

8° rapprocher les visites (tous les quatre jours) auxquelles on les soumet et multiplier les dispensaires ; — 9° rendre les dames des maisons de tolérance responsables de la santé de leurs filles.

D. Pour les nourrices et les nourrissons. — 10° Multiplier les bureaux de nourrices, et n'y admettre que des nourrices saines ; refuser tout enfant suspect avec sa mère ; — 11° éclairer nourrices et parents sur les conséquences de l'allaitement d'un enfant vérolé par une nourrice saine ; et réciproquement, sur celui d'un enfant sain par une femme syphilitique.

HABITATIONS PUBLIQUES.

VILLES.

L'hygiène des villes comprend l'ensemble des questions suivantes : *situation, densité de la population, construction, espacement des maisons et des rues, pavage, plantations, irrigations et distribution des eaux, égouts, boues, nettoyage, éclairage public, voirie, inhumations et cimetières.*

A. Exposition. Emplacement. — Les indications relatives à la situation et à l'exposition des villes découlent de ce que nous avons dit au chapitre de l'hygiène générale sur l'air, les eaux, le sol, les localités, etc. On devra donc connaître préalablement, suivant Michel Lévy, la composition de l'atmosphère, la moyenne du nombre des jours de pluie, de beau temps, de brouillard, de neige, de gelée ; — la température moyenne de chaque saison ; — la direction, la fréquence, la valeur ther-

mométrique et hygrométrique des vents ; — la nature et les productions du sol ; — le voisinage des fleuves ou de la mer, etc. — On devra éviter la proximité des marais dans les pays chauds ou le centre des forêts. — On choisit ordinairement de préférence les bords des fleuves, des cours d'eau, malgré leurs inconvénients. — Quant à la *forme* à donner à la ville au point de vue hygiénique, on ne s'en inquiète guère actuellement ; les villes devraient occuper une large étendue, et non être massées dans un espace plus ou moins circulaire, comme elles le sont généralement ; car dans ces conditions, surtout lorsque la population est très-dense, le manque d'air, de lumière solaire, l'humidité, l'insuffisance et la cherté des subsistances, la misère et les privations deviennent la source d'une foule de maladies.

Au point de vue de la situation, Fonssagrives divise les villes en six catégories :

1° *Les villes de plaine*, reposant sur un sol peu élevé au-dessus du niveau de la mer, en pays plat, et à une distance assez grande des cours d'eau.

2° *Les villes de vallée*, situées dans des espaces étroits, resserrés entre deux masses de montagnes ; — généralement peu hygiéniques ; — ne reçoivent que très-peu les rayons du soleil ; — d'autant plus insalubres que la vallée est plus étroite et plus profonde.

3° *Les villes maritimes*, placées au bord de la mer ; elles présentent les avantages et les inconvénients des régions maritimes.

4° *Les villes fluviales*, situées sur les rives ou au milieu d'un fleuve, qui constitue une ressource précieuse pour l'approvisionnement des habitants, mais devient parfois une cause d'insalubrité, quand il est converti en égout par la quantité d'immondices, de déjections qu'il reçoit, comme la Tamise à Londres et la Seine à Paris.

5° *Les villes lacustres*, situées au bord d'un lac ou construites sur pilotis, comme Venise. — Généralement peu hygiéniques, ces villes se rapprochent des villes paludéennes; elles sont surtout fort humides.

6° *Les villes palustres*, situées à l'embouchure des fleuves formant des deltas. Elles sont essentiellement insalubres.

L'altitude des villes aurait, suivant Fonssagrives, au point de vue de l'hygiène générale, une influence capitale, à tel point que, dans une même cité, deux quartiers qui ont une différence de niveau de 20 à 40 mètres présentent des conditions hygiéniques très-différentes. La principale condition qui intervient dans la question d'altitude, c'est la *diminution de la pression atmosphérique* sur laquelle nous avons insisté dans la première partie de cet ouvrage; l'air étant moins oxygéné, il en résulte pour l'organisme des modifications profondes que Jourdanet a surtout étudiées sur les plateaux du Mexique.

Lorsque les villes sont situées seulement à quelques mètres au-dessus du niveau de la mer, elles sont exposées aux inconvénients d'un climat pluvieux, et le peu d'élévation de leur sol rend l'écoulement des eaux difficile. Sans présenter des conditions hygiéniques bien défavorables, elles prédisposent au développement du tempérament lymphatique et scrofuleux.

La *nature du sol*, la *disposition géologique des terrains*, ont également leur importance. A ce point de vue, Fonssagrives divise les villes en cinq catégories: 1° *les villes rocheuses*: ce sont les plus salubres de toutes, l'imperméabilité du terrain ne permettant pas aux matières infectieuses de s'imprégner dans le sol: — 2° *les villes sablonneuses*; elles sont saines si le sous-sol est perméable; dans le cas contraire, les eaux stagnent et peuvent infecter le

terrain; — 3° *les villes argileuses et alluvionnaires* qui présentent tous les désavantages des localités marécageuses, et sont essentiellement insalubres. — 4° *les villes assises sur des terrains artificiels*: elles sont généralement malsaines, le terrain étant ordinairement poreux, humide et sujet à des infiltrations; — 5° *les villes bâties sur pilotis*, sont peu hygiéniques, en raison de leur humidité.

Fonssagrives insiste tout particulièrement sur la situation des villes par rapport aux *eaux souterraines*: quand la première couche imperméable est superficielle, la ville est nécessairement humide, les eaux ne pouvant filtrer profondément dans le sol; — quand la couche argileuse est profonde les eaux souterraines sont très-éloignées, et les chances d'humidité sont moins grandes.

B. Densité. — Au point de vue de la densité des habitants, voici les noms des villes les plus peuplées.

Noms des villes.	Habitants.
Londres.....	3.037.490
Paris.....	1.825.274
New-York.....	815.000
Berlin.....	683.000
Pétersbourg.....	586.060
Philadelphie.....	568.000
Liverpool.....	444.000
Naples.....	419.000
Glascow.....	395.000
Manchester.....	358.000
Moscou.....	336.000
Lyon.....	323.000
Marseille.....	300.000
Madrid.....	281.000
Birmingham.....	296.000
Lisbonne.....	275.000
Amsterdam.....	267.000
Le Caire.....	265.000
Dublin.....	250.000
Baltimore.....	214.000

C. Dispositions intérieures. — Nous avons vu, à propos des habitations privées, que la hauteur des mai-

sons doit être en rapport avec la largeur des rues, et qu'elles doivent être construites de telle façon que la lumière et l'air y pénètrent largement. D'après la loi de 1869, les rapports, à Paris, doivent être les suivants :

	Hauteur des maisons.
Rues ayant moins de 7 ^m ,80 de largeur.....	11 ^m ,75
— — de 9 ,75 —	14 ,75
— plus de 9 ,75 —	17 ,55
— 20 mètres ou plus.....	20 ,00

Suivant Michel Lévy, les règlements actuels sont insuffisants et dans un grand nombre de quartiers, même récemment construits, les maisons ne reçoivent pas assez de soleil et restent humides. En Angleterre, les dispositions sont meilleures : les rues sont plus larges et les maisons beaucoup moins hautes ; c'est une conséquence naturelle du climat brumeux du pays.

La *longueur* des rues dans les grandes villes varie entre 500 mètres et un kilomètre. — Dans les grandes capitales (Paris, Londres, Saint-Pétersbourg, etc.), elles sont beaucoup plus longues ; cette disposition présente entre autres inconvénients, suivant Fonssagrives, d'entraver la ventilation malgré les rues transversales qui les coupent. Michel Lévy pense au contraire, qu'au point de vue hygiénique, la disposition en lignes droites, en longues avenues, que l'on donne actuellement aux rues, est favorable à l'éclairage, à l'action de la lumière, de l'air, à la circulation et à la perspective. Selon lui, on devrait faire aboutir les extrémités des principales rues à des places publiques, et l'on devrait reléguer absolument en dehors des villes, et à une certaine distance des murs d'enceinte les établissements insalubres ou susceptibles de laisser dégager des gaz délétères (fabriques de céruse, de produits chimiques, de tabac, de poudre

ou de fulminate, tanneries, mégisseries, vidanges, cimetières, voieries, etc.)

Quant à la *largeur*, nous avons vu qu'elle doit être en rapport avec la hauteur des maisons ; il y a du reste une question de climat, et les rues très larges des villes du Nord ne conviendraient pas à celles du Midi où l'on cherche surtout à se préserver du soleil.

D. Maisons. — En 1856, le nombre des maisons en France s'élevait à 746,545. — A Paris, en 1861, il y avait 31,500 maisons ; rapproché du chiffre de la population, ce nombre donne une moyenne de 32 habitants par maison. — A Londres, on compte 300,000 maisons pour 2,400,000 habitants, c'est-à-dire une moyenne de 8 habitants par maison ; — à Paris, l'agglomération est donc quatre fois plus grande qu'à Londres, ce qui constitue une infériorité marquée au point de vue hygiénique.

Ménages. — On entend par *ménages* les individus mariés ou non, avec ou sans enfants, occupant un logement distinct ; — on comptait, en 1872, 9,525,717 ménages, pour une population domiciliée de 35,312,945 individus, ce qui donne par ménage 3,71 personnes.

Logements. — On étend par *logements* l'habitation de l'individu et de la famille considérée dans la plus étroite acception du mot ; l'habitation de la classe pauvre, de l'ouvrier, composée souvent, pour lui et sa famille, d'une ou deux pièces où se trouvent réunies toutes les conditions funestes de l'encombrement (Brochin). Dans cette catégorie entrent les hôtels à la nuit, les maisons meublées, les garnis, les habitations de chiffonniers, qui sont normalement dans des conditions de saleté impossibles à décrire. La question de salubrité des maisons, et en particulier des logements, a été l'objet d'études et de règlements spéciaux de la part du préfet de police, et des conseils d'hygiène et de salubrité pour le

département de la Seine (ordonnance du conseil de salubrité de la Seine du 10 novembre 1848 ; — ordonnance de police du 20 novembre 1848 ; — du 23 novembre 1853 ; — loi de 1850).

On a même nommé depuis une vingtaine d'années (1850) une commission spéciale, dite *Commission des logements insalubres*, composée de 12 membres, puis de 30, nommée par le conseil municipal, et dont l'utilité a été fort contestée, au moins pour sa constitution actuelle (*Journal d'hygiène*).

Parmi les difficultés que soulève cette question des logements insalubres, la moins facile à surmonter, c'est l'encombrement des logements, des chambres où s'entassent des familles entières qui ne respirent qu'un air corrompu (Robinet, Trébüchet).

Une nouvelle ordonnance de police parue cette année (7 mai), prescrit, entre autres mesures, aux logeurs en garni : de ne recevoir dans chaque chambre qu'un nombre de locataires proportionné au volume d'air qu'elle contient, et ce volume ne doit jamais être inférieur à 14 mètres cubes par personne ; elle défend en outre de louer les caves en garni ; d'admettre dans les chambres des sexes différents ; elle prescrit enfin au logeur (art. 12), quand une maladie épidémique se montre dans leur établissement, d'en faire immédiatement la déclaration au commissaire de police du quartier.

E. Entretien de la voie publique. — Suivant Chevreul, les causes qui tendent à infecter le sol dans les grandes villes sont : 1° l'existence dans une eau privée du contact de l'air des sulfates alcalins, et de certaines matières organiques qui forment des sulfures et de l'acide sulfhydrique ; — 2° l'imprégnation du sol par les matières organiques (débris d'animaux enfouis dans

la terre, matières provenant des lieux d'aisance, urines jetées sur la voie publique, etc.), qui s'altèrent et s'infiltrant dans les puits ou les terrains avec les eaux pluviales.

Pour empêcher cette imprégnation, cette infiltration malsaine, on peut avoir recours à : 1° l'éloignement des établissements insalubres, dont les résidus liquides peuvent infecter le sol (cimetières, voiries, usines, etc.) ; — 2° au *drainage*, l'eau constamment renouvelée permettant l'introduction permanente dans le sol d'une certaine quantité d'eau utile à la végétation des villes, et à la combustion lente des matières organiques (Chevreul). A ce point de vue, les eaux pluviales constituent une sorte de drainage naturel, et sont fort utiles pour laver et enlever les détritiques organiques (Michel-Lévy) ; — 3° au *pavage* qui devient absolument nécessaire dans les villes populeuses, pour éviter les ornières, les mares d'eau, les boues et diminuer la poussière en été. — Le pavage des rues date de Philippe-Auguste (1184). Il peut être fait en matériaux très-variables ; c'est ainsi qu'on a successivement essayé : les *pierres* siliceuses, granitiques, volcaniques, basaltiques, calcaires, principalement le *grès* taillé en gros cubes. C'est le pavage le plus dur et le plus résistant ; le pavage en grès dure de 20 à 60 ans suivant les circonstances ; — les *briques* posées de champ ; — les *cailloux roulés*, serrés entre eux et liés par une couche de graviers, ce mode de pavage est très-fatigant ; — les *cubes de bois* très-dur et taillé à pans (Londres, Saint-Petersbourg). Ce mode de pavage amortit le bruit des voitures, et diminue considérablement le tirage des chevaux (4 fois moins de tirage) ; il a l'inconvénient de coûter très-cher (16 francs le mètre), de se détériorer très-vite, et de former, par la pluie et la chaleur, une boue de matière organique

susceptible de fermentation ; — les *bitumes* qui sont de deux sortes : *a.* le *bitume minéral* ou asphaltique (bitume glutineux, asphalte ou bitume de Judée, etc.) ; *b.* un produit artificiel, un *goudron minéral*, obtenu par la distillation du charbon de terre. — Ces bitumes disposés par couches minces sur le sol sont élastiques, exigent peu de réparations, empêchent la stagnation des eaux, et dessèchent rapidement après la pluie. — Ils ont l'inconvénient de coûter très-cher, de résister trop peu aux pressions des voitures pesamment chargées. Aussi s'en sert-on surtout pour les trottoirs, les passages, les souterrains ; — le *macadam*, surtout employé en Angleterre, consiste à empierrer le sol, et à le tasser à l'aide de rouleaux compresseurs. On répand ensuite des matières d'agglutination, destinées à unir entre elles les pierres de la couche superficielle. Ce système a l'avantage de diminuer le tirage des voitures ; il a malheureusement l'inconvénient de durer peu de temps (3 ans), de produire une poussière épaisse en été, et de la boue en hiver ; — le *pavage en fonte*, constitué par des tubes placés de champ, remplis de cailloutis et reliés ensemble.

Au point de vue de la *forme*, la chaussée ne doit pas être absolument plate, mais présenter une disposition légèrement bombée, permettant l'écoulement des eaux de chaque côté dans les ruisseaux et le long des *trottoirs*. Ceux-ci sont destinés à diminuer l'humidité de la partie inférieure des maisons, et à assurer la sécurité des passants. On les fait ordinairement en *bitume*, en *granit* ou en *dalles d'ardoise* (système Sébille).

L'entretien de la *voie publique* a son importance, et la propreté des villes demande des soins incessants. Les principales opérations consistent dans le balayage des chaussées et des trottoirs ; — et dans l'enlèvement des immondices de toutes sortes (neige, boues, poussières et

résidus domestiques, etc.). — Cette dernière opération est faite en grande partie par les chiffonniers qui sont au nombre de 7 à 8,000 dans Paris. Quant aux bones et aux ordures, elles sont employées aux engrais pour la culture maraîchère.

F. Plantations. — Elles sont utiles au point de vue de l'agrément, et surtout de la purification de l'atmosphère ; il est de règle aujourd'hui de border d'une rangée d'arbres les contre-allées des voies publiques ayant plus de 26 mètres de largeur, et de deux rangées celles de 36 mètres ; si elles ont plus de 40 mètres, on dispose au milieu de la voie un plateau couvert d'arbres (Michel Lévy.)

Les arbres les plus employés sont l'orme, le maronnier, le platane, l'acacia, le tilleul, depuis quelques années le vernis du Japon, le polonia et l'orme de Judée.

Il est de règle qu'ils doivent laisser entre eux et la façade des maisons, un intervalle de 10 mètres, et soient élagués à la hauteur de 7 à 8 mètres.

Trop rapprochés des habitations ou trop hauts ils interceptent l'air et la lumière, et entretiennent l'humidité, aussi bien par leur propre évaporation que par celle des eaux pluviales qu'ils retiennent. — D'après Chevreul, ils ont une utilité incontestable ; leurs racines provoquent en effet un mouvement incessant de l'eau souterraine, très-favorable à la salubrité du sol ; — elles absorbent en outre les matières organiques insalubres, qui pénètrent dans le sol avec les eaux pluviales ou autres ; — enfin un autre avantage des jardins et des plantations dans les villes, c'est de diminuer la densité de la population, de ménager des espaces libres où les enfants et les vieillards viennent respirer un peu d'air et de soleil.

Suivant Jeannel (*Journal d'hygiène*), les plantations peu

vent avoir leur utilité au point de vue de l'agrément et de l'embellissement des villes; mais elles ne lui paraissent pas avoir de valeur réelle pour l'assainissement et la purification de l'air.

Ses recherches sur ce point l'ont conduit aux conclusions suivantes : 1° les arbres plantés dans l'intérieur des villes produisent, par la décomposition de l'acide carbonique, un assainissement tout à fait insensible et dont la valeur hygiénique est nulle.

2° La production de l'ozone, sous l'influence de la végétation, rentre dans la catégorie des grands phénomènes dont les effets locaux peuvent être considérés comme nuls, au point de vue hygiénique.

3° L'assainissement par l'influence des racines ne saurait être pris en considération dans les villes où les surfaces macadamisées, pavées ou bitumées, sont à peu près imperméables aux émanations du sol.

En admettant que ces conclusions soient vraies pour les arbres des villes en général, nous pensons qu'il y a lieu de faire une exception en faveur de l'*Eucalyptus globulus* dont les plantations se sont multipliées depuis quelques années dans certains pays (Corse, Algérie, Italie, etc.), et dont l'influence heureuse sur l'assainissement des pays paludéens ne saurait être niée.

G. Irrigation urbaine. — Approvisionnement et distribution des eaux. — L'eau nécessaire à la consommation des populations est amenée dans des réservoirs établis sur un point central, soit à l'aide d'aqueducs, soit à l'aide de tuyaux souterrains. — De ces réservoirs, elle est distribuée dans les différents quartiers de la cité.

Au point de vue de la *qualité* de l'eau, l'administration de Paris a établi une différence importante, entre les *eaux* réservées à l'*alimentation* ou eaux de source, et celles

qui sont destinées au *service municipal* (bains, lavoirs, lavage des ruisseaux, bornes-fontaines, eaux industrielles, etc.); ces dernières sont fournies par les rivières et les canaux.

La *quantité* d'eau à distribuer par jour à chaque individu *varie* suivant les villes : ainsi à Philadelphie, en 1851, la ration était de 250 litres par habitant; — à New-York, en 1853, de 400 litres; — à Paris, en 1854, de 100 litres seulement par jour et par individu; — à Carcassonne, de 300 à 400 litres; — à Dijon, de 500 à 600 litres. — En Angleterre et surtout en Amérique, la quantité distribuée à chaque habitant est beaucoup plus considérable. Quant à Paris, la ration journalière a presque doublé aujourd'hui, et peut être évaluée à 200 litres et plus. Le service des eaux qui, vers 1869, comprenait un approvisionnement de 420,000 mètres cubes d'eau, dont 250,000 pour les services publics, et 170,000 pour les services privés, est desservi par la Dhuis (40,000 m. cubes), la Vanne (90,000 m. cubes), le canal de l'Ourcq (105,000 m. cubes), la Seine (44,000 m. cubes), la Marne (120,000 m. cubes), et les puits artésiens (21,000 m. cubes).

Réservoirs. — Les réservoirs sont presque toujours situés à une hauteur telle qu'ils atteignent le niveau des maisons les plus élevées, de manière que les eaux puissent être distribuées à tous les étages. Quand cette condition ne peut être remplie, on a recours à des pompes.

Ces réservoirs ont pour but, suivant Huet, de régler la distribution des eaux, de maintenir dans la canalisation une pression constante, et de prévenir les inconvénients qui résultent des distributions directes sur les conduits de refoulement. Ils sont très-vastes, dans les cas d'alimentation par dérivation de sources et de cours d'eau; leur capacité est beaucoup moindre lorsque le système

fonctionne à l'aide de machines ; le réservoir joue alors uniquement le rôle de régulateur, mais il faut des machines de supplément pour éviter toute interruption dans le service. Le réservoir des eaux de la Dhuys, sur les hauteurs de Ménilmontant, a une étendue de plus de 2 hectares, sur 3 mètres de hauteur, et peut contenir plus de 100,000 mètres cubes d'eau. A Londres, la distribution s'opère surtout à l'aide de machines.

Filtrage. — Les eaux que reçoivent les réservoirs sont loin d'être absolument pures ; elles contiennent toujours en suspension des matières étrangères dont on a cherché à les débarrasser.

Parmi les principaux systèmes de filtres, nous citons : les *cloisons perforées*, proposées avec succès par Beaugrand pour le réservoir de Ménilmontant ; — les *filtres à graviers*, filtres de sables des compagnies de la Tamise ; — à Paris, le *filtre Vedel-Bernard*, cylindre de tôle hermétiquement fermé, contenant des couches successives de laine ou d'éponge préparée au tannate de fer, de grès, de charbon et de gravier, et se nettoyant par le lavage des éponges et de la laine. Ce filtre fournit 190 mètres cubes d'eau en 24 heures ; — le filtre Bourgeois en *feutre*, seul ou fortement comprimé, rendu imputrescible et maintenu entre deux grilles métalliques galvanisées ; — le *filtre Burcq*, *pietre artificielle* fabriquée avec de la terre à poterie, du grès, rendue plus ou moins poreuse par un mélange de sciure de bois qui se brûle à la cuisson de la terre (Michel Lévy) ; — enfin le filtre à *charbon silicaté* de Wandlyn.

Distribution des eaux. — Les conduits destinés à distribuer les eaux dans tous les quartiers de la ville constituent un ensemble qui, dans certaines villes comme Paris, peut acquérir des proportions considérables. On comptait, en 1869, 1,340,000 mètres de tuyaux. — Ces

conduits d'eau peuvent être faits : en *fonte* ; ils coûtent très-cher et peuvent, à la longue, avec certaines eaux (Versailles, Grenelle, Toulon), donner lieu à des dépôts ferrugineux qui diminuent leur diamètre (Payen) ; — en *fonte blanche*, qui ne présente pas cet inconvénient ; — en *fonte revêtue* à l'intérieur d'un *enduit de chaux hydraulique* (Vicat et Guaymard) ; — en *tôle et bitume* (Chameroy) mauvais dans les endroits où il y a des coudes et des variations brusques de pression ; — en *poterie*, très-employés en Angleterre pour le drainage des maisons ; — en *ciment* (Grenoble) ; — en *terre cuite émaillée* avec ponts en ciment ; — en *gutta-percha* ; — en *bois* (Genève), l'eau contracte à la longue un goût désagréable ; — enfin en *plomb*. — L'emploi et les dangers de ces tuyaux en plomb ont été, dans ces dernières années, l'objet de discussions qui ne paraissent pas avoir encore suffisamment élucidé la question : suivant les uns, l'eau *dissoudrait* une partie du plomb des tuyaux de conduite ; la proportion dissoute, quoique très-minime, suffirait à la longue pour provoquer des *accidents d'intoxication saturnine*. — Suivant d'autres, ce danger est chimérique ou du moins on l'a *fort exagéré*, car, à peine l'action chimique de l'eau est-elle commencée, qu'il se dépose, à l'intérieur des tuyaux, une légère couche de carbonate de chaux et de carbonate de plomb. Cette couche suffit pour empêcher le contact de l'eau et du métal ; dans ces conditions le tuyau peut servir encore longtemps, sans s'altérer et sans aucun inconvénient pour la santé, surtout si on a soin de filtrer préalablement l'eau destinée aux usages alimentaires (Wurtz). En somme la question est encore à l'étude, et jusqu'à nouvel ordre, l'usage des tuyaux a été maintenu. On a bien essayé, pour prévenir ces inconvénients, des tuyaux de plomb revêtus à l'intérieur d'une couche d'étain ou de différents vernis ; mais aucun de