l'entretien et de la facilité du nettoyage. »

La partie essentielle de tous les filtres Berkefeld est constituée par la bougie en *Kieselguhr* (terre d'infusoires), très solidement construite et fermée d'un côté.

L'eau ne peut pénétrer à l'intérieur de la bougie qu'après l'avoir traversée, en déposant toutes les impuretés qu'elle pouvait contenir à la surface extérieure de la paroi poreuse.

Les bougies sont munies d'une monture métallique, d'une vis en métal et d'une rondelle de caoutchouc.

Selon leur destination, ces filtres affectent des formes différentes et sont disposés en conséquence, il est bon d'en signaler les principaux types :

Les filtres sans pression avec récipient de verre ou de grès sont d'une construction très simple, la bougie est placée à l'intérieur du récipient avec une rondelle de caoutchouc, et fixée à l'extérieur par une vis en métal. Le vase supérieur, contenant la bougie, est ensuite rempli d'eau, et le liquide filtré est

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

recueilli par la carafe, ou le tonnelet de grès, pour être utilisé au fur et à mesure des besoins.

Le filtre sans pression modèle A_3 (contenance environ 13 litres) est muni d'un récipient émaillé contenant trois petites bougies, la fontaine et son couvercle sont en grès-ivoire également.

Les filtres réservoirs en grès sans pression ont des contenances de 8, 12, 20, 30 litres, avec une, deux ou trois bougies.

Les filtres de ménage (modèle H) avec conduite d'eau à pression sont préférables à tous les autres. Ces appareils se fixent sur une conduite d'eau par un tuyau de plomb, et par suite indépendamment du robinet d'arrivée.

Pour éviter de couper la tuyauterie, un tube en T peut être intercalé entre le robinet et le point terminus de la conduite d'eau.

Le débit par minute de ces filtres avec une pression de 20 à 25 mètres est de :

2 litres environ	avec	une	pression	de.....	10	mètres
1	—	—		.....	5	—
1/2	—	—		.....	2	— 1/2

Il existe également des filtres pour une consommation d'eau moins importante.

Des *filtres à pompe* peuvent être employés dans le cas où on ne possède pas d'eau avec pression, pour filtrer l'eau des puits par exemple.

Les bougies de ces filtres peuvent être stérilisées par les mêmes procédés que ceux déjà indiqués pour les bougies Chamberland.

5° Robinet-filtre Lehmann. — Cet appareil, par sa disposition, présente une certaine originalité et offre l'avantage de se nettoyer automatiquement.

Le robinet de cet appareil a deux tubes de distribution : l'un B donne passage à l'eau rigoureusement filtrée, l'autre C

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

fournit en abondance le liquide ordinaire, destiné aux usages non comestibles (*fig.* 166).

La douille D est en cuivre ; elle est destinée à être soudée soit sur le tuyau de conduite d'arrivage, soit sur l'évier. Pour le montage, il suffit de visser solidement l'appareil sur la douille.

Fonctionnement. — En A se trouve un récipient contenant la matière filtrante en amiante dont nous avons déjà parlé. L'eau arrive en D sous pression ; si le robinet C est ouvert, elle s'écoule comme à l'ordinaire, emportant les impuretés que peut contenir le filtre ou les parois de l'appareil.

Si, au contraire, le robinet C est fermé et que le robinet B soit seul ouvert, la pression oblige l'eau à traverser les parois du filtre. Le débit est d'environ 3 litres pour cinq minutes, à pression normale.

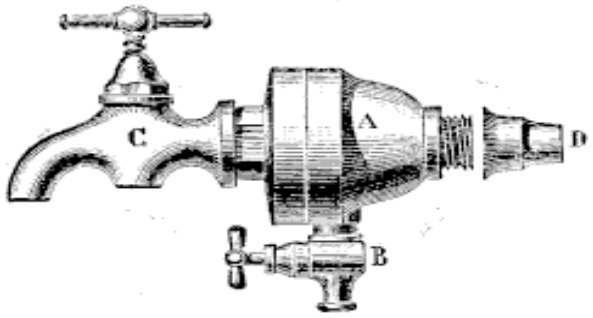


FIG. 166.

L'avantage de ce robinet-filtre réside dans la suppression des installations secondaires ; on n'a plus ainsi qu'un seul robinet par appartement, donnant indifféremment de l'eau ordinaire et de l'eau filtrée.

6° FILTRES CONSTITUÉS PAR DES PASTILLES DE CELLULOSE COMPRIMÉE. — L'auteur de ces filtres s'est basé sur le peu de sécurité offert par tous les appareils, après un temps relativement très court de fonctionnement et sur les difficultés qu'offrait la stérilisation des substances filtrantes. Il a considéré, que le meilleur système serait celui qui permettrait de remplacer le filtre impur par un filtre neuf, sans nettoyage, et, bien entendu, sans dépense appréciable.

C'est sur ce principe que sont construits ces filtres formés de pastilles de *cellulose pure comprimée*.

Cette cellulose n'est pas autre chose qu'une pâte de papier à filtrer très pur. Les pastilles, obtenues par compression de

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

cette substance, sont ainsi constituées de fibres innombrables d'une ténuité extrême (plus de 10.000 fibres par millimètre cube), formant une matière filtrante excellente.

Chaque pastille est placée entre deux coquilles métalliques, qui se séparent et se rejoignent avec la plus grande facilité. Toutes les semaines, on remplace la pastille en service par une pastille nouvelle. La dépense est à peine d'un centime par jour et la perte de temps d'une minute.

7° FILTRES EN CHARBON VÉGÉTAL. — Ces filtres, depuis fort longtemps employés, et qui sont encore utilisés dans bien des ménages, affectent différentes formes, selon qu'ils sont destinés à des fontaines pour cuisines, à des salles à manger, ou qu'ils doivent être adaptés à des siphons, ou encore à des verres percés d'un orifice à leur partie inférieure et reposant sur un récipient.

Le nettoyage préconisé pour ces filtres, qui consiste à les brosser pour les débarrasser des substances étrangères déposées sur leurs parois, est tout à fait insuffisant. De plus, la nature de ces filtres, ne permet pas comme pour ceux qui sont à base de porcelaine poreuse ou d'amiante, d'employer les procédés de stérilisation déjà envisagés et qui seuls peuvent offrir une sécurité absolue.

Inconvénients présentés par les différents procédés de stérilisation ci-dessus. — On vient de voir, que la filtration de l'eau par l'un quelconque des procédés usités pouvait, avec certains appareils, donner pendant quelques jours de l'eau presque stérile, mais que les filtres ne tardaient pas à être chargés de bacilles et constituaient alors, si on ne procédait pas à leur stérilisation, une source de contagion constante, d'autant plus dangereuse que ces appareils offraient une sécurité trompeuse.

De même, la stérilisation par les substances chimiques, telles que : iode, chlore, brome, permanganate de potassium et de calcium, perchlorure de fer, etc., est d'une application

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

assez délicate et exige toujours des manipulateurs habiles et intelligents.

La stérilisation de l'eau par les rayons ultra-violets présente, comme nous l'avons fait remarquer, des difficultés d'application et certains dangers pour les manipulateurs qui font que ce procédé ne doit guère sortir du laboratoire.

L'ozone donne bien de bons résultats, mais nécessite une installation électrique, et n'est pas, de ce fait, à la portée de tout le monde.

COMMENT STÉRILISER L'EAU D'UNE FAÇON CERTAINE ET CONTINUE? — Après les considérations précédentes, sur les nombreux moyens mis à notre disposition pour stériliser l'eau, et après avoir constaté les défectuosités de tous les procédés, on arrive à constater que la stérilisation par la chaleur donne le maximum de sécurité, tout en offrant le plus de facilités pour sa réalisation.

Si l'on ne dispose pas d'un appareil spécial de stérilisation par la chaleur, on peut se borner à faire simplement bouillir l'eau à feu nu, et à la filtrer sur un tampon de coton hydrophile, placé dans la douille d'un entonnoir en verre, stérilisé par ébullition.

Par ce procédé, très simple, on a une eau très limpide et très pure, mais dépourvue d'air, puisqu'il a été chassé par l'ébullition.

La méthode GRIMBERT, qui consiste à faire bouillir de l'eau dans des bouteilles canettes, offre l'avantage de conserver les gaz que contient naturellement l'eau, mais elle n'est pas d'une utilisation très pratique.

De plus, il faut ajouter que l'action bactéricide de la chaleur n'est d'une efficacité absolue pour les germes qu'à la température de + 110° au minimum, or l'ébullition de l'eau à l'air libre se produit à 100°.

Il faut donc que le procédé de stérilisation, pour être parfait, puisse tout à la fois : 1° éviter l'ébullition ; 2° conserver à l'eau ses qualités naturelles de fraîcheur, de saveur et de

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

potabilité, et 3° réaliser la purification absolue et complète de cette même eau à + 110°.

C'est à ce triple résultat qu'est arrivé M. l'ingénieur CARTAULT en construisant les stérilisateurs qui portent son nom et que nous allons décrire :

STÉRILISATEURS CARTAULT. — Comme on vient de le voir, ces stérilisateurs ont pour but de porter l'eau à la température de 115 à 120° *sans ébullition*, et de la restituer fraîche et limpide à la sortie de l'appareil, sans avoir altéré aucune de ses qualités naturelles.

Voici ce que dit M. le professeur HAUTEFEUILLE, de l'Institut Pasteur de Lille, en faisant la description de ce stérilisateur :

« Avec cet appareil (qui peut être chauffé au gaz ou à l'alcool), on obtiendra de l'eau absolument stérile.

« De plus, l'eau n'est pas maltraitée; elle s'échauffe graduellement, ne subit pas de changements de température brusques. Le chauffage sous pression a l'avantage d'empêcher le dégagement de l'oxygène et de l'acide carbonique et la précipitation du carbonate de chaux.

« L'eau conserve donc à la sortie toutes ses qualités, sa saveur, ses sels minéraux, ses gaz; *elle n'est pas lourde et indigeste comme l'eau bouillie*, aucune filtration n'est nécessaire. Il suffit de recueillir l'eau dans des bouteilles bien propres et de les mettre en cave.

« L'appareil Cartault paraît être le stérilisateur domestique qui remplit le mieux les conditions voulues, donne une stérilisation efficace, conserve les qualités de l'eau et n'occasionne qu'une dépense minime. »

Ces appréciations de M. le professeur HAUTEFEUILLE sont d'autant plus motivées, qu'elles sont formulées à la suite d'une série d'expériences et d'analyses bactériologiques pratiquées par lui-même et dont il expose les résultats techniques.

« L'appareil Cartault a été expérimenté par le laboratoire municipal de Paris, qui conclut que l'eau de Seine, contenant

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

100.000 bactéries à l'entrée (par centimètre cube) est *complètement stérile à la sortie*.

. . . . . .

« Pour nous rendre compte de son efficacité relative, au point de vue de la stérilisation, nous avons recueilli, dans un flacon stérile, de l'eau prélevée à la sortie du stérilisateur.

« Puis nous avons ensemencé, avec 1 centimètre cube d'eau, cinq plaques de gélatine. D'autre part, nous avons également introduit 1 centimètre cube d'eau dans des tubes de bouillon glucosé phéniqué pour la recherche du *B. coli*.

« Nous avons fait la même expérience avec de l'eau brute prise au robinet du laboratoire, c'est-à-dire avec l'eau qui entre dans le stérilisateur.

« Nous avons fait la numération des germes pour chaque plaque ; au bout de deux jours, aucune culture ne s'est développée dans les divers milieux ensemencés par cette eau.

« La conclusion de notre analyse est donc : *Eau bactériologiquement pure.* »

Après cette citation, il ne reste rien à ajouter pour démontrer la supériorité de ce stérilisateur sur tous ceux considérés jusqu'ici.

Description et fonctionnement des stérilisateurs CARTAULT *types A et B (fig. 1 et 2). — Stérilisateurs domestiques (fonctionnement au gaz ou à l'alcool).* — L'appareil (*fig.* 167) se compose d'un corps cylindrique *a* (*fig.* 168), renfermant un serpentin *b* et surmonté d'une chaudière *c*, chauffée par un brûleur à gaz ou à alcool.

Le réglage et la distribution de l'eau stérilisée sont obtenus automatiquement au moyen d'une membrane métallique souple *e*, actionnant un clapet distributeur *h* comme on le verra plus loin.

L'eau impure, venant d'une canalisation d'eau ou d'un réservoir placé en élévation, entre par le conduit *f* et pénètre dans le corps cylindrique *a* où elle monte en baignant extérieure-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

ment le serpentin *b*, empruntant la chaleur de l'eau, qui, stérilisée, s'écoule dans ce serpentin.

L'eau impure, ayant atteint une haute température par suite de l'échange, gagne le haut de l'appareil et pénètre dans la

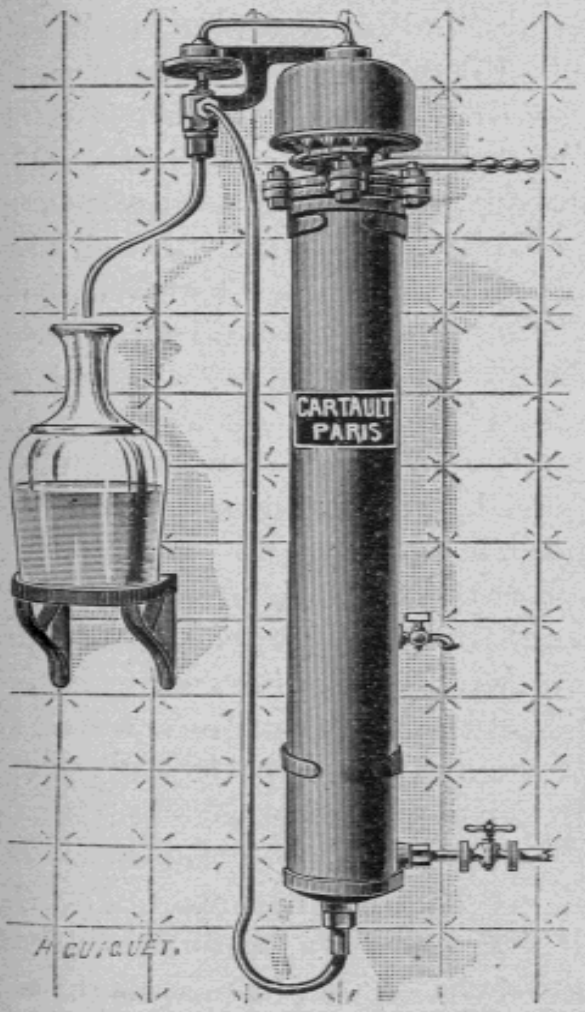


FIG. 167.

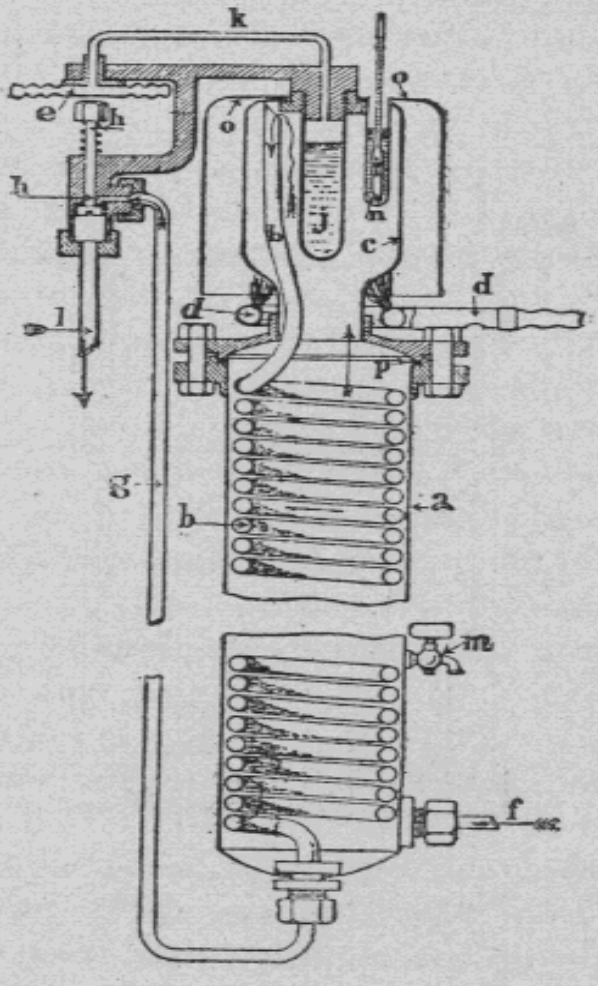


FIG. 168.

chaudière *c*, où, chauffée par le brûleur *d*, elle est portée à la température pour laquelle l'appareil a été réglé et, une fois stérilisée, s'écoule dans l'intérieur du serpentin *b*, où elle se refroidit pendant son parcours pour ensuite gagner, par le tube *g*, l'orifice de sortie *l* en passant par le clapet régulateur *h*. La

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

chaudière renferme à sa partie supérieure (outre une cavité pouvant contenir un thermomètre de contrôle), une ampoule thermométrique communiquant par le tube *k* avec la membrane métallique ondulée *e*, laquelle, en se gonflant, ouvre le clapet régulateur *h*.

Quand la température de stérilisation est atteinte, la pression de l'ampoule agissant sur la membrane, ouvre le clapet, et l'eau s'écoule par le tube de distribution *l* ; ainsi donc, si pour une cause quelconque la température donnée par le brûleur vient à s'élever, la membrane, variant son gonflement, augmente le débit de l'eau, si au contraire la température diminue, le clapet se referme graduellement, pour se clore tout à fait, si le brûleur s'éteint, ou si la température tombe au-dessous de 110°.

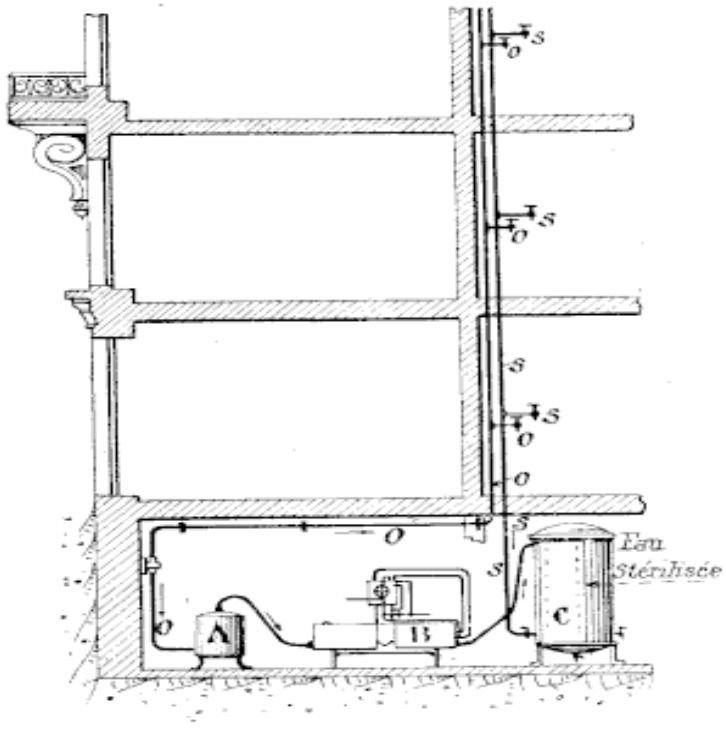


FIG. 169.

Tous ces stérilisateurs, très robustes et soigneusement construits, sont en cuivre et bronze étamés à l'étain fin intérieurement et en nickel poli à l'extérieur.

Pour les appareils fonctionnant au gaz, la dépense est d'environ 0 fr. 05 pour 50 litres d'eau stérilisée.

Le schéma de la figure 169 représente un dispositif d'installation pour maisons de rapport.

Cette installation se compose d'un stérilisateur (type C), d'un filtre dégrossisseur, d'un réservoir, d'une canalisation

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

neuve et absolument distincte de celle de l'eau ordinaire, de compteurs et de robinets d'eau stérilisée pour les appartements.

Comme on le voit, les appareils sont disposés dans les sous-sols ; le tuyau d'arrivée de l'eau brute est branché sur la concession de l'immeuble.

L'eau est amenée au filtre dégrossisseur A, d'où, préalablement améliorée par le filtrage, elle passe dans l'appareil B où elle est stérilisée (à 110 ou 112°) ; puis, de l'appareil B, elle va s'emmagasiner dans le réservoir C dont la pression est suffisante pour assurer la montée et la distribution de l'eau à tous les étages et permettre l'alimentation, même simultanée, de plusieurs locataires puisant à la fois.

L'eau stérilisée est produite automatiquement au fur et à mesure de la dépense ; c'est-à-dire que, l'appareil étant en marche normale, si d'un étage ou de plusieurs à la fois on tire une quantité d'eau stérilisée, cette même quantité d'eau se remplace d'elle-même *automatiquement* dans le réservoir, jusqu'à parfait équilibre des pressions. Puis, automatiquement encore, aussitôt cet équilibre des pressions obtenu de nouveau, le gaz, *de lui-même*, se met en veilleuse, pour se rallumer, également de *lui-même*, quand on tire à nouveau de l'eau stérilisée. Ce résultat est remarquable.

Si, en été, la distribution d'eau ordinaire de la ville est, par mesure d'économie, arrêtée la nuit, la pression existant dans le réservoir et les conduites spéciales est suffisante pour permettre le débit de l'eau stérilisée, même pendant cette interruption nocturne qui paralyse la stérilisation.

Les appareils du *type C* comprennent trois séries, dont le débit pour vingt-quatre heures est de : 2.400 litres pour le numéro 1, de 3.600 litres pour le numéro 2; de 6.000 litres pour le numéro 3.

Appareils à grand débit. — Le stérilisateur *type D* est un agrandissement du type domestique A et B, mais comportant un échangeur de température de plus.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Les appareils types *C-D* et *D-V*, ainsi que l'indique l'accouplement des lettres distinctives, sont formés des échangeurs de température du *type D* et du caléfacteur plus puissant du *type C ;* leur débit, qui s'étend de 1.200 litres par vingt-quatre heures avec le numéro 1 à 6.000 litres par vingt-quatre heures avec le numéro 3, peut être porté à 10.000 litres par vingt-quatre heures.

Ils peuvent être substitués à l'appareil *C* pour les maisons de rapport présentant une grande importance. Le numéro 1 peut alimenter un hôtel particulier, un château, une villa, tandis que le numéro 3 peut alimenter tous les postes d'eau et dépendances d'un immeuble de rapport de vingt à trente appartements, représentant 120 consommateurs à 50 litres par jour et par personne.

Le type *D-V* est construit pour fonctionner à la vapeur. Il est particulièrement utilisable par les industries alimentaires.

Résumé des avantages des stérilisateurs Cartault. — Ces appareils fonctionnent nuit et jour, seuls et sans surveillance ; ils sont construits de manière à réaliser avec certitude et sécurité absolues les avantages suivants :

1° Conserver une température régulière de + 110° à + 111°, quel que soit le débit d'eau demandé (en deçà et jusqu'au débit maximum pour lequel l'appareil est construit) ;

2° Fermer la sortie de l'eau en cas d'arrêt de gaz, pour éviter ainsi tout débit d'eau non stérilisée ;

3° Fermer la sortie d'eau du stérilisateur en cas d'interruption inopinée, pouvant résulter de la fermeture des canalisations de la ville ou de toute autre cause ;

4° Automaticité des brûleurs, constitués de façon que leur mise en veilleuse ne puisse, en aucun cas, transmettre la flamme à la base de l'injecteur de bec *Bunsen*.

5° Sécurité absolue des échangeurs de température qui, construits pour fonctionner à la pression utile et suffisante de 1 à 2 kilogrammes, peuvent néanmoins supporter des pres-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

sions excessives ; ils sont d'ailleurs, avant livraison, soumis à une pression d'épreuve et de garantie de 15 kilogrammes.

Ajoutez à tous ces avantages que la dépense de gaz des appareils Cartault, n'est que de $2^{m3},250$ par mètre cube d'eau stérilisée, pour une production de 2.400 litres d'eau stérilisée par vingt-quatre heures.

Conclusion. — Après avoir considéré les avantages et les inconvénients, comme nous venons de le faire, qui sont inhérents à tous les systèmes utilisés jusqu'ici pour la stérilisation domestique de l'eau : procédés chimiques ; électricité ; filtration par un grand nombre de procédés ; ébullition ; stérilisation par la chaleur à 110°, notre préférence va à ce dernier mode de stérilisation.

En effet les appareils, qui, comme celui de l'ingénieur Cartault, décrit précédemment, permettent de stériliser l'eau à 110° sous pression, non seulement présentent l'avantage énorme de toujours donner une eau absolument stérile, ce qui ne se produit que dans certaines conditions avec les autres systèmes, mais ils permettent en outre, comme nous l'avons vu, de conserver à l'eau tous ses gaz et de n'altérer en rien sa composition ; elle reste de ce fait aussi agréable et tout autant digestive qu'avant l'opération.

V. — LE CABINET DE TOILETTE

Il a été déjà dit que la pièce qui constitue le cabinet de toilette doit être construite de façon telle, que toutes ses parties puissent être lavées fréquemment et avec la plus grande facilité. Il nous reste à considérer ici la nature de l'eau que l'on doit employer pour les soins hygiéniques du corps.

Eau chaude et eau froide. — Il faut que, dans un cabinet de toilette vraiment moderne, on puisse à toute heure disposer

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

d'eau chaude et d'eau froide à volonté, et qu'il suffise de tourner un robinet pour avoir l'une ou l'autre.

Il ne sera pas fait mention ici des divers systèmes de chauffage central étudiés dans un précédent chapitre, et qui permettent de chauffer à l'aide d'un foyer placé dans les caves de l'immeuble ou dans la cuisine de l'appartement, selon le cas, l'eau qui arrive chaude dans le cabinet de toilette.

Il est bon de signaler en passant que tous les systèmes qui nécessitent la présence d'un appareil pour chauffer, en particulier, l'eau du bain sont défectueux, ils produisent tous un dégagement de gaz toxiques plus ou moins considérable.

Pour la toilette, on ne saurait trop conseiller également de n'employer que de l'eau stérilisée par l'un quelconque des procédés que nous avons indiqués.

Et si l'eau stérilisée fait défaut, ce qui se produit fréquemment en voyage, dans la plupart des hôtels par exemple, on pourra se contenter d'ajouter à l'eau destinée à la toilette, de la teinture d'iode, du permanganate de potassium ou de l'eau oxygénée.

Il suffira alors, d'ajouter ces produits dans des proportions suffisantes pour détruire tous les germes contenus dans l'eau, sans s'inquiéter de la saveur désagréable qui pourra lui être communiquée, puisqu'elle ne devra servir qu'à l'usage externe.

C'est ainsi que l'on pourra mettre :

Teinture d'iode iodurée, X gouttes, pour 1 litre d'eau, ou bien : Eau oxygénée, une cuillerée à soupe pour ce même volume, ou encore : Permanganate de potassium, en quantité suffisante pour colorer très faiblement l'eau en violet.

VI. — LA CUISINE

La propreté de la cuisine est pour notre santé d'une importance de premier ordre. Il est, en effet, impossible de préparer des mets aseptiquement dans un local poussiéreux ou même

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

d'une propreté douteuse. Il importerait donc que la pièce consacrée à la cuisine fût revêtue, elle aussi, de carreaux de faïence sur toute la surface de ses murs, ou tout au moins jusqu'à $1^{m},50$ de hauteur ; le plafond devrait être recouvert de peinture lavable.

Chaque jour, le carrelage y sera lavé, après chacun des deux principaux repas, et, une fois par semaine, il sera bon de procéder au nettoyage des murs et du plafond. On se trouvera ainsi dans un milieu aussi aseptique que possible ; surtout, si on ajoute à cela, une table recouverte d'une épaisse glace, où se feront les manipulations culinaires, et si on ne se sert que d'eau stérilisée pour le lavage des fruits et des légumes.

Batterie et instruments de cuisine. — Il ne suffit pas de songer à réaliser l'asepsie de la cuisine, en s'évertuant d'éviter les germes de toute espèce ; il ne faut pas perdre de vue non plus les multiples causes d'intoxication qui nous menacent par les instruments de cuisine en cuivre ou émaillés, dont l'usage s'est perpétué par l'habitude et la routine.

Les belles casseroles en cuivre, toutes rutilantes après l'astiquage, orgueil des vieilles cuisinières ; les casseroles émaillées, recherchées par leur bon marché et leur nettoyage facile, doivent être également proscrites.

Pourquoi cet ostracisme, et quels dangers peuvent présenter des casseroles en cuivre régulièrement étamées?

Que les casseroles soient étamées ou non, le danger est à peu près le même ; les empoisonnements qu'elles peuvent occasionner présentent seuls, au point de vue médical, une différence notable.

Si on se sert de casseroles en cuivre sans étamage, on risque l'intoxication par les sels de cuivre, surtout si on y laisse refroidir les aliments.

Si la casserole est étamée, on ne s'empoisonne plus avec des sels de cuivre, mais avec des sels de plomb et voici pourquoi :

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

L'étamage, qui ne devrait être constitué que par de l'étain pur, est fait en réalité par un alliage d'étain et de plomb, et, comme ce dernier métal est d'un prix moins élevé que le premier, on tend toujours à en exagérer la proportion.

Si on songe avec quelle rapidité s'use l'étamage des casseroles, d'un emploi journalier, on reste surpris en songeant à la dose de plomb énorme qui est ainsi ingérée, sous forme de combinaisons salines, dont les acides sont fournis par les aliments.

D'autre part, l'émaillage des divers ustensiles de cuisine contient, lui aussi, une assez forte proportion de plomb, qui finit toujours par être absorbé, en un temps plus ou moins long.

Or, le plomb est la cause de nombreuses affections, et surtout de maladies de foie très graves; que de malades atteints de troubles mal définis, ne permettant pas un diagnostic précis, ne sont en somme que des intoxiqués de ce genre !

Mais, comment le médecin penserait-il à une semblable intoxication (qui porte le nom de *saturnisme*), lorsque rien dans la profession où les habitudes de son client, ne peut faire soupçonner une absorption de ce métal sous une forme quelconque.

De plus, il est reconnu, que bon nombre d'appendicites sont dues à des blessures faites à l'intestin par des fragments d'émail, provenant des ustensiles de cuisine.

Ces morceaux d'émail, en se mêlant aux aliments, sont ingérés avec eux.

C'est ainsi que dernièrement, M. Martel, chef de service vétérinaire de la Préfecture de la Seine, a été amené à constater par la radiographie, la présence de morceaux d'émail dans les saucissons.

Ceci est dû à ce que les machines actuellement utilisées par les charcutiers pour faire les hachis, comportent à peu près toutes des pièces de fonte émaillée, dont l'émail se fragmente après un usage relativement très restreint.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Le conseil d'hygiène, après avoir fait ces constatations, a très justement interdit aux charcutiers d'employer des instruments émaillés.

Pour éviter toutes ces multiples causes d'accidents, il ne faut se servir que de casseroles en *aluminium* ou en *nickel pur*, métaux qui ne s'oxydent pas dans les conditions ordinaires et qui ne sont pas attaqués par les acides des aliments.

L'aluminium offre l'avantage d'être très léger et d'un prix beaucoup moins élevé que le nickel.

Mais, par contre, si le nickel est d'un prix plus élevé, sa résistance à tous les agents de destruction (chaleur, acides, chocs), doit le faire préférer ; les objets en nickel sont en effets inusables, ceux en aluminium s'altèrent rapidement.

Pour bien faire, les plats qui sont destinés à être mis au four, ou qui sont appelés à supporter de fortes températures, devraient être en nickel, métal préférable même à l'argent, comme ayant un point de fusion beaucoup plus élevé que lui.

Nous ne dirons rien du *garde-manger* dont il a été parlé dans un autre chapitre.

Dans les cuisines bien organisées, on trouve généralement une *glacière*, placée de telle façon que, d'un côté, on puisse laisser dans l'intervalle des repas les bouteilles des liquides que l'on veut conserver froides, et, de l'autre, des tablettes sur lesquelles seront placés les aliments qui doivent être consommés froids, ou ceux susceptibles d'une altération rapide à l'air libre, et surtout à l'air surchauffé d'une cuisine.

Enfin, il conviendrait de compléter l'aménagement d'une cuisine moderne par un appareil permettant de préparer de la glace en quelques minutes.

Les appareils Carré satisfont à ces conditions, notamment ceux qui sont construits pour les usages domestiques, lesquels produisent le froid et la glace *sans feu*, *sans pression* et *sans danger*.

En *trois minutes*, une carafe d'eau est amenée de 30° à 0°, et la congélation commence dans la minute qui suit.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

VII. — LES PARASITES DE L'HABITATION

Désinsection et dératisation. — Dans un précédent article, nous avons successivement examiné les différents procédés de *désinfection* qui permettent de détruire tous les germes microbiens pathogènes des appartements.

Mais, si bien faite fût-elle, la désinfection serait insuffisante, si on laissait subsister les parasites de l'habitation : les rats, souris, cafards, mouches, puces, punaises, mites, dont les ravages ou les incessantes attaques sont si profondément désagréables et nuisibles.

Il est important de remarquer que ces différents animaux ne sont généralement pas atteints par la désinfection, et que si on veut s'en débarrasser, il faut avoir recours à des moyens tout différents, qui constituent ce que l'on appelle la *désinsection* pour les insectes et la *dératisation* pour les rats.

Toutes les fois qu'un appartement devra être désinfecté et qu'il contiendra des parasites, on devra, tout d'abord, détruire ceux-ci, avant de procéder à la désinfection.

Pour apprécier l'importance que présente cette destruction des parasites, dont les méfaits sont tangibles pour tous, et dont il a été d'ailleurs parlé assez longuement dans un autre chapitre, il suffit de considérer les mouches.

Elles colportent les germes infectieux puisés sur les matières fécales, linges et objets de toute sorte souillés par des excreta. Quant aux puces, punaises et moustiques, ils prélèvent sur les malades les germes pathogènes, qu'ils peuvent ensuite inoculer par leurs piqûres. C'est ainsi, que la peste est presque toujours transportée par les rats et leurs puces.

Aussi, de nos jours, la prophylaxie de la peste a pour objectif la destruction des rats et des souris dans les navires arrivant des régions contaminées.

Au surplus, la Conférence internationale de Paris de 1903 a

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

prescrit la destruction des rats dans les navires « infectés ou suspects » de peste (art. 21 et 22) :

« La destruction des rats de navire doit être effectuée, avant ou après le déchargement de la cargaison, le plus rapidement possible et, en tout cas, dans un délai maximum de quarante-huit heures, en évitant de détériorer les marchandises, les tôles et les machines. Pour les navires sur lest, cette opération doit se faire le plus tôt possible, avant le chargement. »

Destruction des rats et souris domestiques. — Bien des systèmes, plus ou moins ingénieux, sont préconisés :

1° On peut se servir de *pièges*, dont il existe deux séries de modèles ; les uns permettant de capturer vivants les différents rongeurs, et les autres, qui tuent ces animaux en les prenant.

2° Un des meilleurs moyens de destruction des rongeurs, consiste à disposer aux endroits qu'ils fréquentent, des soucoupes contenant un mélange de chaux vive pulvérisée et de sucre en poudre ; à proximité, on place des assiettes contenant de l'eau.

Les rongeurs, après avoir absorbé la chaux sucrée, vont étancher leur soif ; l'eau faisant fusionner la chaux vive dans leur estomac les tue rapidement. A défaut de chaux, le plâtre donne aussi de bons résultats.

3° Le procédé suivant, également très simple, est à conseiller : On dispose de loin en loin des fragments d'éponges frites dans la graisse, et tout à côté des récipients remplis d'eau.

En buvant, l'eau fait gonfler les morceaux d'éponge et détermine l'asphyxie.

4° On peut encore se servir d'appâts (viande ou fromage) saupoudrés de poudre de noix vomique ou de poudre de strychnine. Mais l'amertume de ces poisons empêche souvent de réussir ; de plus, il est très difficile de se procurer ces substances ; puis celles-ci présentent un danger pour les animaux domestiques.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

5° Une bonne pâte phosphorée, étendue en tartines sur du pain, donne de bons résultats, à la condition que la pâte contienne une proportion suffisante de phosphore ; même observation quant aux animaux domestiques.

6° On se sert encore de la poudre du bulbe de scille ajoutée à des boulettes de viande, ou encore de poudre d'anhydride arsénieux, désigné communément sous le nom d'arsenic.

7° A l'Institut Pasteur, rue Dutot, à Paris, on vend, sous le nom de *Virus pour la destruction des rats et des souris*, une culture du bacille de Lœffler, qui agit de même comme poison, mais présente le grand avantage d'être inoffensif pour les autres animaux. De plus, les rats qui en meurent, sont généralement la proie de leurs congénères, qui s'empoisonnent ainsi de proche en proche.

8° Si les rongeurs sont en grand nombre, il est préférable et plus expéditif encore de chercher leurs nids et les y asphyxier. Pour cela, il suffira d'introduire dans ces nids des tampons d'ouate hydrophile imbibée de sulfure de carbone, *en ayant bien soin d'éviter d'approcher un objet quelconque en ignition*, car les vapeurs de sulfure de carbone détonent avec facilité.

On peut à la rigueur se borner à brûler du soufre en bouchant immédiatement tous les trous.

9° Enfin, d'après la conférence internationale de Paris de 1903, dont il a été question précédemment, trois procédés peuvent être employés pour la destruction des rats sur les navires et par conséquent dans les maisons ; ce sont :

a) Celui à l'acide sulfureux mélangé d'une petite quantité d'anhydride sulfurique, propulsé sous pression dans les cales, avec brassage de l'air, qui fait périr les rats et les insectes et détruirait en même temps les bacilles pesteux, lorsque la teneur en anhydride sulfureux sulfurique est assez élevée ;

b) Le procédé qui envoie dans les cales un mélange non combustible de protoxyde et de dioxyde de carbone ;

c) Le procédé qui utilise l'acide carbonique de façon que la

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

teneur de ce gaz dans l'air du navire soit de 30 0/0 environ.

« Ces deux derniers procédés font périr les rongeurs, sans avoir la prétention de tuer les insectes et les bacilles de la peste.

« La commission technique de la conférence sanitaire de Paris (1903) a indiqué les trois procédés ci-après :

« Mélange d'anhydrides sulfureux et sulfurique ;

« Mélange d'oxyde de carbone et d'acide carbonique ;

« Acide carbonique. »

De ces trois procédés, le premier, qui met en œuvre, soit la combustion du soufre, soit l'acide sulfureux liquéfié, est de beaucoup préférable aux deux autres.

Avantages de l'acide sulfureux liquéfié. — Depuis longtemps le gaz sulfureux est en usage dans la pratique de la désinfection où il rend de très grands services. Le plus simple moyen de production de ce gaz consiste à faire brûler du soufre ; néanmoins, malgré toutes les précautions prises, il arrive fréquemment que des incendies se déclarent à la suite de ces sulfurations.

De plus, le soufre, en brûlant à l'air libre, ne donne pas seulement de l'anhydride sulfureux, mais aussi des anhydrides sulfurique et persulfurique, gaz qui ont le grave inconvénient de détériorer certains objets soumis à leur contact.

Enfin, lorsque le soufre n'est pas absolument pur, il peut se produire des composés séléniés qui communiquent aux objets une odeur désagréable.

L'anhydride sulfureux liquide, qui se rencontre aujourd'hui couramment dans le commerce, a l'avantage de donner un gaz toujours identique à lui-même et sans impuretés appréciables.

Cependant, cet anhydride sulfureux, produisant par sa détente un froid assez intense, a besoin d'être réchauffé avant d'être renvoyé dans les locaux à désinfecter.

Ainsi réchauffé, le gaz sulfureux possède la propriété de ne détériorer aucun objet de quelque nature qu'il soit ; il ne ternit

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

pas les surfaces métalliques, comme le gaz provenant de la combustion du soufre ; il n'a aucune action sur les étoffes et il tue rapidement les animaux et les insectes ; son pouvoir bactéricide est également très appréciable.

Le gaz « néon ». — Le gaz *néon* exploité par la société anonyme des Établissements GENESTE, HERSCHER ET Cie, à l'aide de l'appareil désigné sous le nom de *Sulfurator*, est un mélange d'anhydride sulfureux et d'azote.

Ce mélange de gaz est d'un prix inférieur à celui de l'anhydride sulfureux liquéfié pur, qui lui-même est plus économique que le gaz sulfureux provenant de la combustion du soufre.

Le « Sanito-Cleaner ». — La maison GENESTE, HERSCHER ET Cie a construit un appareil ingénieux, le *Sanito-Cleaner*[1], qui permet d'assurer l'état sanitaire d'un établissement ou d'un immeuble habité.

Cet appareil permet :

1° De le débarrasser des insectes ou parasites qui pullulent dans les habitations, même les mieux tenues ;

2° De le désinfecter à la suite de chaque maladie de ses habitants ;

3° D'enlever les poussières, qui renferment les œufs et larves d'insectes, et qu'il est nécessaire de tuer, pour être assuré d'une destruction complète.

Le *Sanito-Cleaner* permet ces trois opérations.

La *désinsection* s'obtient par le mélange d'air chaud et de gaz sulfureux détendu, refoulé dans le local au moyen d'un ventilateur actionné par un mouvement de manivelle.

La *désinfection* s'opère en vaporisant, sous pression dans une chaudière, de l'aldéhyde formique du commerce. Les vapeurs sont projetées dans le local au moyen d'un tube passant par le trou de la serrure ou sous la porte.

1. Le *Sanito-Cleaner* de la maison GENESTE, HERSCHER et Cie, 42, rue du Chemin-Vert, à Paris (prix de l'appareil avec accessoires, 1.100 francs).

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

L'*enlèvement des poussières*, enfin, se fait par la manœuvre du même ventilateur. Les poussières aspirées sont retenues dans une boîte hermétique, d'où elles sont extraites pour être brûlées.

Tous ces organes : ventilateur, chaudière à formol, réchauffeur et production du gaz sulfureux, boîte à poussière, mouvement de manivelle, sont réunis sur un même bâti facilement transportable, ayant comme dimensions $0^m,70 \times 0^m,70$, pesant environ 75 kilogrammes et monté sur de petites roues caoutchoutées, ce qui permet de le conduire facilement dans toutes les parties du local.

Il faut environ quinze minutes pour une opération de désinfection au formol et dix minutes pour la désinsection seule, dans une chambre de 50 mètres cubes.

Tous les immeubles importants devraient posséder aujourd'hui le *Sanito-Cleaner* ou un appareil similaire.

Comment détruire les cafards ou blattides ? — Les *cafards*, moins connus que les autres parasites de l'habitation, portent encore les noms de *blattes* ou *blattides ;* ce sont des insectes orthoptères coureurs à métamorphoses incomplètes, renfermant un grand nombre d'espèces nuisibles.

Les espèces les plus vulgaires du genre *blattide* sont connues sous les noms de *cancrelats*, *cafards* (ou *kakerlacs*), *babarottes*.

Ces insectes ont le corps généralement aplati, ovalaire, d'une longueur de 1 à 2 centimètres, leur tête presque triangulaire est souvent entièrement cachée sous le prothorax. Les antennes sont longues et filiformes. Les ailes sont membraneuses, repliées en éventail sous les élytres, qui généralement sont plus ou moins coriacés.

Plusieurs espèces vivent dans les boulangeries, les cuisines, et causent de véritables dégâts, non seulement parce qu'elles dévorent tout ce qu'elles trouvent, mais aussi parce qu'elles imprègnent les objets qu'elles touchent d'une odeur désagréable.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

On peut détruire ces insectes par le procédé indiqué précédemment, qui consiste à produire un dégagement d'anhydride sulfureux, soit en faisant brûler du soufre, soit en se servant de ce gaz liquéfié.

Les pâtes phosphorées donnent aussi de bons résultats.

La poudre insecticide (poudre de pyrèthre), que l'on emploie souvent, est moins efficace.

Pour les vieux immeubles, infestés de ces insectes, il est souvent préférable de s'adresser à des spécialistes, qui traitent à forfait pour la destruction totale de ces animaux dans un temps déterminé.

Destruction des puces et punaises. — Si, pour une raison quelconque, on ne pouvait pas détruire ces horribles bestioles avec l'anhydride sulfureux, on aurait alors recours aux procédés suivants :

1° On ferait passer à l'étuve toute la literie et l'on badigeonnerait le sommier et le bois de lit (principalement dans les jointures), à l'aide d'une solution de sublimé corrosif dans l'alcool ordinaire ou l'alcool à brûler, à raison de 20 grammes pour 1.000 centimètres cubes.

On pourrait aussi badigeonner, avec ce même liquide, les fentes des lames de parquet et les crevasses des murs, avant de refaire les peintures ou de coller de nouveau papier.

2° La poudre insecticide ou poudre de pyrèthre, d'un usage si populaire, ne permet jamais d'amener une destruction totale de ces insectes.

Destruction des mouches. — Personne n'ignore les dangers dont nous menacent constamment les mouches domestiques dont il a été parlé au chapitre Ier.

On sait que ces diptères, qui se repaissent d'ordures, transportent constamment avec leurs pattes et leurs ailes les germes de toutes espèces sur nos aliments et sur nous-mêmes. On a trouvé sur certaines mouches, 6.600.000 bactéries. Elles sont

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

donc, bien souvent, la cause insoupçonnée des maladies les plus contagieuses. Aussi importe-t-il de les détruire par tous les moyens et c'est une guerre impitoyable, comme cela se fait en Amérique, qu'il faut leur faire.

Nous allons passer en revue les principaux procédés de destruction :

1° L'*anhydride sulfureux* (pour cette désinsection), employé comme on l'a dit à propos de la destruction des rats, est encore le produit qui donne les résultats les meilleurs et les plus rapides.

2° Si les pièces de l'appartement ne sont éclairées que par un seul côté, on peut s'opposer facilement à la pénétration des mouches dans leur intérieur, même si les fenêtres sont grandes ouvertes. Pour cela, il suffit de suspendre au dehors des fenêtres un filet, même à mailles assez larges pour ne gêner en rien le vol de l'insecte. Le Dr *Spence*, qui a fait connaître cette méthode, attribue cet effet heureux des filets à la construction toute spéciale de l'œil de la mouche, « qui lui fait voir dans chaque fil une succession d'obstacles dont la rapidité du vol augmente et multiplie la puissance ».

3° Dans une assiette, on mélange de l'*anhydride arsénieux* avec du sucre pulvérisé, à cette poudre on ajoute une petite quantité d'eau pour obtenir la consistance pâteuse. Il faut que cette assiette soit placée dans un endroit bien éclairé Au bout de quelque temps, on voit de tous côtés tomber les mouches qui se sont empoisonnées.

Si ce procédé est efficace, il n'est pas sans danger pour le personnel de la maison, aussi mieux vaut ne pas conseiller de s'en servir.

4° Un moyen très préconisé dans ces derniers temps, mais qui malheureusement n'est pas toujours suffisant, peut être celui-là employé sans crainte. Il consiste à mettre dans une assiette un mélange de formol du commerce à 40 0/0 et d'eau, dans la proportion de 10 0/0, et à tenir la pièce bien close.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

5° Les *papiers tue-mouches* sont très efficaces; pour s'en servir, il suffit de les mouiller et de les déposer sur des assiettes. On prépare ce papier en trempant une feuille de buvard dans une décoction de 20 grammes de copeaux de *quassia amara* dans 1 litre d'eau, additionnée de 250 grammes de mélasse, ou à défaut, de miel ou de sucre, et en laissant sécher ensuite. Ces papiers doivent être renouvelés tous les jours.

6° On peut encore, si on ne veut pas avoir recours à tous les produits qui viennent d'être énumérés, qui détruisent les mouches en les tuant, se servir de pièges dont les plus connus sont les suivants :

a) On suspend au plafond à l'aide d'une ficelle un paquet de fougères. Le soir, les mouches se rassemblent sur ces plantes; quand elles sont bien garnies d'insectes, on coupe la ficelle en ayant soin de recueillir le paquet de fougères dans un grand sac que l'on plonge aussitôt dans l'eau pour noyer les mouches.

FIG. 170.

b) On peut encore faire un piège à mouches avec deux planches de grandeur égale, réunies par une charnière permettant de les accoler exactement (*fig.* **170**).

Sur la face interne des planches, on étend une légère couche de confitures, et l'on suspend l'appareil dans un endroit propice.

Les mouches, attirées par l'appât, viennent en masse y butiner. Pour les détruire, quand elles sont rassemblées en grand nombre, il suffit de serrer fortement les deux planches l'une sur l'autre.

L'exécution terminée, le système est nettoyé par un lavage et remis en place pour de nouvelles hécatombes.

c) Les *carafes-pièges* sont plus élégantes et plus pratiques. Elles sont d'ailleurs d'un usage courant. Garnies d'eau de savon ou d'une solution sucrée, elles sont construites de telle façon, que les mouches peuvent y pénétrer facilement

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

par une ouverture disposée à cet effet à la partie inférieure et qu'elles ne savent plus en sortir (*fig.* 171).

d) Les rubans, ficelles ou cornets recouverts de glu sucrée, sont aussi d'un usage courant et donnent de bons résultats : ils retiennent captives les mouches imprudentes qui s'y posent.

FIG. 171.

e) Citons enfin, pour finir, un piège inventé et mis en pratique dernièrement par un jeune garçon de treize ans, natif de Washington, LAYTON BURDETTE, qui permet de faire en peu de temps un massacre énorme de mouches (*fig.* 172).

Ce piège, qui est construit avec des toiles métalliques, a la forme d'un pain de sucre. Un petit plateau métallique est enduit à l'intérieur de marmelade d'orange par exemple.

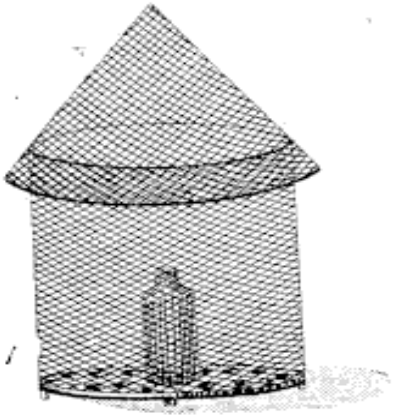


FIG. 172.

Les mouches attirées par l'odeur de la confiture pénètrent par l'ouverture inférieure et par l'espèce de cheminée plus étroite au sommet qui est placée au milieu du plateau. Elles ne voient pas là, comme dans d'autres pièges, un liquide quelconque, où nagent leurs infortunées congénères. Dès qu'elles ont franchi l'orifice supérieur, elles sont prises ne pouvant retrouver la sortie. Elles restent vivantes dans cette prison et, bientôt, elles sont si nombreuses et si affairées que de tous côtés on voit d'autres mouches accourir à tire d'aile. Lorsque le piège est bien rempli, on le passe une seconde dans un four de cuisine fortement chauffé, et il n'y a plus ensuite qu'à vider ce piège crématoire et à le repréparer pour une seconde opération.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Conclusion. — Il faut bien avouer avec regret que, malgré leur ingéniosité et leur incontestable utilité, ces différents pièges, qui nous débarrassent d'une quantité formidable de ces bêtes malfaisantes, ne peuvent amener la destruction complète des mouches détestées, car elles sont trop ; et de plus, à cause des œufs qui ne sont pas atteints.

Aussi, est-il préférable d'avoir recours immédiatement à l'anhydride sulfureux dont les résultats sont toujours certains et rapides.

Détruire les mouches, c'est fort bien, mais les empêcher de naître serait encore mieux.

Considérant que ces bestioles se développent dans le fumier et y vivent un certain temps à l'état de *larves*, puis de *nymphes*, ne pourrait-on pas, dans les fermes, avant que le fumier ne soit employé par l'agriculture, le tenir dans des lieux clos où les mouches n'aient pas accès, et empêcher que les voies urbaines ne soient souillées de déchets et d'ordures comme cela se produit dans la plupart des campagnes?

Pour détruire les larves des mouches qui abondent dans le fumier, et principalement dans celui de cheval, on a préconisé un grand nombre d'antiseptiques, notamment le chlorure de chaux, le sulfate de fer à l'état sec ou en solution dans l'eau. Mais ces produits présentent de nombreux inconvénients, leur prix est relativement élevé et, de plus, ils détruisent les bactéries de la fermentation, ce qui contribue à faire diminuer la valeur de l'engrais.

En 1906, un journal, le *Matin*, attira l'attention du public sur le danger des mouches et promit une récompense à qui trouverait la meilleure méthode de tuer les larves de ces insectes. Un anonyme dont le mémoire portait la devise *Delenda musca*, obtint le prix, pour un procédé qui consiste à répandre à la surface des fosses et des trous de fumier de l'*huile verte de schiste* (prix 0 fr. 50, environ, le kilogr.). Cette substance flotte, grâce à sa faible densité, et ne se mélange pas à l'engrais. Les résultats obtenus avec ce pro-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

duit sont, paraît-il, merveilleux ; aussi ne saurait-on trop recommander la vulgarisation d'un procédé de destruction aussi simple et si peu coûteux.

Comment détruire les mites? — Dans les appartements, on donne vulgairement le nom de *mites* à des insectes lépidoptères du groupe des teignes. Pour détruire ces insectes, le mieux est d'avoir recours, lorsqu'on le peut, au procédé de l'anhydride sulfureux, en opérant comme nous l'avons indiqué précédemment au sujet des mouches.

Le lavage des parquets avec une solution aqueuse de formol à 50 p. 1.000 environ donne aussi de bons résultats.

Dans les pièces servant de portemanteaux, on peut laisser en permanence une assiette avec une solution au 1/10 d'aldéhyde formique dans l'eau.

Pour préserver les vêtements des mites, il faut les battre fréquemment (environ tous les mois) et les conserver, soit dans des boîtes ou dans des armoires fermant hermétiquement, ou bien les suspendre dans un portemanteau, en ayant soin de les envelopper dans un sac de toile se fermant complètement à sa partie supérieure à l'aide d'une coulisse. En procédant ainsi, les vêtements sont hors d'atteinte de ces vilains insectes.

Le camphre, la naphtaline, souvent préconisés pour préserver vêtements et fourrures, ne donnent pas de bons résultats, mais par contre imprègnent les vêtements d'une odeur tenace (surtout la naphtaline), qui est fort importune.

Le simple poivre, abondamment répandu sur les vêtements et les tapis, produit par contre des effets très satisfaisants. Il est, deplus, d'un emploi facile et peut aussi s'ajouter, à peu de frais, à l'un des moyens préconisés ci-dessus.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

CHAPITRE VI (APPENDICE)

LÉGISLATION DE L'HYGIÈNE ET DE LA SALUBRITÉ PUBLIQUES

I. — LE SERVICE D'HYGIÈNE ET DE SALUBRITÉ

Le fonctionnement de ce service est assuré, en France, par des *Conseils départementaux d'hygiène publique et de salubrité* qui ont été créés et organisés par l'arrêté du 18 décembre 1848 et siègent, dans les chefs-lieux de départements, d'une manière permanente. Ils donnent des avis et émettent des vœux.

A Paris, un Conseil semblable, composé de vingt-quatre membres, existe pour le département de la Seine ; il est établi près la préfecture de police et est plus spécialement régi par les décrets des 15 décembre 1851, 19 janvier 1852, 5 janvier 1861 et 26 novembre 1878.

En outre, il y a dans chacun des vingt arrondissements de la capitale une commission de salubrité plus spécialement chargée de la surveillance des maisons et logements insalubres.

Dans les départements, existent aussi des *commissions sanitaires de circonscription*.

Au-dessus des conseils départementaux, fonctionne près le ministère de l'Intérieur, le *Comité consultatif d'hygiène publique de France*, qui a remplacé l'ancien *Conseil supérieur de santé* (créé lui-même par la loi du 10 août 1848). Il est composé de sept membres, dont quatre docteurs en médecine.

L'organisation et les attributions de ce comité sont réglées par les décrets des 30 septembre 1884, 8 janvier 1889 et 3 février 1896.

Il centralise tous les documents émanant des Conseils départementaux d'hygiène et émet son avis dans tous les cas ayant un caractère d'intérêt général, et notamment lorsque sévit une épidémie ou lorsque est prise une mesure quelconque, intéressant l'hygiène et la salubrité publiques.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

II. — LOIS ET RÈGLEMENTS

OBSERVATIONS

La législation relative à l'hygiène et à la salubrité publiques comprend de très nombreux documents qui ne peuvent tous trouver leur place ici, et notamment ceux afférents aux industries, commerces ou établissements spéciaux, aux ateliers et usines, etc.

Nous nous bornerons à insérer, en suivant l'ordre chronologique, ceux qui ont surtout un caractère d'intérêt général et se rapportent plus particulièrement à l'étude faisant l'objet du présent livre.

En plus des *lois* et *décrets*, on trouvera un certain nombre de règlements (ordonnances ou arrêtés), émanant des préfets de la Seine ou de police et concernant seulement Paris; l'insertion de ces documents nous a semblé offrir un grand intérêt, attendu que la réglementation de la capitale sert généralement de base aux principales villes de France et qu'*a fortiori* elle doit fournir aussi de précieuses indications aux municipalités des autres localités, désireuses de suivre le grand mouvement d'hygiène et de salubrité qui se manifeste actuellement dans le monde entier.

Dans cette documentation, il convient de remarquer tout particulièrement la *loi du* 15 *février* 1902 sur la protection de la santé publique, cette loi constituant le monument le plus important que nous possédions en France sur l'hygiène et la salubrité.

Elle impose aux maires, et à leur défaut, aux préfets, l'obligation de prendre des arrêtés portant règlement sanitaire pour tout ce a trait à l'hygiène et à la salubrité publiques.

Elle rend obligatoire la désinfection pour les maladies transmissibles.

Elle établit une zone de protection pour les sources d'eau potable ; fixe les conditions dans lesquelles des immeubles réputés insalubres et inhabitables devront être assainis ou expropriés.

Enfin la loi du 25 février 1902 établit une échelle de pénalités pour l'inobservation des règlements sanitaires.

D'autre part, les *constructions à bon marché* ont fait l'objet d'une législation spéciale, trop volumineuse déjà pour trouver place ici; mais voici les pièces qu'elle comprend :

Loi du 30 *novembre* 1894, favorisant les constructions à bon marché ;

Décret du 21 *septembre* 1895, règlement d'administration publique;

Loi du 31 *mars* 1896, modifiant les articles 11 et 5 de la loi de 1894;

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Loi du 12 *avril* 1906, modifiant et complétant la loi du 30 novembre 1894 ;

Règlement du 30 *novembre* 1907, du Comité départemental des habitations à bon marché ;

Loi du 10 *avril* 1908, relative à la petite propriété ;

Loi du 12 *juillet* 1909, sur la constitution d'un bien de famille insaisissable.

NOTA. — La loi du 30 novembre 1894 est dite *loi Siegfried ;* celle du 10 avril 1908 est dite *loi Ribot*.

DÉCRET IMPÉRIAL DU 23 PRAIRIAL AN XII

SUR LES SÉPULTURES

NAPOLÉON, par la grâce de Dieu et les constitutions de la République, Empereur des Français ;

Sur le rapport du ministre de l'Intérieur ; le Conseil d'Etat entendu,

Décrète :

TITRE I

Des sépultures, et des lieux qui leur sont consacrés.

ART. 1er. — Aucune inhumation n'aura lieu dans les églises, temples, synagogues, hôpitaux, chapelles publiques, et généralement dans aucun des édifices clos et fermés où les citoyens se réunissent pour la célébration de leurs cultes, ni dans l'enceinte des villes et bourgs.

ART. 2. — Il y aura, hors de chacune de ces villes ou bourgs, à la distance de 35 à 40 mètres au moins de leur enceinte, des terrains spécialement consacrés à l'inhumation des morts.

ART. 3. — Les terrains les plus élevés et exposés au nord seront choisis de préférence ; ils seront clos de murs de deux mètres au moins d'élévation. On y fera des plantations, en prenant les précautions convenables pour ne point gêner la circulation de l'air.

ART. 4. — Chaque inhumation aura lieu dans une fosse séparée ; chaque fosse qui sera ouverte aura $1^{m},50$ à 2 mètres de profondeur, sur 8 décimètres de largeur, et sera ensuite remplie de terre bien foulée.

ART. 5. — Les fosses seront distantes les unes des autres de 3 à 4 décimètres sur les côtés, et de 3 à 5 décimètres à la tête et aux pieds.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

ART. 6. — Pour éviter le danger qu'entraîne le renouvellement trop rapproché des fosses, l'ouverture des fosses pour de nouvelles sépultures n'aura lieu que de cinq en cinq années ; en conséquence, les terrains destinés à former les lieux de sépulture seront cinq fois plus étendus que l'espace nécessaire pour y déposer le nombre présumé des morts qui peuvent y être enterrés chaque année.

TITRE II

De l'établissement des nouveaux cimetières.

ART. 7. — Les communes qui seront obligées, en vertu des articles 1 et 2 du titre Ier, d'abandonner les cimetières actuels et de s'en procurer de nouveaux, hors de l'enceinte de leurs habitations, pourront, sans autre autorisation que celle qui leur est accordée par la déclaration du 10 mars 1776, acquérir les terrains qui leur seront nécessaires, en remplissant les formes voulues par l'arrêté du 7 germinal an IX.

ART. 8. — Aussitôt que les nouveaux emplacements seront disposés à recevoir les inhumations, les cimetières existants seront fermés et resteront dans l'état où ils se trouveront, sans que l'on en puisse faire usage pendant cinq ans.

ART. 9. — A partir de cette époque, les terrains servant maintenant de cimetières pourront être affermés par les communes auxquelles ils appartiennent ; mais à condition qu'ils ne seront qu'ensemencés ou plantés, sans qu'il puisse y être fait aucune fouille ou fondation pour des constructions de bâtiment, jusqu'à ce qu'il en soit autrement ordonné.

TITRE III

Des concessions de terrains dans les cimetières.

ART. 10. — Lorsque l'étendue de lieux consacrés aux inhumations le permettra, il pourra y être fait des concessions de terrains aux personnes qui désireront y posséder une place distincte et séparée pour y fonder leur sépulture et celle de leurs parents ou successeurs, et y construire des caveaux, monuments et tombeaux.

ART. 11. — Les concessions ne seront néanmoins accordées qu'à ceux qui offriront de faire des fondations ou donations en faveur des pauvres et des hôpitaux, indépendamment d'une somme qui sera donnée à la commune, et lorsque ces fondations ou donations auront été autorisées par le Gouvernement dans les formes accoutumées, sur l'avis des conseils municipaux et la proposition des préfets.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

ART. 12. — Il n'est point dérogé, par les deux articles précédents, aux droits qu'a chaque particulier, sans besoin d'autorisation, de faire placer sur la fosse de son parent ou de son ami une pierre sépulcrale ou autre signe indicatif de sépulture, ainsi qu'il a été pratiqué jusqu'à présent.

ART. 13. — Les maires pourront également, sur l'avis des administrations des hôpitaux, permettre que l'on construise dans l'enceinte de ces hôpitaux, des monuments pour les fondateurs et bienfaiteurs de ces établissements, lorsqu'ils en auront déposé le désir dans leurs actes de donation, de fondation ou de dernière volonté.

ART. 14. — Toute personne pourra être enterrée sur sa propriété, pourvu que ladite propriété soit hors et à la distance prescrite de l'enceinte des villes et bourgs.

TITRE IV

De la police des lieux de sépulture.

ART. 15. — Dans les communes où l'on professe plusieurs cultes, chaque culte doit avoir un lieu d'inhumation particulier; et dans le cas où il n'y aurait qu'un seul cimetière, on le partagera, par des murs, haies ou fossés, en autant de parties qu'il y a de cultes différents, avec une entrée particulière pour chacune, et en proportionnant cet espace au nombre d'habitants de chaque culte.

ART. 16. — Les lieux de sépulture, soit qu'ils appartiennent aux communes, soit qu'ils appartiennent aux particuliers, seront soumis à l'autorité, police et surveillance des administrations municipales.

ART. 17. — Les autorités locales sont spécialement chargées de maintenir l'exécution des lois et règlements qui prohibent les exhumations non autorisées, et d'empêcher qu'il ne se commette dans les lieux de sépulture aucun désordre, ou qu'on s'y permette aucun acte contraire au respect dû à la mémoire des morts.

TITRE V

Des pompes funèbres.

ART. 18. — Les cérémonies précédemment usitées pour les convois, suivant les différents cultes, seront rétablies, et il sera libre aux familles d'en régler la dépense selon leurs moyens et facultés : mais hors de l'enceinte des églises et des lieux de sépulture, les cérémonies religieuses ne seront permises que dans les communes où l'on ne professe qu'un seul culte; conformément à l'article 45 de la loi du 18 germinal an X.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

ART. 19. — Lorsque le ministre d'un culte, sous quelque prétexte que ce soit, se permettra de refuser son ministère pour l'inhumation d'un corps, l'autorité civile, soit d'office, soit sur la réquisition de la famille, commettra un autre ministre du même culte pour remplir ces fonctions ; dans tous les cas, l'autorité civile est chargée de faire porter, présenter, déposer et inhumer les corps.

ART. 20. — Les frais et rétributions à payer aux ministres des cultes et autres individus attachés aux églises et temples, tant pour leur assistance aux convois que pour les services requis par les familles, seront réglés par le Gouvernement, sur l'avis des évêques, des consistoires et des préfets, et sur la proposition du conseiller d'Etat chargé des affaires concernant les cultes. Il ne sera rien alloué pour leur assistance à l'inhumation des individus inscrits aux rôles des indigents.

ART. 21. — Le mode le plus convenable pour le transport des corps sera réglé, suivant les localités, par les maires, sauf l'approbation des préfets.

ART. 22. — Les fabriques des églises et les consistoires jouiront seuls du droit de fournir les voitures, tentures, ornements, et de faire généralement toutes les fournitures quelconques, nécessaires pour les enterrements, et pour la décence ou la pompe des funérailles.

Les fabriques et consistoires pourront faire exercer ou affermer ce droit, d'après l'approbation des autorités civiles sous la surveillance desquelles ils sont placés.

ART. 23. — L'emploi des sommes provenant de l'exercice ou de l'affermage de ce droit sera consacré à l'entretien des églises, des des lieux d'inhumation, et au paiement des desservants ; cet emploi sera réglé et réparti sur la proposition du conseiller d'Etat chargé des affaires concernant les cultes, et d'après l'avis des évêques et des préfets.

ART. 24. — Il est expressément défendu à toutes autres personnes, quelles que soient leurs fonctions, d'exercer le droit susmentionné, sous telle peine qu'il appartiendra, sans préjudice des droits résultant des marchés existants et qui ont été passés entre quelques entrepreneurs et les préfets ou autres autorités civiles, relativement aux convois et pompes funèbres.

ART. 25. — Les frais à payer par les successions des personnes décédées, pour les billets d'enterrement, le prix des tentures, les bières et le transport des corps, seront fixés par un tarif proposé par les administrations municipales, et arrêté par les préfets.

ART. 26. — Dans les villages et autres lieux où le droit précité ne pourra être exercé par les fabriques, les autorités locales y pourvoiront, sauf l'approbation des préfets.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

EXTRAIT DE LA LOI DU 16 SEPTEMBRE 1807

SUR LE DESSÉCHEMENT DES MARAIS

TITRE VII

Des travaux de navigation, des routes, des ponts, des rues, places et quais dans les villes ; des digues ; des travaux de salubrité dans les communes.

ART. 30. — Lorsque, par suite des travaux déjà énoncés dans la présente loi, lorsque par l'ouverture de nouvelles rues, par la formation de places nouvelles, par la construction de quais, ou par tous autres travaux publics généraux, départementaux ou communaux, ordonnés ou approuvés par le gouvernement, des propriétés privées auront acquis une notable augmentation de valeur, ces propriétés pourront être chargées de payer une indemnité qui pourra s'élever jusqu'à la valeur de la moitié des avantages qu'elles auront acquis : le tout sera réglé par estimation dans les formes déjà établies par la présente loi, jugé et homologué par la commission qui aura été nommée à cet effet.

ART. 31. — Les indemnités pour paiement de plus-value seront acquittées au choix des débiteurs, en argent ou en rentes constituées à 4 0/0 net, ou en délaissement d'une partie de la propriété si elle est divisible ; ils pourront aussi délaisser en entier les fonds, terrains ou bâtiments dont la plus-value donne lieu à l'indemnité ; et ce, sur l'estimation réglée d'après la valeur qu'avait l'objet avant l'exécution des travaux desquels la plus-value aura résulté. — Les articles 21 et 23, relatifs aux droits d'enregistrement et aux hypothèques, sont applicables aux cas spécifiés dans le présent article.

ART. 32. — Les indemnités ne seront dues par les propriétaires des fonds voisins des travaux effectués que lorsqu'il aura été décidé, par un règlement d'administration publique, rendu sur le rapport du ministre de l'Intérieur, et après avoir entendu les parties intéressées, qu'il y a lieu à l'application des deux articles précédents.

ART. 33. — Lorsqu'il s'agira de construire des digues à la mer, ou contre les fleuves, rivières et torrents navigables ou non navigables, la nécessité en sera constatée par le gouvernement, et la dépense supportée par les propriétés protégées, dans la proportion de leur intérêt aux travaux, sauf les cas où le gouvernement croirait utile et juste d'accorder des secours sur les fonds publics.

ART. 34. — Les formes précédemment établies et l'intervention d'une commission seront appliquées à l'exécution du précédent article. — Lorsqu'il y aura lieu de pourvoir aux dépenses d'entretien de réparation des mêmes travaux, au curage des canaux qui sont en même temps de navigation et desséchement, il sera fait des rè-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

glements d'administration publique qui fixeront la part contributive du gouvernement et des propriétaires.

Il en sera de même lorsqu'il s'agira de levées, de barrages, de pertuis, d'écluses, auxquels des propriétaires de moulins ou d'usines seraient intéressés.

ART. 35. — Tous les travaux de salubrité qui intéressent les villes et les communes seront ordonnés par le gouvernement, et les dépenses supportées par les communes intéressées.

ART. 36. — Tout ce qui est relatif aux travaux de salubrité sera réglé par l'administration publique; elle aura égard, lors de la rédaction du rôle de la contribution spéciale destinée à faire face aux dépenses de ce genre de travaux, aux avantages immédiats qu'acquerraient telles ou telles propriétés privées, pour les faire contribuer à la décharge de la commune dans des proportions variées et justifiées par les circonstances.

ART. 37. — L'exécution des deux articles précédents restera dans les attributions des préfets et des conseils de préfecture.

TITRE VIII

Des travaux de route et de navigation relatifs à l'exploitation des forêts et minières.

ART. 38. — Lorsqu'il y aura lieu d'ouvrir ou de perfectionner une route ou des moyens de navigation dont l'objet sera d'exploiter avec économie des forêts ou bois, des mines ou minières, ou de leur fournir un débouché, toutes les propriétés de cette espèce, générales, communales ou privées, qui devront en profiter, seront appelées à contribuer pour la totalité de la dépense dans les proportions variées des avantages qu'elles devront en recueillir. — Le gouvernement pourra néanmoins accorder sur les fonds publics les secours qu'il croira nécessaires.

ART. 39. — Les propriétaires se libéreront dans les formes énoncées aux articles 21, 22 et 23 de la présente loi.

ART. 40. — Les formes d'estimation et d'intervention de la commission organisée par la présente loi seront appliquées à l'exécution des deux précédents articles.

TITRE IX

De la concession des divers objets dépendant du domaine.

ART. 41. — Le gouvernement concédera, aux conditions qu'il aura réglées, les marais, lais, relais de la mer, le droit d'endiguage, les accrues, atterrissements et alluvions des fleuves, rivières et torrents, quant à ceux de ces objets qui forment propriété publique et domaniale.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

TITRE X

De l'organisation et des attributions des commissions spéciales.

ART. 42. — Lorsqu'il s'agira d'un desséchement de marais ou d'autres ouvrages déjà énoncés en la présente loi, et pour lesquels l'intervention d'une commission spéciale est indiquée, cette commission sera établie ainsi qu'il suit.

ART. 43. — Elle sera composée de sept commissaires : leur avis ou leurs décisions seront motivés ; ils devront, pour les prononcer, être au moins au nombre de cinq.

ART. 44. — Les commissaires seront pris parmi les personnes qui seront présumées avoir le plus de connaissances relatives soit aux localités, soit aux divers objets sur lesquels ils auront à prononcer. — Ils seront nommés par le roi.

ART. 45. — Les formes de la réunion des membres de la commission, la fixation des époques de ses séances et des lieux où elles seront tenues, les règles pour la présidence, le secrétariat et la garde des papiers, les frais qu'entraîneront ses opérations, et enfin tout ce qui concerne son organisation, seront déterminés, dans chaque cas, par un règlement d'administration publique.

ART. 46. — Les commissions spéciales connaîtront de tout ce qui est relatif au classement des diverses propriétés avant ou après le desséchement des marais, à leur estimation, à la vérification de l'exactitude des plans cadastraux, à l'exécution des clauses des actes de concession relatifs à la jouissance par les concessionnaires d'une portion des produits, à la vérification et à la réception des travaux de desséchement, et à la vérification du rôle de plus-value des terres après le desséchement; elles donneront leur avis sur l'organisation du mode d'entretien des travaux de desséchement; elles arrêteront les estimations dans le cas prévu par l'article 24, où le gouvernement aurait à déposséder tous les propriétaires d'un marais; elles connaîtront des mêmes objets, lorsqu'il s'agira de fixer la valeur des propriétés, avant l'exécution des travaux d'un autre genre, comme routes, canaux, quais, digues, ponts, rues, etc., et après l'exécution desdits travaux, et lorsqu'il sera question de fixer la plus-value.

ART. 47. — Elles ne pourront, en aucun cas, juger les questions de propriétés, sur lesquelles il sera prononcé par les tribunaux ordinaires, sans que, dans aucun cas, les opérations relatives aux travaux ou l'exécution des décisions de la commission, puissent être retardées ou suspendues.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

TITRE XI

Des indemnités aux propriétaires pour occupations de terrains.

Art. 48. — Lorsque, pour exécuter un desséchement, l'ouverture d'une nouvelle navigation, un pont, il sera question de supprimer des moulins et autres usines, de les déplacer, modifier, ou de réduire l'évaluation de leurs eaux, la nécessité en sera constatée par les ingénieurs des ponts et chaussées. Le prix de l'estimation sera payé par l'Etat, lorsqu'il entreprend les travaux ; lorsqu'ils sont entrepris par des concessionnaires, le prix de l'estimation sera payé avant qu'ils puissent faire cesser le travail des moulins et des usines. — Il sera d'abord examiné si l'établissement des moulins et usines est légal ; ou si le titre d'établissement ne soumet pas les propriétaires à voir démolir dans leurs établissements sans indemnité, si l'utilité publique le requiert.

Art. 49. — Les terrains nécessaires pour l'ouverture des canaux et rigoles de desséchement de canaux de navigation, de routes, de rues, la formation de places et autres travaux reconnus d'une utilité générale, seront payés à leurs propriétaires, et à dire d'expert d'après leur valeur, avant l'entreprise des travaux, et sans nulle augmentation du prix d'estimation.

Art. 50. — Lorsqu'un propriétaire fait volontairement démolir sa maison, lorsqu'il est forcé de la démolir pour cause de vétusté, il n'a droit à l'indemnité que pour la valeur du terrain délaissé, si l'alignement qui lui est donné par les autorités compétentes le force à reculer sa construction.

Art. 51. — Les maisons et bâtiments, dont il serait nécessaire de faire démolir et d'enlever une portion pour cause d'utilité publique légalement reconnue, seront acquis en entier, si le propriétaire l'exige, sauf à l'administration publique ou aux communes à revendre les portions de bâtiments ainsi acquises, et qui ne seront pas nécessaires pour l'exécution du plan. La cession par le propriétaire à l'administration publique, ou à la commune, et la revente, seront effectuées d'après un décret rendu en conseil d'Etat sur le rapport du ministre de l'Intérieur, dans les formes prescrites par la loi.

Art. 52. — Dans les villes, les alignements pour l'ouverture des nouvelles rues, pour l'élargissement des anciennes qui ne font point partie d'une grande route, ou pour tout autre objet d'utilité publique, seront donnés par les maires, conformément au plan dont les projets auront été adressés aux préfets, transmis avec leur avis au ministre de l'Intérieur, et arrêtés en conseil d'Etat. — En cas de réclamation de tiers intéressés, il sera de même statué en conseil d'Etat sur le rapport du ministre de l'Intérieur.

Art. 53. — Au cas où, par les alignements arrêtés, un propriétaire

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

pourrait recevoir la faculté de s'avancer sur la voie publique, il sera tenu de payer la valeur du terrain qui lui sera cédé. Dans la fixation de cette valeur, les experts auront égard à ce que le plus ou le moins de profondeur du terrain cédé, la nature de la propriété, le reculement du reste du terrain bâti ou non bâti loin de la nouvelle voie, peut ajouter ou diminuer de valeur relative pour le propriétaire. — Au cas où le propriétaire ne voudrait point acquérir, l'administration publique est autorisée à le déposséder de l'ensemble de sa propriété, en lui payant la valeur telle qu'elle était avant l'entreprise des travaux. La cession et la revente seront faites comme il a été dit en l'article 51 ci-dessus.

ART. 54. — Lorsqu'il y aura lieu en même temps à payer une indemnité à un propriétaire pour terrains occupés, et à recevoir de lui une plus-value pour des avantages acquis à ses propriétés restantes, il y aura compensation jusqu'à concurrence : et le surplus seulement, selon les résultats, sera payé au propriétaire ou acquitté par lui.

ART. 55. — Les terrains occupés pour prendre les matériaux nécessaires aux routes ou aux constructions publiques pourront être payés aux propriétaires comme s'ils eussent été pris pour la route même. — Il n'y aura lieu à faire entrer dans l'estimation la valeur des matériaux à extraire, que dans le cas où l'on s'emparerait d'une carrière déjà en exploitation ; alors lesdits matériaux seront évalués d'après leur prix courant, abstraction faite de l'existence et des besoins de la route pour laquelle ils seraient pris, ou des constructions auxquelles on les destine.

ART. 56. — Les experts pour l'évaluation des indemnités relatives à une occupation de terrain, dans les cas prévus au présent titre, seront nommés, pour les objets de travaux de grande voirie, l'un par le propriétaire, l'autre par le préfet ; et le tiers expert, s'il en est besoin, sera de droit l'ingénieur en chef du département : lorsqu'il y aura des concessionnaires, un expert sera nommé par le propriétaire, un par le concessionnaire, et le tiers expert par le préfet. — Quant aux travaux des villes, un expert sera nommé par le propriétaire, un par le maire de la ville, ou de l'arrondissement pour Paris, et le tiers expert par le préfet.

ART. 57. — Le contrôleur et le directeur des contributions donneront leur avis sur le procès-verbal d'expertise qui sera soumis, par le préfet, à la délibération du conseil de préfecture ; le préfet pourra, dans tous les cas, faire faire une nouvelle expertise.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

TITRE XII

Dispositions générales.

ART. 58. — Les indemnités pour plus-value, dues à raison des travaux déjà entrepris, et spécialement à raison des travaux de desséchement, seront réglées d'après les dispositions de la présente loi. Des règlements d'administration publique statueront sur la possibilité et le mode d'application à chaque cas ou entreprise particulière : et alors l'organisation et l'intervention de la commission spéciale seront toujours nécessaires.

ART. 59. — Toutes les lois antérieures cesseront d'avoir leur exécution en ce qui serait contraire à la présente.

DÉCRET DU 7 MARS 1808

RELATIF AUX CIMETIÈRES

ARTICLE PREMIER.— Nul ne pourra, sans autorisation, élever aucune habitation ni creuser aucun puits à moins de *cent mètres* des nouveaux cimetières transférés hors des communes en vertu des lois et règlements

ART. 2. — Les bâtiments existants ne pourront également être restaurés ou augmentés sans autorisation.

Les puits pourront, après visite contradictoire d'experts, être ombrés, en vertu d'ordonnance du préfet du département, sur la demande de la police locale.

NOTA. — Suivant *avis* de la conférence administrative du 23 juillet 1880 chargée d'examiner les bases à adopter pour l'application à Paris des servitudes légales, spéciales aux cimetières : *une zone de 10 mètres* autour des cimetières est reconnue suffisante pour assurer l'isolement ; des autorisations de bâtir, au delà de cette zone, pourront être accordées.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

ORDONNANCE DE POLICE DU 1er DÉCEMBRE 1853

CONCERNANT LES FOSSES D'AISANCES ET LE SERVICE DE LA VIDANGE DANS LES COMMUNES RURALES DU RESSORT DE LA PRÉFECTURE DE POLICE [1].

TITRE Ier

Dispositions générales.

ARTICLE PREMIER. — Dans les communes rurales du ressort de la préfecture de police, toute maison habitée devra être pourvue de privés en nombre suffisant.

Ces privés seront desservis, sauf les exceptions prévues ci-après, soit par des fosses en maçonnerie, construites dans les conditions indiquées au titre II de la présente ordonnance, soit par des appareils de fosses mobiles inodores ou tous autres appareils que le préfet de police aurait reconnus pouvoir être employés concurremment avec ceux-ci.

TITRE II

De la construction des fosses d'aisances.

SECTION Ire. — *Des constructions neuves.*

ART. 2. — Dans aucun des bâtiments publics ou particuliers des communes rurales du ressort de la préfecture de police, on ne pourra employer pour fosses d'aisances des puits, puisards, égouts, aqueducs ou carrières abandonnées sans y faire les constructions prescrites par le présent règlement.

ART. 3. — Lorsque les fosses seront placées sous le sol des caves, ces caves devront avoir une communication immédiate avec l'air extérieur.

ART. 4. — Les caves et autres locaux où se trouveront les ouvertures d'extraction des fosses devront être assez spacieux pour contenir quatre travailleurs et leurs ustensiles, avoir au moins 2 mètres de hauteur.

ART. 5. — Les *murs*, la *voûte*, et le *fond* des fosses seront entière-

1. Cette ordonnance sera en vigueur jusqu'au moment où les maires des communes du département de la Seine auront publié le règlement sanitaire qui doit être appliqué dans leurs communes.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

ment construits en *pierres meulières*, maçonnées avec du mortier de chaux maigre et de sable de rivière bien lavé.

Les parois des fosses seront enduites de pareil mortier lissé à la truelle.

On ne pourra donner moins de 30 *à* 35 *centimètres* d'épaisseur aux *voûtes*, et moins de 40 *à* 50 *centimètres aux massifs et aux murs*.

ART. 6. — Il est défendu d'établir des compartiments ou divisions dans les fosses, d'y construire des piliers et d'y faire des chaînes ou des arcs en pierres apparentes.

Cette défense n'est pas applicable aux séparations qui pourraient être autorisées dans l'intérêt de la salubrité.

ART. 7. — Le fond des fosses d'aisances sera en forme de cuvette concave.

Tous les angles intérieurs seront effacés par des arrondissements de 25 centimètres de rayon.

ART. 8. — Autant que les localités le permettront, les fosses d'aisances seront construites sur un plan circulaire, elliptique ou rectangulaire.

Est interdite toute construction de fosses à angles rentrants, hors le seul cas où la surface de la fosse serait au moins de 4 mètres carrés de chaque côté de l'angle, et alors il serait pratiqué de l'un et de l'autre côté une ouverture d'extraction.

ART. 9. — Les fosses, quelle que soit leur capacité, ne pourront avoir moins de 2 *mètres de hauteur sous clef*.

ART. 10. — Les fosses *seront couvertes par une voûte en plein cintre, ou qui n'en différera que d'un tiers de rayon*.

ART. 11. — L'ouverture d'extraction des matières sera placée au milieu de la voûte, autant que les localités le permettront.

La cheminée de cette ouverture ne devra point excéder 1^{m},50 *de hauteur*, à moins que les localités n'exigent impérieusement une plus grande hauteur.

ART. 12. — *L'ouverture d'extraction*, correspondant à une cheminée de 1^{m},50 au plus de hauteur, ne pourra avoir moins de 1 *mètre de longueur sur* 65 *centimètres de largeur*.

Lorsque cette ouverture correspondra à une cheminée excédant 1^{m},50 de hauteur, les dimensions ci-dessus spécifiées seront augmentées de manière que l'une de ces dimensions soit égale aux deux tiers de la hauteur de la cheminée.

ART. 13. — Il sera placé en outre à la voûte, dans la partie la plus éloignée du tuyau de chute et de l'ouverture d'extraction, si elle n'est pas dans le milieu, un tampon mobile, dont le diamètre ne pourra être moindre de 50 centimètres. Ce tampon sera en pierre, encastré dans un châssis de pierre, et garni dans son milieu d'un anneau en fer.

ART. 14. — Néanmoins, ce tampon ne sera pas exigible pour les

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

fosses dont la vidange se fera au niveau du rez-de-chaussée, et qui auront sur ce même sol des cabinets d'aisances avec trémies ou sièges sans bonde, ni pour celles qui auront une superficie moindre de 6 mètres dans le fond, et dont l'ouverture d'extraction sera dans le milieu.

ART. 15. — *Le tuyau de chute sera toujours vertical.*

Son diamètre intérieur ne pourra avoir moins de 25 centimètres, s'il est en terre cuite, et de 20 *centimètres s'il est en fonte.*

ART. 16. — Il sera établi, *parallèlement au tuyau de chute, un tuyau d'évent*, lequel sera conduit jusqu'à la hauteur des souches de cheminées de la maison ou de celles des maisons contiguës, si elles sont plus élevées.

Le diamètre de ce tuyau d'évent sera de 25 centimètres au moins ; s'il excède cette dimension, il dispensera du tampon mobile.

ART. 17. — *L'orifice intérieur des tuyaux de chute et d'évent ne pourra être descendu au-dessous des points les plus élevés de l'intrados de la voûte.*

SECTION II. — *Des constructions des fosses d'aisances dans les maisons existantes.*

ART. 18. — Les fosses actuellement pratiquées dans les puits, puisards, égouts anciens, aqueducs ou carrières abandonnées seront comblées ou reconstruites à la première vidange.

ART. 19. — Les fosses situées sous le sol des caves, qui n'auraient point communication immédiate avec l'air extérieur, seront comblées à la première vidange, si l'on ne peut pas établir cette communication.

ART. 20. — Seront également comblées à la première vidange les fosses actuellement existantes dont l'ouverture d'extraction, dans les deux cas déterminés par l'article 12, n'aurait pas et ne pourrait avoir les dimensions prescrites par le même article ; il en sera de même pour celles dont la vidange ne peut s'opérer que par des soupiraux ou des tuyaux.

ART. 21. — Les fosses à compartiments ou étranglements seront comblées ou reconstruites à la première vidange, si ces étranglements ou compartiments sont reconnus dangereux.

ART. 22. — Toutes les fosses des maisons existantes seront, en cas de reconstruction, établies suivant le mode prescrit par la première section du présent titre.

Néanmoins, le tuyau d'évent ne pourra être exigé que s'il est nécessaire de reconstruire un des murs en élévation au-dessus de ceux de la fosse, ou si ce tuyau peut se placer, soit intérieurement, soit extérieurement, sans altérer la décoration des maisons.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

SECTION III. — *Des réparations des fosses d'aisances.*

ART. 23. — L'ouverture d'extraction de toutes les fosses existantes sera agrandie, lors de la première vidange, si elle n'a pas les dimensions prescrites par l'article 12 de la présente ordonnance.

ART. 24. — Dans toutes les fosses dont la voûte aura besoin de réparations, il sera établi un tampon mobile, à moins qu'elles ne se trouvent dans le cas d'exception prévu par l'article 14.

ART. 25. — Les piliers isolés, établis dans les fosses, seront supprimés à la première vidange, ou l'intervalle entre les piliers et les murs sera rempli en maçonnerie toutes les fois que cet intervalle aura moins de 70 centimètres de largeur.

ART. 26. — Lorsque le tuyau de chute ne communiquera avec la fosse que par un couloir ayant moins de 1 mètre de largeur, le fond de ce couloir sera établi en glacis jusqu'au fond de la fosse, sous une inclinaison de 45° au moins.

ART. 27. — Toute fosse qui laisserait filtrer ses eaux par les murs ou par le fond sera réparée.

ART. 28. — Les réparations consistant à faire des rejointements, à élargir l'ouverture d'extraction, placer un tampon mobile, rétablir les tuyaux de chute ou d'évent, reprendre la voûte et les murs, boucher ou élargir les étranglements, réparer le fond des fosses, supprimer des piliers, pourront être faites suivant les procédés employés à la construction première de la fosse.

ART. 29. — Les réparations consistant dans la reconstruction entière d'un mur, de la voûte ou du massif du fond des fosses d'aisances, ne pourront être faites que suivant le mode indiqué ci-dessus pour les constructions neuves.

Il en sera de même pour l'enduit général, s'il y a lieu d'en revêtir les fosses.

ART. 30. — Les propriétaires des maisons dont les fosses seront supprimées en vertu de la présente ordonnance seront tenus, s'il n'en existe pas d'autres qui offrent des privés suffisants, de les faire remplacer par des fosses construites conformément aux prescriptions de la première section du présent titre, ou par des fosses mobiles inodores, ou tous autres appareils remplissant les conditions énoncées en l'article 1er.

TITRE III

Formalités à remplir pour les constructions, réparations ou suppressions de fosses d'aisances.

ART. 31. — Aucune fosse d'aisances ne pourra être construite ou réparée sans déclaration préalable au maire de la commune.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Cette déclaration sera faite par le propriétaire ou par l'entrepreneur qu'il aura chargé de l'exécution des travaux.

Dans le cas de construction ou de reconstruction, la déclaration devra être accompagnée du plan de la fosse à construire ou à reconstruire, et de celui de l'étage supérieur.

ART. 32. — Il est défendu de combler des fosses d'aisances ou de les convertir en caves sans en avoir préalablement obtenu la permission du maire.

ART. 33. — Il est interdit aux propriétaires ou entrepreneurs d'extraire ou de faire extraire par leurs ouvriers ou tous autres les eaux vannes et les matières qui se trouveraient dans les fosses.

Cette extraction ne pourra être faite que par un entrepreneur de vidange régulièrement autorisé.

ART. 34. — Il est également interdit de faire couler dans la rue les eaux claires et sans odeur qui reviendraient dans les fosses après la vidange, à moins d'y être spécialement autorisé par le maire.

ART. 35. — Tout propriétaire faisant procéder à la réparation ou à la démolition d'une fosse, ou tout entrepreneur chargé des mêmes travaux, sera tenu, tant que dureront la démolition et l'extraction des pierres, d'avoir à l'extérieur de la fosse autant d'ouvriers qu'il en emploiera dans l'intérieur.

ART. 36. — Chaque ouvrier travaillant à la démolition ou à l'extraction des pierres, sera ceint d'un bridage dont l'attache sera tenue par un ouvrier placé à l'extérieur.

ART. 37. — Les propriétaires et entrepreneurs sont, aux termes des lois, responsables des suites des contraventions aux quatre articles précédents.

ART. 38. — Les fosses qui cesseront d'être en service pour un motif quelconque devront être vidées.

ART. 39. — Toute fosse, avant d'être comblée, sera vidée et curée à fond.

ART. 40. — Les fosses d'aisances des maisons qui doivent être démolies seront vidées avant que les travaux de démolition soient entrepris.

ART. 41. — Toute fosse destinée à être convertie en cave sera curée avec soin, les joints en seront grattés à vif et les parties en mauvais état réparées, conformément aux dispositions prescrites au titre II de la présente ordonnance.

ART. 42. — Si un ouvrier est frappé d'asphyxie en travaillant dans une fosse, les travaux seront suspendus à l'instant, et déclaration en sera faite dans le jour à la mairie.

Les travaux ne pourront être repris qu'avec les précautions et les mesures indiquées par l'autorité.

ART. 43. — Tous matériaux provenant de la démolition des fosses d'aisances seront immédiatement enlevés.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

ART. 44. — Les fosses neuves, reconstruites ou réparées, ne pourront être mises en service et fermées qu'après qu'un agent délégué par la mairie en aura fait la réception et aura délivré un permis de fermer.

ART. 45. — Pour l'exécution de l'article précédent, il devra être donné avis à la mairie de l'achèvement des travaux.

ART. 46. — Tout propriétaire qui aura supprimé une ou plusieurs fosses d'aisances pour établir des appareils quelconques en tenant lieu, et qui, par la suite, renoncerait à l'usage desdits appareils, sera tenu de rendre à leur première destination les fosses d'aisance supprimées ou d'en construire des nouvelles.

ART. 47. — Il est enjoint à tous propriétaires, locataires et concierges, de faciliter aux préposés de l'autorité municipale toutes visites ayant pour but de s'assurer de l'état des fosses d'aisances et de leurs dépendances.

TITRE IV

De la vidange des fosses d'aisances et du service des fosses mobiles.

SECTION Ire. — *De la vidange des fosses d'aisances.*

ART. 48. — Il est enjoint à tous propriétaires de maisons de faire procéder sans retard à la vidange des fosses d'aisances lorsqu'elles seront pleines.

Aucune vidange ne pourra être faite que par un entrepreneur dûment autorisé.

ART. 49. — Nul ne pourra exercer la profession d'entrepreneur de vidanges dans une des communes rurales du ressort de la préfecture de police sans être pourvu d'une permission du maire de cette commune.

Cette permission ne sera délivrée qu'après qu'il aura été justifié par le demandeur : 1° qu'il possède les voitures, chevaux, tinettes, tonneaux, seaux et autres ustensiles nécessaires au service des vidanges ; 2° qu'il est muni des appareils de désinfection dont l'administration aura prescrit l'emploi, et 3° qu'il a, pour déposer ses voitures, appareils et ustensiles pendant le temps où ils ne sont point employés aux opérations de la vidange, un emplacement convenable, situé dans une localité où l'administration aura reconnu que ce dépôt peut avoir lieu sans inconvénient.

ART. 50. — La vidange ne pourra avoir lieu que pendant la nuit.

Les voitures employées à ce service, chargées ou non chargées, ne pourront circuler dans l'intérieur des communes que pendant le temps qui aura été déterminé par les maires de ces communes.

Toutefois, l'extraction des matières ne pourra commencer, du

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

1er octobre au 31 mars, avant neuf heures du soir, et du 1er avril au 30 septembre, avant dix heures du soir, ni se prolonger, du 1er octobre au 31 mars, au delà de huit heures du matin, et du 1er avril au 30 septembre, au delà de sept heures du matin.

ART. 51. — Toute voiture employée au transport des matières fécales portera devant et derrière un numéro d'ordre, et sera munie sur le devant d'une lanterne qui devra être allumée pendant la nuit, et porter sur le verre le plus apparent, le numéro d'ordre de la voiture.

Chaque voiture portera en outre une plaque indiquant le nom et la demeure du propriétaire.

Les maires assigneront à chaque entrepreneur de vidanges la série des numéros d'ordre affectés à ses voitures, et détermineront les dimensions que devront avoir les numéros, tant sur les voitures que sur les lanternes.

ART. 52. — Les entrepreneurs faisant usage de tonnes seront tenus d'en fermer les bondes de déchargement au moyen d'une bande de fer transversale fixée à demeure à la tonne par l'une de ses extrémités, et fermée à l'autre par un cadenas.

Les écrous et rondelles soutenant la ferrure seront rivés à l'intérieur des tonnes.

L'entonnoir de décharge sera fermé de manière à prévenir toute éclaboussure.

Il est interdit d'employer au service de la vidange et de faire circuler des tonnes dont les bondes de déchargement ne seraient point fermées de la manière prescrite par le présent article.

Les cadenas apposés aux tonnes ne pourront être ouverts et refermés qu'à la voirie, par la personne préposée à cet effet.

En conséquence, il est interdit aux entrepreneurs de confier la clef desdits cadenas à aucune autre personne.

ART. 53. — Il sera placé une lanterne allumée en saillie sur la voie publique, à la porte de la maison où devra s'opérer une vidange, et ce, préalablement à tout travail et à tout dépôt d'appareil sur la voie publique.

ART. 54. — On ne pourra ouvrir aucune fosse d'aisances sans prendre les précautions nécessaires pour prévenir les accidents qui pourraient résulter du dégagement ou de l'inflammation des gaz qui y seraient renfermés.

Lorsque l'ouverture sera nécessitée par un motif autre que celui de la vidange, l'entrepreneur en donnera avis dans le jour à la mairie.

ART. 55. — La vidange d'une fosse d'aisances ne pourra avoir lieu sans que, préalablement, il en ait été fait, par écrit, une déclaration à la mairie, la veille ou le jour même de la vidange avant midi.

Cette déclaration énoncera le nom de la rue et le numéro de la

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

maison, les noms et demeures du propriétaire et de l'entrepreneur de vidange, enfin le nombre des fosses à vider dans la même maison.

Art. 56. — Lorsque l'entrepreneur n'aura pas pu trouver l'ouverture de la fosse, il ne pourra en faire rompre la voûte qu'en vertu d'une permission du maire.

L'ouverture pratiquée devra avoir les dimensions prescrites par l'article 12 de la présente ordonnance.

Art. 57. — Les propriétaires et locataires ne devront pas s'opposer au dégorgement des tuyaux.

En cas de refus de leur part, la déclaration en sera faite par l'entrepreneur à la mairie.

Art. 58. — L'entrepreneur fournira chaque atelier d'au moins deux brigades et d'un flacon de chlorure de chaux concentré, dont il sera fait usage au besoin, pour prévenir les dangers d'asphyxie.

Art. 59. — Il ne pourra être employé à chaque atelier moins de quatre ouvriers dont un chef.

Art. 60. — Il est défendu aux ouvriers de se présenter sur les ateliers en état d'ivresse. Il leur est également défendu de travailler à l'extraction des matières, même des eaux-vannes, et de descendre dans les fosses, pour quelque cause que ce soit, sans être ceints d'un bridage.

La corde du bridage sera tenue par un ouvrier placé à l'extérieur. Nul ouvrier ne pourra se refuser à ce service.

Il est défendu aux entrepreneurs et chefs d'atelier de conserver sur leurs travaux des ouvriers qui seraient en contravention aux dispositions ci-dessus.

Art. 61. — Pendant le temps du service, les vaisseaux, appareils et voitures doivent être placés dans l'intérieur des maisons toutes les fois qu'il y aura un emplacement suffisant pour les recevoir. Dans le cas contraire, ils seront rangés et disposés au-devant des maisons où se feront les vidanges, de manière à nuire le moins possible à la liberté de la circulation.

Art. 62. — Les matières provenant de la vidange des fosses seront immédiatement déposées dans les récipients qui doivent servir à les transporter aux voiries. Ces vaisseaux seront, en conséquence, remplis auprès de l'ouverture des fosses, fermés, lutés et nettoyés ensuite avec soin à l'extérieur avant d'être portés aux voitures ; toutefois, les eaux-vannes seront extraites au moyen d'une pompe.

Il est expressément interdit de faire couler les eaux-vannes ou de jeter des matières solides sur la voie publique ou dans les égouts.

Art. 63. — Après le travail de chaque nuit, et avant de quitter l'atelier, les vidangeurs sont tenus de laver et nettoyer les emplacements qu'ils auront occupés. Il leur est défendu de puiser de l'eau avec les seaux employés aux vidanges.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

ART. 64. — Le travail de la vidange de chaque fosse sera continué à nuits consécutives ; en sorte que la vidange, interrompue à la fin d'une nuit, devra être reprise au commencement de la nuit suivante.

Lorsque les ouvriers auront été frappés du plomb (asphyxiés) le chef d'atelier suspendra la vidange, et l'entrepreneur sera tenu de faire, dans le jour, à la mairie, sa déclaration de suspension de travail.

Il ne pourra reprendre le travail qu'avec les précautions et mesures qui lui seront indiquées selon les circonstances.

ART. 65. — Aucune fosse ne pourra être allégée sans une autorisation du maire.

Il est défendu aux entrepreneurs de laisser des matières au fond des fosses et de les masquer de quelque manière que ce soit.

ART. 66. — Les fosses doivent être entièrement vidées, balayées et nettoyées.

Les ouvriers vidangeurs qui trouveront dans les fosses des effets quelconques, et notamment des objets pouvant indiquer ou faire supposer quelque crime ou délit, en feront la déclaration, dans le jour, soit au maire, soit au commissaire de police.

ART. 67. — Il est défendu de laisser dans les maisons, au delà des heures fixées pour le travail, des vaisseaux ou appareils quelconques servant à la vidange des fosses d'aisances.

Les vaisseaux ou appareils contenant des matières, qui y seraient trouvés au delà desdites heures, seront, aux frais de l'entrepreneur, immédiatement enlevés d'office, et transportés à la voirie.

ART. 68. — Néanmoins, toutes les fois que, dans l'impossibilité momentanée de se servir d'une fosse d'aisances, il sera reconnu nécessaire de placer dans la maison des tinettes ou tonneaux, le dépôt provisoire de ces vaisseaux pourra, sur la demande écrite du propriétaire ou du principal locataire, être autorisé par le maire ou le commissaire de police.

Ces appareils devront être enlevés aussitôt qu'ils seront pleins ou que la cause qui aura nécessité leur placement aura cessé.

ART. 69. — Hors le temps du service, les tonnes, voitures, tinettes et tonneaux ne pourront être déposés ailleurs que dans des emplacements agréés à cet effet par le maire.

ART. 70. — Le repérage d'une fosse devra être déclaré de la même manière que sa vidange. Il sera effectué d'après le même mode et en observant les mêmes mesures de précaution.

ART. 71. — Les eaux qui reviendraient dans toute fosse vidée et en cours de réparation devront être enlevées comme les matières de vidange.

Toutefois, lorsque la nature de ces eaux le permettra, et en

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

vertu d'une autorisation spéciale du maire ou du commissaire de police, elles pourront être versées au ruisseau de la rue, pendant la nuit.

ART. 72. — Aucune fosse ne pourra être refermée après la vidange qu'en vertu d'une autorisation écrite qui sera délivrée par le maire ou la personne qu'il aura déléguée à cet effet.

Le propriétaire devra avoir sur place, jusqu'à ce qu'il ait reçu l'autorisation de fermer la fosse, une échelle convenable pour en faciliter la visite.

ART. 73. — Dans le cas où la fosse aurait été fermée en contravention à l'article précédent, le propriétaire sera tenu de la faire rouvrir et laisser ouverte aux jour et heure indiqués par la sommation qui lui sera adressée à cet effet, pour que la visite en puisse être faite par qui de droit.

ART. 74. — Aucune fosse précédemment comblée ne pourra être déblayée qu'en prenant, pour cette opération, les mêmes précautions que pour la vidange.

SECTION II. — *Service des fosses mobiles.*

ART. 75. — Il ne pourra être établi, dans les communes rurales du ressort de la préfecture de police, en remplacement des fosses en maçonnerie ou pour en tenir lieu, que des appareils approuvés par le Préfet de police.

ART. 76. — Aucun appareil de fosse mobile ne pourra être placé dans toute fosse supprimée dans laquelle il reviendrait des eaux quelconques.

ART. 77. — Nul ne pourra exercer la profession d'entrepreneur de fosses mobiles dans une commune sans être pourvu d'une permission du maire de cette commune.

Cette permission ne sera délivrée qu'après qu'il aura été justifié par le demandeur :

1° Qu'il a les voitures, chevaux et appareils nécessaires au service des fosses mobiles ;

2° Qu'il a, pour déposer les voitures et appareils, lorsqu'ils ne sont point en service, un emplacement convenable, agréé à cet effet par le maire.

ART. 78. — Il est expressément défendu à toute personne non pourvue d'une permission d'entrepreneur de fosses mobiles de poser ou faire poser des appareils, même autorisés, dans une maison quelconque, et de s'immiscer en quoi que ce soit dans le service des fosses mobiles.

ART. 79. — Le transport des appareils des fosses mobiles ne pourra avoir lieu que pendant les heures de la journée qui auront été fixées par le maire de la commune.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

ART. 80. — Aucun appareil ne pourra être placé sans une déclaration préalable à la mairie par le propriétaire ou par l'entrepreneur.

Toute suppression d'appareil doit également être déclarée à la mairie.

ART. 81. — Les appareils devront être établis sur un sol rendu imperméable jusqu'à un mètre au moins au pourtour des appareils, autant que les localités le permettront, et disposé en forme de cuvette.

Les caveaux où se trouveront les appareils devront être constamment pourvus d'une échelle qui permette d'y descendre avec facilité et sans danger.

Les trappes qui fermeront l'ouverture de ces caveaux seront construites solidement et garnies d'un anneau en fer destiné à en faciliter la levée.

Il sera pris les dispositions nécessaires pour que les eaux pluviales et ménagères ne puissent pénétrer dans les caveaux.

ART. 82. — Tout appareil plein devra être enlevé et remplacé avant que les matières débordent.

Tout enlèvement d'appareil devra être précédé d'une déclaration qui sera faite la veille à la mairie.

ART. 83. — Les appareils seront fermés sur place, lutés et nettoyés ensuite avec soin avant d'être portés aux voitures.

ART. 84. — Il est défendu de laisser dans les maisons d'autres appareils de fosses mobiles que ceux qui y sont en service.

Les appareils remplis de matières, remplacés et laissés dans les maisons, seront, aux frais de l'entrepreneur, immédiatement enlevés d'office et transportés à la voirie.

Il en sera de même de tout appareil en service dont les matières déborderont.

ART. 85. — Il est expressément défendu de faire écouler les matières contenues dans les appareils à l'aide de cannelles ou de toute autre manière.

TITRE V

Dispositions communes aux entrepreneurs de vidanges et aux entrepreneurs de fosses mobiles

ART. 86. — Les voitures servant au transport des matières fécales ne pourront passer que par les rues qui auront été désignées dans la déclaration de vidange.

Si le maire a fixé un itinéraire, elles devront le suivre.

Tout stationnement intermédiaire de ces voitures, du lieu du chargement à la voirie, est expressément interdit.

ART. 87. — Les voitures de transport de vidanges devront être

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

construites avec solidité, entretenues en bon état, et chargées de manière que les vaisseaux reposent toujours sur la partie opposée à leur ouverture.

ART. 88. — Les vaisseaux ou appareils contenant des matières seront conduits directement aux voiries indiquées dans les déclarations de vidange ; ils seront constamment entretenus en bon état, de telle sorte que rien ne puisse s'en échapper ou se répandre.

ART. 89. — En cas de versement de matières sur la voie publique, l'entrepreneur fera procéder immédiatement à leur enlèvement et au lavage du sol.

Faute par lui de se conformer aux dispositions du présent article, il y sera pourvu d'office et à ses frais.

ART. 90. — Dans le cas où un entrepreneur cesserait de satisfaire aux conditions imposées par les articles 50 et 78, sa permission lui sera retirée.

TITRE VI

Désignations des communes auxquelles la présente ordonnance est applicable, et dispositions diverses.

ART. 91. — Toutes les dispositions de la présente ordonnance sont applicables aux communes limitrophes de Paris et aux communes de Sceaux, Saint-Denis, Boulogne, Saint-Cloud, Sèvres et Meudon seulement,

Les maires de ces communes détermineront par des arrêtés le délai après lequel elle devra recevoir son exécution. Ce délai ne pourra excéder une année.

ART. 92. — Quand aux communes non désignées à l'article précédent, elles ne seront soumises qu'aux prescriptions du paragraphe premier de l'article premier, aux termes desquelles toute maison habitée doit être pourvue de privés en nombre suffisant.

Ces prescriptions seront obligatoires dans lesdites communes à partir du 1er juillet 1854.

Les maires pourront, par des arrêtés qui seront soumis à notre approbation, rendre toutes les autres dispositions de l'ordonnance applicables à tout ou partie de leurs communes respectives, lorsqu'ils le jugeront à propos. Jusque-là, les privés prescrits par le premier paragraphe du présent article pourront être desservis par des fosses d'aisances établies d'après l'usage du lieu, ou dans des conditions déterminées par l'autorité municipale.

ART. 93. — Les contraventions seront constatées par procès-verbaux ou rapports qui seront déférés aux tribunaux compétents, sans préjudice des mesures administratives qui pourront être prises suivant les circonstances.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

RÈGLEMENT DU 2 AVRIL 1868

CONCERNANT LES CONDUITES ET APPAREILS D'ÉCLAIRAGE ET DE CHAUFFAGE PAR LE GAZ A L'INTÉRIEUR DES BATIMENTS ET HABITATIONS, A PARIS.

(Extrait des arrêtés des 18 février et 2 avril 1868.)

Nécessité d'une autorisation pour l'établissement et l'emploi d'appareil à gaz. (Arrêté du 2 avril 1868, art. 1er.)

Nul ne pourra établir dans Paris, à l'intérieur des bâtiments et habitations, un ou plusieurs appareils destinés à l'éclairage ou au chauffage par le gaz, ni faire usage d'appareils déjà installés, en augmenter ou modifier notablement la forme ou les dimensions, sans en avoir, au préalable, demandé et obtenu l'autorisation du préfet de la Seine. La demande, signée de la personne intéressée, devra, s'il s'agit de travaux à effectuer, indiquer le nom et la demeure de l'appareilleur qui en sera chargé.

La permission sera délivrée au nom du signataire de la demande: celui-ci devra, en cas de cession des lieux où le gaz sera employé, informer l'Administration du nom de son successeur.

Conditions de délivrance de l'autorisation. (Ibid., art. 2.)

Aucun appareil ne pourra être mis en service avant la délivrance d'une autorisation écrite du préfet de la Seine ou de son délégué. Toutefois, si la demande ne s'applique qu'à l'usage du gaz avec des appareils déjà installés et vérifiés, un accusé de réception de cette demande tiendra lieu d'autorisation. Dans les autres cas, l'autorisation ne sera accordée qu'après la réception définitive des travaux par les agents du service municipal, après l'accomplissement des formalités qui seront énumérées ci-après.

Surveillance et réception des travaux. (Ibid., art. 3.)

L'exécution des travaux sera soumise à la surveillance des agents de l'administration, qui donneront, s'il en est besoin, au pétitionnaire et à son appareilleur les indications nécessaires pour que les ouvrages soient mis en état de réception.

Dès que les travaux seront terminés, et trois jours, au moins, avant qu'il ne soit fait usage du gaz, le consommateur, ou son appareilleur devra en faire parvenir l'avis au bureau de l'éclairage de

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

l'arrondissement où ces travaux ont été entrepris, pour qu'il puisse être procédé à la réception des appareils.

Le pétitionnaire et son appareilleur seront prévenus vingt-quatre heures, au moins, à l'avance, du jour et de l'heure de la visite de l'agent du service de l'éclairage, chargé de la réception.

Cet agent visitera, d'abord, la canalisation et les appareils, afin de reconnaître s'ils sont établis conformément aux dispositions du présent arrêté : il s'assurera, ensuite, qu'aucune fuite n'existe ; cette dernière vérification sera faite au moyen du compteur, sur lequel aura été adapté un manomètre ; le tout aux frais de l'appareilleur.

Dans le cas où l'agent aura constaté que les appareils et la canalisation satisfont aux conditions réglementaires et que le manomètre ne révèle aucune fuite, il délivrera immédiatement une permission provisoire d'éclairage, qui sera valable pour quinze jours, et il pourra être fait, sans nouveau délai, usage du gaz.

Lorsqu'il existera des fuites peu importantes, mais que les conduites et appareils, sans satisfaire, cependant, à toutes les conditions réglementaires, ne présenteront pas de danger pour l'emploi momentané du gaz, il pourra être délivré, par l'inspecteur principal de l'éclairage, une permission de tolérance d'une durée égale à celle qui sera nécessaire pour mettre en état les conduites et appareils. A l'expiration du délai accordé, une nouvelle visite sera faite à la diligence du consommateur pour procéder, s'il y a lieu, à la réception définitive.

S'il existe, enfin, des fuites importantes et des défectuosités dangereuses dans les conduites ou appareils, il sera sursis à la délivrance de toute permission, et l'agent dressera procès-verbal de sa visite.

Le consommateur et l'appareilleur seront mis en demeure de signer ce procès-verbal et d'y ajouter les observations qu'ils jugeraient à propos de présenter.

Il sera statué par l'Administration qui, le cas échéant, fera connaître au pétitionnaire les travaux qu'il devra faire exécuter, afin de rendre possible la réception des appareils installés.

Après l'achèvement des travaux requis il sera procédé, s'il y a lieu, à la réception dans les formes ci-dessus indiquées.

Défense aux compagnies de livrer du gaz dont l'emploi n'est pas autorisé. (Arrêté du 18 février 1862, art. 3.)

Les compagnies d'éclairage et de chauffage par le gaz ne pourront délivrer du gaz à la consommation que sur la présentation qui leur sera faite de l'autorisation prescrite.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Pose des branchements et robinets. (Ibid., art. 4.)

Aucun branchement ne pourra être établi sur une des conduites que la Compagnie parisienne d'éclairage et de chauffage par le gaz est autorisée à poser sur la voie publique sans une autorisation spéciale. Les robinets des branchements devront être placés dans les soubassements des maisons ou boutiques, ou dans l'épaisseur des murs.

Les robinets existant sous la voie publique seront supprimés aux frais de qui de droit, au fur et à mesure de la réfection des trottoirs et du pavé.

Robinet extérieur. (Arrêté du 2 avril 1868, art. 4.)

Le robinet extérieur de tout branchement sera placé à l'entrée du bâtiment, dans l'épaisseur du mur et renfermé dans un coffre disposé de telle sorte que le gaz qui s'y introduirait ne puisse s'échapper qu'en dehors du bâtiment. Ce coffre sera fermé par une porte en métal, dont les agents du service de l'éclairage et les compagnies auront seuls la clé. Cette porte sera pourvue d'un appendice disposé de telle sorte que le consommateur ne puisse pas ouvrir le robinet pour faire circuler le gaz sans l'action préalable des compagnies, mais de manière, cependant, à ce qu'il lui soit possible d'user du gaz à volonté ou d'en arrêter l'introduction dès qu'il aura été mis à sa disposition par les compagnies; celles-ci lui remettront une clé à cet effet.

Un signe extérieur, placé sur le coffret, indiquera, d'ailleurs, si les compagnies ont livré le gaz venant de leurs conduites.

Robinet principal. (Ibid., art. 5.)

Un robinet principal sera établi intérieurement à l'origine de la distribution pour donner aux consommateurs du gaz la faculté d'intercepter l'introduction du gaz dans les appareils de distribution, malgré l'ouverture du robinet extérieur.

Compteurs. (Ibid., art. 6.)

Les compteurs qui mesurent la consommation du gaz devront être conformes aux modèles approuvés par l'Administration. Avant qu'ils ne soient mis en service, l'exactitude de leur débit sera vérifiée par les agents de l'Administration, qui apposeront un poinçon destiné à constater le résultat favorable de la vérification.

Les compteurs seront, d'ailleurs, toujours placés dans des lieux d'accès facile et parfaitement aérés.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Tuyaux de distribution et de consommation. (Ibid., art. 7.)

Les tuyaux de conduite et les autres appareils, servant à la distribution et à la consommation du gaz, doivent rester apparents, sauf les exceptions relatives à la traversée des plafonds, planchers, murs, pans de bois, cloisons, placards, espaces, vides intérieurs quelconques.

Toutes les fois que les tuyaux seront ainsi dissimulés, ils devront être placés dans un manchon continu, en fer forgé ou en cuivre. Ce manchon sera ouvert à ses deux extrémités, et dépassera d'un centimètre, au moins, les parements des murs, cloisons, planchers, etc., dans lesquels il sera encastré. Le diamètre intérieur de ce manchon aura, au moins, un centimètre de plus que celui du tuyau qu'il enveloppera.

Le manchon pourra, toutefois, être supprimé :

1° Dans les murs en pierre de taille, lorsque le tuyau ne traversera des murs ou cloisons que sur une longueur de moins de $0^{m},20$;

2° Derrière les glaces, panneaux, etc., pourvu qu'il existe entre les murs et les panneaux un espace libre suffisant pour l'aération.

Si un tuyau est placé suivant son axe, dans un mur, une cloison, un plafond, un parquet ou un plancher, le manchon du tuyau devra être terminé par un appareil à cuvette, assurant la ventilation de l'espace libre entre le tuyau et son manchon.

L'appareil de ventilation pourra comporter, soit un tuyau droit enfermé dans le manchon, soit un tuyau à courbure; mais dans ce dernier cas le diamètre extérieur de l'ouverture de la boîte de ventilation devra avoir, au moins, $0^{m},07$, et sa profondeur ne pourra dépasser les deux tiers de ce diamètre. La partie courbe du tuyau devra avoir au moins $0^{m},10$ de rayon et le centre de cette courbe devra se trouver sur le plan passant par le fond de la cuvette, parallèlement à la surface du plafond.

Le raccord soutenant l'appareil à gaz devra être vissé à la cuvette et non fondu avec elle.

Les tuyaux de conduite et de distribution devront être construits en métal de bonne qualité, autre que le zinc, et parfaitement ajustés.

Brûleurs. (Ibid., art. 8.)

Chaque brûleur devra être muni d'un robinet d'arrêt dont les canillons seront disposés de manière à ne pouvoir être enlevés de leurs boisseaux, même par un violent effort.

Un taquet sera placé de manière à arrêter le canillon dans une position verticale, lorsque le robinet sera fermé.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Ventilation des pièces éclairées au gaz. (Ibid., art. 9.)

La ventilation ne sera pas obligatoire dans les salons, salles à manger, salles de billard, chambres à coucher de maîtres ni dans les appartements munis de cheminées d'appels spéciales, prenant l'air à la partie supérieure des pièces à ventiler et débouchant au-dessus de la toiture. Mais cette exception ne s'étendra pas aux arrière-boutiques, soupentes, entre-sols et sous-sols, en communication directe et permanente avec les boutiques, magasins, bureaux ou ateliers.

Ventilation des grandes salles et ateliers. (Ibid., art. 10.)

L'Administration, après avoir entendu les intéressés, déterminera, dans chaque cas, le mode de ventilation à adopter pour les pièces, salles ou ateliers occupant un espace de plus de 1000 mètres cubes, en tenant compte de la disposition des lieux, de l'importance de la consommation du gaz et les moyens de ventilation existant déjà pour d'autres besoins que ceux de l'éclairage.

Mode de ventilation des saillies lumineuses et fermées. (Ibid., art. 11.)

Les montres, placards et autres espaces fermés, contenant des brûleurs ou traversés par des conduites et les caissons renfermant les compteurs lorsqu'il en est établi, devront être ventilés par deux ouvertures de 50 centimètres carrés, au moins chacune.

Ces ouvertures seront placées l'une dans la partie haute, l'autre dans la partie basse du local à ventiler et devront communiquer, autant que possible, l'une avec l'intérieur, l'autre avec l'extérieur des locaux éclairés.

Dans le cas où cette dernière disposition serait impraticable et où les deux ouvertures seraient établies à l'intérieur, la superficie de chacune devra être portée à un décimètre carré.

Visite des installations. (Ibid., art. 12.)

L'Administration fera visiter les installations de gaz par ses agents, chaque fois qu'elle le jugera convenable. Dans leurs visites, ces agents s'assureront du bon état de toutes les parties des appareils et des conduites et constateront, au moyen du manomètre adapté au compteur, s'il n'y a pas de fuite.

En cas de contravention et sur le vu du procès-verbal dressé par ses agents, l'Administration fera, au besoin, suspendre l'emploi du

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

gaz et prescrira les mesures nécessaires pour arrêter les fuites et réparer les conduites ou appareils.

La recherche des fuites par le flambage est formellement interdite, même en plein air ou dans les lieux parfaitement ventilés.

Mesures particulières aux lieux de réunions publiques. (Ibid., art. 13.)

Les directeurs de théâtres et autres établissements faisant usage de compteurs de 100 becs et au-dessus seront tenus de s'assurer journellement, avant l'allumage, de l'état de leurs appareils d'éclairage ; le résultat constaté sera inscrit, chaque jour, sur un registre qui devra être présenté, à toute réquisition des agents de l'éclairage. Si des fuites sont révélées, elles seront, aussitôt, recherchées et étanchées.

Dispositions à prendre pour l'emploi du gaz comme force motrice.
(Arrêté du 18 février 1862, art. 18.)

Toute personne voulant employer du gaz pour mettre des machines en mouvement, ou voulant en faire usage d'une manière intermittente, devra isoler ses prises de gaz de la canalisation de la rue par un régulateur gazométrique dont les dimensions seront déterminées par l'Administration.

Avis à donner par les compagnies en cas d'accident.

(Arrêtés du 18 février 1862, art. 19, et du 2 avril 1868, art. 15.)

La compagnie qui aura reçu avis d'un accident sera tenue d'envoyer immédiatement sur les lieux, et d'en informer aussitôt le Directeur de la voie publique et des promenades.

Répression des contraventions. (Arrêté du 2 avril 1868, art. 14.)

Les contraventions aux dispositions du présent arrêté seront constatées par des procès-verbaux qui seront déférés aux tribunaux compétents, sans préjudice des mesures administratives auxquelles ces contraventions pourront donner lieu, notamment la suppression des branchements particuliers, lesquels, dans ce cas, ne seront rétablis que sur une nouvelle autorisation.

Les poursuites pour infraction aux dispositions précédentes seront dirigées, à défaut de la déclaration prescrite par le paragraphe 2 de l'article 1er, contre ceux qui auront formé la demande ou obtenu l'autorisation exigée par le même article, nonobstant tout changement de propriétaire ou locataire.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Remise aux abonnés des règlements et instructions.
(Arrêté du 18 février 1862, art. 20.)

Un exemplaire du présent arrêté et des instructions relatives aux précautions à prendre pour l'emploi du gaz sera délivré aux abonnés, en même temps que leur police d'abonnement, par les soins des compagnies.

ANNEXE AU RÈGLEMENT DU 2 AVRIL 1868

INSTRUCTIONS *relatives à l'éclairage et au chauffage par le gaz, ainsi qu'aux précautions à prendre pour son emploi.*

Pour que l'emploi du gaz n'offre aucun inconvénient, il importe que les becs n'en laissent échapper aucune parcelle sans être brûlée.

On obtiendra ce résultat, pour l'éclairage, en maintenant la flamme à une hauteur modérée (8 centimètres au plus), et en la contenant dans une cheminée en verre, de 20 centimètres de hauteur; un régulateur de pression, permettant de régler automatiquement la dimension des flammes, rendra de réels services et diminuera la consommation.

Les lieux éclairés ou chauffés doivent être ventilés avec soin, même pendant l'interruption de la consommation, c'est-à-dire qu'il doit être pratiqué, dans chaque pièce, des ouvertures communiquant avec l'air extérieur, par lesquelles le gaz puisse s'échapper en cas de fuite ou de non combustion.

Ces ouvertures, au nombre de deux, devront, autant que possible, être placées l'une en face de l'autre : la première immédiatement au-dessous du plafond, et la seconde au niveau du plancher.

Sans cette précaution, le gaz pourrait s'accumuler dans les appartements et occasionner de graves accidents.

Les robinets doivent être graissés intérieurement, de temps à autre, afin d'en faciliter le service et d'en éviter l'oxydation.

Pour l'allumage, il est essentiel d'ouvrir, d'abord, le robinet principal et de présenter la lumière successivement à l'orifice de chaque bec, au moment même de l'ouverture de son robinet, afin d'éviter tout écoulement de gaz non brûlé.

Pour l'extinction, il convient, d'abord, de fermer chacun des brûleurs et, ensuite, le robinet principal intérieur, qu'il est indispensable d'avoir à l'entrée du gaz dans les appartements. En tenant ce robinet fermé, dès qu'on ne fait plus usage du gaz, on est à l'abri de tout accident.

Dès qu'une odeur de gaz donne lieu de penser qu'il existe une fuite, on peut, dans beaucoup de cas, déterminer le point où elle se trouve, en étendant, avec un linge ou un pinceau, un peu d'eau de

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

savon sur les tuyaux; là où il y a fuite, il se forme une bulle, et pour empêcher l'écoulement du gaz, il suffit de boucher le trou avec un peu de cire molle. Une réparation plus sérieuse doit, d'ailleurs, être faite le plus tôt possible.

Dans tous les cas, il convient d'ouvrir les portes et les croisées, pour établir un courant d'air, et de fermer les robinets intérieur et extérieur, de plus, on doit, aussitôt, en donner avis au directeur des travaux, à l'appareilleur et à la compagnie.

Le consommateur doit bien se garder de rechercher lui-même les fuites par le flambage, c'est-à-dire en approchant une flamme du lieu présumé de la fuite. Les fabricants d'appareils doivent également s'en abstenir.

Dans le cas où, soit par imprudence, soit accidentellement, une fuite de gaz aurait été enflammée, il conviendra, pour l'éteindre, de fermer le robinet de prise extérieur.

Il arrive parfois que, par suite de contre-pentes dans les tuyaux de distribution, les condensations s'accumulent dans les points bas et interceptent, momentanément, le passage du gaz, dont l'écoulement devient intermittent; les becs situés au delà de la portion engagée s'éteignent, puis, si le gaz par l'effet d'une augmentation de pression, parvient à franchir cet obstacle, il s'échappe des becs sans brûler et se répand dans les appartements, où il devient une cause de graves dangers.

Pour les prévenir, il importe d'établir, à tous les points bas, des moyens d'écoulement pour ces condensations.

Lorsqu'on exécute dans les rues des travaux d'égout, de pavage, de trottoirs ou de pose de conduites, les consommateurs, qui habitent des maisons au-devant desquelles ces travaux s'exécutent, feront bien de s'assurer que les branchements qui leur fournissent le gaz ne sont point endommagés ni déplacés par ces travaux, et, dans le cas contraire, d'en donner connaissance à la compagnie et à l'administration municipale.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

RÈGLEMENTS ET TARIFS DU 25 JUILLET 1880

SUR LES ABONNEMENTS AUX EAUX DANS LA VILLE DE PARIS

§ 1er. — Modes d'abonnements

Article premier. — *Forme des abonnements.* — Les abonnements partent des 1er janvier, 1er avril, 1er juillet et 1er octobre de chaque année.

La durée est d'une année pour les abonnements jaugés ou au compteur et de trois mois pour les abonnements d'appartements.

Art. 2. — *Mode de délivrance des eaux.* — Le mode de délivrance des eaux sera appliqué par la Compagnie selon les circonstances spéciales au service qu'il s'agira d'établir. Il aura lieu d'après l'un des systèmes suivants :

1° Par écoulement constant ou intermittent, régulier ou irrégulier, réglé par un robinet de jauge dont les agents de la Compagnie auront seuls la clef. Dans ce mode de livraison, les eaux seront reçues dans un réservoir dont la hauteur sera indiquée par les agents de la Compagnie et déversées par un robinet muni d'un flotteur ;

2° Par estimation et sans jaugeage. Ce mode de distribution n'est applicable d'une manière générale qu'aux eaux de sources et autres assimilées ;

3° Par compteur.

Art. 3. — *Abonnements à robinet libre.* — Les abonnements en eaux de sources à robinet libre ne sont accordés que pour l'alimentation des appartements habités bourgeoisement. Ces abonnements, destinés uniquement aux usages domestiques, ne sont pas applicables aux appartements dans lesquels s'exerce un commerce ou une industrie donnant lieu à l'emploi de l'eau.

Art. 4. — *Tarif des abonnements à robinet libre.* — Le tarif de ces abonnements d'appartement sera réglé de la manière suivante :

1. Abrogé, en ce qui concerne la concession des eaux de source, par le règlement du 8 août 1894.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Un seul robinet établi au-dessus de la pierre d'évier dans un appartement habité par 1, 2 ou 3 personnes	16 fr.	20	par an
Par chaque personne en plus	4	00	—
Pour chaque robinet supplémentaire que l'abonné voudra placer dans les appartements :			
Dans les cabinets d'aisances	4	00	—
Dans les salles de bain	12	00	—
Dans les salles de douches	9	00	—
Dans les autres parties de l'appartement	6	00	—

Lorsqu'il y aura dans les appartements abonnés des employés ou ouvriers y travaillant, mais ne logeant pas, il sera payé pour chaque personne de cette catégorie un supplément de 0 fr. 60 par an.

Les enfants au-dessous de sept ans ne sont comptés que pour moitié, soit 2 francs par an.

L'abonnement à robinet libre est formellement interdit pour alimenter des jets d'eau, aquariums, ou tous autres écoulements continus.

Toute contravention de ce genre sera constatée par procès-verbal, pour ensuite être statué ce que de droit.

ART. 5. — *Robinets établis après la signature de la police.* — Si le concessionnaire, pendant le cours de la concession, désire faire établir de nouveaux robinets ne figurant point sur la police d'abonnement, il devra, avant de faire entreprendre ces travaux, en donner avis, par lettre adressée au Directeur de la Compagnie, afin qu'une nouvelle police comprenant le service de cette installation soit présentée à sa signature.

L'augmentation résultant de cette nouvelle installation devra être payée par l'abonné à partir du jour de la pose des robinets, quelle que soit d'ailleurs la date d'entrée en jouissance fixée par la nouvelle police et que les nouveaux robinets soient ou ne soient pas utilisés immédiatement après leur établissement.

Dans le cas où l'abonné négligerait de donner l'avis prescrit ci-dessus, les nouveaux robinets seront considérés comme existant depuis le commencement de l'abonnement et l'augmentation résultant de leur intallation sera payée à la Compagnie à partir de cette dernière date qui sera donnée par la police en cours.

Tout robinet supplémentaire supprimé devra également être signalé par lettre adressée au directeur de la Compagnie, qui en accusera réception. Le prix afférent à ce robinet ne sera déduit du montant de la police qu'à partir du premier jour du trimestre qui suivra la lettre d'avis, quelle que soit d'ailleurs la date de la suppression du robinet.

ART. 6. — *Robinets de paliers.* — Pour les étages dans lesquels il n'y aura pas de logements d'une valeur réelle de location dépas-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

sant 500 francs par an, les propriétaires pourront faire établir un robinet de palier dont ils disposeront exclusivement, au profit des locataires habitant l'étage où sera établi ce robinet et n'y exerçant ni commerce, ni industrie donnant lieu à l'emploi de l'eau.

Toutefois, dans le cas où il y aurait dans l'immeuble d'autres étages dans les conditions sus-indiquées, le robinet de palier ne pourra être accordé que si le propriétaire consent à en établir à chacun de ces étages.

Il est bien entendu que dans le cas prévu par le présent article ces robinets ne pourront être placés que sur le palier et non dans l'un des appartements.

Le prix à payer pour l'usage de chaque robinet, ainsi établi, sera de 16 fr. 20 par an.

ART. 7. — Dans les abonnements à robinet libre, tous les robinets de puisage placés dans les cuisines et dans les cabinets d'aisances devront être munis d'un appareil à repoussoir et devront être d'un des modèles acceptés par l'Administration.

Ces robinets ne devront point produire de coup de bélier et ils ne devront pouvoir être tenus ouverts autrement qu'à la main.

ART. 8. — *Abonnements jaugés ou au compteur.* — En dehors des deux modes d'abonnements sus-indiqués, l'eau ne sera plus fournie, à dater du 1er janvier 1881, que par des abonnements au compteur ou au robinet de jauge.

L'eau utilisée directement comme force motrice ne sera livrée qu'au moyen d'un abonnement au compteur.

Toutefois, les propriétaires des établissements de bains publics, qui ne voudront pas s'abonner au compteur, auront la faculté de s'abonner à robinet libre aux conditions suivantes :

L'eau fournie pour les bains sera de l'eau de l'Ourcq, partout où le niveau du sol permet de la distribuer, et des eaux de rivières sur les points inaccessibles à l'eau de l'Ourcq.

Le prix à forfait à payer par ces propriétaires sera calculé sur une moyenne de un bain et demi par jour et par baignoire, affectée tant au service sur place qu'au service à domicile.

Ce prix est fixé pour un bain à 0 fr. 05.

Les établissements de bains dans lesquels il existera aussi des piscines, des bains de vapeur, des douches, etc., devront avoir, pour cette partie de leur service, une canalisation distincte et un abonnement, soit à la jauge, soit au compteur. Dans le cas où ces services ne seraient pas alimentés par les eaux de la Ville, l'abonnement par estimation ne serait pas applicable à l'établissement.

Les abonnements des lavoirs alimentés suivant le niveau des eaux, soit en eau de l'Ourcq, soit en eau de rivières, seront exclusivement à la jauge ou au compteur, et fixés aux prix des abonnement des eaux industrielles indiqués à l'article 25 ci-dessous.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

ART. 9. — *Interruptions des eaux.* — Les abonnés ne pourront réclamer aucune indemnité pour les interruptions momentanées du service résultant soit des gelées, des sécheresses et des réparations des conduites, aqueducs ou réservoirs, soit du chômage des machines d'exploitation, soit de toutes autres causes analogues.

Dans le cas d'arrêt de l'eau, en totalité ou en partie, l'abonné doit prévenir immédiatement la Compagnie dans un des bureaux établis pour cet usage et dans lesquels sont déposés des registres destinés à inscrire les réclamations.

Toute interruption de service dont la durée excéderait trois jours, à dater du jour où la réclamation de l'abonné aura été inscrite dans l'un des bureaux de la Compagnie, donnera droit pour cet abonné à une déduction dans le prix des abonnements, proportionnelle à tout le temps d'interruption de service qui excédera trois jours.

§ 2. — COLONNES MONTANTES

ART. 10. — *Colonnes montantes.* — Pendant les années 1881, 1882 et 1883, la Compagnie se chargera, à ses frais, de l'établissement, dans les maisons, soit des colonnes montantes, soit de tous autres agencements plus économiques propres à mettre l'eau à la portée des locataires.

Ces travaux seront livrés gratuitement aux propriétaires dont ils deviendront la propriété.

Pendant le cours de ces trois années, la Compagnie livrera de même gratuitement, dans les maisons non encore alimentées, la prise d'eau, le branchement et la colonne montante ou agencement à tout propriétaire qui en fera la demande, dans la limite des crédits votés.

Toutefois, les colonnes montantes, la prise et le branchement ne seront établis dans les conditions qui viennent d'être indiquées, que dans les maisons n'ayant pas d'abonnement d'eau et consentant des abonnements de 162 francs au moins ou de 32 fr. 40 par étage si le nombre des étages est inférieur à cinq.

Dans les maisons ayant déjà un abonnement à la date du 20 mars 1880, jour de la signature du nouveau traité fait entre la Compagnie et la Ville, on n'établira les colonnes montantes gratuitement que s'il est souscrit un supplément d'abonnement de 32 fr. 40 par étage.

Seront considérés comme étages les rez-de-chaussée comprenant des appartements ou logements habités bourgeoisement.

ART. 11. — L'administration municipale déterminera, d'ailleurs, chaque année, le chiffre maximum de la dépense à faire par la Compagnie, aussi bien pour les colonnes ou agencements de distributions que pour les prises.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Toutefois, il est dès maintenant déterminé que le montant total des dépenses à effectuer ne pourra dépasser une somme de 5 millions pendant les années 1881, 1882 et 1883.

ART. 12. — Les colonnes montantes ou agencements seront établis dans les cages d'escalier ou en tout autre endroit plus à proximité des cuisines, mais à l'intérieur des appartements et, autant que possible, à l'abri de la gelée.

Pour éviter l'action des gelées, il est nécessaire que les conduites soient mises en décharge la nuit, et ne fonctionnent que pendant le temps rigoureusement nécessaire à l'approvisionnement.

Les abonnés qui ne voudront pas tenir compte de cette prescription seront seuls responsables des effets résultant des gelées.

ART. 13. — A partir de la colonne montante ou agencement, les tuyaux destinés à la distribution de l'eau dans les appartements ou sur les paliers seront établis par les propriétaires ou les abonnés et par les entrepreneurs de leur choix.

Il pourra être alloué, en outre, une prime de 30 francs à chaque abonné nouveau qui prendra l'eau sur les colonnes montantes ou agencements dans l'année de leur exécution.

Cette prime sera payée après l'exécution des travaux de distribution.

ART. 14. — Dans le cas où pendant les années 1881, 1882 et 1883 les propriétaires feraient exécuter eux-mêmes la colonne montante à leurs frais, sous leur responsabilité et par les entrepreneurs de leur choix, il leur sera alloué, à titre de prime, les deux cinquièmes du montant des abonnements nouveaux branchés sur la nouvelle colonne montante, pendant chacune des cinq premières années de l'établissement de cette colonne.

Dans le cas où ces propriétaires voudraient établir la colonne montante ou autre agencement dans l'intérieur des habitations et jouir de la prime indiquée au paragraphe précédent, ils devront adresser une demande spéciale au Préfet de la Seine, qui statuera après avoir entendu la Compagnie et qui indiquera les conditions particulières qu'il jugera nécessaires pour éviter les abus dans l'usage de l'eau.

ART. 15. — *Entretien.* — Les propriétaires auront la faculté de faire entretenir les colonnes montantes ou agencements établis par la Compagnie ou que celle-ci acceptera, soit par la Compagnie au prix du tarif ci-après, soit par tout autre entrepreneur.

ART. 16. — Tout propriétaire voulant faire établir une colonne montante dans les conditions indiquées ci-dessus adressera à la Compagnie une demande indiquant le nombre et la quotité des abonnements nouveaux qu'il veut prendre pour chaque colonne montante à établir et qui ne pourront être inférieurs au chiffre indiqué à l'article 10 qui précède.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Ce propriétaire sera appelé dans un délai maximum de quinze jours pour signer les engagements nécessaires et la date de la signature de cette inscription donnera l'ordre de priorité de travaux à exécuter chez les abonnés.

Cet engagement stipulera l'obligation, pour ce propriétaire, de prendre ou de faire prendre les abonnements nécessaires dans un délai maximum de six mois, passé lequel il sera responsable de la différence entre le minimum demandé et le montant des abonnements souscrits.

§ 3. — Prises d'eau et robinets

Art. 17. — *Unité de l'abonnement. Prises d'eau et robinets.* — Chaque propriété particulière devra avoir un branchement séparé avec prise d'eau distincte sur la voie publique.

L'abonné ne pourra conduire tout ou partie de l'eau à laquelle il a droit dans une propriété qui lui appartiendrait, que dans le cas où celle-ci serait adjacente à la première et aurait une cour commune.

A la fin de l'abonnement, les robinets d'arrêt et de jauge, faits sur le modèle de la Compagnie, seront rendus à l'abonné après que la Compagnie aura changé la tête de ces robinets; il en sera de même en cas de remplacement d'un de ces robinets.

Art. 18. — *Robinet d'arrêt.* — A l'origine de chaque branchement sera placé sous la voie publique un robinet d'arrêt sous bouche à clé, dont les agents de la Compagnie auront seuls la clé. Il sera placé de plus un robinet de jauge, en cas d'abonnement jaugé.

Les abonnés pourront faire placer à l'intérieur de leurs habitations un second robinet d'arrêt, à la conditton que la clé dont ils feront usage sera différente de celle de la Compagnie.

Il est interdit aux abonnés, sous peine de poursuites judiciaires, de faire usage des clés du modèle de celles de la Compagnie, ou même de les conserver en dépôt.

Art. 19. — Chaque colonne montante sera pourvue d'un robinet d'arrêt. Ce robinet sera plombé ou renfermé dans un coffret fermant à clé, afin qu'il ne puisse être manœuvré, sauf le cas d'accident, que par les agents de la Compagnie.

Dans ce dernier cas, le propriétaire de la colonne montante devra en donner avis à la Compagnie, sans délai, en indiquant le motif qui a nécessité cette manœuvre.

Chaque branchement pris sur la colonne montante sera aussi pourvu d'un robinet de barrage.

Ces robinets seront également plombés et ne devront être manœuvrés, sauf les cas d'accident, que par les agents de la Compagnie.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Toute infraction à cette prescription sera poursuivie par les voies de droit.

ART. 20. — *Frais d'embranchement.* — Les travaux d'embranchement sur la conduite publique seront exécutés et réparés, aux frais de l'abonné et aux prix fixés par le tarif ci-après, par les ouvriers de la Compagnie, savoir :

Jusqu'au réservoir dans le cas de distribution à la jauge ;

Jusqu'au compteur dans le cas d'abonnement au compteur ;

Jusqu'au mur de face intérieure avec un bout de tuyau en plomb pénétrant de $0^{m},50$ dans l'intérieur de la propriété, dans le cas d'abonnement à robinet libre.

L'eau sera livrée aussitôt que le mémoire des travaux à la charge de l'abonné aura été soldé.

Les abonnés qui auront un réservoir dans l'intérieur de la propriété ou un compteur pourront faire faire les travaux de distribution intérieure, à partir du réservoir ou du compteur, par les ouvriers de leur choix.

Les travaux de pavage, de trottoirs, seront faits par les soins des ingénieurs du pavé de Paris, aux frais des abonnés, conformément aux dispositions de l'arrêté préfectoral du 29 juillet 1879.

Les abonnés ne pourront s'opposer aux travaux d'entretien et de réparation des tuyaux et robinets établis pour le service de leurs abonnements, lorsqu'ils auront été reconnus nécessaires.

Tout ancien branchement de prise d'eau devra être pourvu à son point de jonction avec la conduite publique, d'un robinet d'arrêt, à la première réparation ou modification qu'il aura à subir.

Dans le cas de contestation sur la nécessité de ces travaux, la question sera résolue par l'Ingénieur en chef du service municipal chargé du contrôle du service des eaux.

Les abonnés devront payer le prix de ces travaux, conformément au tarif sus-énoncé, dans le mois qui suivra la notification du mémoire, à peine de fermeture de leur concession, sans préjudice du droit pour la Compagnie d'exercer un recours s'il y a lieu.

ART. 21. — Dans tous les cas où la prise d'eau, soit d'une concession d'établissement public, soit d'un abonnement privé, sera pratiquée sur une conduite publique posée sous galerie, le tuyau alimentaire devra être placé dans le branchement d'égout desservant l'immeuble. Cette mesure sera appliquée immédiatement si ce branchement existe ; sinon, aussitôt que l'égout particulier aura été construit.

Le tuyau devra, pour entrer dans la propriété, pénétrer dans le mur pignon du branchement ou, s'il y a impossibilité, être dévié latéralement sous le trottoir le long de la façade de la propriété. Dans ce cas, il sera contenu dans un fourreau métallique, étanche, incliné vers l'égout.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Les travaux prévus aux deux paragraphes ci-dessus seront exécutés conformément à l'article 20, aux frais de l'abonné, par la Compagnie ou ses entrepreneurs, aux conditions de prix de la série ci-jointe.

Faute de satisfaire à cette prescription, dans le délai de vingt jours à compter de l'invitation qui aura été signifiée à qui de droit par les soins de l'Ingénieur en chef du service municipal des eaux, le report sera fait d'office et aux frais de l'abonné.

§ 4. — Compteurs

Art. 22. — *Fourniture et pose des compteurs.* — Les compteurs sont à la charge des abonnés qui ont la faculté de les acheter parmi les systèmes approuvés par l'Administration, la Compagnie entendue.

Les compteurs ainsi achetés ne pourront être mis en service qu'après avoir été vérifiés et poinçonnés par l'Administration.

Ils seront soumis, quant à l'exactitude et à la régularité de leur marche, à toutes les vérifications que l'Administration et la Compagnie jugeront devoir prescrire.

Les compteurs achetés par les abonnés pourront être posés par leur entrepreneur particulier, mais cette installation, qui sera vérifiée par les agents de la Compagnie, devra être faite conformément aux indications de la police d'abonnement. Le plombage sera fait par les agents de la Compagnie.

Art. 23. — *Compteurs en location.* — La Compagnie fournira aux abonnés qui en feront la demande des compteurs en location du modèle qu'elle choisira parmi ceux approuvés par l'Administration.

Le tarif de location et d'entretien des compteurs est établi sur les bases suivantes :

Prix fixe par an et par compteur, quel que soit le volume d'eau consommé, 5 francs.

Prix variable s'ajoutant au prix fixe : 15 0/0 du prix de l'eau consommée pour les quantités inférieures à 1.000 litres.

Au delà et jusqu'à 5.000 litres, 15 0/0 sur les premiers 1.000 litres, et 6 francs par mètre cube supplémentaire de consommation journalière moyenne.

Au-dessus de 5.000 litres, la Compagnie traitera de gré à gré avec les abonnés.

Toutefois, le prix de location et d'entretien ne pourra jamais dépasser 12 0/0 du prix courant d'acquisition et de pose du modèle des compteurs choisis.

§ 5. — Prix de l'eau

Art. 24. — *Usage des eaux de l'Ourcq.* — Les eaux de l'Ourcq sont exclusivement réservées, en dehors des services publics, aux besoins

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

industriels et aux services des écuries, remises, cours et jardins.

Dans les rues où le niveau ne permet pas d'amener les eaux de l'Ourcq, il pourra y être suppléé, aux mêmes conditions, par les eaux de Seine, de Marne ou autres équivalentes, si l'Administration le juge convenable et si les immeubles sont d'ailleurs approvisionnés en eau de sources pour les usages désignés aux articles 3 et 6 ci-dessus, de même que si la canalisation le permet.

La Compagnie sera libre de traiter à forfait, sauf approbation de l'Administration en cas de contestation, pour les livraisons d'eau par attachement ou par supplément. Dans ce mode de livraison, les prix de vente devront être au moins égaux à ceux des tarifs.

ART. 25. — *Tarif de l'eau, Tarif pour les abonnements jaugés et au Compteur.* — Le prix de l'eau sera déterminé d'après le tarif suivant :

QUANTITÉ de la FOURNITURE JOURNALIÈRE	PRIX PAR AN	
	Eaux de l'Ourcq et de rivières pour les usages industriels ou pour le service des écuries, cours et jardins.	Eaux de sources, de rivières et autres pour les usages domestiques.
	francs	francs
125 litres par jour	» »	20 »
250 —	» »	40 »
500 —	» »	60 »
1.000 —	60 »	120 »
1.500 —	90 »	180 »
2.000 —	120 »	240 »
2.500 —	150 »	300 »
3.000 —	180 »	360 »
3.500 —	210 »	420 »
4.000 —	240 »	480 »
4.500 —	270 »	540 »
5.000 —	300 »	600 »

Au-dessus de 5 mètres cubes et jusqu'à 10 mètres cubes, mais pour les 5 derniers mètres cubes seulement, les prix seront ainsi fixés :

Pour l'eau de l'Ourcq ou équivalentes désignées à l'article 25, 50 francs par an et par mètre cube.

Pour l'eau de sources, de rivières et autres, 100 francs par an et par mètre cube.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Au-dessus de 10 mètres cubes et jusqu'à 20 mètres cubes, mais pour les 10 derniers mètres cubes seulement, les prix seront évalués :

Pour l'eau de l'Ourcq et équivalentes indiquées à l'article 25, 40 francs par an et par mètre cube.

Pour l'eau de sources, de rivières et autres, 80 francs par an et par mètre cube.

Au delà de 20 mètres cubes, mais seulement pour les quantités excédantes, la Compagnie traitera de gré à gré sans qu'en aucun cas le prix du mètre cube puisse être inférieur pour les eaux de l'Ourcq et ses équivalentes à 25 francs, à 35 francs pour les eaux de sources, de rivières et autres.

Ces traités de gré à gré devront d'ailleurs être approuvés par le préfet de la Seine.

ART. 26. — Il ne sera pas accordé d'abonnement inférieur à 1.000 litres pour les eaux de l'Ourcq ou autres équivalentes et à 125 litres pour les eaux de sources, de rivières et autres.

L'abonné ne pourra réclamer de l'eau d'une origine autre que celle existante dans les conduites placées dans le sol de la voie publique où se trouve la propriété pour laquelle il contracte l'abonnement.

ART. 27. — *Payement.* — Le prix de l'abonnement sera payé sur la quittance de la Compagnie, d'avance, aux époques indiquées dans l'engagement du concessionnaire.

L'abonné au compteur devra payer d'avance le montant de son abonnement minimum, tel qu'il est ainsi fixé par sa police d'abonnement pour l'année entière.

Chaque mètre cube d'eau consommée en sus de l'abonnement sera payé au prix fixé par la police d'abonnement.

Le volume d'eau consommée sera relevé dans la première quinzaine de chaque trimestre, contradictoirement avec l'abonné qui devra reconnaître et signer ce relevé.

Le supplément de consommation sera dû à la Compagnie par l'abonné dès que le relevé trimestriel constatera que le montant de l'abonnement minimum sera dépassé.

Dans le cas où la consommation annuelle n'atteindrait pas le chiffre résultant de la police d'abonnement, le prix minimum fixé à cette police n'en sera pas moins acquis intégralement à la Compagnie.

La consommation journalière ne devra d'ailleurs, dans aucun cas, dépasser quatre fois le volume d'eau de l'abonnement souscrit.

A défaut de payements réguliers aux époques ci-dessus indiquées, le service des eaux sera suspendu et l'abonnement pourra être résilié, sans préjudice des poursuites que la Compagnie pourra exercer contre l'abonné.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

§ 6. — Dispositions générales

Art. 28. — *Dispositions générales. Responsabilité des abonnés.* — Les abonnés seront exclusivement responsables envers les tiers de tous les dommages auxquels l'établissement ou l'existence de leurs conduites pourrait donner lieu, sauf leur recours contre qui de droit.

Art. 29. — *Constatation des branchements.* — Lors de la mise en jouissance de chaque abonné, il sera dressé contradictoirement entre l'abonné et la Compagnie un état de lieux indiquant la nature, la disposition et le diamètre des conduites, savoir :

De la conduite publique au réservoir, dans le cas d'abonnement jaugé ;

De la conduite publique au compteur, dans le cas d'abonnement au compteur.

Lorsqu'il s'agira d'un abonnement d'appartement, l'état des lieux comprendra en plus la canalisation de distribution intérieure, ainsi que le nombre et l'emplacement des robinets et orifices d'écoulement.

L'abonné ne pourra rien changer aux dispositions primitivement arrêtées, à moins d'en avoir préalablement obtenu l'autorisation de la Compagnie.

Art. 30. — *Interdiction de céder les eaux.* — Il est formellement interdit à tout abonné de laisser embrancher sur sa conduite, soit à l'intérieur, soit à l'extérieur, aucune prise d'eau au profit d'un tiers.

Les eaux de la ville de Paris étant des eaux publiques, inaliénables et imprescriptibles, et ne pouvant faire l'objet d'un commerce, ne sont concédées aux habitants qu'à la condition de n'en disposer que pour leur usage personnel ou celui de leurs locataires ; il est donc interdit à l'abonné de disposer, ni gratuitement, ni à prix d'argent, ni à quelque titre que ce soit, en faveur de tout autre particulier ou intermédiaire, de la totalité ou d'une partie des eaux qui lui sont fournies d'après sa police d'abonnement ni même du trop-plein de son réservoir.

L'abonné ne pourra non plus augmenter à son profit le volume de son abonnement.

Art. 31. — *Surveillance.* — La distribution d'eau pratiquée dans l'intérieur des propriétés particulières et dans les appartements sera constamment soumise à l'inspection des agents de la Compagnie et de la Ville, sous peine de fermeture de la concession. Ces agents pourront établir aux frais de l'Administration, et sur le branchement de chaque abonné, un compteur qui leur permettra de constater, au besoin, la consommation réelle de l'abonné.

Art. 32. — *Interdiction de rémunération aux agents du service.* —

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Il est interdit aux abonnés et à tous leurs ayants droit de rémunérer, sous quelque prétexte et sous quelque dénomination que ce puisse être, aucun agent de l'Administration ou de la Compagnie.

Art. 33. — *Infraction à l'usage de l'eau défini à la police.* — Toute infraction dûment constatée aux dispositions du présent règlement, en ce qui concerne l'usage de l'eau tel qu'il est défini à la police d'abonnement, entraînera l'obligation pour l'abonné de payer, à titre de dommages-intérêts, une indemnité de 300 francs et les causes de cette pénalité devront disparaître dans un délai maximum de quinze jours, sous peine de fermeture de la concession, jusqu'à ce que l'abonné ait consenti à se conformer aux dispositions réglementaires, soit en signant une nouvelle police d'abonnement, soit en faisant disparaître les causes de l'infraction ou de la contravention constatée par procès-verbal.

Lorsque les eaux concédées pour un usage industriel auront été employées à des usages domestiques, cette infraction entraînera pour les particuliers, outre les pénalités ci-dessus stipulées, l'application du tarif des eaux de sources, de rivières et autres pour les usages domestiques indiqués à l'article 25.

Art. 34. — *Résiliations.* — Les parties pourront renoncer à la continuation du service des abonnements, en s'avertissant réciproquement d'avance, savoir :

Au bout de la première année, de trois mois en trois mois, s'il s'agit d'abonnements annuels.

Au bout du premier trimestre, de mois en mois, s'il s'agit d'abonnements trimestriels.

Quelle que soit l'époque de l'avertissement, le prix de l'abonnement sera exigible jusqu'à son expiration.

Art. 35. — *Mutations de propriété.* — L'abonnement ne sera pas résilié par le seul fait de la mutation de la propriété ou de l'établissement dans lequel les eaux seront fournies.

L'abonné ou ses héritiers seront responsables du prix de l'abonnement jusqu'à ce qu'ils aient accompli la formalité exigée par l'article 34, sans préjudice du recours contre le successeur qui aura joui des eaux.

Art. 36. — *Suppression des appareils de distribution en cas de résiliation.* — Dès la résiliation d'un abonnement et si l'abonné est propriétaire du branchement, la Compagnie devra couper et détacher le tuyau de concession près de son point de jonction avec la conduite publique, en conservant toutefois le collier pour maintenir la plaque pleine sur l'orifice de la prise d'eau.

Ce travail, ainsi que toutes fouilles et tous raccordements seront exécutés d'office et aux frais du propriétaire du branchement, par les soins de la Compagnie générale des Eaux.

A la suite de l'opération effectuée par la Compagnie, le propriété-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

taire du branchement aura la faculté d'enlever les robinets d'arrêt, bouches à clés et autres agrès de prises et de distribution d'eau, sauf le collier, en se conformant aux prescriptions du paragraphe 3 de l'article 17 ci-dessus.

En tout cas, il restera responsable des conséquences qui pourraient résulter de l'existence des agrès qu'il laisserait, soit à l'intérieur, soit même sous la voie publique.

La Compagnie tiendra attachement de ces dépenses qui lui seront, d'après ses mémoires, dûment réglés, remboursées par le propriétaire du branchement, ou, à son défaut, par le nouvel abonné qui déclarera dans la police vouloir profiter de l'ancienne prise d'eau.

La remise en service du branchement n'aura lieu qu'après ce remboursement.

ART. 37. — *Frais d'exécution.* — Les frais de timbre et d'enregistrement des polices seront supportés par les abonnés.

ART. 38. — *Contraventions.* — Les contraventions au présent règlement seront constatées par les agents de la Compagnie, qui en dresseront procès-verbal.

ART. 39. — *Dispositions transitoires.* — Les dispositions du présent règlement devront être appliquées à tous les abonnés compris dans l'enceinte de Paris, dans un délai maximum de trois ans, à dater du 1er janvier 1881, y compris les abonnements aux eaux de lavoirs publics jouissant encore du tarif spécial fixé par l'arrêté préfectoral du 18 décembre 1851.

ART. 40. — Les règlements et tarifs antérieurs, en date du 30 novembre 1860, 21 octobre 1862, 9 mars 1863, 7 juin 1864, 3 mai 1866, 11 février 1867, 2 août 1869, seront annulés à dater du 1er janvier 1881.

Le modèle de police du 30 novembre 1860 sera également annulé à la même date et remplacé par les quatre nouveaux modèles annexés audit règlement, le tout sauf la réserve indiquée à l'article 39 qui précède.

ARRÊTÉ DU PRÉFET DE LA SEINE DU 15 OCTOBRE 1880

RÉGLEMENTANT LES COMPTEURS D'EAU

TITRE Ier

Conditions de principe auxquelles doivent satisfaire les appareils

ARTICLE PREMIER. — Aucun compteur à eau, neuf ou réparé, ne pourra être mis en service à Paris sans avoir été, au point de vue

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

de son exactitude et de sa bonne confection, vérifié par les agents de l'Administration et revêtu par eux du poinçonnage municipal.

ART. 2. — Ne seront admis au poinçonnage que les compteurs d'un système autorisé à titre définitif ou provisoire.

ART. 3. — Ils devront résister et se maintenir étanches sous une pression intérieure de 15 atmosphères et fonctionner régulièrement et d'une manière continue sous toute pression comprise entre 1 mètre et 7 atmosphères.

ART. 4. — Les compteurs des différents débits devront pouvoir fonctionner régulièrement avec les écoulements suivants :

Ceux d'un débit n'excédant pas		3.000	litres d'eau,	avec 2	litres à l'heure.
—	—	5.000	—	3	—
—	—	10.000	—	4	—
—	—	20.000	—	6	—
—	—	30.000	—	8	—
—	—	60.000	—	12	—
—	—	120.000	—	15	—

Par débit d'un compteur, il faut entendre la plus grande quantité d'eau que le compteur puisse fournir à l'heure d'une manière régulière et permanente, sous une pression de 3 atmosphères.

ART. 5. — Néanmoins, pour ces petits débits et en général pour ceux inférieurs à un litre par minute, débits d'épreuve qui ne correspondent à aucun puisage usuel, il sera accordé une tolérance en plus ou en moins. Cette tolérance sera de 20 0/0 jusqu'à un débit de demi-litre par minute, et de 10 0/0 au-dessus.

ART. 6. — Tout puisage atteignant un litre par minute devra être enregistré à 8 0/0 près par les compteurs dont le débit, tel qu'il est défini par l'article 4, ne dépasse pas 3.000 litres à l'heure, et la tolérance n'existera qu'en faveur de l'abonné, c'est-à-dire que le débit enregistré ne pourra être inférieur que de 8 0/0 au débit réel et ne devra, en aucun cas, lui être supérieur.

Les compteurs capables de débiter plus de 3.000 litres à l'heure ne seront tenus au même degré d'exactitude que pour les écoulements atteignant 2 0/0 de leur débit.

ART. 7. — Lorsqu'il sera constaté, soit que la tolérance est dépassée au détriment de la ville, soit, au contraire, qu'il y a un écart au détriment de l'abonné, le compteur sera immédiatement changé.

Mais, ni dans un cas ni dans l'autre, il n'y aura lieu à répétition d'une des parties vis-à-vis de l'autre, chacune d'elles ayant à tout

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

moment le droit de provoquer la vérification du compteur, et par conséquent ne pouvant s'en prendre qu'à elle si elle a laissé se prolonger une erreur à son détriment,

TITRE II

Conditions imposées aux fournisseurs de compteurs

ART. 8. — Les fabricants qui, sous réserve des droits des inventeurs à l'égard des appareils brevetés, voudront entreprendre la construction, la vente et la location d'un ou plusieurs types de compteurs admis par la ville, devront produire à la direction des travaux de Paris :

1° Un certificat de l'ingénieur en chef du service municipal des eaux, constatant qu'ils ont, dans Paris, un atelier convenablement organisé pour la fabrication effective des compteurs ;

2° Un engagement de soumettre leur fabrication au contrôle permanent des agents du service ; de porter leurs appareils à l'atelier municipal d'essai et de poinçonnage ; enfin, de satisfaire à toutes les conditions stipulées par les articles ci-après ;

3° Un certificat constatant le versement opéré par eux à la Caisse municipale d'un cautionnement de 5.000 francs, soit en numéraire, soit en rentes sur l'État ou en obligations de la Ville de Paris, au porteur et au cours du jour.

ART. 9. — Chaque appareil devra porter d'une manière très apparente les indications suivantes :

Nom et demeure du fabricant ;

Débit à l'heure et sous une pression de 3 atmosphères ;

Numéro du compteur et année de sa fabrication.

ART. 10. — Aucun compteur ne pourra être posé qu'après déclaration du fabricant au bureau de l'ingénieur en chef des Eaux. Cette déclaration, préalablement visée par le directeur de la Compagnie des Eaux, qui y inscrira le numéro de la police souscrite, devra indiquer si l'appareil est fourni en location ou vendu à l'abonné.

ART. 11. — Dans le cas de location, le fabricant restera responsable du bon fonctionnement du compteur, sans préjudice des responsabilités qui incombent également à l'abonné au terme du règlement.

Lorsqu'un dérangement sera signalé au fournisseur de l'appareil, la réparation, si elle peut avoir lieu sur place, ou, dans le cas contraire, le remplacement du compteur par un autre, devront avoir lieu dans les vingt-quatre heures du signalement.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

La Compagnie générale des Eaux et l'ingénieur en chef du service municipal des Eaux devront d'ailleurs en être avisés et mis à même de constater contradictoirement, avec l'abonné, que les indications du compteur ne sont pas altérées, ou, en cas de mutation, sont reproduites sur l'appareil nouveau.

Art. 12. — Si, le délai de vingt-quatre heures expiré, la réparation n'est pas faite, l'Administration aura le droit, sans autre formalité, de remplacer d'office l'appareil défectueux par un autre en bon état pris chez le fabricant, ou, en cas de refus de sa part, par un appareil différent acheté ailleurs.

Les dépenses effectuées à cet effet seront recouvrées sur le fabricant d'après état régulièrement approuvé, et, en cas de refus de paiement, prélevées sur le cautionnement.

Art. 13. — Si le compteur est vendu à l'abonné, la responsabilité du fabricant vis-à-vis de l'Administration sera limitée à un an à partir du jour de la mise en service de l'appareil, constatée par les agents du service des Eaux.

Passé ce délai, l'abonné restera seul responsable, vis-à-vis de la ville, de la marche du compteur.

Art. 14. — Tout compteur enlevé pour réparation ne devra être remis en service qu'après avoir été ramené à zéro et soumis à une nouvelle vérification et à un second poinçonnage.

Art. 15. — D'autre part, les fabricants seront tenus de ne placer qu'à Paris les appareils soumis au poinçonnage de la ville. Ils devront, dans les quinze jours qui suivront chaque trimestre, fournir à l'Administration un état de situation indiquant où se trouvent les appareils présentés par eux au poinçonnage dans le trimestre précédent.

L'Administration sera libre d'interrompre les épreuves lorsqu'elle jugera suffisant l'écart entre le nombre des appareils poinçonnés et le nombre de ceux mis en service.

Art. 16. — L'autorisation de fournir des compteurs pourra être retirée, par arrêté préfectoral, à tout fabricant qui ne se conformerait pas aux diverses conditions indiquées ci-dessus, ou dont les produits ne feraient pas habituellement un bon usage, ou qui, enfin, ne compléterait pas son cautionnement dans le délai d'un mois lorsque l'application de l'article 12 ou toute autre cause l'auront diminué de mille francs.

TITRE III

Dispositions transitoires

Art. 17. — Les systèmes de compteurs admis jusqu'à nouvel ordre par la Ville de Paris sont les suivants :

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Compteurs à 1 cylindre, système KENNEDY [1].
— 2 — — FRAGER.
— 3 — — DESPLECHIN-MATHELIN [2].
— 4 — — SAMAIN [3].

Aucun changement ne devra être apporté aux dispositions actuelles de ces appareils, sans l'autorisation du service des Eaux.

ART. 18. — Les compteurs, de quelque système qu'ils soient, en service à la date du présent arrêté, seront tolérés et pourront être réparés jusqu'à ce qu'ils soient reconnus hors d'état de fonctionner régulièrement.

L'identité de ces compteurs sera constatée par un poinçonnage spécial qui devra rester intact, pour assurer au compteur le bénéfice de cette disposition.

Néanmoins, tout compteur qui laisserait passer 30 litres à l'heure sans enregistrement devra être immédiatement remplacé par un compteur d'un des systèmes indiqués ci-dessus comme admis.

ART. 19. — Parmi les autres systèmes actuellement à l'essai dans les ateliers de la Ville ou qui y seront mis, ceux qui seront reconnus satisfaisants au fur et à mesure que ces essais se compléteront, feront l'objet d'arrêtés ultérieurs d'admission [4].

Réciproquement, ceux des systèmes provisoirement admis, contre lesquels la pratique viendrait à prononcer, seraient frappés du retrait d'autorisation.

1. Ce classement, basé sur le nombre de cylindres des appareils, n'implique aucun ordre de priorité en ce qui concerne le mérite des systèmes.

2. Le concessionnaire du compteur Desplechin-Mathelin a renoncé à l'exploitation de ce compteur à Paris.

3. M. Badois a été substitué à la Société des Appareils Samain, pour l'exploitation imitée du compteur système Samain, par arrêté préfectoral du 26 mai 1884.

4. Des arrêtés préfectoraux subséquents ont en conséquence prononcé l'admission définitive des compteurs :

Système Frost-Tavenet, le 15 février 1886.
— Kern, le 28 mai 1886.
— Schreiebr, le 3 juillet 1889.
— Frager (modèle 1883), le 23 octobre 1889.
— — (modèle 1883 *bis*), le 8 décembre 1894.
— Samain (modèle 1892), le 2 août 1900.
— Lambert (à disque), le 2 août 1900.
— Etoile (à disque), le 2 août 1900.

De plus, les systèmes suivants ont subi avec succès la majeure partie des épreuves réglementaires :

Eclair (à disque).
Trident (à disque).
Saturne (à piston rotatif).

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Dans ce cas, la pose ne pourrait en être continuée ; mais ceux en service avant le retrait d'autorisation seraient provisoirement conservés dans les conditions et sous les réserves indiquées à l'article 18 ci-dessus.

ARRÊTÉ DU PRÉFET DE LA SEINE DU 15 JANVIER 1881

CONCERNANT L'ÉTABLISSEMENT DES TUYAUX DE FUMÉE DANS L'INTÉRIEUR DES MAISONS DE PARIS.

ARTICLE PREMIER. — L'établissement des foyers et des conduits de fumée dans les murs mitoyens et dans les murs séparatifs de deux maisons contiguës, qu'elles appartiennent ou non au même propriétaire, ne pourra être autorisé que sous les conditions suivantes :

1° Les languettes de contre-cœur au droit des foyers devront être en briques de bonne qualité et avoir au minimum 22 centimètres d'épaisseur sur une hauteur de 80 centimètres et une largeur dépassant celle du foyer d'au moins 16 centimètres de chaque côté ;

2° Les conduits de fumée devront être construits exclusivement en briques à plat, droites ou cintrées ;

3° Ces murs ne pourront recevoir de poutres ni solives que lorsqu'ils seront entièrement pleins dans la partie verticale au-dessous des scellements de ces solives ;

4° Les parties supérieures de ces murs constituant souche de cheminées porteront un couronnement en pierre devant servir de plate-forme et faisant saillie d'au moins 15 centimètres sur chaque face. Elles devront, en outre, être munies d'une main courante en fer.

ART. 2. — Il est permis d'établir des conduits de fumée dans l'intérieur des murs de refend, sous la double condition :

1° Que ces murs auront une épaisseur de 40 centimètres, s'ils sont construits en moellons, ou de 37 centimètres, s'ils sont construits en briques, enduits compris ;

2° Que les conduits de fumée seront exécutés en briques de bonne qualité, droites ou cintrées, ou en wagons de terre cuite.

ART. 3. — L'adossement des tuyaux de fumée à des pans de fer ne pourra être autorisé qu'après que l'administration aura reconnu que ces pans de fer, dont les dispositions devront lui être soumises, sont établis dans des conditions satisfaisantes de solidité, et, en outre, à charge de maintenir un renformis de 5 centimètres en plâtre, non compris l'épaisseur du tuyau, entre les pans de fer et les tuyaux de fumée.

ART. 4. — Entre la paroi intérieure des tuyaux engagés dans les murs et le tableau des baies pratiquées dans ces murs, il sera tou-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

jours réservé un dosseret de maçonnerie pleine ayant au moins 45 centimètres d'épaisseur, enduits compris.

Cette épaisseur pourra être réduite à 25 centimètres, à la condition que le dosseret soit construit en pierre de taille ou en briques de bonne qualité.

ART. 5. — Tout conduit de fumée présentant une section intérieure de moins de 60 centimètres de longueur sur 25 centimètres de largeur, devra avoir au minimum une section de 4 décimètres carrés ; le petit côté des tuyaux rectangulaires n'aura pas moins de 20 centimètres, et le grand côté ne pourra dépasser le petit de plus d'un quart.

ART. 6. — Les tuyaux de cheminée non engagés dans les murs ne seront autorisés que s'ils sont adossés à des piles en maçonnerie ou à des murs en moellons ayant au moins 40 centimètres d'épaisseur, enduits compris, ou à des murs en briques ayant au moins 22 centimètres d'épaisseur, ou, dans le dernier étage, à des cloisons en briques de 11 centimètres d'épaisseur.

Ils devront être solidement attachés au mur tuteur par des ceintures en fer dont l'espacement ne dépassera pas 2 mètres.

Les tuyaux qui présenteront une section de 60 centimètres de longueur sur 25 centimètres de largeur pourront être en plâtre pigeonné à la main.

Ceux de dimensions moindres devront, à moins d'une autorisation spéciale, être construits soit en briques, soit en terre cuite et recouverts en plâtre.

ART. 7. — Les boisseaux en terre cuite, employés comme tuyaux adossés, seront à emboîtement et formeront, avec l'enduit en plâtre, une épaisseur totale de 8 centimètres.

ART. 8. — L'épaisseur des languettes, parois et costières des tuyaux engagés dans les murs ou adossés ne pourra jamais être inférieure à 8 centimètres, enduits compris.

ART. 9. — Les tuyaux de cheminée ne pourront dévier de la verticale de manière à former avec elle un angle de plus de 30°.

Ils devront avoir une section égale dans toute leur hauteur et seront facilement accessibles à leur partie supérieure.

ART. 10. — Ne sont pas assujettis aux prescriptions de construction indiquées dans les articles précédents, notamment en ce qui concerne la nature des matériaux à employer :

1° Les tuyaux de fumée placés à l'extérieur des habitations ;

2° Les tuyaux des foyers mobiles ou à flamme renversée, pourvu que les tuyaux ne sortent pas du local où est le foyer ;

3° Enfin les tuyaux de fumée d'usine, autant qu'ils ne traversent pas d'habitation.

ART. 11. — L'arrêté préfectoral du 8 août 1874 est et demeure abrogé.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

LOI DU 30 NOVEMBRE 1892

SUR L'EXERCICE DE LA MÉDECINE

. . . . . .

ART. 15. — Tout docteur, officier de santé ou sage-femme est tenu de faire à l'autorité publique, son diagnostic établi, la *déclaration des cas de maladies épidémiques* tombées sous son observation et visées dans le paragraphe suivant.

La liste des maladies épidémiques, dont la divulgation n'engage pas le secret professionnel, sera dressée par arrêté du ministre de l'Intérieur, après avis de l'académie de médecine et du comité consultatif d'hygiène publique de France. Le même arrêté fixera le mode des déclarations desdites maladies.

. . . . . .

ARRÊTÉ MINISTÉRIEL DU 23 NOVEMBRE 1893

FIXANT LA LISTE DES MALADIES CONTAGIEUSES DONT LA DÉCLARATION SERA OBLIGATOIRE

. . . . . .

ARTICLE PREMIER. — La liste des maladies épidémiques prévues par l'article 15 précité est dressée de la manière suivante :

1° La fièvre typhoïde ;
2° Le typhus exanthématique ;
3° La variole et la varioloïde ;
4° La scarlatine ;
5° La diphtérie (croup et angine couenneuse) ;
6° La suette miliaire ;
7° Le choléra et les maladies cholériformes ;
8° La peste ;
9° La fièvre jaune ;
10° La dysenterie ;
11° Les infections puerpérales, lorsque le secret au sujet de la grossesse n'aura pas été réclamé ;
12° L'ophtalmie des nouveau-nés.

. . . . . .

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

ARRÊTÉ DU 16 JUILLET 1895

CONCERNANT LA CONSTRUCTION, LES DIMENSIONS ET L'ENTRETIEN DES BRANCHEMENTS PARTICULIERS D'ÉGOUTS

ARTICLE PREMIER. — Les branchements particuliers d'égout sont construits et entretenus aux frais des propriétaires intéressés.

Un branchement particulier d'égout ne peut desservir qu'une seule propriété. Mais une propriété peut être desservie par autant de branchements qu'il est nécessaire pour l'évacuation de ses eaux usées dans les meilleures conditions possibles.

ART. 2. — En règle générale les branchements particuliers d'égout doivent être exécutés en maçonnerie de meulière et mortier de ciment, conformément aux dispositions observées pour la construction des égouts publics, et présenter les dimensions ci-après :

Hauteur sous clé	$1^m,80$
Largeur aux naissances	$0^m,90$
Largeur au radier	$0^m,50$
Epaisseur de la maçonnerie (non compris chape et enduits)	$0^m,20$

Chaque branchement doit être d'ailleurs fermé à l'aplomb de l'égout public par un mur de $0^m,30$ d'épaisseur au moins, en maçonnerie de meulière et ciment, avec enduit de part et d'autre, qui présentera du côté de l'immeuble un parement vertical et du côté de l'égout épousera le profil du pied-droit jusqu'à la naissance de la voûte, pour se prolonger ensuite verticalement jusqu'à la rencontre de la voûte du branchement dont la pénétration restera dès lors apparente à l'intérieur de l'égout. Une plaque en porcelaine portant le numéro de l'immeuble sera scellée dans l'enduit qui recouvrira le parement du mur à l'intérieur de l'égout. Une ventouse placée sur la façade de la maison mettra l'air du branchement en communication avec celui de la rue.

ART. 3. — Tous les écoulements d'eaux pluviales et usées de l'immeuble doivent être ramenées dans le branchement particulier par une canalisation qui sera prolongée jusqu'à l'aplomb de la paroi intérieure de l'égout public.

A cet effet, les prolongements des tuyaux d'eaux pluviales et ménagères des façades devront être ramenés à l'intérieur de l'immeuble pour y être branchés sur la canalisation générale. C'est seulement en cas d'impossibilité matérielle par suite de la disposition des lieux qu'on en tolérera l'établissement sous trottoir en tuyaux de fonte épaisse de $0^m,15$ de diamètre intérieur au moins

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

avec joints en plomb et sous le maximum de pente disponible sans que l'inclinaison puisse jamais être inférieure à $0^{m},03$ par mètre. Si cette dernière condition ne pouvait être remplie, il devrait être établi des branchements supplémentaires.

ART. 4. — Dans les voies de petite circulation classées en deuxième catégorie et pour les propriétés d'un revenu imposable inférieur à 3.000 francs, le branchement, au lieu d'être établi en maçonnerie, pourra être formé d'un tuyautage en fonte épaisse posé dans les conditions définies à l'article précédent et reliant directement l'immeuble à l'égout public, si toutefois la nature du sol le permet.

La même disposition s'appliquera aux branchements supplémentaires quand ils n'auront à écouler que les eaux pluviales et ménagères des façades.

ART. 5. — Au droit de toute voie privée, le branchement sera constitué par un tronçon d'égout d'un des types en usage au Service municipal, qui sera établi à partir de l'égout public jusque dans l'intérieur de la voie privée et suffisamment prolongé au delà de l'alignement pour recevoir toutes les eaux usées sans qu'aucun ouvrage soit établi à cet effet sur la voie publique. Ce tronçon d'égout sera ouvert du côté de l'égout public, raccordé audit égout par une partie courbe dirigée dans le sens de l'écoulement, fermé à l'extrémité amont par un mur pignon et pourvu en tête d'un réservoir de chasse.

Il sera toujours étudié en vue de son extension ultérieure sur toute la longueur de la voie privée.

Une grille pourra être exigée à l'aplomb de l'alignement pour intercepter la communication de l'égout privé avec l'égout public.

ART. 6. — Les projets des branchements particuliers seront dressés par les Ingénieurs du Service municipal aux frais de l'Administration et d'après les indications fournies par les propriétaires.

Ils ne pourront être mis à exécution qu'après une approbation régulière et dans les conditions de cette approbation.

ART. 7. — Lorsqu'une partie quelconque d'un branchement en maçonnerie rencontrera une conduite de gaz préexistante, celle-ci devra toujours être isolée par un manchon en fonte dont le propriétaire devra supporter les frais. Des mesures analogues seront prises en ce qui concerne les canalisations électriques.

ART. 8. — Tout branchement entrepris isolément sera exécuté par l'entrepreneur du choix du propriétaire, lequel devra présenter aux agents de l'Administration l'autorisation écrite du propriétaire et justifier au besoin, à toute réquisition, de son inscription sur la liste des entrepreneurs admis à faire des travaux de ce genre.

ART. 9. — Les travaux seront soumis à la surveillance des ingénieurs de la ville de Paris.

Les entrepreneurs se conformeront aux clauses et conditions

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

générales imposées aux entrepreneurs des travaux publics par l'arrêté du ministre des Travaux publics en date du 16 février 1892 et aux stipulations des cahiers des charges des entreprises d'entretien du Service municipal de Paris.

Si un entrepreneur n'observe pas quelqu'une des clauses et prescriptions ci-dessus visées, notamment dans le cas où après avoir ouvert une tranchée sur la voie publique il abandonnerait le travail commencé, l'ingénieur donnera avis de l'état de choses au propriétaire ou à son représentant, et pourra, après un ordre de service notifié à l'entrepreneur et non suivi d'effet dans les vingt-quatre heures, soit faire remblayer la tranchée, soit confier la continuation du travail à l'entrepreneur de l'Administration. L'entrepreneur qui aura été l'objet de ces mesures sera exclu de tout travail d'égout dans les rues de Paris pour l'avenir.

ART. 10. — Faute par le propriétaire d'entreprendre les travaux ou de se conformer aux conditions qui lui auront été prescrites et huit jours après une mise en demeure restée sans effet, les ingénieurs pourront procéder d'office à l'exécution des travaux qui sera confiée aux entrepreneurs de l'Administration. Les dépenses avancées par elle dans ce cas et dans celui de l'article précédent seront recouvrées sur le propriétaire par toutes les voies de droit.

ART. 11. — Les branchements à construire par mesure collective dans une rue ou portion de rue seront confiés à un entrepreneur unique désigné d'avance par voie d'adjudication publique spéciale aux travaux de cette nature.

L'entreprise sera d'ailleurs strictement limitée aux travaux extérieurs et ne comprendra même pas la fourniture et la pose des conduites à établir dans l'intérieur des branchements.

Les propriétaires resteront libres de faire exécuter par des entrepreneurs de leur choix les travaux de canalisation intérieure. Mais ces travaux devront être exécutés sans retard et terminés vingt jours au plus après les branchements; après ce délai et sans autre avis préalable, les gargouilles des trottoirs pourront être enlevées d'office.

Chaque propriétaire paiera directement à l'entrepreneur la dépense qui lui incombe, après vérification et règlement sans frais du métré des ouvrages, s'il le demande, par l'ingénieur qui aura surveillé l'exécution des travaux.

ART. 12. — Les raccordements et la réfection définitive des chaussées, trottoirs et dallages, au-dessus des tranchées, seront faits par les entrepreneurs de l'Administration pour la voie publique. La dépense en sera payée par la ville et remboursée par le propriétaire conformément aux règles et suivant les tarifs fixés pour ces travaux. Les dépenses faites d'office par application des articles 9 et 10 seront recouvrées en même temps que les frais de raccordements.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Le métrage des divers travaux et le décompte des dépenses seront notifiés préalablement à chaque propriétaire qui aura dix jours, après cette notification, pour présenter ses observations au bureau de l'ingénieur ordinaire. Ce délai expiré, il sera passé outre à l'émission de l'arrêté du recouvrement.

ART. 13. — L'entretien des branchements et de leurs accessoires sous la voie publique reste à la charge des propriétaires, quelle que soit l'époque de leur établissement. Les travaux d'entretien seront soumis aux règles stipulées ci-dessus pour la construction des branchements isolés.

Les propriétaires devront tenir constamment les branchements en parfait état de propreté, et faire enlever les eaux qui pourront s'y amasser. Ils ne devront y faire aucun dépôt de quelque nature que ce soit.

Ils seront tenus d'y donner accès à toute heure de jour aux agents de l'Administration chargés de la surveillance; ainsi qu'à ceux de la préfecture de police.

Ils ne pourront élever aucune réclamation dans le cas où les branchements seraient traversés à une époque quelconque postérieure à leur établissement par des conduites d'eau ou de gaz ou des canalisations électriques, ou atteints et modifiés de quelque manière que ce soit par des entreprises d'intérêt général.

ART. 14. — Chaque propriétaire est responsable, tant vis-à-vis de l'Administration que vis-à-vis des tiers, des conséquences de l'établissement, de l'existence et de l'entretien des ouvrages construits tant à l'extérieur qu'à l'intérieur pour le drainage de son immeuble. En conséquence, il lui appartient d'exercer sur ces ouvrages, dans son propre intérêt, le contrôle qu'il jugera convenable. La surveillance exercée par l'Administration ne substitue en rien la responsabilité de la ville à la sienne propre.

Il lui appartiendra notamment de prendre à ses frais, risques et périls, les mesures qu'il croira nécessaires pour intercepter pendant la construction du branchement la communication entre son immeuble, la voie et l'égout publics.

Dans le cas où un accident viendrait à se produire, le propriétaire est tenu d'en donner immédiatement connaissance, à toute heure de jour, aux agents de l'Administration municipale et à ceux de la préfecture de police.

ART. 15. — Les branchements actuellement existants, en communication avec les égouts publics, devront être successivement murés au droit de l'égout, conformément aux prescriptions de l'article 2, ci-dessus.

Cette modification, soumise d'ailleurs à toutes les règles stipulées ci-dessus pour la construction des branchements isolés, sera effectuée lors du premier travail de modification ou d'entretien qui sera

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

entrepris, et au plus tard avant dix ans à dater de la publication du présent arrêté.

ART. 16. — Les arrêtés antérieurs relatifs aux dispositions, à l'établissement et à l'entretien des branchements particuliers d'égout sont et demeurent abrogés, sauf celui du 30 mars 1872, relatif au curage des branchements en communication avec les égouts publics et celui du 14 mai 1880, classant les rues de Paris en voie de grande et de petite circulation, ainsi que les arrêtés postérieurs qui ont complété ce classement.

ARRÊTÉ DU PRÉFET DE LA SEINE DU 25 NOVEMBRE 1897

CONCERNANT L'ÉTABLISSEMENT DES CONDUITS DE FUMÉE DANS L'INTÉRIEUR DES MAISONS DE LA VILLE DE PARIS

ARTICLE PREMIER. — L'établissement des foyers et des conduits de fumée dans les murs mitoyens et dans les murs séparatifs de deux maisons contiguës, qu'elles appartiennent ou non au même propriétaire, ne pourra être autorisé que sous les conditions suivantes :

1° Les languettes de contre-cœur au droit des foyers devront être en briques de bonne qualité et avoir au minimum une épaisseur de 22 centimètres sur une hauteur de 80 centimètres et une largeur dépassant celle du foyer d'au moins 22 centimètres de chaque côté ;

2° Les conduits de fumée devront être construits exclusivement en briques à plat, droites ou cintrées, et avoir au moins 10 centimètres d'épaisseur ;

3° Les murs mitoyens ou séparatifs ne pourront recevoir de poutres ni de solives que lorsqu'ils seront entièrement pleins dans la partie verticale au-dessous des scellements de ces solives;

4° Les parties supérieures de ces murs constituant souches de cheminées porteront un couronnement en pierre devant servir de plate-forme et faisant saillie d'au moins 15 centimètres sur chaque face. Elles devront, en outre, être munies d'une main courante en fer.

ART. 2. — Il est permis d'établir des conduits de fumée dans l'intérieur des murs de refend, sous la double condition :

1° Que ces murs auront une épaisseur de 40 centimètres, s'ils sont construits en moellons ; de 37 centimètres, s'ils sont construits en briques, enduits compris ;

2° Que les conduits de fumée seront exécutés en briques de bonne qualité, droites ou cintrées, ou en wagons de terre cuite.

ART. 3. — L'adossement des conduits de fumée à des pans de fer

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

est permis, à la condition de maintenir un renformis de 5 centimètres en plâtre, non compris l'épaisseur du conduit, entre les pans de fer et les conduits de fumée.

ART. 4. — Il sera toujours réservé un dosseret de maçonnerie pleine ayant au moins 45 centimètres d'épaisseur, enduits compris, entre la paroi intérieure des conduits engagés dans les murs et le tableau pratiqué dans ces murs.

Cette épaisseur pourra être réduite à 25 centimètres, à la condition que le dosseret soit construit en pierre de taille ou en briques de bonne qualité.

ART. 5. — Les conduits de fumée desservant des foyers ordinaires ne pourront avoir moins de 18 centimètres sur 22 centimètres ou de 20 centimètres sur 20 centimètres de section intérieure s'ils sont rectangulaires ; moins de 22 centimètres de diamètre s'ils sont de section circulaire et moins de 20 centimètres sur 25 centimètres s'ils sont de section elliptique.

Les angles intérieurs des conduits de section rectangulaire seront arrondis et le plus grand côté ne pourra avoir une dimension supérieure à une fois et demie le petit côté.

Pour les conduits elliptiques la même proportion sera observée.

Les conduits de section circulaire ne devront être construits qu'en briques ayant au moins 5 centimètres d'épaisseur.

Les wagons et les boisseaux en terre cuite devront avoir au moins 5 centimètres d'épaisseur.

Les conduits de fumée, en briques ou en terre cuite, devront être recouverts d'un enduit en plâtre d'au moins 2 centimètres d'épaisseur, ou de toute autre matière incombustible et mauvaise conductrice de la chaleur, et, en tout cas, d'une épaisseur suffisante pour qu'il n'en résulte aucun danger d'incendie ou aucune incommodité grave pour les habitants.

ART. 6. — Les conduits de fumée non engagés dans les murs ne seront autorisés que s'ils sont adossés à des piles en maçonnerie ou à des murs en moellons ayant au moins 40 centimètres d'épaisseur, enduits compris, ou à des murs en briques ayant au moins 22 centimètres d'épaisseur, ou, dans le dernier étage, à des cloisons en briques de 11 centimètres d'épaisseur.

Ces conduits devront être solidement attachés au mur tuteur par des ceintures en fer, dont l'espacement ne dépassera pas 2 mètres.

Les languettes de contre-cœur au droit des foyers de ces conduits de fumée devront être en briques et avoir au moins une hauteur de 80 centimètres, une largeur dépassant celle du foyer d'au moins 10 centimètres de chaque côté et une épaisseur d'au moins 10 centimètres. Ces languettes, dans toute la largeur du foyer, devront en outre être protégées par une plaque de fonte ou un

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

revêtement en briquettes réfractaires d'au moins 4 centimètres d'épaisseur.

L'épaisseur de la languette pourra n'être que de 6 centimètres lorsque les deux cheminées seront adossées l'une à l'autre.

ART. 7. — Les wagons et les boisseaux en terre cuite, employés comme tuyaux adossés, devront avoir au moins 5 centimètres d'épaisseur, seront à emboîtement et formeront avec l'enduit en plâtre une épaisseur totale d'au moins 7 centimètres.

ART. 8. — L'épaisseur des languettes, parois et costières des conduits engagés dans les murs ou adossés ne pourra jamais être inférieure à 7 centimètres, enduits compris.

ART. 9. — Les conduits de fumée ne pourront dévier de la verticale de manière à former avec elle un angle de plus de 30°.

Ils devront avoir une section égale dans toute leur hauteur et seront facilement accessibles à leur partie supérieure.

ART. 10. — L'arrêté préfectoral du 15 janvier 1881 est et demeure abrogé.

INSTRUCTIONS DU CONSEIL D'HYGIÈNE ET DE SALUBRITÉ DE LA SEINE

RELATIVES A L'ÉCLAIRAGE PAR LE GAZ ACÉTYLÈNE, AINSI QU'AUX PRÉCAUTIONS A PRENDRE DANS SON EMPLOI

1° Pour que l'emploi du gaz acétylène n'offre aucun inconvénient, il importe que les becs n'en laissent échapper aucune partie sans qu'elle soit brûlée.

Un robinet principal sera établi au départ de la canalisation et en dehors du local affecté à la fabrication du gaz acétylène.

Toute extrémité de canalisation sera arrêtée sur patère et fermée par un robinet.

A l'origine de la distribution, un régulateur de pression ou tout autre dispositif permettant d'éviter les variations brusques de pression capables d'éteindre les becs, présenterait des avantages au point de vue de la sécurité.

2° Les locaux, dans lesquels il est fait usage de l'acétylène, doivent être ventilés avec soin, même pendant l'interruption de la consommation, c'est-à-dire qu'il doit être pratiqué, dans chaque pièce, des ouvertures communiquant avec l'air extérieur, par lesquelles le gaz puisse s'échapper en cas de fuite ou de non-combustion.

Ces ouvertures, au nombre de deux, devront, autant que possible, être placées l'une en face de l'autre; la première immédiate-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

ment au-dessous du plafond, et la seconde au niveau du plancher.

Les montres, vitrines, placards et autres espaces fermés, contenant des brûleurs ou traversés par des conduites, devront être ventilés par deux ouvertures d'un demi-décimètre carré au moins chacune.

Ces ouvertures seront placées, l'une dans la partie haute, l'autre dans la partie basse de l'espace à ventiler, et, dans le cas où la communication directe avec l'extérieur serait impraticable, la superficie de chacune de ces ouvertures devra être portée à un décimètre carré.

Sans ces précautions, le gaz pourrait s'accumuler dans ces espaces et occasionner de graves accidents.

3° Les tuyaux de conduite et les autres appareils servant à la distribution et à la consommation du gaz doivent rester apparents, sauf les exceptions relatives à la traversée des plafonds, planchers, murs, pans de bois, cloisons, placards, espaces vides intérieurs quelconques.

Toutes les fois que les tuyaux seront ainsi dissimulés, ils devront être placés dans un manchon continu, en fer, en laiton ou en cuivre. Ce manchon sera ouvert à ses deux extrémités, et dépassera, d'un centimètre au moins, les parements des murs, cloisons, planchers, etc., dans lesquels il sera encastré. Le diamètre intérieur de ce manchon aura au moins 1 centimètre de plus que le tuyau qu'il enveloppera.

Si un tuyau est placé suivant son axe dans un mur, une cloison, un plafond, un parquet ou un plancher, le manchon du tuyau devra être terminé par un appareil à cuvette, assurant la ventilation de l'espace libre entre le tuyau et son manchon.

Les tuyaux de conduite et de distribution devront être construits en métal de bonne qualité, autre que le zinc, et parfaitement ajustés.

Si le gaz acétylène devait être canalisé et consommé sous une pression supérieure à $1^{m},50$ d'eau, l'emploi du cuivre et de ses alliages devra être formellement exclu de toutes les parties de la canalisation.

4° Chaque brûleur devra être muni d'un robinet d'arrêt dont les canillons seront disposés de manière à ne pouvoir être enlevés de leurs boisseaux, même par un violent effort. Un taquet sera placé de manière à arrêter le canillon lorsque le robinet sera fermé.

Les robinets doivent être graissés intérieurement de temps à autre, afin d'en faciliter le service et d'en éviter l'oxydation.

Pour l'allumage, il est essentiel d'ouvrir d'abord le robinet principal et de présenter la lumière successivement à l'orifice de chaque bec, au moment même de l'ouverture de son robinet, afin d'éviter tout écoulement de gaz non brûlé.

Pour l'extinction, il convient d'abord de fermer chacun des

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

brûleurs et ensuite le robinet principal, qu'il est indispensable d'avoir à l'entrée du gaz dans les locaux éclairés à l'acétylène. En tenant ce robinet fermé, dès qu'on ne fait plus usage du gaz, on est à l'abri de tout accident.

5° Dès qu'une odeur de gaz donne lieu de penser qu'il existe une fuite, il convient d'ouvrir les portes et les croisées, pour établir un courant d'air, et de fermer les robinets intérieur et extérieur.

On doit bien se garder de rechercher les fuites par le flambage, c'est-à-dire en approchant une flamme du lieu présumé de la fuite.

Dans le cas où, soit par imprudence, soit accidentellement, une fuite de gaz aura été enflammée, il conviendra, pour l'éteindre, de fermer le robinet établi au départ de la canalisation.

En cas d'accident, le commissaire de police devra être de suite avisé.

6° Il arrive parfois que, par suite de contre-pentes dans les tuyaux de distribution, les liquides de condensation s'accumulant dans les points bas, peuvent intercepter momentanément le passage du gaz et provoquer l'extinction des becs; le gaz s'échappe ensuite sans brûler et peut devenir une cause d'explosion. Pour prévenir ce danger, il importe d'établir, à tous les points bas, des appareils d'écoulement pour enlever l'eau condensée.

ANNEXE AUX INSTRUCTIONS DU CONSEIL D'HYGIÈNE ET DE SALUBRITÉ DE LA SEINE DU 24 DÉCEMBRE 1897

Conditions *générales d'autorisation de la fabrication de l'acétylène gazeux pour l'usage particulier.*

1° L'appareil servant à la fabrication sera placé dans un local spécialement affecté à cet usage, bien ventilé sur l'air extérieur et dont la porte sera fermée à clef.

Les appareils de démonstration, dans les boutiques, seront enfermés dans une guérite vitrée établie contre la devanture, ventilée haut et bas sur l'air extérieur et fermée du côté de la boutique;

2° Les manipulations pour le chargement et le déchargement de l'appareil se feront à la clarté du jour et on ne pourra pénétrer dans le local renfermant cet appareil avec une lumière;

3° Tout raccord de caoutchouc entre le gazogène, le gazomètre et la canalisation est formellement interdit;

4° Dans toutes les parties de l'appareil, la pression en eau ne devra pas dépasser $1^{m},50$ d'eau;

5° On prendra les dispositions nécessaires pour s'opposer à la congélation de l'eau de l'appareil, pendant l'hiver.

En cas de congélation, on n'emploiera que de l'eau chaude pour

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

dégeler l'appareil, il est absolument interdit de faire du feu autour de l'appareil ou d'en approcher avec une flamme quelconque.

6° Le gazomètre sera muni d'un tube de sûreté débouchant à l'air libre ;

7° Les produits usés provenant de la décomposition du carbure seront versés dans une cuve ouverte à l'air libre et étendus de dix fois leur volume d'eau avant d'être déversés à l'égout.

Les résidus que l'on voudrait conserver devront être recouverts d'eau pendant plusieurs jours ;

8° Le carbure de calcium sera conservé dans un vase métallique à fermeture hermétique, placé dans un endroit sec ;

9° Pour la canalisation et l'usage du gaz acétylène, on se conformera à l'instruction du Conseil d'hygiène du 24 décembre 1897.

ORDONNANCE DE POLICE DU 22 JUIN 1893

INTERDISANT, DANS PARIS, LES FUMÉES NOIRES, ÉPAISSES ET PROLONGÉES

ARTICLE PREMIER. — Dans le délai de six mois, à partir de la présente ordonnance, il sera interdit de produire une fumée noire, épaisse et prolongée, pouvant atteindre les habitations voisines ou infecter l'atmosphère des rues de Paris.

ART. 2. — Les contraventions de la présente ordonnance seront constatées par des procès-verbaux ou des rapports, qui seront déférés aux tribunaux compétents.

ART. 3. — L'inspecteur principal du service technique des établissements classés et les inspecteurs placés sous ses ordres, ainsi que les ingénieurs des mines préposés à la surveillance des appareils à vapeur, et les agents placés sous leurs ordres, sont chargés d'assurer l'exécution de la présente ordonnance, qui sera imprimée, publiée et affichée.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

LOI DU 15 FÉVRIER 1902 [1]

POUR LA PROTECTION DE LA SANTÉ PUBLIQUE

TITRE Ier

Des mesures sanitaires générales.

CHAPITRE PREMIER

Mesures sanitaires générales.

ARTICLE PREMIER. — Dans toute commune, le maire est tenu, afin de protéger la santé publique, de déterminer, après avis du conseil municipal et sous forme d'arrêtés municipaux portant règlement sanitaire :

1° Les précautions à prendre, en exécution de l'article 97 de la loi du 5 avril 1884, pour prévenir ou faire cesser les maladies transmissibles, visées à l'article 4 de la présente loi, spécialement les mesures de désinfection ou même de destruction des objets à l'usage des malades ou qui ont été souillés par eux, et généralement des objets quelconques pouvant servir de véhicule à la contagion ;

2° Les prescriptions destinées à assurer la salubrité des maisons et de leurs dépendances, des voies privées, closes ou non à leurs extrémités, des logements loués en garni et des autres agglomérations, quelle qu'en soit la nature, notamment les prescriptions relatives à l'alimentation en eau potable ou à l'évacuation des matières usées.

ART. 2. — Les règlements sanitaires communaux ne font pas obstacle aux droits conférés au préfet par l'article 99 de la loi du 5 avril 1844.

Ils sont approuvés par le préfet, après avis du conseil départemental d'hygiène. Si, dans le délai d'un an à partir de la promulgation de la présente loi, une commune n'a pas de règlement sanitaire, il lui en sera imposé un d'office par un arrêté du préfet, le conseil départemental d'hygiène entendu.

Dans le cas où plusieurs communes auraient fait connaître leur volonté de s'associer, conformément à la loi du 22 mars 1890, pour l'exécution des mesures sanitaires, elles pourront adopter les mêmes règlements qui leur seront rendus applicables suivant les formes prévues par ladite loi.

1. Les articles 20 et 25 ont été modifiés par la loi du 29 janvier 1906 : l'article 26, par la loi du 22 juin 1906 (voir ci-après).

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

ART. 3. — En cas d'urgence, c'est-à-dire en cas d'épidémie ou d'un autre danger imminent pour la santé publique, le préfet peut ordonner l'exécution immédiate, tous droits réservés, des mesures prescrites par les règlements sanitaires prévus à l'article premier. L'urgence doit être constatée par un arrêté du maire, et, à son défaut, par un arrêté du préfet, que cet arrêté spécial s'applique à une ou plusieurs personnes ou qu'il s'applique à tous les habitants de la commune.

ART. 4. — La liste des maladies auxquelles sont applicables les dispositions de la présente loi sera dressée dans les six mois qui en suivront la promulgation, par un décret du Président de la République rendu sur le rapport du ministre de l'Intérieur, après avis de l'académie de médecine et du comité consultatif d'hygiène publique de France. Elle pourra être revisée dans la même forme.

ART. 5. — La déclaration à l'autorité publique de tout cas de l'une des maladies visées à l'article 4, est obligatoire pour tout docteur en médecine, officier de santé ou sage-femme qui en constate l'existence. Un arrêté du ministre de l'Intérieur, après avis de l'académie de médecine et du conseil consultatif d'hygiène publique de France, fixe le mode de la déclaration.

ART. 6. — La vaccination antivariolique est obligatoire au cours de la première année de la vie, ainsi que la revaccination au cours de la onzième et de la vingt et unième année.

Les parents ou tuteurs sont tenus personnellement de l'exécution de ladite mesure.

Un règlement d'administration publique, rendu après avis de l'académie de médecine et du comité consultatif d'hygiène publique de France, fixera les mesures nécessitées par l'application du présent article.

ART. 7. — La désinfection est obligatoire pour tous les cas de maladies prévus à l'article 4 ; les procédés de désinfection devront être approuvés par le ministre de l'Intérieur, après avis du comité consultatif d'hygiène publique de France.

Les mesures de désinfection sont mises à exécution, dans les villes de 20.000 habitants et au-dessus, par les soins de l'autorité municipale, suivant les arrêtés du maire approuvés par le préfet et, dans les communes de moins de 20.000 habitants, par les soins d'un service départemental.

Les dispositions de la loi du 21 juillet 1856 et des décrets et arrêtés ultérieurs, pris conformément aux dispositions de ladite loi, sont applicables aux appareils de désinfection.

Un règlement d'administration publique, rendu après avis du comité consultatif d'hygiène publique de France, déterminera les conditions que ces appareils doivent remplir au point de vue de l'efficacité des opérations à y effectuer.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

ART. 8. — Lorsqu'une épidémie menace tout ou partie du territoire de la République ou s'y développe, et que les moyens de défense locaux sont reconnus insuffisants, un décret du Président de la République détermine, après avis du comité consultatif d'hygiène publique de France, les mesures propres à empêcher la propagation de cette épidémie.

Il règle les attributions, la composition et le ressort des autorités et administrations chargées de l'exécution de ces mesures, et leur délègue, pour un temps déterminé, le pouvoir de les exécuter. Les frais d'exécution de ces mesures, en personnel et en matériel, sont à la charge de l'Etat.

Les décrets et actes administratifs qui prescrivent l'application de ces mesures sont exécutoires dans les vingt-quatre heures, à partir de leur publication au *Journal officiel*.

ART. 9. — Lorsque, pendant trois années consécutives, le nombre des décès dans une commune a dépassé le chiffre de la mortalité moyenne de la France, le préfet est tenu de charger le conseil départemental d'hygiène de procéder, soit par lui-même, soit par la commission sanitaire de la circonscription, à une enquête sur les conditions sanitaires de la commune.

Si cette enquête établit que l'état sanitaire de la commune nécessite des travaux d'assainissement, notamment qu'elle n'est pas pourvue d'eau potable de bonne qualité ou en quantité suffisante, ou bien que les eaux usées y restent stagnantes, le préfet, après une mise en demeure à la commune non suivie d'effet, invite le conseil départemental d'hygiène à délibérer sur l'utilité et la nature des travaux jugés nécessaires. Le maire est mis en demeure de présenter ses observations devant le conseil départemental d'hygiène.

En cas d'avis du conseil départemental d'hygiène contraire à l'exécution des travaux, ou de réclamation de la part de la commune, le préfet transmet la délibération du conseil au ministre de l'Intérieur, qui, s'il le juge à propos, soumet la question au comité consultatif d'hygiène publique de France. Celui-ci procède à une enquête dont les résultats sont affichés dans la commune.

Sur les avis du conseil départemental d'hygiène et du comité consultatif d'hygiène publique, le préfet met la commune en demeure de dresser le projet et de procéder aux travaux.

Si, dans le mois qui suit cette mise en demeure, le Conseil municipal ne s'est pas engagé à y déférer, ou si, dans les trois mois, il n'a pris aucune mesure en vue de l'exécution des travaux, un décret du Président de la République, rendu en Conseil d'Etat, ordonne ces travaux, dont il détermine les conditions d'exécution. La dépense ne pourra être mise à la charge de la commune que par une loi.

Le conseil général statue, dans les conditions prévues par l'article 46 de la loi du 10 août 1871, sur la participation du département aux dépenses des travaux ci-dessus spécifiés.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

ART. 10. — Le décret déclarant d'utilité publique le captage d'une source pour le service d'une commune déterminera, s'il y a lieu, en même temps que les terrains à acquérir en pleine propriété, un périmètre de protection contre la pollution de ladite source. Il est interdit d'épandre sur les terrains compris dans ce périmètre des engrais humains, et d'y forer des puits sans l'autorisation du préfet. L'indemnité qui pourra être due au propriétaire de ces terrains sera déterminée suivant les formes de la loi du 3 mai 1841 sur l'expropriation pour cause d'utilité publique, comme pour les héritages acquis en pleine propriété.

Ces dispositions sont applicables aux puits ou galeries fournissant de l'eau potable empruntée à une nappe souterraine.

Le droit à l'usage d'une source d'eau potable implique, pour la commune qui la possède, le droit de curer cette source, de la couvrir et de la garantir contre toutes les causes de pollution, mais non celui d'en dévier le cours par des tuyaux ou rigoles. Un règlement d'administration publique déterminera, s'il y a lieu, les conditions dans lesquelles le droit à l'usage pourra s'exercer.

L'acquisition de tout ou partie d'une source d'eau potable par la commune dans laquelle elle est située, peut être déclarée d'utilité publique par arrêté préfectoral, quand le débit à acquérir ne dépasse pas 2 litres par seconde. Cet arrêté est pris sur la demande du conseil municipal et l'avis du conseil d'hygiène du département. Il doit être précédé de l'enquête prévue par l'ordonnance du 23 août 1835. L'indemnité d'expropriation est réglée dans les formes prescrites par l'article 16 de la loi du 25 mai 1836.

CHAPITRE II

Mesures sanitaires relatives aux immeubles.

ART. 11. — Dans les agglomérations de 20.000 habitants et au-dessus, aucune habitation ne peut être construite sans un permis du maire constatant que, dans le projet qui lui a été soumis, les conditions de salubrité prescrites par le règlement sanitaire prévu à l'article premier sont observées.

A défaut, par le maire, de statuer dans le délai de vingt jours, à partir du dépôt à la mairie de la demande de construire dont il sera délivré récépissé, le propriétaire pourra se considérer comme autorisé à commencer les travaux.

L'autorisation de construire peut être donnée par le préfet en cas de refus du maire.

Si l'autorisation n'a pas été demandée ou si les prescriptions du règlement sanitaire n'ont pas été observées, il sera dressé procès-verbal. En cas d'inexécution de ces prescriptions, il est procédé conformément aux dispositions de l'article suivant.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

ART. 12. — Lorsqu'un immeuble, bâti ou non, attenant ou non à la voie publique, est dangereux pour la santé des occupants ou des voisins, le maire, ou à son défaut le préfet, invite la commission sanitaire prévue par l'article 20 de la présente loi à lui donner son avis :

1° Sur l'utilité et la nature des travaux ;

2° Sur l'interdiction d'habitation de tout ou partie de l'immeuble jusqu'à ce que les conditions d'insalubrité aient disparu.

Le rapport du maire est déposé au secrétariat de la mairie à la disposition des intéressés.

Les propriétaires, usufruitiers ou usagers, sont avisés au moins quinze jours d'avance, à la diligence du maire et par lettre recommandée, de la réunion de la commission sanitaire, et ils produisent dans ce délai leurs observations.

Ils doivent, s'ils en font la demande, être entendus par la commission, en personne ou par mandataire, et ils sont appelés aux visites et constatations de lieux.

En cas d'avis contraire aux propositions du maire, cet avis est transmis au préfet qui saisit, s'il y a lieu, le conseil départemental d'hygiène.

Le préfet avise les intéressés quinze jours au moins d'avance, par lettre recommandée, de la réunion du conseil départemental d'hygiène et les invite à produire leurs observations dans ce délai. Ils peuvent prendre communication de l'avis de la commission sanitaire déposé à la préfecture et se présenter en personne ou par mandataire, devant le conseil ; ils sont appelés aux visites et constatations de lieux.

L'avis de la commission sanitaire ou celui du conseil d'hygiène fixe le délai dans lequel les travaux doivent être exécutés ou dans lequel l'immeuble cessera d'être habité en totalité ou en partie. Ce délai ne commence à courir qu'à partir de l'expiration du délai de recours ouvert aux intéressés par l'article 13 ci-après ou de la notification de la décision définitive intervenue sur le recours.

Dans le cas où l'avis de la commission n'a pas été contesté par le maire, ou s'il a été contesté, après notification par le préfet de l'avis du conseil départemental d'hygiène, le maire prend un arrêté ordonnant les travaux nécessaires, ou portant interdiction d'habiter, et il met le propriétaire en demeure de s'y conformer dans le délai fixé.

L'arrêté portant interdiction d'habiter devra être revêtu de l'approbation du préfet.

ART. 13. — Un recours est ouvert aux intéressés contre l'arrêté du maire devant le conseil de préfecture dans le délai d'un mois à dater de la notification de l'arrêté. Ce recours est suspensif.

ART. 14. — A défaut de recours contre l'arrêté du maire ou si

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

l'arrêté a été maintenu, les intéressés qui n'ont pas exécuté, dans le délai imparti, les travaux jugés nécessaires, sont traduits devant le tribunal de simple police, qui autorise le maire à faire exécuter les travaux d'office, à leurs frais, sans préjudice de l'application de l'article 471, paragraphe 15, du Code pénal.

En cas d'interdiction d'habitation, s'il n'y a pas été fait droit, les intéressés sont passibles d'une amende de 16 francs à 500 francs et traduits devant le tribunal correctionnel qui autorise le maire à faire expulser, à leurs frais, les occupants de l'immeuble.

ART. 15. — La dépense résultant de l'exécution des travaux est garantie par un privilège sur les revenus de l'immeuble qui prend rang après les privilèges énoncés aux articles 2101 et 2103 du Code civil.

ART. 16. — Toutes ouvertures pratiquées pour l'exécution des mesures d'assainissement prescrites en vertu de la présente loi sont exemptes de la contribution des portes et fenêtres, pendant cinq années consécutives à partir de l'achèvement des travaux.

ART. 17. — Lorsque, par suite de l'exécution de la présente loi, il y aura lieu à résiliation des baux, cette résiliation n'emportera, en faveur des locataires, aucuns dommages et intérêts.

ART. 18. — Lorsque l'insalubrité est le résultat des causes extérieures et permanentes, ou lorsque les causes d'insalubrité ne peuvent être détruites que par des travaux d'ensemble, la commune peut acquérir, suivant les formes et après l'accomplissement des formalités prescrites par la loi du 3 mai 1841, la totalité des propriétés comprises dans le périmètre des travaux.

Les portions de ces propriétés qui, après assainissement opéré, resteraient en dehors des alignements arrêtés par les nouvelles constructions, pourront être revendues aux enchères publiques, sans que les anciens propriétaires ou leurs ayants droit puissent demander l'application des articles 60 et 61 de la loi du 3 mai 1841, si les parties restantes ne sont pas d'une étendue ou d'une forme qui permette d'y élever des constructions salubres.

TITRE II

De l'administration sanitaire.

ART. 19. — Si le préfet, pour assurer l'exécution de la présente loi, estime qu'il y a lieu d'organiser un service de contrôle et d'inspection; il ne peut y être procédé qu'en suite d'une délibération du conseil général réglementant les détails et le budget du service.

Dans les villes de 20.000 habitants et au-dessus, et dans les communes d'au moins 2.000 habitants qui sont le siège d'un établissement thermal, il sera institué, sous le nom de bureau d'hygiène, un ser-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

vice municipal chargé, sous l'autorité du maire, de l'application des dispositions de la présente loi.

ART. 20. — Dans chaque département, le conseil général, après avis du conseil d'hygiène départemental, délibère, dans les conditions prévues par l'article 48, paragraphe 3 de la loi du 10 août 1871, sur l'organisation du service de l'hygiène publique dans le département, notamment sur la division du département en circonscriptions sanitaires et pourvues chacune d'une commission sanitaire; sur la composition, le mode de fonctionnement, la publication des travaux et les dépenses du conseil départemental et des commissions sanitaires.

A défaut par le conseil général de statuer, il sera pourvu par un décret, en forme de règlement d'administration publique.

Le conseil d'hygiène départemental se composera de dix membres au moins et de quinze au plus. Il comprendra nécessairement deux conseillers généraux, élus par leurs collègues, trois médecins, dont un de l'armée de terre ou de mer, un pharmacien, l'ingénieur en chef, un architecte et un vétérinaire.

Le préfet présidera le conseil, qui nommera dans son sein, pour deux ans, un vice-président et un secrétaire chargé de rédiger les délibérations du conseil.

Chaque commission sanitaire de circonscription sera composée de cinq membres au moins et de sept au plus, pris dans la circonscription. Elle comprendra nécessairement un conseiller général, élu par ses collègues, un médecin, un architecte ou tout autre homme de l'art, et un vétérinaire.

Le sous-préfet présidera la commission, qui nommera dans son sein, pour deux ans, un vice-président, et un secrétaire chargé de rédiger les délibérations de la commission.

Les membres des conseils d'hygiène et ceux des commissions sanitaires, à l'exception des conseillers généraux qui sont élus par leurs collègues, sont nommés par le préfet pour quatre ans et renouvelés par moitié tous les deux ans; les membres sortants peuvent être renommés.

Les conseils départementaux d'hygiène et les commissions sanitaires ne peuvent donner leur avis sur les objets qui leur sont soumis en vertu de la présente loi que si les deux tiers au moins de leurs membres sont présents. Ils peuvent recourir à toutes mesures d'instruction qu'ils jugent convenables.

ART. 21. — Les conseils d'hygiène départementaux et les commissions sanitaires doivent être consultés sur les objets énumérés à l'article 9 du décret du 18 décembre 1840, sur l'alimentation en eau potable des agglomérations, sur la statistique démographique et la géographie médicale, sur les règlements sanitaires communaux, et généralement sur toutes les questions intéressant la santé publique, dans les limites de leurs circonscriptions respectives.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

ART. 22. — Le préfet de la Seine a, dans ses attributions à Paris, tout ce qui concerne la salubrité des habitations et de leurs dépendances, sauf celle des logements loués en garni, la salubrité des voies privées closes ou non à leurs extrémités, le captage et la distribution des eaux, le service de désinfection, de vaccination et du transport des malades. Pour la désinfection et le transport des malades, il donnera suite, le cas échéant, aux demandes qui lui seraient adressées par le préfet de police.

Il nomme une commission des logements insalubres composée de trente membres, dont quinze sur la désignation du conseil municipal de Paris. Par mesure transitoire, à chaque renouvellement par tiers de la commission qui fonctionne actuellement, le préfet nomme dix membres, dont cinq à la désignation du conseil municipal.

ART. 23. — Le préfet de police a dans ses attributions :

Les précautions à prendre pour prévenir ou faire cesser les maladies transmissibles visées par l'article 4 de la loi, spécialement la réception des déclarations ; les contraventions relatives à l'obligation de la vaccination et de la revaccination ; la surveillance au point de vue sanitaire des logements loués en garni.

Il continuera à assurer la protection des enfants du premier âge, la police sanitaire des animaux, la police de la médecine et de la pharmacie, l'application des lois et règlements concernant la vente et la mise en vente de denrées alimentaires falsifiées ou corrompues, le fonctionnement du laboratoire municipal de chimie, la réglementation des établissements classés comme dangereux, insalubres ou incommodes, tant à Paris que dans les communes du ressort de la préfecture de police.

Le préfet de police sera assisté par le conseil d'hygiène et de salubrité de la Seine dont la composition actuelle est maintenue, savoir :

Le préfet de police, président ;

Un vice-président et un secrétaire, nommés annuellement par le préfet de police sur la présentation du conseil d'hygiène ;

Vingt-quatre membres titulaires nommés par le ministre de l'Intérieur sur la proposition du préfet de police et la présentation du conseil d'hygiène ;

Trois membres du conseil général de la Seine élus par leurs collègues ;

Quinze membres à raison de leurs fonctions : le doyen de la Faculté de médecine, le professeur d'hygiène de la Faculté de médecine, le professeur de médecine légale de la Faculté de médecine, le directeur de l'Ecole supérieure de pharmacie de Paris, le président du Comité technique de santé des armées, le directeur du service de santé du gouvernement militaire de Paris, l'ingénieur en chef du service des eaux et de l'assainissement, l'inspecteur géné-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

ral de l'assainissement de l'habitation, le secrétaire général de la préfecture de police, l'ingénieur en chef des mines chargé du service des appareils à vapeur de la Seine, l'ingénieur en chef des ponts et chaussées chargé du service ordinaire du département, le chef de la deuxième division de la préfecture de police, l'architecte en chef de la préfecture de police, le chef du service sanitaire vétérinaire de la Seine et le chef du bureau de l'hygiène à la préfecture de police.

Le conseil d'hygiène et de salubrité de la Seine remplira les attributions données au conseil départemental d'hygiène par la présente loi dans l'étendue du ressort de la préfecture de police.

Les commissions d'hygiène instituées à Paris et dans le ressort de la préfecture de police continueront à exercer leurs fonctions sous l'autorité du préfet de police, dans les conditions indiquées par les décrets des 16 décembre 1851, 7 juillet 1880 et 26 décembre 1893, et elles auront les attributions données aux commissions sanitaires de circonscriptions par la présente loi.

Le préfet de police continuera à appliquer dans les communes ressortissant à sa juridiction les attributions de police sanitaire dont il est actuellement investi.

ART. 24. — Dans les communes du département de la Seine autres que Paris, le maire exerce les attributions sanitaires sous l'autorité soit du préfet de la Seine, soit du préfet de police, suivant les distinctions faites dans les articles précédents.

ART. 25. — Le comité consultatif d'hygiène publique de France délibère sur toutes les questions intéressant l'hygiène publique, l'exercice de la médecine et de la pharmacie, les conditions d'exploitation ou de vente des eaux minérales, sur lesquelles il est consulté par le gouvernement.

Il est nécessairement consulté sur les travaux publics d'assainissement ou d'amenée d'eau d'alimentation des villes de plus de 5.000 habitants et sur le classement des établissements insalubres, dangereux ou incommodes.

Il est spécialement chargé du contrôle de la surveillance des eaux captées en dehors des limites de leur département respectif, pour l'alimentation des villes.

Le comité consultatif d'hygiène de France est composé de quarante-cinq membres :

Sont membres de droit : le directeur de l'assistance et de l'hygiène publiques au ministère de l'Intérieur; l'inspecteur général des services sanitaires; l'inspecteur général adjoint des services sanitaires; l'architecte inspecteur des services sanitaires; le directeur de l'administration départementale et communale au ministère de l'Intérieur; le directeur des consulats et des affaires commerciales au ministère des Affaires étrangères; le directeur général des

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

douanes ; le directeur des chemins de fer au ministère des Travaux publics ; le directeur du travail au ministère du Commerce, des Postes et Télégraphes ; le directeur de l'enseignement primaire au ministère de l'Instruction publique ; le président du comité technique de santé de l'armée ; le directeur du service de santé de l'armée ; le président du conseil supérieur de santé de la Marine ; le président du conseil supérieur de santé au ministère des Colonies ; le directeur des domaines au ministère des Finances ; le doyen de la Faculté de médecine de Paris ; le directeur de l'Ecole de pharmacie de Paris ; le président de la Chambre de Commerce de Paris ; le directeur de l'administration générale de l'assistance publique à Paris ; le vice-président du conseil d'hygiène et de salubrité du département de la Seine ; l'inspecteur général du service d'assainissement de l'habitation de la préfecture de la Seine ; le vice-président du conseil de surveillance de l'assistance publique de Paris, l'inspecteur général des écoles vétérinaires ; le directeur de la carte géologique de France.

Six membres seront nommés par le ministre sur une liste triple de présentation dressée par l'Académie des sciences, l'Académie de médecine, le Conseil d'Etat, la Cour de cassation, le conseil supérieur du travail, le conseil supérieur de l'assistance publique de France.

Quinze membres seront désignés par le ministre parmi les médecins, hygiénistes, ingénieurs, chimistes, légistes, etc.

Un décret d'administration publique réglementera le fonctionnement du comité consultatif d'hygiène publique de France, la nomination des auditeurs et la constitution d'une section permanente.

TITRE III

Dépenses.

ART. 26. — Les dépenses rendues nécessaires par l'application de la présente loi, notamment celles causées par la destruction des objets mobiliers, sont obligatoires. En cas de contestation sur leur nécessité, il est statué par décret rendu en Conseil d'Etat.

Ces dépenses seront réparties entre les communes, les départements et l'Etat, suivant les règles fixées par les articles 27, 28 et 29 de la loi du 15 juillet 1893.

Toutefois, les dépenses d'organisation du service de la désinfection dans les villes de 20.000 habitants et au-dessus sont supportées par les villes et par l'Etat dans les proportions établies au barème du tableau A, annexé à la loi du 15 juillet 1893. Les dépenses d'organisation du service départemental de la désinfection sont supportées par les départements et par l'Etat dans les proportions établies au barème du tableau B.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Des taxes seront établies par un règlement d'administration publique pour le remboursement des dépenses relatives à ce service.

A défaut par les villes et les départements d'organiser les services de la désinfection et les bureaux d'hygiène, et d'en assurer le fonctionnement dans l'année qui suivra la mise à exécution de la présente loi, il y sera pourvu par des décrets en forme de règlements d'administration publique.

TITRE IV

Pénalités.

ART. 27. — Sera puni des peines portées à l'article 471 du Code pénal quiconque, en dehors des cas prévus par l'article 21 de la loi du 30 novembre 1892, aura commis une contravention aux prescriptions des règlements sanitaires prévus aux articles 1 et 2, ainsi qu'à celles des articles 5, 6, 7, 8 et 14.

Celui qui aura construit une habitation sans le permis du maire sera puni d'une amende de 16 francs à 500 francs.

ART. 28. — Quiconque, par négligence ou incurie, dégradera des ouvrages publics ou communaux destinés à recevoir ou à conduire des eaux d'alimentation ; quiconque, par négligence ou incurie, laissera introduire des matières excrémentitielles ou toute autre matière susceptible de nuire à la salubrité dans l'eau des sources, des fontaines, des puits, citernes, conduites, aqueducs, réservoirs d'eau servant à l'alimentation publique, sera puni des peines portées aux articles 479 et 480 du Code pénal.

Est interdit sous les mêmes peines, l'abandon de cadavres d'animaux, de débris de boucherie, fumier, matières fécales et, en général, de résidus animaux putrescibles dans les failles, gouffres, bétoires ou excavations de toute nature autre que les fosses nécessaires au fonctionnement d'établissements classés.

ART. 29. — Seront punis d'une amende de 100 francs à 500 francs et, en cas de récidive, de 500 francs à 1.000 francs tous ceux qui auront mis obstacle à l'accomplissement des devoirs des maires et des membres délégués des commissions sanitaires en ce qui touche l'application de la présente loi.

ART. 30. — L'article 463 du Code pénal est applicable dans tous les cas prévus par la présente loi. Il est également applicable aux infractions punies de peines correctionnelles par la loi du 3 mars 1882.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

TITRE V

Dispositions diverses.

ART. 31. — La loi du 13 avril 1850 est abrogée, ainsi que toutes les dispositions des lois antérieures contraires à la présente loi.

Les conseils départementaux d'hygiène et les conseils d'hygiène d'arrondissement actuellement existants continueront à fonctionner jusqu'à leur remplacement par les conseils départementaux d'hygiène et les commissions sanitaires de circonscription organisés en exécution de la présente loi.

ART. 32. — La présente loi n'est pas applicable aux ateliers et manufactures.

ART. 33. — Des règlements d'administration publique détermineront les conditions d'organisation et de fonctionnement des bureaux d'hygiène et du service de désinfection, ainsi que les conditions d'application de la présente loi à l'Algérie et aux colonies de la Martinique, de la Guadeloupe et de la Réunion.

ART. 34. — La présente loi ne sera exécutoire qu'un an après sa promulgation.

DÉCRET DU 13 AOUT 1902

PORTANT RÈGLEMENT SUR LES HAUTEURS ET LES SAILLIES DES BATIMENTS DANS LA VILLE DE PARIS

ARTICLE PREMIER. — La limite que les bâtiments bordant les voies publiques dans la ville de Paris ne peuvent pas dépasser est fixée : 1° par deux gabarits établis, l'un pour les constructions proprement dites, et l'autre pour les objets en saillie sur l'alignement et inhérents au gros œuvre des bâtiments; 2° d'après les règles spéciales édictées au titre II, sections III et IV, du présent décret pour les objets en saillie sur l'alignement, mais ne faisant pas partie intégrante de la construction.

TITRE PREMIER

Hauteur des bâtiments.

SECTION I. — *Des bâtiments bordant les voies publiques.*

ART. 2. — Le gabarit de la construction proprement dite est déterminé par une ligne verticale tracée à l'alignement.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

La cote de hauteur de cette ligne, mesurée à partir du niveau du trottoir ou du revers pavé au pied de la façade et prise au point milieu de cette façade, est ainsi calculée:

Dans les voies qui ont moins de 12 mètres de largeur, la hauteur ne peut excéder 6 mètres augmentés de la largeur réglementaire de la voie.

Dans les voies de 12 mètres de largeur et au-dessus, la hauteur en peut excéder 18 mètres, augmentés du quart de la partie de la voie dépassant 12 mètres, sans que, dans aucun cas, cette hauteur puisse dépasser 20 mètres au-dessus du point d'attache.

Pour le calcul de la cote de hauteur, toute fraction de mètre de la voie est comptée pour 1 mètre.

Lorsque les voies sont en pente, la façade des bâtiments en bordure est divisée en sections qui ne peuvent dépasser 30 mètres et la cote de hauteur de chaque section est prise au point milieu de chacune d'elles.

Si le constructeur établit plusieurs bâtiments distincts, la hauteur est mesurée séparément pour chacun de ces bâtiments suivant les règles énoncées ci-dessus.

ART. 3. — Le gabarit prévu à l'article précédent se complète au moyen d'un arc de cercle tangent à la ligne verticale, en son point le plus élevé, et d'une ligne droite tangente à cet arc de cercle.

Le rayon de l'arc de cercle est, au plus, de la moitié de la largeur effective de la voie, sans pouvoir dépasser 10 mètres. Toutefois, pour les voies de moins de 12 mètres, il peut atteindre 6 mètres.

La ligne droite, tangente à l'arc de cercle, est tracée avec une inclinaison de 45° jusqu'à sa rencontre avec la verticale élevée au milieu de la profondeur du bâtiment prise au rez-de-chaussée.

Toutefois le constructeur peut, s'il le juge préférable, prolonger cette droite jusqu'à sa rencontre avec une tangente à un arc de cercle tracé dans les mêmes conditions que celui des paragraphes précédents et tangent également au point le plus élevé de la verticale prévue à l'article 10. L'inclinaison de cette seconde tangente doit être de 45°

Dans aucun cas, sauf dans la largeur des souches de cheminées, le faîte des murs séparatifs de deux immeubles ne peut s'élever à plus de 1 mètre au-dessus de la tangente horizontale à l'arc de cercle, sous réserve des dispositions énoncées à l'article 6.

ART. 4. — Dans les carrefours, le gabarit est déterminé d'après l'espace resté libre normalement aux parties d'immeubles en façade sur lesdits carrefours et considéré comme largeur de voie dans les conditions prévues à l'article 2.

Le supplément de hauteur n'est accordé que sur la largeur de la façade au-devant de laquelle l'espace libre dépasse la largeur réglementaire de la voie.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Néanmoins, tout bâtiment situé à l'angle de voies publiques d'inégales largeurs, qu'elles soient de niveau ou en déclivité, peut être élevé sur les voies les plus étroites jusqu'à la hauteur fixée pour la plus large, sans que la longueur de la façade ainsi élevée sur les voies les plus étroites puisse excéder une fois et demie la largeur réglementaire de ces voies.

Si ces voies communiquant entre elles ont des pentes différentes et sont d'égale largeur, la cote qui sert à déterminer le gabarit est la moyenne des cotes prises au milieu de chaque façade.

On ne compte pas, pour ces mesurages, les parties de façade supprimées par un pan coupé, conforme à l'alignement.

Art. 5. — Pour les bâtiments compris entre les voies d'inégales largeurs ou de niveaux différents, le gabarit de chacune des façades ne peut dépasser le gabarit fixé en raison de la largeur ou du niveau de la voie sur laquelle elles s'élèvent.

Toutefois, lorsque la plus grande distance entre les deux façades d'un même bâtiment n'excède pas 15 mètres, la façade bordant la voie publique la moins large ou du niveau le plus bas peut être élevée à la hauteur fixée pour la voie la plus large ou du niveau le plus élevé.

Art. 6. — Les souches de cheminées ne peuvent monter à plus de 1 mètre au-dessus du point le plus élevé du gabarit et leur parement vertical antérieur ne peut se trouver à moins de 1 mètre en arrière de l'alignement.

Art. 7. — Pour les parties de bâtiment construites en retraite ou en saillie de l'alignement, le gabarit prévu à l'article 2 est déterminé d'après une largeur de voie égale à celle de l'intervalle compris entre la partie la plus saillante de la façade des bâtiments et l'alignement opposé.

Pour la fixation de la largeur, toute fraction de mètre est comptée pour 1 mètre.

Les bâtiments ou parties de bâtiment construits au rez-de-chaussée ou aux étages, en retraite de l'alignement, peuvent être élevés dans les limites du gabarit permis pour la voie publique dont la largeur est égale à la distance qui sépare de l'alignement opposé la nouvelle façade ou partie de façade ainsi en retraite, mais à la condition qu'on établisse à l'alignement une clôture d'au moins 1 mètre de hauteur et présentant des garanties suffisantes de solidité et de fixité.

Art. 8. — Les constructeurs qui n'élèvent pas les façades de leurs bâtiments jusqu'à la hauteur permise ont la faculté d'établir les autres parties de ces bâtiments suivant leur convenance, sans toutefois pouvoir sortir du gabarit tel qu'il est déterminé aux articles 2 et 3.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

SECTION II. — *Des bâtiments bordant les cours et les courettes.*

ART. 9. — Les cours sur lesquelles prennent jour et air des pièces pouvant servir à l'habitation de jour et de nuit doivent avoir une surface de 30 mètres au moins.

Pour les cours qui n'éclairent comme pièces habitables que des cuisines, le minimum de surface peut être réduit à 15 mètres.

Les cours dites courettes, sur lesquelles sont exclusivement éclairées et aérées des pièces qui ne peuvent être destinées à l'habitation, doivent avoir une surface de 8 mètres au moins.

ART. 10. — Les vues directes prises dans l'axe de chaque baie des pièces servant à l'habitation de jour ou de nuit ne peuvent être inférieures aux chiffres suivants:

SURFACE MINIMUM DE LA COUR	VUE DIRECTE MINIMUM	SURFACE MINIMUM DE LA COUR	VUE DIRECTE MINIMUM
30,00	4,00	46,66	5,66
33,33	4,33	50,00	6,00
36,66	4,66	53,33	6,33
40,00	5,00	56,66	6,66
43,33	5,33		

Pour les bâtiments élevés au devant des murs séparatifs, la vue directe minimum des pièces habitables est de 5 mètres.

Le gabarit des bâtiments ou parties de bâtiments bordant les cours, composé des mêmes éléments que ceux indiqués aux articles 2 et 3, est déterminé conformément aux indications du tableau suivant :

VUE DIRECTE MINIMUM	HAUTEUR MAXIMUM DE LA VERTICALE	RAYON MAXIMUM DE L'ARC DE CERCLE
4,00	12,00	6,00
4,33	13,00	6,50
4,66	14,00	7,00
5,00	15,00	7,50
5,33	16,00	8,00
5,66	17,00	8,50
6,00	18,00	9,00
6,33	19,00	9,50
6,66	20,00	10,00

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Les bâtiments ou parties de bâtiments construits, aux étages, en arrière du rez-de-chaussée, peuvent être élevés dans les limites du gabarit permis pour les bâtiments ou parties de bâtiments en bordure de cours ayant une surface et une vue directe équivalentes à celles qui résultent de la retraite des constructions aux différents étages.

L'altitude du sol de chaque cour est considérée indépendamment de celle de la voie publique ou d'une autre cour.

Les cages d'escaliers pratiquées sur les cours peuvent sortir des limites ci-dessus fixées pour le gabarit, de manière à s'élever jusqu'au plafond du dernier étage desservi par ces escaliers.

ART. 11. — Dans les cours qui n'éclairent comme pièces habitables que des cuisines, les dimensions du gabarit sont modifiées ainsi qu'il suit :

SURFACE MINIMUM DE LA COUR	VUE DIRECTE MINIMUM	HAUTEUR MAXIMUM DE LA VERTICALE	RAYON MAXIMUM DE L'ARC DE CERCLE
15,00	2,00	12,00	6,00
16,66	2,16	13,00	6,50
18,33	2,33	14,00	7,00
20,00	2,50	15,00	7,50
21,66	2,67	16,00	8,00
23,33	2,83	17,00	8,50
25,00	3,00	18,00	9,00
26,66	3,16	19,00	9,50
28,33	3,33	20,00	10,00

ART. 12. — Les parois verticales des courettes peuvent s'élever jusqu'à la hauteur déterminée pour l'ensemble des bâtiments.

Les vues directes mesurées dans l'axe des baies des courettes doivent être de 1m,90 au moins.

Les cuisines des concierges, situées au rez-de-chaussée, peuvent être éclairées et aérées sur des courettes.

Au dernier étage des bâtiments, les pièces servant à l'habitation de jour ou de nuit peuvent prendre jour et air sur des courettes.

ART. 13. — En aucun cas, le minimum de surface des cours et courettes, tel qu'il est déterminé par l'article 9, ne peut être diminué par suite de construction nouvelle ou d'aliénation.

ART. 14. — Il est interdit d'établir des combles vitrés dans les cours ou courettes au-dessus des parties sur lesquelles sont aérés et éclairés, soit des pièces pouvant servir à l'habitation, soit des cuisines, soit des cabinets d'aisances, à moins qu'ils ne soient munis d'un châssis ventilateur à faces verticales, dont le vide aura au

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

moins le tiers de la surface de la cour ou courette et 40 centimètres au minimum de hauteur, et qu'il ne soit établi, à la partie inférieure, des orifices prenant l'air dans les sous-sols et caves ayant au moins 8 décimètres carrés de surface : le châssis ventilateur n'est pas exigé pour les cours et courettes sur lesquelles ne sont aérés ni éclairés soit des pièces pouvant servir à l'habitation, soit des cuisines, soit des cabinets d'aisances; mais les courettes, dont la partie inférieure n'est pas en communication avec l'extérieur, doivent être ventilées.

ART. 15. — Toutes les mesures des cours et courettes sont prises dans œuvre.

ART. 16. — Les propriétaires d'immeubles contigus, qui se sont mis d'accord pour avoir des cours et des courettes communes, peuvent donner à l'ensemble desdites cours et courettes les dimensions prescrites par les articles 9, 10, 11 et 12 pour les cours et courettes dépendant d'un même immeuble.

Ils doivent, dans ce cas, notifier leur accord au préfet de la Seine et prendre envers la ville de Paris, avant tout commencement d'exécution des travaux, l'engagement de maintenir communes leurs cours et courettes.

Les cours et courettes ainsi réunies peuvent être séparées par des clôtures dont la hauteur est fixée conformément aux dispositions de l'article 663 du Code civil.

SECTION III. — *Hauteur des étages.*

ART. 17. — Dans les bâtiments, de quelque nature qu'il soient, en bordure des voies publiques ou privées ou des cours, la hauteur du rez-de-chaussée et celle de l'étage placé immédiatement au-dessus ne peuvent jamais être inférieures à $2^{m},80$ mesurés sous plafond.

La hauteur des sous-sols et des autres étages ne doit pas être inférieure à $2^{m},60$ mesurée sous plafond.

Pour l'étage le plus élevé d'un bâtiment, cette dernière hauteur s'applique à la partie la plus haute du rampant et toute chambre lambrissée doit avoir au moins 2 mètres superficiels de plafond horizontal.

TITRE II

Des saillies des bâtiments.

SECTION Ire. — *Dispositions générales.*

ART. 18. — Il ne peut être établi, sur les murs de face des constructions, alignées ou non alignées, de la ville de Paris, aucune

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

saillie sur la voie publique autre que celles autorisées par les dispositions qui suivent.

ART. 19. — Pour les constructions alignées, le parement antérieur des murs séparatifs doit toujours indiquer l'alignement; à cet effet, il est réservé sur la face antérieure de ces murs, à 1m,50 au plus du sol, un nu d'une surface minimum de 20 centimètres sur 20 centimètres.

ART. 20. — Les dimensions des saillies autorisées sont fixées, sauf les exceptions ci-après indiquées, d'après la largeur réglementaire de la voie au droit des constructions pour les bâtiments alignés ou en retraite de l'alignement, et d'après la largeur effective pour les bâtiments sujets à reculement.

Toutes les saillies sont mesurées à partir de l'alignement pour les bâtiments alignés et à partir du nu du mur de face pour les bâtiments non alignés.

Toute fraction de mètre est, pour le calcul de la largeur de la voie, comptée pour un mètre.

SECTION II. — *Saillies des objets inhérents au gros œuvre des bâtiments.*

ART. 21. — La limite des saillies permises sur la façade des bâtiments, pour les éléments décoratifs, les soubassements, les balcons et les constructions en encorbellement, est déterminée par un gabarit établi ainsi qu'il suit :

Ce gabarit est composé de deux lignes verticales, l'une correspondant à la partie supérieure de cette façade depuis un point pris à la hauteur réglementaire telle qu'elle résulte des dispositions de l'article 2, et l'autre correspondant à la partie inférieure depuis le trottoir ou le revers pavé.

La ligne séparative des deux parties de la façade est, pour les rues de 30 mètres de largeur et plus, placée à une hauteur minimum de 3 mètres au-dessus du trottoir, et pour les rues de moins de 30 mètres de largeur, à une hauteur de 6 mètres, moins un dixième de la largeur de la voie.

La saillie du gabarit sur l'alignement est, au maximum, pour la partie supérieure de la façade, des huit centièmes de la largeur de la voie sur les voies de moins de 10 mètres de largeur, et de 60 centimètres, plus deux centièmes de la largeur de la voie, avec un maximum de 1m,20, sur les voies de 10 mètres de largeur et au-dessus.

La saillie du gabarit, pour la partie inférieure, ne doit pas dépasser le quart de celle qui est permise pour la partie supérieure, et peut être, en tout cas, de 20 centimètres.

Dans la partie supérieure de la façade, le nu à l'alignement doit

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

toujours servir de fond à la décoration et occuper, à chaque étage, un dixième au moins de la surface de la façade de l'étage, déduction faite des baies.

ART. 22. — Il peut être établi sur la partie supérieure des façades des constructions fermées en encorbellement, dont les surfaces cumulées, projetées sur un plan vertical parallèle à la façade, ne peuvent en aucun cas être supérieures au tiers de la surface totale de la partie supérieure de ladite façade. Pour les bâtiments ayant plusieurs façades sur rue, chaque façade est considérée isolément pour le calcul des surfaces permises aux constructions fermées en encorbellement.

Chaque pan coupé compte avec l'une des deux façades qu'il sépare, au choix du constructeur.

Latéralement et à l'extrémité des bâtiments, les saillies des constructions sont limitées par un plan vertical à 45° avec celui de l'alignement et partant à 25 centimètres de la ligne séparative, mesure prise sur ledit alignement.

ART. 23. — Dans les voies de 16 mètres de largeur et au-dessus, la saillie réglementaire de chaque balcon peut être augmentée d'un quart, à condition qu'en projection horizontale l'ensemble des balcons ne couvre pas plus du quart de la surface permise à chaque étage.

ART. 24. — Par dérogation aux dispositions de l'article 21, la décoration des entrées principales d'un bâtiment et celle des corniches au rez-de-chaussée peuvent descendre jusqu'à $2^{m},50$ au-dessus du trottoir avec une saillie égale à deux fois celle qui est permise pour la partie inférieure de la façade.

Dans les voies de 20 mètres de largeur et au-dessus, la décoration des entrées principales peut descendre jusqu'au sol avec une saillie qui ne peut dépasser deux fois celle qui est permise pour la partie inférieure de la façade.

ART. 25. — Les herses, chardons, artichauts et autres objets analogues en ferronnerie destinés à servir de défense sur les balcons peuvent avoir 25 centimètres en sus de la saillie permise pour les corniches, balcons et entablements sur lesquels ces objets sont fixés.

ART. 26. — Les objets d'ornementation des combles, tels que couronnements de lucarne, crêtes ajourées et galeries, ne doivent pas dépasser les limites d'un arc de cercle concentrique à celui du gabarit de la construction et dont le rayon est celui de l'arc de cercle déterminé à l'article 3 augmenté de la saillie permise pour la partie supérieure des façades.

Dans leur ensemble, les largeurs des couronnements des lucarnes ne peuvent excéder les deux tiers de la largeur de façade du bâtiment, déduction faite des couronnements des constructions en

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

encorbellement sur la voie publique, dans les conditions indiquées au présent décret.

Pour les couronnements des constructions en encorbellement, l'augmentation de rayon, prévue au paragraphe 1er, peut être égale à deux fois le maximum de saillie permis pour la partie supérieure des façades, sans que les espaces des locaux habitables puissent jamais dépasser les limites de l'arc de cercle concentrique, tel qu'il est fixé audit paragraphe 1er.

Dans les trois cas ci-dessus, les arcs de cercle sont prolongés par leur tangente à 45°.

Pour les constructions en encorbellement, les parties du couronnement qui s'élèvent au-dessus de la ligne de base réglementaire du comble, ne peuvent, en aucun cas, avoir en largeur plus du tiers de celles de la façade.

Section III. — *Saillies des objets ne faisant pas partie des constructions.*

Art. 27. — Les saillies des objets ne faisant pas partie intégrante des constructions et dépassant le gabarit des saillies des objets faisant partie intégrante des constructions ne peuvent être établies à moins de 50 centimètres de l'arête du trottoir, mesurés horizontalement. Ces objets ne doivent être établis qu'à partir de 3 mètres du trottoir mesurés verticalement, sous réserve des exceptions indiquées dans les articles 29, 35 et 36.

Art. 28. — *Devantures de boutiques, compris seuils et socles.* — La saillie des devantures de boutiques, compris seuils et socles, doit être enfermée dans les limites du gabarit fixées pour la partie inférieure des bâtiments.

Art. 29. — *Corniches de devanture et tableaux sans corniche, y compris tous ornements pouvant y être appliqués.* — La saillie des corniches de devanture et des tableaux sans corniche, y compris tous ornements pouvant y être appliqués, ne doit pas dépasser les trois centièmes de la largeur de la voie, avec un maximum de 80 centimètres.

Elle peut, quelle que soit la largeur de la voie, être portée à 50 centimètres.

Grilles de boutiques, volets ou contrevents pour fermetures de boutiques, pilastres, colonnes, chambranles, vitrines, caissons isolés en applique et panneaux de décoration dans la hauteur du rez-de-chaussée et de l'étage immédiatement au-dessus, moulures formant cadre.

Art. 30. — La saillie des grilles de boutiques, volets ou contrevents pour fermetures de boutiques, pilastres, colonnes, chambranles,

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

vitrines, caissons isolés en applique et panneaux de décoration dans la hauteur du rez-de-chaussée et de l'étage immédiatement au-dessus, moulures formant cadre, ne peut dépasser la limite du gabarit fixée pour la partie inférieure des bâtiments.

Grilles de croisées, persiennes, volets, jalousies et autres objets analogues.

ART. 31. — A tous les étages, la saillie maximum des grilles de croisées, persiennes, volets, jalousies et autres objets analogues est celle du gabarit pour la partie inférieure du bâtiment.

Dans la hauteur de 3 mètres au-dessus du trottoir, les persiennes, volets, jalousies et autres objets analogues ne peuvent être placés que dans l'épaisseur des tableaux des baies et ne doivent pas ouvrir à l'extérieur.

Il est interdit, dans la hauteur des étages, de développer extérieurement tout châssis vitrés, toutes croisées simples ou doubles, hormis le cas où ils se trouvent au-dessus d'un grand balcon.

ART. 32. — *Supports d'étalages sur les façades.* — Le maximum de saillie des supports d'étalages sur les façades est égal à deux fois celui du gabarit pour la partie inférieure des bâtiments.

Aucun étalage n'est permis plus haut que l'étage immédiatement au-dessus du rez-de-chaussée.

Enseignes, tableaux-enseignes, attributs, écussons, écriteaux de location, grands tableaux (frises courantes portant enseignes), transparents en forme d'appliques, vitrines lumineuses, horloges, lanternes mobiles ou fixes à bras ou à consoles et autres objets analogues.

ART. 33. — Le maximum de saillie des enseignes, tableaux-enseignes, attributs, écussons, écriteaux de location, grands tableaux (frises courantes portant enseignes), transparents en forme d'appliques, vitrines lumineuses, horloges, lanternes mobiles ou fixes, à bras ou à consoles et autres objets analogues, est :

1° Quand la plus grande dimension de ces objets est parallèle au mur de face, celui du gabarit pour la partie inférieure des bâtiments. En hauteur, ces objets ne doivent pas dépasser l'arc de cercle défini au paragraphe 1er de l'article 26;

2° Quand la plus grande dimension de ces objets est perpendiculaire au mur de face, le dixième de la largeur de la voie avec un maximum de 2 mètres. La hauteur peut être égale à la saillie permise et la largeur à la moitié de cette même saillie.

Les potences, supports et attaches de ces objets sont compris dans ces mesures.

ART. 34. — *Marquises, transparents, baldaquins (supports compris).* —

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

La saillie des marquises, transparents, baldaquins (supports compris) ne doit pas excéder 3 mètres.

La distance entre la saillie de ces objets et l'aplomb de l'arête du trottoir ne doit pas être inférieure à 50 centimètres.

Le préfet de la Seine peut autoriser l'établissement de marquises excédant 3 mètres de saillie et fixe alors, pour chaque cas, la saillie qui peut être permise, d'après la largeur de la voie et des trottoirs et les besoins de la circulation.

La hauteur de ces objets, non compris les supports, n'excède pas 1 mètre.

Ils ne peuvent pas recevoir de garde-corps ni être utilisés comme balcons.

Ils doivent être disposés de façon à ne masquer ni les appareils d'éclairage public ni les plaques indicatrices des noms de voies publiques.

La couverture des marquises est entièrement translucide et munie des dispositifs nécessaires pour protéger les passants contre la chute des verres.

Aucune partie des supports, consoles ou accessoires ne doit être établie à moins de 3 mètres au-dessus du trottoir.

Aucun de ces objets ne peut être autorisé sur les façades au droit desquelles il n'y a pas de trottoir.

ART. 35. — § 1. *Bannes et stores à rez-de-chaussée.* — Le maximum de saillie des bannes et stores à rez-de-chaussée est de 3 mètres.

La distance entre la saillie des bannes et stores au rez-de-chaussée et l'aplomb de l'arête du trottoir ne doit pas être inférieure à 50 centimètres.

Les lambrequins, branches, supports, coulisseaux, joues, en un mot, toutes les parties accessoires des bannes, doivent être arrêtés à $2^{m},50$ au moins au-dessus du trottoir.

Les bannes doivent être essentiellement mobiles et ne peuvent, en aucun cas, être établies à demeure. En outre, elles doivent être disposées de façon à ne masquer ni les appareils de l'éclairage public, ni les plaques indicatrices des noms des voies publiques.

Aucun de ces objets ne peut être autorisé sur les façades au droit desquelles il n'y a pas de trottoir.

§ 2. *Bannes et stores aux étages.* — La saillie des bannes et stores aux étages, au droit de chaque croisée non pourvue de grand balcon, ne doit pas dépasser 80 centimètres.

Au droit des constructions en encorbellement, cette saillie est prise à partir du nu desdites constructions.

Au-devant des croisées pourvues de grands balcons, les stores ou bannes peuvent avoir la même longueur et la même saillie que ces balcons, et, en tout cas, une saillie de 80 centimètres.

Il peut être placé des stores ou bannes au-devant des étages en

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

retrait, à la condition que leur saillie n'excède pas le profil réglementaire des saillies hors comble.

ART. 36. — § 1. *Abat-jour et réflecteurs diurnes.* — La saillie des abat-jour et réflecteurs diurnes ne doit pas dépasser 50 centimètres.

Ces objets ne peuvent être placés qu'à 2m,50 au moins au-dessus du trottoir.

§ 2. *Rampes d'illumination.* — Le maximum de saillie pour les rampes d'illumination est de 10 centimètres au delà des gabarits ou de la saillie des objets sur lesquels elles sont fixées.

§ 3. *Tuyaux de descente.* — Les tuyaux de descente sont renfermés dans les limites du gabarit fixées pour la partie inférieure du bâtiment.

§ 4. *Cuvette de dégorgement des eaux pluviales sous l'entablement.* — La saillie des cuvettes de dégorgement des eaux pluviales sous l'entablement est limitée à celle du gabarit; elle peut, en tous cas, être de 35 centimètres.

SECTION IV. — *Saillies autorisées à titre provisoire au-devant des constructions.*

ART. 37. — Lorsqu'un bâtiment, en retraite sur l'alignement, est placé entre deux bâtiments construits audit alignement, il peut être permis de masquer les renfoncements par des constructions provisoires ou des appentis.

Ces constructions ne doivent, en aucun cas, excéder la hauteur du rez-de-chaussée.

Le préfet de police est consulté sur les autorisations demandées.

TITRE III

Dispositions spéciales et transitoires.

ART. 38. — Les objets en saillie existant actuellement et dépassant les limites fixées par le présent décret ne peuvent être réconfortés, même en partie, et ne doivent, dans leurs parties mauvaises, être rétablis que dans les limites des saillies réglementaires.

Cependant, en certains cas, les objets anciens ayant un caractère archéologique ou artistique peuvent être réconfortés après autorisation du préfet de la Seine.

ART. 39. — Il est interdit, en dehors de la saillie permise dans la partie inférieure des bâtiments, d'établir, de remplacer ou de réparer des marches, perrons, pas, entrées de cave et tous autres ouvrages en saillie sur les alignements et placés sur le sol de la voie publique.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Néanmoins, il peut être fait exception à cette règle pour ceux de ces ouvrages qui sont la conséquence de changements apportés au niveau de la voie.

En outre, les marches, perrons, pas, entrées de cave qui dépendent d'immeubles, atteints par l'alignement au moment de la promulgation du présent décret, et qui font eux-mêmes saillie sur l'alignement, peuvent être entretenus et au besoin reconstruits tels qu'ils existaient jusqu'à l'époque où seront réédifiés les bâtiments dont ils dépendent.

ART. 40. — Il est interdit, en dehors de la saillie permise pour la partie inférieure des bâtiments, d'établir des bornes en saillie sur le mur de face ou de clôture.

Les bornes existant, lors de la promulgation du présent règlement, sur les voies non munies de trottoirs, devront être enlevées lors de la construction des trottoirs.

ART. 41. — Aucun conduit de fumée ne peut être appliqué sur le parement extérieur du mur de face, ni déboucher sur la voie publique.

Aucune espèce de cuvette pour l'écoulement des eaux ménagères ou industrielles ne peut être établie en saillie sur la voie publique.

Les conduits de fumée, cuvettes d'eaux ménagères ou industrielles, ainsi que les volets ou persiennes existant actuellement à rez-de-chaussée et se développant à l'extérieur ne peuvent être réparés ni remplacés.

ART. 42. — Les dispositions qui précèdent ne sont pas applicables aux édifices publics, sauf en ce qui concerne les prescriptions énoncées en l'article 19 ci-dessus.

ART. 43. — Le préfet de la Seine peut, pour les constructions privées ayant un caractère monumental ou pour des besoins d'art, de science ou d'industrie, autoriser, après avis du conseil général des bâtiments civils et avec l'approbation du ministre de l'Intérieur, des dérogations aux dispositions du présent décret relatives à la hauteur des bâtiments.

Il peut également, après accomplissement des mêmes formalités, autoriser des saillies exceptionnelles pour les constructions ayant un caractère monumental.

ART. 44. — Les décrets du 22 juillet 1882 et 23 juillet 1884 sont abrogés.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

ARRÊTÉ DU PRÉFET DE LA SEINE DU 22 JUIN 1904

PORTANT RÈGLEMENT SANITAIRE POUR LA VILLE DE PARIS (EXÉCUTION DE LA LOI DU 15 FÉVRIER 1902, 7 AVRIL 1903)

TITRE Ier

Salubrité

CHAPITRE Ier

Salubrité de la voie publique dans ses rapports avec la salubrité de l'habitation

ARTICLE PREMIER. — Il est interdit d'effectuer aucun dépôt, de quelque nature et à quelque heure que ce soit, sauf autorisation spéciale, sur aucune partie de la voie publique (rues, places, quais, ports, berges, etc.); d'y pousser les ordures ou résidus provenant du balayage des maisons; d'y battre ou secouer des tapis, draperies, étoffes quelconques, après huit heures du matin du 1er avril au 30 septembre, et après neuf heures du matin du 1er octobre au 31 mars.

ART. 2. — Toute projection d'eaux usées, ménagères ou autres, est interdite sur les voies publiques pourvues d'égout. Il est fait exception, toutefois, pour les eaux provenant du lavage des façades des maisons, des portes cochères et vestibules, des devantures de boutiques; l'eau en provenant sera balayée immédiatement au caniveau. Il est défendu d'employer à ce lavage des eaux usées.

Il est prescrit aux entrepreneurs de travaux exécutés sur la voie publique ou dans les propriétés qui l'avoisinent, de tenir la voie publique en état de propreté, aux abords de leurs ateliers ou chantiers et sur tous les points qui auraient été salis par suite de leurs travaux; il leur est également prescrit d'assurer aux ruisseaux un libre écoulement.

ART. 3. — Les terres et détritus quelconques provenant des fouilles seront désinfectés, s'il y a lieu, et, dans tous les cas, transportés sans retard aux décharges.

Les transports de toute nature auront lieu dans des conditions telles que la voie publique n'en puisse être salie, ni les passants incommodés; les chargements et déchargements seront effectués en conséquence.

ART. 4. — Le propriétaire de tout immeuble habité est tenu de faire déposer chaque matin, soit extérieurement sur le trottoir, soit intérieurement près de la porte d'entrée, en un point parfaitement visible et accessible, un ou plusieurs récipients communs, de capa-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

cité suffisante pour contenir les ordures ménagères de tous les locataires ou habitants.

Il en sera de même pour les immeubles situés dans les voies non classées dont les propriétaires auront consenti un abonnement au balayage, à moins que les tombereaux n'y puissent circuler. Si ces deux conditions ne peuvent être remplies, les récipients seront déposés aux débouchés de la voie privée sur la voie publique.

Le dépôt de ces récipients devra être effectué une heure au moins avant l'heure réglementaire de l'enlèvement, qui doit commencer à six heures et demie du matin, pour être terminé à huit heures et demie en été (c'est-à-dire du 1er avril au 30 septembre), et commencer à sept heures, pour être terminé à neuf heures en hiver (c'est-à-dire du 1er octobre au 31 mars).

Les récipients devront être remisés à l'intérieur de l'immeuble une demi-heure au plus après le passage du tombereau d'enlèvement.

ART. 5. — Les récipients communs, quels qu'en soient le mode de construction et la forme, devront satisfaire aux conditions suivantes:

Chaque récipient aura une capacité de 100 litres au maximum. Il ne pèsera pas à vide plus de 15 kilogrammes. S'il est de forme circulaire, il n'aura pas plus de $0^m,55$ de diamètre; s'il est de forme rectangulaire ou elliptique, il n'aura pas plus de $0^m,50$ de largeur ni de $0^m,80$ de longueur. En aucun cas la hauteur ne dépassera la plus petite des deux dimensions horizontales.

Les récipients seront, à l'intérieur des habitations, pourvus d'un couvercle et tenus fermés; ils seront pourvus de deux anses ou poignées à leurs parties supérieures. Ils devront être peints ou galvanisés et porter sur l'une de leurs faces latérales l'indication du nom de la rue et du numéro de l'immeuble en caractères apparents. Ils devront être constamment maintenus en bon état d'entretien et de propreté, tant intérieurement qu'extérieurement, de manière à ne répandre aucune mauvaise odeur à vide.

Ils seront mis à la disposition des locataires et par les soins des propriétaires depuis neuf heures du soir jusqu'à l'enlèvement.

ART. 6. — Il est interdit aux habitants de verser leurs ordures ménagères ailleurs que dans les récipients communs affectés à l'immeuble.

Si le récipient commun vient à faire défaut ou se trouve accidentellement insuffisant, ils devront laisser leurs récipients particuliers en dépôt, à la place ou auprès du récipient commun.

ART. 7. — Il est interdit aux chiffonniers de répandre les ordures sur la voie publique. Mais ils pourront faire le triage sur une toile et devront remettre ensuite les ordures dans les récipients.

ART. 8. — Il est interdit :

1° De projeter dans les égouts, par les bouches et les regards établis sur la voie publique, des matières de vidange liquides ou solides;

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

2° D'introduire dans les égouts des corps solides, ordures ménagères, détritus liquides ou solides et matières quelconques pouvant émettre des vapeurs ou gaz incommodes, dangereux ou inflammables;

3° D'écouler des eaux chaudes dont la température serait supérieure à 30° avant leur arrivée dans l'égout;

4° D'écouler des eaux acides. Ces eaux devront être neutralisées avant leur projection dans les égouts.

CHAPITRE II

Salubrité des voies privées

§ 1er. — Dispositions générales, chaussées et trottoirs.

ART. 9. — Aucune voie privée servant d'accès commun à plusieurs immeubles, qu'elle soit ou non close à ses extrémités, ne pourra être établie qu'à la condition de se conformer aux prescriptions contenues dans les articles suivants.

ART. 10[1]. — Les chaussées et trottoirs y seront établis suivant les mêmes profils, constitués au moyen de matériaux identiques ou équivalents et satisferont aux mêmes conditions que les chaussées et trottoirs des voies publiques.

La répartition des largeurs entre les chaussées et trottoirs sera déterminés d'après la largeur des voies elles-mêmes, conformément au tableau inséré à l'arrêté préfectoral du 15 avril 1846.

ART. 11. — Afin d'empêcher tout dépôt d'ordures et d'immondices, les voies privées devront être éclairées d'une façon suffisante.

ART. 12. — Le sol devra en être tenu constamment en bon état d'entretien et de propreté; la chaussée et les trottoirs devront être balayés et les ruisseaux lavés chaque jour.

Pendant la durée des chaleurs, les propriétaires seront tenus de faire arroser la voie privée chaque jour, au moins une fois dans l'après-midi. L'usage, pour l'arrosement, des eaux usées est interdit.

ART. 13. — Les propriétaires seront tenus de faire casser la glace dans toute l'étendue et sur toute la largeur des voies privées; les glaces seront mises en tas le long des ruisseaux, du côté de la chaussée. Ils feront également balayer les neiges.

Le cours des ruisseaux, dans toute la longueur de la voie privée devra être tenu libre sur une largeur de 0m,50 au moins pour faciliter l'écoulement des eaux.

Il est défendu de déposer des neiges et des glaces sur les tampons de regards d'égout et auprès des bouches de lavage et bouches

1. 2. Les articles 10 et 14 ont été modifiés par l'ordonnance du 10 novembre 1909 (voir plus loin).

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

d'égout et de pousser dans les égouts des glaces et des neiges congelées.

Il est interdit de déposer sur le sol de la voie publique aucune neige ou glace provenant d'une voie privée ou des propriétés riveraines de cette voie.

ART. 14[2]. — Tous les terrains situés en bordure des voies privées, appartenant à des particuliers ou à la ville de Paris, seront clos de telle façon que l'on ne puisse y pénétrer ou y verser des ordures ou détritus.

Les dépôts de fumier, gravois, ordures ou immondices sont absolument interdits dans les terrains en bordure des voies privées.

ART. 15. — Les dispositions du titre I, concernant la salubrité de la voie pubiique, s'appliquent également aux voies privées.

§ 2. — Conduites d'eau. Evacuation des eaux pluviales et ménagères et des matières de vidange.

ART. 16. — Toute voie privée comprenant des habitations doit être pourvue, sur la longueur nécessaire, par les soins des propriétaires intéressés, de deux conduites : l'une amenant l'eau potable et l'autre destinée aux lavages et aux usages industriels.

ART. 17. — Dans toute voie privée débouchant de part ou d'autre sur une voie déjà pourvue d'un écoulement souterrain, les eaux pluviales et ménagères des maisons ne pourront pas être écoulées à ciel ouvert ; il sera établi, sur la longueur nécessaire, à moins d'impossibilité absolue, un conduit souterrain étanche et convenablement aménagé pour recevoir ces eaux ; ce conduit sera lavé par des chasses d'eau suffisantes.

ART. 18. — Toutes les propriétés riveraines doivent être reliées à ce conduit souterrain par des branchements établis dans les conditions prévues au paragraphe 8 du chapitre III.

CHAPITRE III

Salubrité des habitations dans les voies publiques ou privées

§ 1[er]. — Autorisation de construire.

ART. 19. — Aucune construction neuve ou modification de construction existante ne pourra être entreprise sans une autorisation préalable du Préfet.

A cet effet, le propriétaire devra remettre à l'Administration, avec sa demande, et revêtus de son visa les dessins cotés (plans, coupes et élévations de tous projets de travaux).

Les dessins seront remis en double expédition et devront porter

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

l'indication de toutes les conditions de salubrité prescrites par le règlement sanitaire. Récépissé sera délivré au propriétaire du dépôt de la demande et des pièces y annexées.

ART. 20. — L'autorisation de construire, conformément aux dessins produits à l'appui de la demande, sera délivrée au propriétaire dans le délai de vingt jours à partir de la date du dépôt constatée par le récépissé.

A l'expiration du délai de vingt jours ci-dessus indiqué, le propriétaire qui n'aurait pas reçu l'autorisation pourra commencer les travaux sans déroger, toutefois, à l'observation du présent règlement sanitaire.

§ 2. — Pièces destinées à l'habitation. Prescriptions générales.

ART. 21. — Les prescriptions du décret du 13 août 1902 sont applicables aux voies publiques et aux voies privées de toute nature, closes ou non à leurs extrémités, sous réserve des dispositions complémentaires insérées aux paragraphes 2, 3 et 4 du présent chapitre.

ART. 22. — Le minimum de vue directe[1] des pièces destinées à l'habitation de jour ou de nuit ou des cuisines ouvrant sur les voies privées est de 6 mètres pour les habitations à construire sur ces voies.

ART. 23[2]. — Pour les cours desservant les pièces habitables et pour celles ne desservant que des cuisines, l'ensemble des deux prescriptions de surface et de vue directe est toujours exigible.

La vue directe devra s'étendre sur une largeur d'au moins 2 mètres pour les cuisines et de 4 mètres pour les autres pièces habitables.

ART. 24. — Les cuisines de concierges qui seraient aérées et éclairées sur une courette doivent être munies, en plus du tuyau de fumée réglementaire, d'une cheminée de ventilation d'une section minimum de 4 décimètres carrés et montant à 1 mètre au-dessus de la partie la plus élevée de la construction ou de tout autre dispositif assurant une ventilation équivalente. La cheminée de ventilation sera, autant que possible, contiguë au tuyau de fumée.

ART. 25. — Le gabarit de hauteur et de saillie des bâtiments élevés sur les cours a pour point de départ, dans chaque cour, le niveau du terre-plein du rez-de-chaussée ou plancher haut des caves.

ART. 26. — Quand des pièces destinées à l'habitation de jour ou

1. Par minimum de vue directe on entend la distance comprise entre le nu extérieur du mur de la pièce habitable et le nu du mur opposé. Cette distance est mesurée horizontalement sur la perpendiculaire élevée dans l'axe de la baie.

2. 3. Articles 23 et 30 modifiés par l'ordonnance du 10 novembre 1909.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

de nuit ou des cuisines ne sont pas aérées ou éclairées sur une rue ou sur une cour réglementaire non couverte, mais seulement sur une cour couverte d'un vitrage, la section libre de ventilation de cette cour doit être conforme aux prescriptions de l'article 14 du décret du 13 août 1902.

§ 3. — Caves et sous-sols.

ART. 27. — Les caves devront toujours être ventilées par des soupiraux en nombre suffisant, communiquant avec l'air extérieur et ayant au moins chacun $0^{m},12$ de hauteur avec une section libre minimum de 6 décimètres carrés.

Il sera, en outre, réservé des ouvertures dans le haut des cloisons de distribution.

ART. 28. — Aucune porte ou trappe de communication avec les caves ne pourra s'ouvrir dans une pièce destinée à l'habitation de nuit.

ART. 29. — Des caves ne pourront, en aucun cas, servir à l'habitation de jour ou de nuit.

ART. 30[3]. — L'habitation de nuit est interdite dans les sous-sols.

Les sous-sols destinés à l'habitation de jour devront remplir les conditions suivantes :

1° Les murs, ainsi que le sol, devront être imperméables ;

2° Chaque pièce aura une surface minimum de 12 mètres. Elle sera éclairée et aérée au moyen de baies ouvrant sur une rue ou sur une cour, et dont les sections réunies devront avoir au moins un dixième de la surface de la pièce.

§ 4. — Rez-de-chaussée et étages divers.

ART. 31. — Le sol des locaux sis à rez-de-chaussée au-dessus des caves ou des terre-pleins devra toujours être imperméable.

ART. 32. — Les murs, à rez-de-chaussée, devront être imperméables jusqu'au niveau du sol et à ce niveau ils comporteront, dans toute leur section, une couche horizontale isolatrice imperméable.

ART. 33. — A rez-de-chaussée et aux étages autres que celui le plus élevé de la construction, le sol de toute pièce pouvant servir à l'habitation de jour ou de nuit aura une surface minimum de 9 mètres.

Chaque pièce sera munie d'un conduit de fumée et sera éclairée et aérée sur rue ou sur cour au moyen d'une ou de plusieurs baies dont l'ensemble devra présenter une section totale au moins égale au sixième du sol de ladite pièce.

Les pièces qui seront affectées à l'usage exclusif de cuisine pourront avoir une dimension moindre.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Par exception, une loge de concierge ne pourra avoir une surface inférieure à 12 mètres.

ART. 34. — A l'étage le plus élevé de la construction, le sol de toute pièce pouvant servir à l'habitation de jour ou de nuit aura une surface minimum de 8 mètres. Cette surface sera mesurée à $1^m,30$ de hauteur du sol, sans que le cube de la pièce puisse être inférieur à 20 mètres cubes.

Chaque pièce sera munie d'un tuyau de fumée et sera aérée directement par une ou plusieurs baies dont l'ensemble devra présenter une section totale au moins égale au huitième du sol de ladite pièce.

Toute partie lambrissée sera disposée de façon à défendre l'habitation contre les variations de la température extérieure.

ART. 35. — Les cages d'escaliers seront éclairées et aérées convenablement dans toutes leurs parties.

ART. 36. — En aucun cas, les jours de souffrance ou de tolérance ne pourront être considérées comme baies d'aération.

ART. 37. — Les écuries particulières, ainsi que leurs dépendances (cour, aire aux fumiers, etc.) devront être maintenues constamment en parfait état d'entretien et de propreté. Des dispositions efficaces y seront prises pour empêcher qu'elles n'incommodent le voisinage par leur mauvaise odeur ou le bruit des animaux.

Elles mesureront au moins $2^m,80$ de hauteur sous plafond et réserveront à chaque animal un cube d'air minimum de 25 mètres. En outre, des portes et des châssis vitrés nécessaires pour assurer un bon éclairage, une ventilation permanente sera établie au moyen de conduits spéciaux, de 4 décimètres carrés, s'élevant au-dessus des constructions voisines comme les conduits de fumée, à raison d'un par groupe de trois chevaux.

Leurs murs, leur sol et celui de l'aire aux fumiers seront imperméables. Des pentes convenables et des ruisseaux conduiront les urines, purins et eaux de lavage à des orifices d'évacuation pourvus d'une occlusion hermétique permanente et reliés à la canalisation générale de l'immeuble.

Les fumiers seront enlevés tous les trois jours au moins, avant neuf heures du matin.

En cas de gêne manifeste pour les voisins, les fumiers devront être enlevés tous les jours.

L'habitation permanente de nuit est interdite dans les écuries.

§ 3. — Chauffage, ventilation, éclairage.

ART. 38. — Les conduits desservant les cheminées, poêles, calorifères, fourneaux et autres appareils ne devront avoir entre eux aucune communication et ne donner lieu à aucun dégagement de

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

gaz ou de fumée à travers leurs parois. Ils dépasseront d'au moins 1 mètre la partie la plus élevée de la construction.

Art. 39. — Les cheminées d'appartements seront munies d'une ventouse d'une section libre suffisante pour l'amenée de l'air extérieur. La section libre de cette prise d'air sera d'au moins 1 décimètre et demi carré.

Les appareils de chauffage (cheminées d'appartement, poêles, calorifères, etc.) doivent être construits ou installés de telle façon qu'il ne s'en dégage, à l'intérieur des pièces habitées, ni fumées, ni poussières, ni aucun gaz pouvant compromettre la santé des habitants de l'immeuble ou des maisons voisines. Les prises d'air des calorifères ne pourront se faire que directement à l'extérieur sur rue, cour ou jardin.

Art. 40. — Les foyers alimentés par des combustibles ne donnant pas de fumée ou par des produits gazeux et servant au chauffage des locaux destinés à l'habitation de jour ou de nuit, seront munis d'un tuyau spécial d'évacuation des produits de combustion ou d'un tuyau se raccordant avec le conduit de fumée réglementaire.

Art. 41. — Les fourneaux de cuisine, fixes ou mobiles, seront desservis par un conduit spécial d'évacuation de la fumée ou du gaz provenant de la combustion.

Art. 42. — Les clés destinées à régler le tirage des conduits de fumée ne pourront jamais être installées de façon à fermer complètement la section de ces conduits.

Art. 43. — Les chambres servant à l'habitation de jour ou de nuit pourvues d'un appareil de chauffage et, en général, les locaux renfermant des poêles, fourneaux de cuisine ou calorifères devront être ventilés.

Art. 44. — Les dispositions contenues au présent chapitre s'ajouteront à celles énoncées dans les arrêtés des 18 février 1862 et 2 avril 1868, qui sont relatives au chauffage et à l'éclairage au gaz, à celles de l'ordonnance de police du 1er septembre 1897, concernant les incendies, et à l'arrêté du 25 novembre 1897 sur les tuyaux de fumée.

§ 6. — Alimentation en eau potable.

Art. 45. — Tout bâtiment destiné à l'habitation de jour ou de nuit devra être relié à la distribution publique d'eau potable par une canalisation convenablement établie pour desservir les différents étages.

Dans le cas où l'immeuble serait desservi, en outre, par une canalisation d'eau destinée aux lavages et aux usages industriels, cette dernière devra être rendue distincte par une couche de peinture rouge et il ne devra exister entre les deux réseaux aucune communication.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

ART. 46. — Il est interdit de se servir d'autre eau que d'eau potable pour la boisson et la préparation des aliments.

Aucun robinet de puisage pour l'eau potable ne sera disposé dans les cabinets d'aisances à usage commun.

Sauf les cas de force majeure, l'usage de l'eau potable sera laissé à la libre disposition des habitants de l'immeuble.

ART. 47. — Il ne pourra être établi d'appareils de puisage ou de prise d'eau qu'au-dessus d'un orifice d'évacuation relié à la canalisation d'écoulement et disposé conformément aux prescriptions de l'article 60.

Des précautions seront prises aux abords pour protéger les murs et planchers contre l'humidité.

ART. 48. — Les robinets de puisage pour l'eau potable seront directement desservis par les colonnes montantes.

Lorsque, en cas de nécessité démontrée, l'alimentation de ces robinets sera faite par l'intermédiaire de réservoirs, toutes les précautions devront être prises, tant dans l'installation que dans l'entretien de ces réservoirs pour protéger l'eau contre les souillures et altérations de toutes espèces et faciliter le vidage et le nettoyage[1].

ART. 49. — L'emploi de l'eau des puits est interdit pour tous les usages ayant un rapport, même indirect, avec l'alimentation, tels que le lavage des récipients destinés à contenir des boissons ou des produits alimentaires.

Pour tous autres usages, il est subordonné à une déclaration préalable qui doit être faite à M. le préfet de la Seine vingt jours au moins avant l'emploi effectif.

§ 7. — Ecoulement des eaux pluviales. — Evacuation des eaux usées et matières de vidange. — Cabinets d'aisances et orifices d'evacuation.

ART. 50. — Les couvertures des bâtiments pouvant servir à l'habitation seront faites en matériaux imperméables.

1. *Règlement sanitaire municipal prescrit par l'article 1er de la loi du 15 février 1902 sur la santé publique.*

Modèle A, applicable aux villes, bourgs et agglomérations :

« ART. 27. — Les réservoirs d'eau potable auront leurs parois formées de matières qui ne puissent être altérées par les eaux. Le plomb en sera exclu.

« Ils seront hermétiquement clos à leur partie supérieure, de façon que les poussières, les liquides ou toutes autres matières étrangères n'y puissent pénétrer.

« Ils seront soustraits au rayonnement solaire et éloignés des conduits d'évacuation des eaux ménagères et des matières usées. Leur partie inférieure sera munie d'un robinet de nettoyage.

« Ils seront tenus en état constant de propreté. »

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

ART. 51. — Des chéneaux et gouttières étanches et de dimensions appropriées recevront les eaux pluviales à la partie basse des couvertures. Les pentes desdits chéneaux ou gouttières seront réglées pour diriger rapidement les eaux, sans stagnation, vers les orifices des tuyaux de descente ; chacun de ces orifices sera muni d'une crapaudine.

ART. 52. — Il est interdit de projeter des eaux usées, de quelque nature qu'elles soient, dans les chéneaux ou gouttières, à peine de contravention personnelle.

ART. 53. — Le sol des cours ou courettes devra être revêtu en matériaux imperméables, avec pentes convenablement réglées pour diriger les eaux pluviales vers les orifices d'évacuation.

Les orifices d'évacuation seront munis d'une occlusion hermétique et permanente et raccordés sur les conduits d'évacuation.

ART. 54[1]. — Tout cabinet d'aisances devra être installé dans un local éclairé et aéré directement.

Dans toute maison à construire, il devra y avoir, par appartement, quelle qu'en soit l'importance, à partir de trois pièces habitables (non compris la cuisine) :

1° Un cabinet d'aisances;

2° Un évier ou poste d'eau comportant robinet d'amenée pour l'eau d'alimentation et vidoir pour l'évacuation des eaux usées.

ART. 55. — Il devra être établi également, et dans les mêmes conditions, pour le service des pièces habitables louées isolément ou par groupe de deux, un cabinet d'aisances par six pièces habitables et un poste d'eau par étage.

ART. 56. — Dans les établissements à usage collectif, le nombre des cabinets d'aisances sera déterminé par l'Administration, dans la permission de construire, en tenant compte du nombre des personnes appelées à faire usage de ces cabinets, de la durée de leur séjour dans les établissements et de la disposition des localités.

ART. 57. — L'évacuation des matières solides et liquides des cabinets d'aisances, dans les nouvelles constructions, sera faite directement à l'égout public, dans les voies désignées par arrêtés préfectoraux.

ART. 58. — Toute cuvette de cabinet d'aisances sera munie d'un appareil formant fermeture hermétique et permanente, afin d'intercepter toute communication entre l'atmosphère des tuyaux de chute et celle des locaux desservis. Le cabinet d'aisances devra être disposé de telle sorte que la cuvette reçoive la quantité d'eau nécessaire pour assurer le lavage complet des appareils et l'entraînement des matières.

La transformation des maisons existantes, en exécution de la loi du 10 juillet 1894, donnera lieu à l'application des prescriptions du

1. 2. Articles 53 et 60 modifiés par l'ordonnance du 10 novembre 1909.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

présent règlement, sans préjudice des mesures édictées par les articles 12 et suivants de la loi du 15 février 1902.

ART. 59. — Les urinoirs devront être coustruits en matériaux imperméables, pourvus d'effets d'eau suffisants ou entretenus et désinfectés par tout autre moyen équivalent.

ART. 60[2]. — Les orifices de décharge des eaux usées (entrées d'eaux dans les cours, écuries ou remises, éviers, vidoirs, postes d'eau, lavabos ou toilettes, baignoires, cabinets d'aisances, urinoirs, etc.) devront être pourvus, chacun, d'une occlusion hermétique permanente avant le raccordement sur le tuyau de descente ou le conduit d'évacuation.

Ces orifices, ainsi que les cabinets d'aisances et urinoirs, ne pourront être installés à un niveau inférieur à celui du sol de la rue vers laquelle se fera l'évacuation.

ART. 61. — Les chutes desservant les cabinets seront entièrement distinctes des descentes pour les eaux pluviales, ainsi que des descentes pour les eaux ménagères.

Elles aboutiront à un conduit commun d'évacuation.

ART. 62. — Les chutes des cabinets d'aisances seront formées de tuyaux à joints hermétiques ; leurs diamètres, calculés d'après les débits, ne pourront être inférieurs à 10 centimètres.

Ces chutes devront être étanches et prolongées, pour la ventilation de 1 mètre au moins au-dessus des parties les plus élevées de la construction.

Les tuyaux devront être, autant que possible, apparents dans toute leur hauteur.

ART. 63. — Les mêmes prescriptions sont applicables aux descentes recevant à la fois des eaux pluviales et des eaux ménagères qui devront être aussi, autant que possible, prolongées pour la ventilation jusqu'au-dessus des parties les plus élevées de la construction.

Il n'est fait d'exception que pour les descentes qui recevraient exclusivement des eaux pluviales; ces dernières pourront seules s'ouvrir dans les chéneaux ou gouttières.

ART. 64. — L'évacuation des matières de vidange et des eaux usées sera faite à l'égoût public, sans stagnation, par un conduit étanche et ventilé, y raccordant directement les tuyaux de chute et de descente, et dont les diamètres successifs seront calculés d'après les débits, sans toutefois pouvoir être inférieurs à 12 centimètres au débouché dans l'égout public.

ART. 65. — Le conduit d'évacuation, composé de parties droites raccordées entre elles par des courbes du plus grand rayon possible, sera posé suivant une pente uniforme de 3 centimètres par mètre au moins. Dans les cas exceptionnels où cette dernière condition serait impossible à réaliser, l'Administration pourra exiger l'addition de réservoirs de chasse ou autres moyens d'expulsion.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

ART. 66. — Les raccordements des tuyaux et descentes sur le conduit d'évacuation se feront par des courbes d'un rayon minimum de 50 centimètres ou par des parties obliques formant, avec le prolongement du conduit, un angle de 45°.

Les raccordements entre tuyaux de diamètres différents devront être exécutés au moyen de pièces coniques, droites ou courbes, suivant le cas.

ART. 67. — Le conduit d'évacuation sera formé de tuyaux en matériaux, résistants, imperméables et imputrescibles, à surface unie, et reliés par des joints étanches : ces joints ne devront être nulle part engagés dans la maçonnerie et seront tenus apparents partout où ce sera possible. Il y sera établi un nombre suffisant de regards facilement accessibles, dont le tampon mobile formera fermeture rigoureusement hermétique. Ce conduit devra être capable de supporter la pression intérieure résultant de son remplissage en eau jusqu'au niveau du sol de la voie publique vers laquelle se fait l'évacuation.

ART. 68. — Toutes dispositions devront être prises pour éviter la congélation dans les divers appareils et dans toutes les canalisations d'amenée et d'évacuation.

ART. 69. — La projection dans la canalisation, soit par les cabinets d'aisances, soit par les orifices d'évacuation ou par les regards de visite, de corps solides, débris de vaisselle et de cuisines, ordures ménagères, fumiers, détritus de liquide ou de produits pouvant obstruer les conduits, infecter l'atmosphère et émettre des vapeurs ou gaz inflammables ou dangereux, est absolument interdite.

Il est également interdit d'écouler, par la canalisation particulière, des eaux acides. Ces eaux devront être neutralisées avant leur projection dans les conduits.

Les eaux chaudes devront être ramenées à une température inférieure à 30° centigrades.

ART. 70. — Les propriétaires d'anciens immeubles devront, avant l'installation de l'écoulement direct à l'égout, adresser à l'Administration le projet des travaux à exécuter.

Ce projet comprendra les dessins cotés (plans, coupes et élévations) des installations, y compris le tracé de la distribution de l'eau et l'indication de la pente et des dimensions des conduits d'évacuation.

A défaut d'avis de la part de l'Administration, les travaux pourront être entrepris vingt jours après le dépôt des plans constaté par un récépissé, sans déroger toutefois aux prescriptions du présent règlement sanitaire.

ART. 71. — Aucune modification, aucune addition aux installations sanitaires d'un immeuble (canalisations, tuyaux de chute ou de descente, cabinets d'aisances, entrée d'eau, etc.), ne peut se

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

faire sans déclaration préalable. Cette déclaration devra, à cet effet, être adressée à l'Administration; elle sera accompagnée des plans et coupes des modifications à effectuer.

ART. 72. — Les entrepreneurs chargés de travaux d'installations sanitaires (distribution d'eau, évacuation des eaux usées et des matières de vidange) dans une nouvelle construction ou dans un ancien immeuble, resteront soumis à la déclaration préalable prescrite par l'ordonnance du 20 juillet 1838, article 1er.

§ 8. — Branchements particuliers dans les voies publiques ou privées. — Fosses fixes ou mobiles, puits et puisards. — Dispositions à prendre dans les voies non pourvues d'égout.

ART. 73. — Les branchements particuliers d'égouts sont construits et entretenus aux frais des propriétaires intéressés.

Un branchement particulier d'égout ne peut desservir qu'une seule propriété. Mais une propriété peut être desservie par autant de branchements qu'il est nécessaire pour l'évacuation de ses eaux usées dans les meilleures conditions possibles.

ART. 74. — En règle générale, les branchements d'égout seront exécutés conformément aux dispositions observées pour la construction de l'égout auquel ils seront rattachés et avec des matériaux semblables ou admis comme équivalents par le Service municipal.

Ces branchements présenteront intérieurement les dimensions ci-après :

Hauteur sous clé, $1^{m},80$;

Largeur aux naissances, $0^{m},90$;

Largeur au radier, $0^{m},50$.

Chaque branchement particulier d'égout devra être mis en communication avec l'intérieur de l'immeuble et aéré. Il sera fermé, à l'aplomb de l'égout public, par un mur de 30 centimètres d'épaisseur au moins, en maçonnerie de meulière et ciment avec enduit de part et d'autre qui présentera du côté de l'immeuble un parement vertical et, du côté de l'égout, épousera le profil du pied-droit jusqu'à la naissance de la voûte, pour se prolonger ensuite verticalement jusqu'à la rencontre de la voûte du branchement, dont la pénétration restera dès lors apparente à l'intérieur de l'égout. Une plaque en porcelaine ou en lave émaillée, portant le numéro de l'immeuble, sera scellée dans l'enduit qui recouvrira le parement du mur à l'intérieur de l'égout.

ART. 75. — Dans les voies de petite circulation, classées en deuxième catégorie, et pour les propriétés d'un revenu imposable inférieur à 5.000 francs ainsi que dans les voies privées, le branchement, au lieu d'être établi en maçonnerie, pourra, si la nature du sol le permet, être formé d'un tuyautage en fonte épaisse, avec joints coulés au plomb, posé suivant une pente de 3 centimètres

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

par mètre au moins. Ce tuyautage reliera directement l'immeuble à l'égout public.

La même disposition s'appliquera aux branchements supplémentaires quand ils n'auront à écouler que les eaux pluviales et ménagères des façades.

ART. 76. — Au droit de toute voie privée, le branchement sera constitué par un tronçon d'égout d'un des types en usage au Service municipal.

Ce branchement sera établi à partir de l'égout public jusque dans l'intérieur de la voie privée et suffisamment prolongé au delà de l'alignement pour recevoir toutes les eaux usées, sans qu'aucun ouvrage soit établi à cet effet sur la voie publique.

Ce tronçon d'égout sera raccordé à l'égout public par une partie courbe dirigée dans le sens de l'écoulement ; il formera le prolongement de l'égout de la voie privée lorsque celui-ci sera constitué par une galerie en maçonnerie : il sera fermé à l'extrémité amont par un mur pignon lorsque la voie privée sera drainée par un conduit en tuyau.

Une grille pourra être exigée à l'aplomb de l'alignement pour intercepter la communication de l'égout privé avec l'égout public.

ART. 77. — Le conduit d'évacuation des eaux usées et des matières de vidange sera prolongé jusqu'à l'aplomb du parement intérieur de l'égout public et raccordé à la cuvette dudit égout par une partie courbe dirigée dans le sens de l'écoulement.

En principe, les descentes placées sur le parement des façades sur rue devront être ramenées à l'intérieur de l'immeuble pour y être branchées sur le conduit d'évacuation.

Dans le cas d'impossibilité matérielle, ces descentes pourront se raccorder directement au conduit d'évacuation, en passant sous le trottoir ; le raccord sera établi en tuyaux de fonte épaisse, avec joints en plomb, sur une pente minimum de 3 centimètres par mètre.

Si cette dernière condition ne pouvait être remplie, il devrait être établi des branchements supplémentaires.

ART. 78. — Les projets de branchements particuliers seront dressés par les ingénieurs du Service municipal, aux frais de l'Administration et d'après les indications fournies par les propriétaires.

Ils ne pourront être mis à exécution qu'après une approbation régulière et dans les conditions de cette approbation.

ART. 79. — Lorsqu'une partie quelconque d'un branchement en maçonnerie rencontrera une conduite de gaz préexistante, celle-ci devra toujours être isolée par un manchon en fonte dont le propriétaire devra supporter les frais. Des mesures analogues seront prises en ce qui concerne les canalisations électriques.

ART. 80. — Les branchements à construire par mesure collective

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

dans une rue ou portion de rue pourront être confiés à un entrepreneur unique, désigné d'avance par voie d'adjudication publique spéciale aux travaux de cette nature.

L'entreprise sera, d'ailleurs, strictement limitée aux travaux extérieurs et ne comprendra même pas la fourniture et la pose des conduites à établir dans l'intérieur des branchements.

Les propriétaires seront libres de faire exécuter, par des entrepreneurs de leur choix, les travaux de canalisation intérieur. Mais ces travaux devront être exécutés sans retard et terminés vingt jours au plus après les branchements : passé ce délai, et sans autre avis préalable, les gargouilles des trottoirs pourront être enlevées d'office.

Chaque propriétaire paiera directement à l'entrepreneur la dépense qui lui incombe, après vérification et règlement sans frais du métré des ouvrages, s'il le demande, par l'ingénieur qui aura surveillé l'exécution des travaux.

ART. 81. — Tout branchement entrepris isolément sera exécuté par l'entrepreneur du choix du propriétaire.

ART. 82. — L'entretien des branchements et de leurs accessoires sous la voie publique reste à la charge des propriétaires, quelle que soit l'époque de leur établissement.

Les propriétaires devront tenir constamment les branchements en parfait état de propreté et faire enlever les eaux qui pourraient s'y amasser.

Ils ne devront y faire aucun dépôt de quelque nature que ce soit.

Ils seront tenus d'y donner accès, à toute heure du jour, aux agents de l'Administration chargés de la surveillance, ainsi qu'à ceux de la Préfecture de police.

Ils ne pourront élever aucune réclamation dans le cas où les branchements seraient traversés, à une époque quelconque postérieure à leur établissement, par des conduites d'eau ou de gaz ou des canalisations électriques, ou atteints et modifiés de quelque manière que ce soit par des entreprises d'intérêt général.

ART. 83. — Chaque propriétaire est responsable, tant vis-à-vis de l'Administration que vis-à-vis des tiers, des conséquences de l'établissement, de l'existence et de l'entretien des ouvrages construits, tant à l'extérieur qu'à l'intérieur, pour le drainage de son immeuble.

ART. 84. — Les branchements actuellement existants, en communication avec les égouts publics, devront être successivement murés au droit de l'égout, conformément aux prescriptions de l'article 74.

Cette modification sera effectuée lors du travail d'installation de l'écoulement direct à l'égout dans l'immeuble.

ART. 85. — Les arrêtés antérieurs relatifs aux dispositions, à l'établissement et à l'entretien des branchements particuliers d'égout demeurent en vigueur, sauf en ce qu'ils auraient de contraire aux dispositions qui précèdent.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

§ 9. — Dispositions transitoires et spéciales.

ART. 86. — Les fosses, caveaux, etc., rendus inutiles par suite de l'application de l'écoulement direct à l'égout, seront vidangés et désinfectés dans toute leur hauteur.

Les tuyaux de chute et de ventilation seront également nettoyés et désinfectés dans toute leur hauteur.

ART. 87. — L'emploi des puisards absorbants de toute nature est formellement interdit.

ART. 88. — Il ne pourra être établi de fosses fixes, de tonneaux mobiles, de puisards étanches qu'à titre provisoire et seulement dans les cas à déterminer par l'Administration, et lorsque l'absence d'égout, les dispositions de l'égout public ou de la canalisation d'eau, ou toute autre cause, ne permettront pas l'écoulement à l'égout des eaux usées et des matières de vidange.

ART. 89. — Dans les rues actuellement pourvues d'égout, mais où l'écoulement direct n'est pas encore appliqué, il pourra être accordé provisoirement des autorisations pour écoulement des eaux-vannes à l'égout par l'intermédiaire de tinettes filtrantes, dans les conditions de l'arrêté du 20 novembre 1887.

ART. 90. — L'ouverture d'extraction d'une fosse fixe ou mobile devra être placée à l'extérieur des bâtiments et à l'air libre.

ART. 91. — L'installation et la disposition des fosses fixes ou mobiles, des tinettes filtrantes, des tuyaux de chute et d'évent, etc., restent soumises aux prescriptions des ordonnances, arrêtés et règlements en vigueur, en tout ce à quoi il n'est pas dérogé par le présent règlement.

ART. 92. — Toute fosse où il devra être effectué une visite ou une réparation devra être préalablement vidangée; elle sera, en outre, immédiatement avant chaque descente, ventilée par aspiration d'un volume d'air suffisant pour rendre la descente sans danger. L'air ainsi extrait passera à travers un foyer incandescent avant d'être dégagé dans l'atmosphère.

Il est, en outre, interdit de laisser descendre un ouvrier dans une fosse, pour quelque cause que ce soit, sans qu'il soit ceint d'un bridage.

La corde du bridage est tenue par un ouvrier placé à l'extérieur.

ART. 93. — Toute propriété qui ne serait bordée sur aucun côté par une voie pourvue d'égout pourra écouler ses eaux pluviales et ménagères au niveau du sol du rez-de-chaussée, à partir du tuyau de descente jusqu'au niveau de la rue, dans les conditions suivantes :

Le sol des cours et courettes, établi avec des revêtements composés de matériaux imperméables, sera réglé suivant des pentes

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

suffisantes pour assurer, sans stagnation, le prompt et facile écoulement des eaux pluviales et des eaux ménagères.

Les caniveaux ou gargouilles établis à cet effet devront être distants de 60 centimètres au moins des bâtiments d'habitation ; ils en seront séparés par des revers fortement inclinés ou, préférablement, par des trottoirs.

Dans la traversée des bâtiments, les eaux pluviales et ménagères s'écouleront par des caniveaux couverts et étanches établis sur une pente suffisante et uniforme, avec regards ménagés de 5 mètres en 5 mètres ou moins.

Ces caniveaux, qui devront être tenus en parfait état de propreté, au moyen de chasses d'eau, ne pourront, dans aucun cas, être établis dans des locaux habitables ou à l'usage de commerce ou d'industrie. Quand ils traverseront des allées, vestibules ou couloirs communs, ces locaux devront être convenablement éclairés et en communication permanente, par une large baie constamment ouverte, avec l'air extérieur.

La traversée du trottoir de la voie publique se fera au moyen d'une gargouille en fonte munie d'une rainure destinée à en faciliter le curage et qui débouchera directement dans le caniveau de la rue.

Cette gargouille sera tenue en parfait état d'entretien.

ART. 94[1]. — Lorsque la disposition des lieux ne permettra pas l'écoulement des eaux ménagères, soit à l'égout public, soit au caniveau de la rue, le propriétaire pourra être autorisé à diriger souterrainement ces eaux dans une fosse fixe.

Toute fosse fixe devra être établie dans des conditions d'étanchéité absolue et conformément aux dispositions de l'ordonnance royale du 24 septembre 1819 concernant la construction des fosses d'aisances, et vidangée suivant les prescriptions de l'ordonnance du 5 juin 1834.

Le propriétaire qui voudra établir ou conserver une fosse fixe devra adresser à M. le préfet de la Seine une demande accompagnée des plans et coupes cotés de l'installation.

Il sera statué dans les vingt jours de la date du récépissé.

CHAPITRE IV

Locaux destinés à la vente ou la conservation des denrées alimentaires.

ART. 95. — Toutes les boutiques dans lesquelles seront vendus et conservés des produits alimentaires, tels que poissons frais, volailles, gibiers, fromages, viandes fraîches de toute nature, sans préjudice

1. Article modifié par l'ordonnance du 10 novembre 1909.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

des dispositions spéciales à la boucherie et à la charcuterie, devront être disposées de telle sorte que l'air y soit constamment renouvelé.

Elles devront être, à cet effet, munies d'un conduit de ventilation d'au moins 4 décimètres carrés de section s'ouvrant dans la partie du plafond la plus éloignée de la devanture et s'élevant jusqu'au-dessus de la partie la plus élevée de la construction ou de tout autre moyen de ventilation.

La devanture devra être à claire-voie au moins sur un cinquième de sa surface.

Les murs et le sol seront revêtus de matériaux imperméables et imputrescibles.

Le sol sera disposé de manière à permettre de fréquents lavages ; la pente en sera réglée de manière à diriger les eaux de lavage vers un orifice muni d'une occlusion hermétique permanente, conduisant les eaux par une canalisation souterraine à l'égout. Cet orifice sera, en outre, muni d'un grillage, pour arrêter la projection des corps solides.

Ces boutiques ne pourront servir dans aucun cas à l'habitation de nuit et ne devront renfermer ni soupentes, ni cabinets d'aisances, ni servir de passage aux gargouilles destinées à l'évacuation des eaux de tout ou partie de l'immeuble.

Les denrées alimentaires susceptibles d'être consommées sans cuisson ultérieure, exposées aux étalages ou mises en vente sur la voie publique, devront être protégées contre les poussières et contre les souillures.

Aucun étalage de denrées alimentaires ne pourra être établi à une hauteur moindre de $0^{m},60$.

ART. 96. — Les locaux autres que les boutiques, c'est-à-dire les caves, sous-sols et resserres destinés à la préparation ou à la conservation des denrées alimentaires visées dans l'article précédent, devront être soumis aux mêmes prescriptions, sauf en ce qui concerne les devantures de boutiques.

CHAPITRE V

De l'entretien des constructions

ART. 97. — Les murs, cloisons et plafonds seront entretenus de façon qu'il n'y ait jamais ni lézardes, ni crevasses pouvant donner passage à l'air extérieur ou à des infiltrations.

ART. 98. — Le sol des allées, vestibules, escaliers et couloirs à usage commun, le sol de tous les cabinets d'aisances, seront maintenus unis, sans trous ni défoncements d'aucune sorte. Le sol des cours ou courettes et des ruisseaux sera toujours dressé de manière qu'il ne s'y forme aucun dépôt ou cloaque

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

ART. 99. — Les tuyaux de fumée seront visités, essayés et réparés chaque fois qu'il sera utile.

Ils seront ramonés au moins une fois chaque année.

ART. 100. — Toutes les façades sur rues ou sur cour seront mises en état de propreté au moins tous les dix ans.

Si ces façades sont enduites en plâtre, elles seront repeintes ou badigeonnées après nettoyage.

ART. 101. — Les façades sur courettes et cours de cuisines, les parois peintes des allées et vestibules, escaliers et couloirs à usage commun seront lessivés au moins tous les dix ans.

Si ces façades sont enduites en plâtre, elles seront repeintes ou blanchies à la chaux. Les grillages et couvertures vitrées posés sur les cours, cours de cuisine ou courettes, seront toujours accessibles et maintenus en bon état de propreté.

ART. 102. — Les murs, plafonds et boiseries des cabinets d'aisances à usage commun seront blanchis ou lessivés chaque année et repeints au minimum tous les cinq ans.

ART. 103. — Dans chaque courette sera établie une bouche d'arrosage sur laquelle pourra s'adapter une lance devant servir au nettoyage quotidien du sol et des murs. Une porte devra, dans tous les cas, permettre l'accès direct du sol de la courette. Quand la courette sera couverte à la hauteur du premier étage, la bouche d'arrosage sera établie sur les murs de la courette au-dessus de la toiture, sur laquelle sera réservé un accès direct et facile.

TITRE II

Prophylaxie des maladies contagieuses.

Transport des malades.

ART. 104. — Le transport des malades atteints de maladies transmissibles doit être effectué par le service des Ambulances municipales ou par des entreprises privées ayant un matériel spécialement affecté à cet objet, accepté et contrôlé par l'Administration. La voiture dans laquelle a été transporté un de ces malades doit être désinfectée immédiatement après le transport.

Il est interdit de transporter des malades atteints de maladies transmissibles dans des voitures publiques. La voiture dans laquelle a été exceptionnellement transporté un de ces malades doit être désinfectée immédiatement après le transport.

Désinfection des locaux et objets contaminés.

ART. 105. — Pendant toute la durée de la maladie, les objets à

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

usage domestique ou personnel du malade et des personnes qui l'assistent, et qui peuvent être considérées comme pouvant servir de véhicule à la contagion, doivent être désinfectés dans le plus bref délai possible.

En aucun cas, ils ne devront être disséminés dans l'appartement.

ART. 106. — Le nettoyage journalier de la pièce occupée par le malade ou des objets qui la garnissent se fera exclusivement à l'aide de linges et d'étoffes imprégnés de liquides antiseptiques.

Il est interdit de déverser aucune déjection ou sécrétion provenant d'un contagieux sur les voies publiques ou privées, dans les cours, courettes et jardins ou sur les fumiers.

Ces matières doivent être recueillies dans des vases spéciaux, désinfectées et jetées dans les cabinets d'aisances. Ceux-ci doivent être soigneusement désinfectés.

ART. 107. — Il est interdit, sans désinfection préalable, de secouer, battre ou exposer aux fenêtres et au dehors du logis, de laver ou de faire laver, de vendre, de donner ou de jeter aucun linge, vêtement ou objet quelconque, tapis, tenture, ayant servi au malade ou provenant de locaux occupés par lui.

Le linge souillé sera trempé dans une solution désinfectante avant d'être envoyé au blanchissage.

Les matelas ne pourront être soumis au cardage qu'après désinfection constatée.

Les objets de peu de valeur ayant été en contact avec le malade devront être détruits par le feu ou désinfectés à l'eau bouillante.

ART. 108. — Les locaux et les objets contaminés doivent être désinfectés après transport du malade, guérison ou décès. Les intéressés en justifieront à toute réquisition de l'Administration.

Dans les établissements publics ou privés recueillant à titre temporaire des personnes sans asile, la désinfection du matériel leur ayant servi et des locaux occupés par elles sera pratiquée chaque jour.

ART. 109. — La désinfection sera pratiquée, soit par les services publics, soit par les particuliers, dans les conditions prescrites par l'article 7 de la loi du 15 février 1902, notamment en ce qui concerne l'approbation préalable des procédés par le ministre de l'Intérieur.

ART. 110. — Les appareils et procédés de désinfection employés à la désinfection obligatoire sont soumis à une surveillance permanente exercée par le bureau d'hygiène de la ville de Paris (préfecture de la Seine).

L'emploi de ces appareils et procédés sera suspendu, à titre temporaire ou définitif, s'il est établi qu'ils ne réalisent plus les conditions prévues par le certificat de mise en service ou que les détériorations constatées ne permettent plus leur fonctionnement normal.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

ART. 111. — Lorsqu'une personne sera présumée morte des suites d'une des affections visées par l'article 4 de la loi, la déclaration du décès devra être faite et reçue à la mairie sans aucun retard.

La visite du médecin de l'état civil devra suivre cette déclaration dans le plus bref délai.

Si le certificat de visite mentionne l'urgence de la mise en bière, le maire l'ordonnera immédiatement et prendra les mesures nécessaires pour que l'inhumation ait lieu au plus tôt.

Le linceul dans lequel le corps devra être enveloppé sera, au préalable, trempé dans une solution antiseptique.

La bière, qui devra être étanche, contiendra, sur une épaisseur de 5 à 6 centimètres, un lit de mixture absorbante et antiseptique.

Si le décès a eu lieu à la suite d'une maladie dont la déclaration est obligatoire, le maire le mentionnera sur le permis d'inhumer sans indication du nom de la maladie, et cette mention sera reproduite sur le registre d'entrée du cimetière.

Dispositions générales.

ART. 112. — Les dispositions du présent arrêté sont applicables à tout le territoire de la commune et aux établissements et édifices publics, écoles, bâtiments hospitaliers, casernes, administrations publiques, etc.

ART. 113. — Il ne pourra être dérogé aux dispositions du présent arrêté que dans les cas exceptionnels et sur autorisation expresse de l'Administration.

Dans le cas de dérogation aux dispositions susvisées, les intéressés devront se conformer à toutes les prescriptions qui leur seront faites.

ART. 114[1]. — Nul ne pourra s'opposer aux visites et enquêtes des agents de l'Administration dûment mandatés, à l'effet de veiller à l'application du présent règlement.

ART. 115. — Les contraventions aux dispositions du présent règlement seront poursuivies conformément aux articles 27 et 29 de la loi du 15 février 1902 et passibles des pénalités prévues tant par ces articles que par l'article 471 du Code pénal, sans préjudice de l'application des articles 28, 30, ainsi que des contraventions dites de grande voirie qui leur seraient applicables.

ART. 116. — Les arrêtés, règlements et ordonnances en vigueur sont maintenus, dans celles de leurs dispositions qui ne sont pas contraires aux dispositions du présent arrêté.

ART. 117. — Le directeur des Affaires municipales, le directeur

1. Modifié par l'ordonnance du 10 novembre 1909.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

des services municipaux d'Architecture, le directeur administratif des Travaux de Paris, sont chargés, chacun en ce qui le concerne, de l'exécution du présent arrêté, qui sera inséré au *Bulletin des actes administratifs* et au *Bulletin municipal officiel* et sera affiché dans toute l'étendue de la ville de Paris.

ORDONNANCE DE POLICE DU 22 JUIN 1904[1]

PORTANT RÈGLEMENT SANITAIRE DE LA VILLE DE PARIS

TITRE Ier

Salubrité de la voie publique dans ses rapports avec la commodité et la sûreté de la circulation.

ARTICLE PREMIER. — Il est interdit d'effectuer aucun dépôt, de quelque nature et à quelque heure que ce soit, sauf autorisation spéciale, sur aucune partie de la voie publique (rues, places, quais, ports, berges, etc.), d'y pousser les ordures ou résidus provenant du balayage des maisons. Il est également interdit d'y battre ou secouer des tapis, draperies, étoffes quelconques, après huit heures du matin, du 1er avril au 30 septembre, et après neuf heures du matin, du 1er octobre au 31 mars.

ART. 2. — Toute projection d'eaux usées, ménagères ou autres, est interdite sur les voies publiques pourvues d'égout. Il est fait exception toutefois, pour les eaux provenant du lavage des façades des maisons, des portes cochères et vestibules, des devantures de boutiques ; l'eau en provenant sera balayée immédiatement au caniveau. Il est défendu d'employer à ce lavage des eaux usées.

Il est prescrit aux entrepreneurs de travaux exécutés sur la voie publique ou dans les propriétés qui l'avoisinent de tenir la voie publique en état de propreté aux abords de leurs ateliers ou chantiers et sur tous les points qui auraient été salis par suite de leurs travaux ; il leur est également prescrit d'assurer aux ruisseaux un libre écoulement.

ART. 3. — Les terres et détritus quelconques provenant des fouilles seront désinfectés s'il y a lieu, et, dans tous les cas, transportés sans retard aux décharges.

ART. 4. — Préalablement à toute démolition d'immeuble, les caves, sous-sols, rez-de-chaussées et étages devront être nettoyés et balayés ; les débris et détritus de toute nature seront brûlés sur place.

1. Modifiée par l'ordonnance du 19 octobre 1908 (voir ci-après).

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

On devra procéder à la vidange, au curage, au comblement et à l'asséchement de toutes les fosses fixes ou mobiles, des puits, puisards, caves infectées par des dépôts de matières putrescibles, égouts particuliers et canalisations souterraines; on désinfectera les murs ou parois, par exemple, en les aspergeant d'une dissolution de sulfate de fer, puis en les badigeonnant au moyen d'un lait de chaux fraîchement préparé. Pour la vidange des fosses et le curage des puits et puisards, on se conformera aux règlements en vigueur, et notamment, à l'ordonnance de police du 20 juillet 1838.

Dans le cas de démolition des fondations en contre-bas du sol du rez-de-chaussée et notamment de berceaux de caves, d'anciennes fosses ou d'anciens égouts et de toutes cavités souterraines, les matériaux, les résidus retirés des fouilles et les terres infectées qui en sont extraits et qui seraient reconnus capables de compromettre la santé et la salubrité publiques et d'engendrer des maladies endémiques, épidémiques ou contagieuses, seront désinfectés, par exemple par le saupoudrage d'un mélange de sulfate de fer pulvérisé et de chaux vive, à raison de cinq cents grammes de sulfate de fer pulvérisé et d'un kilogramme de chaux vive par mètre cube.

Ces débris de démolition et ces terres ne pourront être transportés qu'aux décharges, et, dans des cas spéciaux (terres infectées par des fuites de fosses d'aisances, d'anciens égouts, etc.), ils devront être portés dans les dépôts de gadoues autorisés, dans des voitures couvertes qui ne laissent rien répandre sur le sol.

Toutes dispositions seront prises pour protéger le voisinage contre la poussière.

ART. 5. — Les chargements, transports et déchargements de toute nature auront lieu dans des conditions telles que la voie publique n'en puisse être salie, ni les passants incommodés.

ART. 6. — Les dispositions des articles ci-dessus s'ajouteront à celles indiquées dans les ordonnances de police du 1er septembre 1853, 25 juillet 1862 et 10 juillet 1900 (art. 369).

TITRE II

Salubrité des logements loués en garni.

CHAPITRE Ier

Garnis actuellement existants.

ART. 7. — Le nombre des locataires qui pourront être reçus dans chaque chambre sera proportionnel au volume d'air qu'elle contiendra. Ce volume ne sera jamais inférieur à 14 mètres cubes par personne. La hauteur sous plafond ne devra pas être inférieure à $2^{m},50$.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Le nombre maximum de personnes qu'il sera permis de recevoir dans chaque pièce y sera affiché d'une manière apparente.

ART. 8. — Le sol des chambres dans les étages situés au-dessus du rez-de-chaussée sera imperméable ou imperméabilisé et disposé de façon à permettre de fréquents lavages.

Le sol des locaux sis au rez-de-chaussée, au-dessus des caves et des terre-pleins, devra toujours être imperméable.

Les murs, les cloisons et les plafonds seront enduits en plâtre ; ils seront maintenus en état de propreté et, de préférence, peints à l'huile ou badigeonnés à la chaux.

Les peintures seront lessivées ou renouvelées au besoin tous les ans.

On ne pourra garnir de papier que les chambres à un ou deux lits, et ces papiers seront remplacés toutes les fois que cela sera jugé nécessaire.

ART. 9. — Les chambres devront être convenablement ventilées.

Les chambrées, c'est-à-dire les chambres qui contiennent plus de quatre locataires, devront être pourvues d'une cheminée ou de tout autre moyen d'aération permanente.

Le nombre maximum de locataires que peuvent recevoir ces chambrées devra être indiqué soit sur la porte de chaque chambrée, soit près de cette porte au moyen de la peinture à l'huile et en caractères apparents.

ART. 10. — Dans les chambres situées au rez-de-chaussée, où des traces d'humidité seraient constatées, les murs devront être, dans leur partie inférieure, revêtus de lambris isolés du mur ou d'enduits imperméables jusqu'à une hauteur de 1m,50 au moins.

ART. 11. — Il est interdit de louer en garni des chambres qui ne seraient pas éclairées directement ou qui ne prendraient pas air et jour sur un vestibule ou sur un corridor éclairé lui-même directement.

Les pièces qui prendraient air et jour sur un vestibule ou sur un couloir éclairé directement devront être pourvues d'une cheminée ou de tout autre moyen d'aération permanente.

Les chambrées et les chambres qui contiendraient plus de deux personnes devront toujours être éclairées directement.

ART. 12. — Il est interdit de louer des caves et des sous-sols en garni.

ART. 13. — Aucune chambre à coucher ne pourra être traversée par un tuyau de fumée en métal.

ART. 14. — Il y aura au moins un cabinet d'aisances pour vingt personnes.

ART. 15. — Ces cabinets, peints au blanc de zinc et tenus dans un constant état de propreté, seront suffisamment aérés et éclairés directement.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Un réservoir ou une conduite d'eau en assurera le nettoyage. A défaut de réservoir ou de conduite d'eau, une désinfection journalière sera opérée au moyen d'une solution, par exemple de sulfate de fer, à raison de 50 grammes par litre d'eau, dont quelques litres seront toujours laissés dans les cabinets.

Les cabinets devront être munis d'appareils à fermeture automatique fonctionnant autrement que par le poids des matières. Si l'Administration le juge nécessaire, un siphon obturateur sera établi au-dessous de cette fermeture.

Le sol sera imperméable et disposé en cuvette inclinée, de manière à ramener les liquides vers les tuyaux de chute et au-dessus de l'appareil automatique.

Les prescriptions contenues dans les trois paragraphes précédents ne sont pas applicables dans les immeubles où les matières de vidanges sont directement écoulées à l'égout.

Les urinoirs, s'il en existe, devront être construits en matériaux imperméables et imputrescibles, pourvus d'effets d'eau suffisants ou entretenus et désinfectés par tout autre moyen équivalent et munis, avant leur raccordement sur la conduite d'évacuation, d'une occlusion hermétique et permanente.

ART. 16. — Les corridors, les paliers, les escaliers et les cabinets d'aisances devront être fréquemment lavés, à moins qu'ils ne soient frottés à la cire ou peints, ainsi que cela a été prescrit pour les chambres.

Les peintures seront de ton clair.

Les cuvettes d'eaux ménagères seront munies d'une fermeture hermétique, lavées et désinfectées comme il est dit à l'article précédent. Les gargouilles, caniveaux et tuyaux d'eaux pluviales et ménagères seront entretenus avec le même soin.

ART. 17. — Les orifices de décharge des eaux usées dans les cours, écuries ou remises, éviers, vidoirs, postes d'eau, lavabos ou toilettes, baignoires, etc., devront être pourvus chacun d'une occlusion hermétique et permanente avec le raccordement sur le tuyau de descente ou le conduit d'évacuation.

ART. 18. — Chaque maison louée en garni sera pourvue d'une quantité d'eau potable suffisante pour assurer la propreté et la salubrité de l'immeuble et pour subvenir aux besoins des locataires.

ART. 19. — Toutes les fois qu'un cas de maladie contagieuse ou épidémique se sera manifesté dans un garni, un médecin délégué de l'Administration ira constater la nature de la maladie et provoquer les mesures propres à en prévenir la propagation.

Le logeur sera tenu de déférer aux injonctions qui lui seront adressées à la suite de cette visite, notamment en ce qui concerne l'isolement des malades, la désinfection des linges, des vêtements et des locaux.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

CHAPITRE II

Garnis à établir dans les immeubles actuellement construits.

ART. 20. — Les chambres louées en garni devront avoir un cube d'air calculé suivant le nombre des locataires.

Le cube d'air minimum pour une personne sera : de 18 mètres cubes si la chambre est située, soit au rez-de-chaussée, soit au premier étage, ou si elle n'a de fenêtre que sur un couloir éclairé et aéré directement.

Une chambre habitée par deux personnes ne pourra avoir un cube inférieur à 28 mètres, et une chambre habitée par trois personnes ne pourra avoir un cube de moins de 40 mètres.

Pour la fixation du cube d'air de ces logements, on comptera deux enfants au-dessous de douze ans comme un adulte.

ART. 21. — Les dispositions du chapitre Ier, en tant qu'elles ne sont pas contraires à celles de l'article précédent, sont applicables à ces garnis, qui devront, en outre, satisfaire aux prescriptions suivantes :

Les chambres et chambrées doivent être convenablement ventilées, et pourvues d'une cheminée ou de tout autre moyen d'aération permanente.

Les orifices des cabinets d'aisances seront munis d'un appareil formant fermeture hermétique et permanente, afin d'intercepter toute communication entre l'atmosphère des tuyaux de chute et celle des locaux desservis. Les cabinets d'aisances devront être disposés de telle sorte qu'ils reçoivent à chaque évacuation la quantité d'eau nécessaire pour produire une chasse qui assure le lavage complet des appareils et l'entraînement des matières.

CHAPITRE III

Garnis à établir dans des immeubles construits après la publication du présent règlement.

ART. 22. — Le cube d'air minimum pour une personne sera de 20 mètres cubes.

ART. 23. — Ces garnis devront, en outre, satisfaire aux prescriptions des chapitres Ier et II non contraires à celles de l'article 22, ainsi d'ailleurs qu'à celles du décret du 13 août 1902 et du règlement sanitaire de la préfecture de la Seine.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

TITRE III

Prophylaxie des maladies transmissibles.

ART. 24. — *Déclarations des maladies.* — Les déclarations faites en vertu de l'article 5 de la loi du 15 février 1902 seront adressées à la Préfecture de police (bureau d'hygiène).

ART. 25. — *Isolement des malades.* — Tout individu atteint d'une des maladies transmissibles dont la déclaration est obligatoire sera isolé de telle sorte qu'il ne puisse propager cette maladie. Ceux qui devront l'approcher seront tenus de prendre les précautions nécessaires pour éviter la propagation du mal.

Dans aucun cas, les malades ne pourront être soignés dans des locaux commerciaux.

ART. 26. — *Transport des malades.* — Il est interdit de transporter ou de faire transporter des malades atteints de maladies transmissibles, dont la déclaration est obligatoire, dans des voitures publiques.

Si, par exception, une de ces voitures a servi au transport d'un contagieux, elle devra être désinfectée immédiatement.

ART. 27. — *Vaccination et revaccination.* — Il est interdit aux nourrices, gardeuses ou sevreuses de prendre ou conserver les enfants n'ayant pas satisfait aux obligations de la loi en ce qui concerne la vaccination antivariolique.

ART. 28. — *Voyageurs venant de pays contaminés.* — Toute personne venant d'un pays déclaré contaminé est tenue, dans les vingt-quatre heures de son arrivée à Paris, de faire parvenir à la Préfecture de police (bureau d'hygiène) le passeport sanitaire qui lui a été délivré à la frontière, en y indiquant l'adresse exacte où le médecin-inspecteur des Epidémies ira s'assurer de son état de santé.

ART. 29. — *Désinfection des voitures publiques, bateaux, etc.* — Le matériel servant au transport en commun des voyageurs (omnibus, tramways, bateaux, chemin de fer métropolitain, etc.) et les voitures de place devront être désinfectés à toute réquisition de l'Administration.

ART. 30. — *Transports de corps.* — Les corps des personnes ayant succombé à la suite de l'une des maladies dont la déclaration est obligatoire seront inhumés dans un des cimetières du département de la Seine. Il ne pourra être délivré de permis de transport à quelque distance que ce soit du territoire du département, à moins que le corps ne soit placé dans un cercueil métallique étanche.

ART. 31. — Les contrevenants aux dispositions qui précèdent, seront poursuivis par application des lois des 15 février 1902 et 7 avril 1903.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

ART. 32. — Le chef de la 2e division, l'inspecteur général des services d'hygiène, les médecins-inspecteurs des Épidémies, les inspecteurs sanitaires des logements loués en garni, l'inspecteur divisionnaire de la Circulation et des Transports, le directeur de la Police municipale, les commissaires de police de la ville de Paris et les agents placés sous leurs ordres, sont chargés, chacun en ce qui le concerne, d'assurer l'exécution des prescriptions de la présente ordonnance qui sera publiée et affichée.

LOI DU 29 JANVIER 1906

MODIFIANT LES ARTICLES 20 ET 25 DE LA LOI DU 15 FÉVRIER 1902 SUR LA PROTECTION DE LA SANTÉ PUBLIQUE

ARTICLE PREMIER. — Le paragraphe 3 de l'article 20 du titre II de la loi du 15 février 1902 sur la protection de la santé publique est modifié comme suit :

« Chaque commission sanitaire de circonscription sera composée de cinq membres au moins et de neuf au plus, pris dans la circonscription. Elle comprendra nécessairement un conseiller général élu par ses collègues et au moins un médecin, un pharmacien, un vétérinaire, un architecte ou un technicien d'une compétence analogue. »

ART. 2. — L'article 25 est modifié comme suit :

« *Art.* 25. — Le Conseil supérieur d'hygiène publique de France délibère sur toutes les questions intéressant l'hygiène publique, l'exercice de la médecine et de la pharmacie, les conditions d'exploitation ou de vente des eaux minérales, sur lesquelles il est consulté par le gouvernement.

« Il est nécessairement consulté sur les travaux publics d'assainissement ou d'amenée d'eau d'alimentation des villes de plus de 5.000 habitants et sur le classement des établissements dangereux, insalubres ou incommodes.

« Il est spécialement chargé du contrôle de la surveillance des eaux captées en dehors des limites de leur département respectif pour l'alimentation des villes.

« Le Conseil supérieur d'hygiène publique de France est composé de cinquante-cinq membres.

« Sont membres de droit : le directeur de l'assistance et de l'hygiène publiques au ministère de l'Intérieur ; l'inspecteur général des services sanitaires ; le directeur de l'administration départementale et communale au ministère de l'Intérieur ; le directeur des consulats et des affaires commerciales au ministère des Affaires étrangères ; le directeur général des douanes ; le directeur des che-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

mins de fer au ministère des travaux publics ; le directeur du travail au ministère du Commerce, des Postes et des Télégraphes ; le directeur de l'enseignement primaire au ministère de l'Instruction publique ; le président du comité technique de santé de l'armée ; le directeur du service de santé de l'armée ; le président du conseil supérieur de santé de la marine ; le président du conseil supérieur de santé au ministère des Colonies ; le directeur des domaines au ministère des Finances ; le doyen de la Faculté de médecine de Paris ; le directeur de l'École de pharmacie de Paris ; les professeurs d'hygiène des facultés de médecine de Paris, Lyon, Bordeaux, Lille, Nancy, Toulouse, Montpellier et des écoles de médecine et de pharmacie de plein exercice d'Alger, Marseille, Nantes, et Rennes ; le président de la Chambre de commerce de Paris ; le directeur de l'administration générale de l'assistance publique à Paris ; les vice-présidents du Conseil d'hygiène et de salubrité du département de la Seine ; l'inspecteur général du service d'assainissement de l'habitation de la préfecture de la Seine ; le vice-président du Conseil de surveillance de l'assistance publique de Paris ; l'inspecteur général des écoles vétérinaires ; le directeur de la carte géologique de France.

« Six membres seront nommés par le ministre sur une liste triple de présentation dressée par l'Académie des sciences, l'Académie de médecine, le Conseil d'État, la Cour de cassation, le Conseil supérieur du travail ; le Conseil supérieur de l'assistance publique de France.

« Quinze membres seront désignés par le ministre parmi les médecins, hygiénistes, ingénieurs, chimistes, légistes, etc.

« Un décret d'administration publique réglementera le fonctionnement du Conseil supérieur d'hygiène publique de France, la nomination des auditeurs et la constitution d'une section permanente. »

ORDONNANCE DE POLICE DU 27 MARS 1906

CONCERNANT LES MESURES PRÉVENTIVES ET LES SECOURS CONTRE L'INCENDIE DANS LA VILLE DE PARIS

TITRE Ier

Dispositions communes à tous les foyers et à leurs conduits de fumée.

ARTICLE PREMIER. — Les cheminées ou appareils de chauffage fixes ou mobiles, et tous les foyers quelconques, industriels ou autres, ainsi que leurs conduits de fumée, devront être établis de manière à éviter les dangers de feu et à pouvoir être visités, nettoyés facilement et entretenus en bon état.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Les foyers et les conduits de fumée devront être construits de telle sorte qu'il n'en résulte aucune incommodité grave et de nature à altérer la santé des habitants de l'immeuble ou du voisinage.

TITRE II

Établissement des foyers fixes ou mobiles en usage dans les habitations et dans l'industrie.

ART. 2. — Il est interdit d'adosser des foyers quelconques, fixes ou mobiles, cheminées, poêles, fourneaux, ainsi que des fours ou autres foyers industriels, à des pans de bois ou à des cloisons contenant du bois.

On devra toujours laisser, entre tout ouvrage de charpente ou de menuiserie et les appareils meubles de chauffage ordinaire, un isolement d'au moins $0^m,16$; l'isolement sera porté à $0^m,50$ au moins pour lesdits appareils s'ils ne sont pas pourvus d'une double enveloppe.

Les fours, les fourneaux et les foyers industriels devront avoir des isolements proportionnés à la chaleur produite et suffisants pour éviter tout danger d'incendie.

ART. 3. — Les fourneaux, les foyers industriels, les foyers de cheminée et de tous les appareils de chauffage non mobiles, sur plancher en charpente de bois, devront toujours être établis sur des trémies en matériaux incombustibles.

Les dimensions de ces trémies devront être proportionnées à l'importance du foyer, du fourneau et de l'appareil de chauffage. Pour les cheminées d'appartement, la longueur des trémies sera au moins égale à la largeur de la cheminée, y compris la moitié de l'épaisseur des jambages, et leur largeur sera d'un mètre au moins à partir du fond du foyer jusqu'au chevêtre.

Tout foyer et tout appareil de chauffage non mobile, sur âtre dit relevé, est formellement interdit.

ART. 4. — Les fourneaux, dits potagers, fixes ou mobiles, devront être disposés de telle sorte que les cendres qui en proviennent soient retenues par des cendriers fixes, construits en matériaux incombustibles. Ils devront reposer sur un sol carrelé ou en matériaux incombustibles et mauvais conducteurs de la chaleur, dépassant d'au moins $0^m,30$ la face du fourneau potager.

Ces fourneaux devront toujours être surmontés d'une hotte terminée par un conduit de fumée spécial.

ART. 5. — Dans les pièces dont le sol est constitué en matériaux combustibles, les poêles, les fourneaux mobiles et les autres appareils de chauffage également mobiles devront être posés sur une plate-forme d'une épaisseur suffisante, en matériaux incom-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

bustibles, mauvais conducteurs de la chaleur, et dépassant la face des ouvertures verticales du foyer d'au moins 0m,30. Ils devront, de plus, être élevés sur pieds, de telle sorte qu'au-dessus de la plate-forme il y ait un vide de 0m,08 au moins.

TITRE III

Établissement et entretien des conduits de fumée fixes ou mobiles

CHAPITRE 1er

Construction

1° Conditions générales.

ART. 6. — Tout conduit de fumée devra ne desservir qu'un seul foyer, à moins qu'il ne soit exclusivement affecté à un groupe de foyers industriels. En tout cas, il s'élèvera dans toute la hauteur du bâtiment et ne déviera jamais de la verticale de plus de 30°.

Exception est faite en ce qui concerne les conduits desservant des foyers à flamme renversée, visés par les articles 8 et 17, et les raccordements de foyers.

Il est formellement interdit de pratiquer des ouvertures dans un conduit de fumée traversant un étage pour y faire arriver de la fumée, des vapeurs ou des gaz, ou même de l'air.

La section transversale du conduit de fumée devra être proportionnée à l'importance du foyer qu'il dessert et être égale et régulière dans toute la hauteur.

Les épaisseurs des parois des conduits de fumée devront toujours être proportionnées à l'importance du foyer et suffisantes pour que la chaleur produite ne puisse les détériorer ou être la cause soit d'un incendie, soit d'une incommodité grave et de nature à altérer la santé des habitants.

Toute face intérieure des conduits de fumée devra être à une distance suffisante des bois de charpente et de menuiserie, et de toute autre matière combustible, pour éviter les dangers du feu.

ART. 7. — Tous les conduits de fumée faisant partie de la construction devront être en briques, en briquettes ou en terre cuite de très bonne qualité et ayant subi une cuisson parfaite.

Les éléments qui les composent devront être liés entre eux et avec la maçonnerie, de façon à s'opposer efficacement au passage de la fumée et des gaz.

Les tuyaux devront se relier entre eux par des joints ou des emboîtements efficaces.

Il sera apporté des soins tout particuliers à la construction

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

dans tous les points où les conduits de fumée changent de direction.

ART. 8. — Les conduits de fumée à flamme renversée ne devront pas traverser les locaux habités autres que ceux où est établi le foyer qu'ils desservent. Ils seront pourvus de trappes de ramonage lutées avec le plus grand soin et permettant un nettoyage facile des diverses parties qui les composent. Ces trappes de ramonage devront être à l'intérieur de la location dans laquelle le foyer est établi.

2° Établissement des conduits de fumée desservant des foyers ordinaires et traversant des locaux habités ou adossés à des habitations.

ART. 9. — Les conduits de fumée desservant des foyers ordinaires ne pourront avoir moins de 0m,18 sur 0m,22 ou 0m,20 sur 0m,20 de section intérieure s'ils sont rectangulaires ; moins de 0m,22 de diamètre s'ils sont de section circulaire, et moins de 0m,20 sur 0m,25 s'ils sont de section elliptique.

Les angles intérieurs des conduits de section rectangulaire seront arrondis et le plus grand côté ne pourra avoir une dimension supérieure à une fois et demie le petit côté.

Pour les conduits elliptiques, la même proportion sera observée.

Les parois en terre cuite des wagons, boisseaux ou briques devront avoir 0m,05 d'épaisseur, les conduits de fumée en briques ou terre cuite devront être recouverts d'un enduit en plâtre d'au moins 0m,02 d'épaisseur ou de toute autre matière incombustible et mauvaise conductrice de la chaleur, et, en tout cas, d'une épaisseur suffisante pour qu'il n'en résulte aucun danger d'incendie ou aucune incommodité grave pour les habitants.

ART. 10. — Toute face intérieure des conduits de fumée en maçonnerie devra être à 0m,16 au moins des bois de charpente, et à 0m,07 au moins des légers bois de menuiserie.

ART. 11 — Les conduits de fumée mobiles en métal devront toujours être apparents dans toutes leurs parties et être éloignés d'au moins 0m,16 de tout bois de charpente ou de menuiserie et d'autres matières combustibles.

Ils ne devront pas pénétrer dans une location autre que celle où est établi le foyer qu'ils desservent.

3° Conduits dans les murs mitoyens desservant des foyers ordinaires.

ART. 12. — Les conduits de fumée pourront être construits, sous réserve des droits et du consentement des tiers, dans les murs

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

mitoyens et dans les murs séparatifs de deux maisons contiguës, qu'elles appartiennent ou non au même propriétaire. Ils devront être construits exclusivement en briques droites ou cintrées et avoir au moins 0m,10 d'épaisseur.

Les languettes de contre-cœur, au droit des foyers, devront être en briques et avoir au moins 0m,22 d'épaisseur et 0m,80 de hauteur. Leur largeur devra dépasser celle du foyer d'au moins 0m,22 de chaque côté.

4° Conduits de fumée dans les murs de refend et conduits de fumée adossés desservant des foyers ordinaires.

ART. 13. — Les conduits de fumée dans les murs de refend ne pourront être construits qu'en briques ou en wagons de terre cuite ayant les dimensions, les épaisseurs, le liaisonnement et les isolements prescrits par les articles 6, 7, 9 et 10 de la présente ordonnance.

ART. 14. — Les conduits de fumée adossés pourront seuls être construits en boisseaux de terre cuite aux conditions imposées par les mêmes articles 6, 7, 9 et 10.

ART. 15. — Les languettes de contre-cœurs, au droit des foyers de ces conduits de fumée, devront être en briques, avoir au moins une hauteur de 0m,80, une largeur dépassant celle du foyer d'au moins 0m,10 de chaque côté, et une épaisseur d'au moins 0m,10. Ces languettes, dans toute la largeur du foyer, devront, en outre, être protégées par une plaque de fonte ou un revêtement en briquettes réfractaires d'au moins 0m,04 d'épaisseur.

L'épaisseur de la languette pourra n'être que de 0m,06, lorsque les deux cheminées sont adossées l'une à l'autre.

5° Conduits de fumée placés à l'intérieur des habitations et desservant des foyers industriels.

ART. 16. — Les conduits de fumée desservant des foyers industriels, autres que des foyers ordinaires : fours, forges, moufles, générateurs de vapeur, calorifères, fourneaux de restaurateurs ou analogues, de rôtisseurs, de charcutiers, etc., fours de boulangers et de pâtissiers, établissements de bains, etc., devront être, autant que possible, à l'extérieur ; mais s'ils traversent des locaux habités, ils ne devront être construits qu'en briques d'au moins 0m,10 d'épaisseur et jamais en poterie.

Ils devront être établis conformément aux articles 6, 7 et 8 de la présente ordonnance, et les parois, enduit compris, devront avoir au moins 0m,13 d'épaisseur.

ART. 17. — Les conduits de fumée de ces foyers peuvent avoir des

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

parcours inclinés ou horizontaux se raccordant avec le conduit principal, à la condition de ne pas traverser des locaux habités.

A chaque changement de direction, il sera établi des trappes de ramonage, facilement accessibles, lutées avec le plus grand soin, et permettant un ramonage efficace de toutes leurs parties depuis le foyer jusqu'à la partie supérieure de la cheminée.

ART. 18. — Toute face intérieure de ces conduits devra être au moins à 0m,13 des bois de menuiserie et à 0m,20 des bois de charpente.

Le conduit en métal, qui raccorderait le foyer avec le conduit de fumée en maçonnerie, ne doit, dans aucun cas, sortir du local où est le foyer. Il doit être à 0m,25 au moins de tout bois de charpente et de menuiserie ou de toute autre matière combustible.

Ces conduits de fumée devront être toujours élevés à une hauteur suffisante, ou disposés de telle sorte qu'il n'en résulte aucune incommodité ni aucun danger d'incendie pour le voisinage.

6° Conduits de fumée industriels à l'extérieur et en dehors des habitations.

ART. 19. — Ces conduits seront pourvus de dispositions spéciales propres à faciliter le ramonage.

ART. 20. — Ces cheminées ou conduits, lorsqu'ils seront installés à demeure et pour une durée de plus de trois mois et lorsqu'ils correspondront à une consommation de plus de 25 kilogrammes de combustible par heure, devront être, sauf autorisation spéciale, élevés à une hauteur d'au moins 5 mètres au-dessus des souches de cheminées des habitations avoisinantes dans un rayon de 50 mètres.

La partie inférieure de ces conduits ou cheminées devra être pourvue de chicanes ou de toute autre disposition telle que la fumée, les flammèches ou les escarbilles ne puissent être un danger d'incendie ou d'incommodité grave pour le voisinage.

CHAPITRE II

Entretien

1° Entretien des conduits de fumée.

ART. 21. — Les conduits de fumée fixes ou mobiles devront être entretenus en bon état. Les doubles enveloppes, qui laissent un vide entre le conduit et l'enveloppe elle-même, sont formellement interdites lorsque, par cette disposition, elles s'opposent au bon entretien, à la visite et à la réparation desdits conduits.

Tout conduit de fumée brisé ou crevassé doit être de suite réparé ou refait.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Après un feu de cheminée, le conduit de fumée où le feu se sera déclaré devra être visité et ramoné dans tout son parcours et sera réparé ou refait.

2° Ramonage.

ART. 22. — Il est enjoint aux propriétaires et locataires de faire nettoyer ou ramoner les cheminées et tous foyers quelconques, ainsi que leurs conduits de fumée, assez fréquemment pour prévenir les dangers du feu.

Il est enjoint aux propriétaires, à l'entrée en jouissance de chaque nouveau locataire, de s'assurer que les cheminées et tous foyers quelconques, ainsi que leurs conduits de fumée, sont en bon état de propreté, et au besoin de pourvoir à leur ramonage.

Le ramonage des conduits de fumée faisant partie ou dépendant de chambres ou logements loués en garni incombera au logeur.

Les foyers ordinaires, dans lesquels on fait habituellement du feu, et leurs conduits de fumée, doivent être nettoyés et ramonés deux fois au moins pendant l'hiver.

Les grands fourneaux de restaurateurs, charcutiers et rôtisseurs, les fours de boulangers, pâtissiers ou autres foyers d'industries analogues, ainsi que leurs conduits de fumée, doivent être nettoyés et ramonés tous les mois au moins.

ART. 23. — Il est défendu de faire usage du feu ou d'explosifs pour nettoyer les cheminées, les poêles, les conduits de fumée, quels qu'ils soient.

Après chaque opération de ramonage, les trappes de ramonage seront lutées avec le plus grand soin.

TITRE IV

Conduits et tuyaux de chaleur des calorifères.

ART. 24. — Dans la traversée du rez-de-chaussée et des étages, les conduits de chaleur des calorifères à air chaud et à feu direct devront être établis dans les mêmes conditions d'isolement que les tuyaux de fumée.

Les conduits pourront être en métal, à la condition d'être recouverts d'un enduit en plâtre d'au moins $0^m,08$ ou de toute autre matière incombustible non conductrice de la chaleur, et d'une épaisseur suffisante pour éviter tout danger d'incendie.

Les bouches de chaleur encastrées dans les parquets, les plinthes ou les bois de menuiserie auront un encadrement incombustible d'au moins $0^m,04$ de largeur, scellé sur un massif en plâtre ou en toute autre matière incombustible, se raccordant avec les parois intérieures et extérieures du conduit de chaleur qui les dessert.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

TITRE V

Couverture en chaume, jonc, etc.

ART. 25. — Aucune couverture en chaume, jonc ou autre matière inflammable ne pourra être conservée ou établie sans notre autorisation.

. . . . . .

LOI DU 22 JUIN 1906

MODIFIANT L'ARTICLE 26 DE LA LOI DU 15 FÉVRIER 1902 SUR LA PROTECTION DE LA SANTÉ PUBLIQUE

ARTICLE UNIQUE. — Le deuxième paragraphe de l'article 26 de la loi du 15 février 1902 est complété comme suit :

« Pour servir de base à cette répartition, il est établi préalablement, pour chaque commune, un contingent déterminé proportionnellement à la population municipale, sur la totalité des dépenses effectuées, à l'exception de celles concernant les bureaux d'hygiène, d'après la liquidation faite par le préfet à la clôture de l'exercice.

« Celles des dépenses qui n'auraient pas été comprises dans cette liquidation demeureront à la charge du département. »

ORDONNANCE DE POLICE DU 19 OCTOBRE 1908

PORTANT MODIFICATION DU RÈGLEMENT SANITAIRE DE LA VILLE DE PARIS DU 22 JUIN 1904

ARTICLE PREMIER. — L'article 7 de l'ordonnance du 22 juin 1904 est modifié ainsi qu'il suit :

« Le nombre des locataires qui pourront être reçus dans chaque chambre sera proportionnel au volume d'air qu'elle contiendra : ce volume ne sera jamais inférieur à 14 mètres cubes par personne.

« Le nombre maximum des personnes qu'il sera permis de recevoir dans chaque pièce y sera affiché d'une manière apparente. »

ART. 2. — L'article 21, troisième paragraphe, est modifié ainsi qu'il suit :

« Les orifices des cabinets d'aisances seront munis d'un appareil

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

formant fermeture hermétique et permanente, afin d'intercepter toute communication entre l'atmosphère des tuyaux de chute et celle des locaux desservis. Les cabinets d'aisances devront être pourvus de la quantité d'eau nécessaire pour assurer le lavage complet des appareils et l'entraînement des matières. »

ARRÊTÉ DU 10 NOVEMBRE 1909

RÈGLEMENT SANITAIRE DE PARIS (MODIFICATIONS)

ARTICLE PREMIER. — L'article 10 de l'arrêté du 22 juin 1904 est modifié ainsi qu'il suit :

« *Art.* 10. — Les chaussées et trottoirs y seront établis (dans les voies privées) suivant les mêmes profils que les chaussées et trottoirs des voies publiques et constitués en matériaux présentant toute garantie au point de vue de la salubrité et de la sécurité de la circulation.

« La répartition des largeurs entre les chaussées et trottoirs sera déterminée d'après la largeur des voies elles-mêmes, conformément au tableau inséré à l'arrêté préfectoral du 15 avril 1846. »

ART. 2. — L'article 14 de l'arrêté du 22 juin 1904 est modifié ainsi qu'il suit :

« *Art.* 14. — Tous les terrains situés en bordure des voies privées appartenant à des particuliers ou à la ville de Paris seront clos de telle façon que l'on ne puisse y pénétrer ou y verser des ordures ou détritus.

« Les dépôts de fumier, ordures, immondices ou encore des gravois, qui, par leur origine ou leur nature présenteraient un danger d'insalubrité ,sont absolument interdits dans les terrains en bordure des voies privées. »

ART. 3. — L'article 21 de l'arrêté du 22 juin 1904 est modifié ainsi qu'il suit :

« *Art.* 21. — Les articles 1 à 18 du décret du 13 août 1902 sur la hauteur des bâtiments dans la ville de Paris sont applicables aux voies privées de toute nature, closes ou non à leurs extrémités, en tant que leurs prescriptions ont pour objet de satisfaire aux nécessités de l'hygiène et de la salubrité. »

ART. 4. — Le paragraphe 1er de l'article 23 de l'arrêté du 22 juin 1904 est modifié ainsi qu'il suit :

« *Art.* 23. — Dans toute maison à construire, pour les cours desservant des pièces habitables et pour celles ne desservant que des cuisines, l'ensemble des deux prescriptions de surface et de vue directe est toujours exigible. »

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

ART. 5. — Le paragraphe 1er de l'article 30 de l'arrêté du 22 juin 1904 est supprimé.

ART. 6. — Le paragraphe 6 de l'article 37 de l'arrêté du 22 juin 1904 est supprimé.

ART. 7. — L'article 54 de l'arrêté du 22 juin 1904 est modifié ainsi qu'il suit :

« *Art.* 54. — Dans toute maison à construire, tout cabinet d'aisances devra être installé dans un local éclairé et aéré directement.

« Il devra y avoir par appartement, quelle qu'en soit l'importance à partir de trois pièces habitables (non compris la cuisine) :

« 1° Un cabinet d'aisances;

« 2° Un évier ou poste d'eau comprenant robinet d'amenée pour l'eau d'alimentation et vidoir pour l'évacuation des eaux usées. »

ART. 8. — Le paragraphe 2 de l'article 60 de l'arrêté du 22 juin 1904 est modifié ainsi qu'il suit :

« Si des orifices d'évacuation des eaux usées ou des cabinets d'aisances et urinoirs sont installés à un niveau inférieur à celui du sol de la voie vers laquelle se fera l'évacuation, les propriétaires devront prendre, à leurs risques et périls, toutes les dispositions nécessaires pour prévenir les reflux des eaux d'égout à l'intérieur de leurs immeubles. »

ART. 9. — L'article 94 de l'arrêté du 22 juin 1904 est modifié ainsi qu'il suit :

« *Art.* 94. — Lorsque la disposition des lieux ne permettra pas l'écoulement des eaux ménagères soit à l'égout public, soit au caniveau de la rue, le propriétaire pourra être autorisé à diriger souterrainement ces eaux dans une fosse fixe.

« Toute fosse fixe devra être établie dans des conditions d'étanchéité absolue et conformément aux dispositions de l'ordonnance royale du 24 décembre 1819 concernant la construction des fosses d'aisances, et vidangée suivant les prescriptions de l'ordonnance du 5 juin 1834.

« Le propriétaire qui voudra établir une fosse fixe devra adresser à M. le préfet de la Seine une demande accompagnée des plans et coupes cotés de l'installation.

« Il sera statué dans les vingt jours de la date du récépissé. »

ART. 10. — L'article 114 de l'arrêté du 22 juin 1904 est modifié ainsi qu'il suit :

« *Art.* 114. — Nul ne pourra s'opposer aux visites et enquêtes des agents du Bureau d'hygiène, dûment mandatés, non plus qu'à celles des membres de la Commission des logements insalubres à l'effet de veiller à l'application du présent règlement. »

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

ORDONNANCE DE POLICE DU 1er JUIN 1910

CONCERNANT LES FOSSES SEPTIQUES

ARTICLE PREMIER. — Il est interdit de mettre en service dans les communes du département de la Seine, des appareils pour l'évacuation des matières de vidange, dits « fosses septiques » ou tous autres systèmes reposant sur des principes analogues, dont le type n'aurait pas fait l'objet d'un certificat de vérification délivré par nous, après avis du Conseil d'Hygiène publique et de Salubrité du département de la Seine et pour lesquels il n'aurait pas été délivré le récépissé de déclaration dont il sera parlé plus loin.

CHAPITRE Ier

Vérification des systèmes d'appareils.
Conditions imposées pour la délivrance du certificat de vérification.

ART. 2. — Les constructeurs d'appareils qui voudront obtenir le certificat de vérification ci-dessus spécifié, devront nous en adresser la demande. Cette demande devra être accompagnée de la description (avec plan à l'appui) de l'appareil et de l'exposé de son fonctionnement, ainsi que de l'indication des procédés d'épuration de l'effluent. S'il est fait usage de lits bactériens d'oxydation, la décomposition exacte en sera donnée.

ART. 3. — Le demandeur devra, pour permettre d'apprécier le fonctionnement de son appareil, faire, à ses frais, une installation modèle à proximité de Paris, dans un immeuble agréé par nous. Cette installation devra répondre aux conditions suivantes :

a) Toutes les parties de l'appareil seront facilement accessibles ;

b) Les délégués de la préfecture de police pourront visiter à l'improviste l'installation dans toutes ses parties ;

c) Des dispositions convenables seront prises pour qu'il soit facile de prélever des échantillons liquides dans la fosse septique et à la sortie de l'effluent des lits bactériens d'oxydation ou des terrains d'épandage ;

d) Les cabinets alimentant la fosse septique ne devront être utilisés que par un nombre de personnes dont le chiffre moyen sera connu et peu variable ;

e) Des renseignements précis seront fournis sur la quantité d'eau introduite journellement dans la fosse septique.

Aucun antiseptique ne sera jeté dans les cabinets.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

CHAPITRE II

Installations des appareils.
Conditions imposées pour leur mise en service.

ART. 4. — Avant de mettre en service les appareils faisant l'objet de la présente ordonnance, les propriétaires, locataires ou occupants devront adresser au maire de la commune une déclaration accompagnée de la copie du certificat de vérification délivré au constructeur, ainsi que du plan de l'installation.

Cette déclaration indiquera le mode d'écoulement de l'effluent de l'appareil et, s'il en est fait usage, la situation des terrains d'épandage.

ART. 5. — En aucun cas, les effluents des fosses septiques ne pourront être déversés dans des puisards absorbants.

Ils ne pourront être déversés dans des fossés, rigoles, égouts ou cours d'eau qu'à la condition d'être épurés sur des terrains d'épandage ou sur des lits bactériens d'oxydation ou d'être traités par tout autre procédé qui en assure la désinfection, la désodorisation et l'épuration, de manière qu'ils satisfassent aux conditions imposées par les instructions du Conseil supérieur d'Hygiène du 12 juillet 1909.

Lorsqu'ils devront être apurés sur des lits bactériens, ou des terrains d'épandage, les effluents des fosses septiques devront y être conduits par des tuyaux étanches d'un diamètre suffisant pour en assurer le facile écoulement.

ART. 6. — Le maire ne délivrera le récépissé de la déclaration de mise en service qu'après s'être assuré que l'appareil est identique à celui décrit dans le certificat de vérification et que les conditions des articles précédents sont remplies.

ART. 7. — Les fosses septiques devront être installées de manière que toutes les parties en soient facilement accessibles et visitables.

Des dispositions spéciales devront être prises pour que les échantillons destinés à l'analyse de l'effluent puissent toujours être prélevés facilement.

ART. 8. — Le fonctionnement des appareils pour lesquels le récépissé de déclaration aura été délivré restera soumis à la surveillance de l'autorité municipale et des services compétents de la préfecture de police. Le laboratoire de chimie fera les prélèvements et les analyses nécessaires.

Les propriétaires d'appareils devront se conformer aux prescriptions qui leur seraient imposées dans le cas où le fonctionnement de l'appareil serait défectueux ou l'épuration insuffisante.

ART. 9. — L'usage d'une fosse septique établie dans les conditions précitées pourra être ultérieurement interdit, lorsque la surveil-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

lance exercée, ainsi qu'il est dit ci-dessus, aura révélé que le fonctionnement de l'appareil est défectueux ou l'épuration de l'effluent insuffisante et que n'auront pas été prises les mesures propres à modifier le fonctionnement de l'appareil dans le délai qui aura été imparti.

CHAPITRE III

Dispositions applicables aux appareils actuellement en usage.

ART. 10. — Les fosses septiques installées antérieurement à la publication de la présente ordonnance, devront faire l'objet d'une déclaration au maire de la commune.

ART. 11. — Dans le délai d'un an, à dater de la publication de la présente ordonnance, les appareils actuellement en usage dont le système n'aurait pas été l'objet du certificat de vérification prévu à l'article 1er devront être supprimés.

CHAPITRE V

Dispositions générales.

ART. 12. — Les contraventions aux articles 1, 4, 5, 7, 8, 10 et 11 feront l'objet de procès-verbaux qui seront transmis au Tribunal compétent.

ART. 13. — La présente ordonnance sera publiée et affichée.

Le chef de la 2e division et le directeur du laboratoire de chimie de la préfecture de police,

Les maires des communes du département de la Seine, les commissaires de police des circonscriptions suburbaines et les agents placés sous leurs ordres, sont chargés, chacun en ce qui le concerne, de l'exécution de la présente ordonnance.

ART. 14. — Ampliation de la présente ordonnance sera transmise à M. le préfet de la Seine (direction des affaires départementales).

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

TABLE DES MATIÈRES

CHAPITRE I

L'HYGIÈNE ET LA SALUBRITÉ PUBLIQUES

Pages.

Exposé 1

I. — **Historique sommaire** 4
1. Temps anciens 4
2. Moyen âge 8
3. Temps modernes 10

II. — **Éléments essentiels de la salubrité** 12
I. L'air 12
II. L'eau 17
III. La lumière 21
IV. Le sol 23

III. — **Le milieu** 26

IV. — **La propreté** 32

V. — **La bactériologie et l'hygiène** 34
I. Les microbes 34
II. Les colporteurs de microbes 45
1. Les mouches 45
2. Les moustiques 49

CHAPITRE II

CAUSES PRINCIPALES D'INSALUBRITÉ

1. Causes individuelles 51
2. Causes sociales 52

I. — **L'insalubrité individuelle** 53
1. Absence de soins de propreté corporelle 53
2. Mauvaise tenue des locaux habités 53
3. Aération et ventilation insuffisantes 54
4. Le surameublement 56
5. Viciation de l'atmosphère des locaux 57

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Pages.

a) Par la respiration 57
b) Par les appareils de chauffage et d'éclairage 59
c) Par les sécrétions corporelles 62
d) Par les odeurs de cuisson et décomposition des aliments 63
6. Pollution de l'eau de boisson 63
II. — **L'insalubrité collective** 65
1. *Insalubrité rurale* 65
1. Milieu défavorable 65
2. Maison malsaine 70
3. Eau de boisson défectueuse 76
4. Eau des lavoirs polluée 80
II. *Insalubrité urbaine* 81
1. Les agglomérations 81
a) Considérations générales 81
b) L'encombrement, ses causes 86
c) Le surpeuplement, le taudis 89
d) Les foyers tuberculeux 93
e) Les maisons à bon marché 100
f) Viciation de l'atmosphère extérieure 109
g) Création d'espaces libres 112
h) Les eaux de boissons et de lavages 119
i) Les égouts 131
2. Les voies publiques 140
a) Orientation 140
b) Ensoleillement et éclairement 144
c) Aération d'une rue 152
d) Souillures : boues, nettoiement, immondices, ordures ménagères 155
e) Chaussées : pavage en pierre, macadam, asphalte, bitume, pavage en bois 174
3. Les îlots de maisons 177

CHAPITRE III

LA SALUBRITÉ DANS LA CONSTRUCTION

I. — **Les matériaux** 185
1. Leurs qualités et leurs défauts 185
a) Considérations générales ..... »
b) Porosité ..... »
Conductibilité et perméabilité 186
c) Capillarité 190
d) Gélivité 191
2. Les microbes et les matériaux 193
3. Altération des bois 194

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Pages.

4. Matériaux naturels et artificiels 204
a) Matériaux naturels ..... »
b) Matériaux artificiels 206
II. — **Les murs** 213
1. Fondations ..... »
2. Murs en élévation 216
a) Comment ils sont salubres ..... »
b) Murs humides 219
c) Nécessité d'assécher les murs neufs 223
d) Les conduits de fumée 224
e) Les enduits 233
f) Peinture et tenture 240
g) Vitrerie 248
III. — **Les planchers** 251
1. Planchers proprement dits ..... »
2. Dallages 260
3. Parquets 264
a) Parquets ordinaires ..... »
b) Faux parquets ou « parquels sans joints » 268
IV. **Couverture** 272
V. **Chauffage et rafraîchissement** 281
a) Chauffage ..... »
b) Rafraîchissement 302

CHAPITRE IV

LA SALUBRITÉ DANS L'HABITATION

I. — **Considérations générales** 307
II. — **Étude détaillée** 309
1. Situation ..... »
2. Orientation 310
3. Ensoleillement et éclairement 313
4. Aération et ventilation 319
a) Aération ..... »
b) Ventilation 322
5. Eaux de boisson et de lavage 344
6. Eaux vannes et matières de vidange 347
7. Ordures ménagères 357
8. Nettoiement des maisons 360
III. — **Salubrité des locaux** 364
1. Les pièces du « home » ..... »
a) Vestibule ..... »
b) Salon ..... »
c) Salle à manger 365
d) Chambres 366

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Pages.

e) Cuisine et office 369
f) Cabinets de toilette et de bains 377
g) Water-closets 379
h) Chambres de domestiques 385
i) Caves et sous-sol 391
2. Parties communes à divers locataires 393
a) Vestibules et couloirs ..... »
b) Escaliers (principal, de service) 394
c) Cabines (téléphonique, de l'ascenseur) 396
d) Cours et courettes 398
e) Loge du concierge 404

CHAPITRE V

L'HYGIÈNE DOMESTIQUE

I. — **Nettoyage rationnel des locaux habités** 407
1. La poussière ..... »
a) Entretien journalier des appartements 409
b) Nettoyage par le vide 412
2. Mauvaises odeurs et gaz toxiques 418
II. — **Infection des locaux habités** 425
1. Désinfection et désodorisation 426
a) Désinfection ..... »
b) Désodorisation ..... »
III. — **L'ameublement hygiénique** 443
IV. — **L'eau de boisson** 445
1. La stérilisation domestique ..... »
a) Eau potable ..... »
b) Les eaux non potables ..... »
c) Essai d'une eau potable 446
d) Eaux contenant des matières organisées ..... »
e) Nécessité de stériliser l'eau à son arrivée au logis ... 447
2. Procédés chimiques de stérilisation ..... »
a) Chlore ..... »
b) Iode 448
c) Permanganate ..... »
d) Ozone 449
e) Peroxyde de calcium 450
3. Procédés électro-chimiques 451
4. Procédés physiques et mécaniques ..... »
a) Précipité gélatineux ..... »
b) Filtres divers 453
V. — **Le cabinet de toilette** 469
VI. — **La cuisine** 470
VII. — **Les parasites de l'habitation** 474
Désinsection et dératisation ..... »
Divers procédés de destruction 475

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

CHAPITRE VI (APPENDICE)

LÉGISLATION DE L'HYGIÈNE ET DE LA SALUBRITÉ PUBLIQUES

I. — Le service d'hygiène et de salubrité

II. — Lois et règlements. — Observations.

Documents.	*Objets.*	*Dates.*
Décret.	Cimetières	23 prairial an XII.
Loi.	Marais	16 septembre 1807.
Décret.	Cimetières	7 mars 1808.
Ordonnance de police.	Fosses d'aisances	1er décembre 1853.
Règlement municipal.	Appareils d'éclairage et chauffage au gaz	2 avril 1868.
Règlement municipal.	Eaux (Paris)	25 juillet 1880.
Arrêté préfectoral.	Tuyaux de fumée	15 janvier 1881.
Instruction du Conseil d'hygiène.	Chauffage des habitations	29 mars 1889.
Loi.	Déclaration des maladies épidémiques	30 novembre 1892.
Arrêté ministériel.	Liste des maladies contagieuses.	30 novembre 1893.
Arrêté préfectoral.	Branchement particulier d'égouts	16 juillet 1895.
Instructions.	Conduits de fumée	24 novembre 1897.
Arrêté préfectoral.	Eclairage par l'acétylène	25 novembre 1897.
Ordonnance de police.	Interdiction des fumées noires	22 juin 1898.
Loi.	*Protection de la santé publique.*	15 *février* 1902.
Décret.	Hauteurs et saillies des bâtiments (Paris)	13 août 1902.
Arrêté préfectoral.	Règlement sanitaire de Paris	22 juin 1904.
Loi.	Modification de deux articles de la loi du 15 février 1902	22 janvier 1906.
Ordonnance de police.	Mesures préventives et secours contre l'incendie	27 mars 1906.
Loi.	Modifications d'un article de la loi du 15 février 1902	22 juin 1906.
Ordonnance de police.	Modification de deux articles de l'ordonnance du 22 juin 1904	19 octobre 1908.
Arrêté.	Règlement sanitaire de Paris	10 novembre 1909.
Ordonnance de police.	Fosses septiques	1er juin 1910.

NOTA. — Le classement de la législation est fait suivant l'ordre chronologique des documents.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

H. DUNOD et E. PINAT, Libraires-Editeurs

47 et 49, Quai des Grands-Augustins, Paris-VI^e^

Pratique de l'art de construire. Maçonnerie et terrassements, charpente, couverture et autres travaux de bâtiments. Matériaux et calculs de résistance. Estimation des travaux, par J. CLAUDEL, ingénieur civil, et LAROQUE, entrepreneur de travaux publics. 7^e^ édition, complètement refondue sous la direction de Georges DARIÈS, ingénieur de la ville de Paris. In-8° 14 × 22 de XXX-1.300 p., avec 1.162 figures. Broché, 22 fr.; cartonné..... 24 fr.

Travaux publics. Entrepreneurs. Clauses et conditions générales imposées aux entrepreneurs. Adjudications et marchés. Entreprises. Matériaux employés dans les constructions. Résistance des matériaux. Outils et appareils. Terrassements. Maçonneries. Ouvrages généraux. Tracé. Implantation. Voûtes. Constructions en béton armé. Architecture proprement dite et gros ouvrages. Travaux en plâtre ou légers ouvrages. Charpente. Menuiserie. Planchers. Combles. Escaliers. Serrurerie. Pavages. Couverture. Chauffage et ventilation. Peinture et vitrerie. Hydraulique. Assainissement, tuyauterie. Règlements et documents divers, etc.

Comment construire une villa. — *La construction à la portée de tous*, par Emile GUILLOT, architecte. In-8° 13 × 21 de VI-510 pages, avec 445 figures et planches..... 8 fr.

L'architecture. Notions générales utiles aux constructeurs. Eaux. Vidange. Chauffage. Eclairage. Electricité. Contributions. Assurances. Restrictions au droit de propriété. Formalités pour construire. Locations par baux écrits. Matériaux de construction. Maçonnerie. Serrurerie. Couverture. Zingage et plomberie. Charpente et menuiserie. Peinture, vitrerie et tenture. Etude de divers ouvrages. Le projet de construction. Choix d'un terrain. Etude graphique du projet. Contrôle des travaux. Exécution du projet. Le chantier. Le jardin. Terminaison des travaux. Réception des travaux. Responsabilité de l'architecte et de l'entrepreneur. Manière de procéder pour construire, même sans argent.

Édifices publics pour villes et villages, par Emile GUILLOT, architecte, expert près les tribunaux. In-16 12 × 18 de 784 pages, avec 615 fig. Reliure souple..... 18 fr.

Edifices relatifs à l'instruction publique. Edifices administratifs et d'utilité publique. Etablissements hospitaliers et d'assistance. Edifices militaires. Edifices religieux. Edifices commémoratifs ou funéraires. Edicules divers.

Des difficultés entre propriétaires et locataires, par Emile GUILLOT, architecte. In-8° 14 × 22 de XIV-196 pages..... 3 fr. 50

Les locations. Le bail. Obligations du propriétaire. Obligations du locataire. De la jouissance des lieux. Poursuite à défaut de paiement. Louage des maisons et appartements meublés. Le concierge. Appendice.

De la responsabilité décennale des constructeurs, par Emile GUILLOT, architecte. In-8° 14 × 22 de 86 pages..... 2 fr. 50

Les constructeurs et la loi. Nature des contrats des constructions. Comment la responsabilité des constructeurs peut être engagée. De l'assurance contre les risques professionnels.

Législation du bâtiment, par L. COURCELLE, avocat, et J. LEMAITRE, licencié en droit. In-16 12 × 18 de 1.000 pages, avec 184 figures. Reliure souple..... 15 fr.

Origine et évolution de la propriété. Critique de la propriété. Sa légitimité. Régime actuel de la propriété en France et plus spécialement de la propriété

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

foncière. Copropriété. Droits de jouissance. Servitudes foncières. Servitudes légales. Servitudes conventionnelles. Servitudes administratives. Alignement. Expropriation. Exécution des travaux publics. Pavage. Trottoirs. Contrats auxquels donne lieu la construction. Contrat entre le propriétaire et l'architecte, entre l'entrepreneur et le propriétaire. Responsabilités. Devis dépassés. Honoraires. Privilège des architectes, entrepreneurs et ouvriers. Action directe. Police de la construction. Réglementation de la construction. Constructions salubres. Etablissements incommodes, insalubres ou dangereux. Habitations à bon marché. Propriété au point de vue fiscal. Impôts directs ou assimilés. Impôts indirects. Lois, décrets, ordonnances, règlements, etc., relatifs à la construction et aux questions connexes.

Habitations à bon marché. *Éléments de construction moderne*, par G. FRANCHE, ingénieur-architecte (A. M., E. C. P.). 2[e] édition. In-8° 14 × 22 de 600 pages, avec 657 fig. Broché, 10 fr. ; cartonné. 11 fr. 25

Considérations historiques, sociales, etc. 20 monographies d'habitations bâties. Lois. Documents administratifs. *Éléments de construction moderne* : Dessin. Matériaux. *Construction. Emploi des matériaux.* Terrassements. Maçonnerie. Charpente. Couverture. Serrurerie. Quincaillerie. Menuiserie. Peinture. Canalisation et plomberie. Index alphabétique (environ 900 rubriques). *Supplément* : Matériaux agglomérés. Documents.

Devis et évaluations des travaux publics et des constructions civiles, par A. BONNAL, ingénieur civil, et E. DARDART, conducteur principal des Ponts et Chaussées. In-16 12 × 18 de 714 p., avec 37 fig. Reliure souple ..... 15 fr.

Terrassements. Maçonnerie. Charpentes. Couverture, plomberie, zingage, canalisation. Menuiserie. Serrurerie. Quincaillerie. Peinture, goudronnage, vitrerie, miroiterie, dorure, tenture. Fumisterie, marbrerie, stuc. Empierrements, pavage, granit, asphalte et bitume. Locomobile et matériel roulant. Voie. Chauffage, éclairage, graissage, vidange, désinfection. Divers. Transport des matériaux de construction. Conditions d'exécution des travaux publics. Métrés des ouvrages et exemples d'établissement de prix de revient.

Agenda Dunod : Bâtiment, par E. ACCAMUS. In-12 10 × 15 de XXXII-410 pages, plus pages blanches, avec 59 figures. Reliure de luxe en peau souple, tranches brunies ..... 3 fr.

Maçonneries, par Eugène SIMONET, conducteur des Ponts et Chaussées, attaché au service municipal de la Ville de Paris. In-8° 12 × 18 de 442 pages, avec 102 figures. Reliure souple ..... 10 fr.

PIERRES NATURELLES : Définitions et généralités. Granits et porphyres. Roches volcaniques. Schistes. Grès. Silex. Meulières. Pierres calcaires. Marbres. Résistance des pierres. Travail des pierres : *Sciage, taille, machines à travailler la pierre.*

PIERRES ARTIFICIELLES : Argiles. Marne. Briques : *ordinaires, réfractaires, légères, creuses, vernissées.* Tuiles. Poterie. CHAUX. CIMENTS. MORTIERS. Pierres calcaires. Chaux. Chaux hydrauliques artificielles. Ciments. Pouzzolanes. Laitiers. Analyse chimique : *Pierres, chaux, ciments.* Mortiers : *Description, résistance.* Plâtre.

MAÇONNERIES : Maçonnerie : *de pierre, moellons, meulière, brique.* Construction en fer et ciment. Ciment armé. Bitume et asphaltes.

APPENDICE : Devis et cahier des charges. Tableaux des principaux granits, porphyres, pierres volcaniques, grès et pierres calcaires de France. Leurs gisements.

Distributions d'eau. *Assainissement des villes*, par A. DEBAUVE, inspecteur général des Ponts et Chaussées, professeur à l'École des Ponts et Chaussées, et Ed. IMBEAUX, ingénieur des Ponts et Chaussées, docteur en

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

médecine, directeur du service municipal de Nancy. 3[e] édition. 3 vol. in-8° 16 × 25, ensemble près de 2.000 p. avec 657 fig. et un atlas in-4° 25 × 31 de 72 planches..... 75 fr.

TOME I. *Principes et calculs d'hydraulique.* Propriétés générales. Orifices en mince paroi, ajutages, déversoirs. Ecoulement dans les canaux. Mouvement de l'eau dans les tuyaux. Compteurs. Jaugeages. — *Qualités de l'eau et procédés d'expertise.* Constitution et qualités physiques de l'eau. Qualités et composition chimique de l'eau. Qualités biologiques de l'eau. Faune et flore. Qualités bactériologiques de l'eau. Influence de la qualité de l'eau de boisson sur la santé publique. *Amélioration de la qualité de l'eau. Filtration et stérilisation.* Amélioration des qualités physiques. Correction chimique (Epuration). Correction bactériologique. Filtres. Systèmes divers. Procédés physiques et chimiques de stérilisation. Descriptions d'appareils et de procédés. — *Annexes.* Formules.

TOME II. *Recherche des eaux d'alimentation.* Quantité d'eau à obtenir. Etude des ressources. *Eaux de surface.* Prix et aménagements : citernes, cours d'eau, lacs, barrages-réservoirs. *Eaux souterraines.* Recherche et captation. Etude des ressources d'une région en eaux souterraines. Leur captation ; théorie de leur mouvement ; théories des galeries et des puits. Captage des sources. Puits ordinaires et puits tubulaires. Drainages. Galerie et puits filtrants dans les berges des rivières. *Eaux profondes.* Puits profonds ; forages ; puits artésiens. Galeries captantes.

TOME III. *Adduction et élévation.* Adduction par la gravité. Dérivation. Aqueducs (anciens et modernes). Pompes et appareils élévatoires. Les moteurs pour pompes. Moulins à vent. *Répartition et distribution de l'eau.* Tuyaux et conduites. Réservoirs. Appareils de distribution. Entretien. *Législation.*

Distributions d'eau, par G. DARIÈS, conducteur au service des Eaux de Paris, licencié ès sciences, professeur d'hydraulique à l'Ecole spéciale de travaux publics. In-16 12 × 18 de 566 p., avec 400 fig. Reliure souple..... 15 fr.

Généralités. De la qualité des eaux. Analyse. Eaux souterraines. Consommation. Puisage et captation des eaux. Adduction des eaux. Procédés de filtrage et d'épuration. Machines élévatoires. Réservoirs. Conduites de distribution. Appareils publics. Service dans la maison. Entretien des canalisations. Exploitation. Vente de l'eau. Annexes. Table des débits d'un déversoir.

Assainissement des villes et égouts de Paris, par Paul WÉRY, chef de bureau du service des égouts. In-16 12 × 18 de 663 p., avec 434 fig. Relieure souple..... 18 fr.

ASSAINISSEMENT DES VILLES : Evacuation des eaux. Réservoirs de vidange. Canalisations spéciales. Système fonctionnant par simple gravitation. Système dit tout à l'égout. Projet d'assainissement d'une ville par le système du tout à l'égout. Entretien du réseau d'égouts et de canalisations. Extension du service de la distribution d'eau. De la salubrité des voies publiques. Utilisation agricole des eaux d'égouts. Prix composés applicables à la construction des égouts, canalisations, branchements de regards et de bouche et réservoirs de chasse. Assainissement de l'habitation par le tout à l'égout. Devis estimatifs et types divers d'assainissement de maisons. De l'assainissement dans certaines villes de France et de l'étranger. Assainissement de la Seine. Devis et cahier des charges, bordereau de l'entreprise des travaux de maçonnerie, charpente, etc., du service d'assainissement. LES ÉGOUTS DE PARIS : Historique. Description du réseau d'égouts parisiens. Collecteur de Clichy et siphon de la Concorde. Profil des égouts. Ouvrages accessoires des égouts. De l'exploitation des égouts.

Menuiserie, serrurerie, plomberie, peinture et vitrerie, par E. AUCAMUS, ingénieur des Arts et Manufactures, sous-chef d'atelier à la Compagnie du Nord. In-16 12 × 18 de 352 pages, avec 204 fig. Reliure souple..... 10 fr.

MENUISERIE : Généralités. Définitions, matériaux, quincaillerie, outillage de

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

menuisiers, assemblages, moulures, établissement des bois. MENUISERIE DU BATIMENT : Classification, lambris, portes, croisées, persiennes, échelles et escaliers. Parquets. *Extrait d'un devis et cahier des charges. Nomenclature et explication des termes techniques de menuiserie.* SERRURERIE : Généralités. Chainages. Ferrements de menuiserie. Serrures. Clôtures et ouvrages divers. *Extrait d'un cahier des charges. Nomenclature et explication des principaux termes techniques de serrurerie.* PLOMBERIE : Généralités. Outillage. Soudures. Plomberie du bâtiment *Extrait d'un devis et cahier des charges. Nomenclature et explication des principaux. termes techniques de plomberie.* PEINTURE : Généralités. Outillage, matériaux. De la peinture. Dorure. *Nomenclature et explication des principaux termes techniques de peinture.* VITRERIE : Généralités. Outillage, matériaux. *Extrait d'un devis et cahier des charges.* Travaux de peinture, de vitrerie et de tenture. Papiers peints. Mode d'évaluation des ouvrages.

Fumisterie, chauffage et ventilation, par E. AUCAMUS, ingénieur des Arts et Manufactures, chef d'atelier à la Compagnie des chemins de fer du Nord. In-16 12 × 18 de 200 p., avec 213 fig. Rel. souple..... 10 fr.

Fumisterie : Généralités. Matériaux et outillage. Travaux de fumisterie Ordonnances et règlements. *Chauffage :* Considérations théoriques. Cheminées d'appartements. Poêles. Chauffage au gaz d'éclairage Calorifères. Chauffage (par l'air chaud ; par l'eau chaude ; par la vapeur). Calculs relatifs à l'établissement d'un projet de chauffage. *Ventilation :* Ventilation (naturelle; par cheminée chauffée; mécanique). Note sur l'acoustique des salles de réunion.

Le chauffage des habitations, *étude des procédés et appareils employés pour le chauffage des édifices, des maisons et des appartements,* par G. DEBESSON, ing. civil. In-8 16 × 25 de XVI-660 pages, avec 711 figures. Broché, 25 fr.; cartonné..... 26 fr. 50

Notions préliminaires sur la chaleur. Historique du chauffage. Notes techniques. Modes de transmission de la chaleur. Applications des formules de transmission de la chaleur au chauffage d'un local. Période de mise en régime dans un chauffage. Avantages du chauffage continu. Combustibles. Chauffage par cheminées. Chauffage par poêle à combustion vive. Chauffage par poêle à combustion continue. Poêles mobiles. Chauffage par calorifère à air chaud. Théorie du chauffage par la vapeur à basse pression. Etude de certaines dispositions du chauffage par la vapeur à basse pression. Description et détails des appareils employés dans les installations de chauffage par la vapeur à basse pression. Chauffage par la vapeur à haute et moyenne pressions. Chauffage par la vapeur d'échappement. Chauffage par la vapeur à une pression égale ou inférieure à la pression atmosphérique. Théorie du chauffage par l'eau chaude à basse pression. Chauffage par l'eau chaude à haute et moyenne pressions. Chauffage par l'eau chaude à circulation accélérée. Appareils employés dans les chauffages par l'eau chaude. Chauffage mixte par l'eau et la vapeur. Canalisations employées dans les chauffages par la vapeur et par l'eau. Outillage des monteurs chaudronniers. Chauffage par pulsion d'air chaud. Réglage automatique de la température. Enveloppes calorifuges. Chauffage par le gaz d'éclairage. Chauffage par le pétrole et par l'alcool. Chauffage électrique. Ventilation.

Charpente et couverture, par E. ALDEBERT, ingénieur des Arts et Manufactures, agent voyer cantonal. et E. AUCAMUS, ingénieur des Arts et Manufactures, sous-chef d'atelier à la Compagnie du Nord. In-16 12 × 18 de 370 pages, avec 421 figures. Reliure souple..... 10 fr.

Charpentes en bois : Des bois. Les assemblages. Planchers en bois. Pans de bois. Escaliers. Des combles. Etais et échafaudages. *Charpentes en fer :* Travail du fer. Des assemblages. Des planchers. Pans de fer, poteaux et colonnes. Escaliers en fer. Combles métalliques. *Couverture des bâtiments* : Matériaux et leur emploi. Couverture en tuiles. Couverture en ardoise. Couverture en verre. Couverture en zinc, en tôle ondulée, en plomb et en cuivre. Chéneaux et gouttières. *Annexe :* Extrait du règlement sur la hauteur des maisons dans la Ville de Paris.

TOURS. — IMPRIMERIE DESLIS FRÈRES ET C[ie].

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires