

à la largeur des voies publiques. Quant aux *impasses* et aux *passages*, qui jouent encore un très grand rôle à Paris, l'hygiène doit les proscrire, ce sont des réservoirs d'air confiné, qui ne présentent, au point de vue de la salubrité, que des inconvénients sans aucune compensation.

La *profondeur* des rues est déterminée par la hauteur des maisons. Comme le dit M. Fonssagrives, « les maisons transforment une rue en une vallée plus ou moins creuse, dont le fond est figuré par la chaussée, le gave par les ruisseaux, les collines adjacentes par les maisons. » Or, comme les vallées encaissées sont notoirement insalubres, on doit évidemment établir une proportion convenable entre la hauteur des maisons riveraines et la largeur de la chaussée. En thèse générale, les maisons les plus élevées se trouvent dans les villes dont la population, pour un motif quelconque, a dû se concentrer sur place sans pouvoir s'étendre librement en plaine. C'est ce qui arrive, par exemple, à Genève, à Lyon, à Édimbourg. Cette dernière ville est, dans le monde entier, celle qui a les maisons les plus hautes, surtout dans les vieux quartiers. La proportion adoptée à Paris, qui est extrêmement variable, est fixée, au maximum, à 17<sup>m</sup>,54 pour les maisons qui bordent une rue de 9<sup>m</sup>,42. La proportion, comme on le voit, est à peu près de 2 à 1. A Londres, les maisons sont moins hautes et les rues plus larges qu'à Paris. C'est ce qui explique peut-être, dans une certaine mesure, le chiffre sensiblement inférieur de la mortalité dans la métropole anglaise.

Il est indispensable qu'une rue présente une *pente* qui puisse permettre l'écoulement des eaux. On admet que cette pente doit être, au minimum, de 5 millimètres par mètre. Il n'existe aucun avantage à exagérer cette inclinaison, qui détermine chez les piétons un certain degré de fatigue musculaire. Au reste, on sera guidé, sous ce rapport, par la configuration du terrain.

Mais toutes les conditions dont nous venons de parler n'offrent qu'un intérêt secondaire par rapport à la question principale. Nous voulons parler du *revêtement de la chaussée*. Il est incontestable qu'un bon pavage est une condition absolue de salubrité pour les maisons qui bordent une rue. Chose étrange, et qui montre bien la susceptibilité de l'organisme à certaines influences : on a vu les travaux de démolition, entrepris à Paris sur une vaste échelle, il y a vingt ans, déterminer des fièvres intermittentes dont quelques-unes ont été pernicieuses chez une population qui paraissait jouir à cet égard d'une indemnité presque absolue. Ce seul fait suffirait pour montrer combien sont grands les inconvénients d'un mauvais *pavage*. Il nous paraît inutile d'étudier les systèmes en usage chez les anciens ; nous nous contenterons de faire observer que Philippe-Auguste, en 1185, fit paver pour la première fois quelques-unes

des rues de Paris. Le pavé était alors composé de grosses dalles en grès de 5 pieds 1/2 environ en longueur et en largeur sur 6 pouces d'épaisseur. On appelait ces pierres des *carreaux*. Malgré ce commencement d'exécution, l'idée de Philippe-Auguste ne fut complètement réalisée que longtemps après, car, sous Louis XIII, il existait encore des rues non pavées. Aujourd'hui, des travaux non interrompus ont achevé tout ce qui restait à faire sous ce rapport ; mais les systèmes employés ont été fort différents.

Il s'agit de créer une chaussée solide, pouvant résister à l'usure que produisent les roues des voitures et les poids souvent considérables dont celles-ci sont chargées. Il s'agit aussi d'obtenir, autant que possible, une surface unie et qui évite le cahotement. Disons-le tout d'abord, en présence d'un énorme trafic, il n'est pour ainsi dire aucun genre de pavé qui présente une solidité suffisante. Dans le Poultry de Londres, on a successivement essayé la pierre, le bois, le macadam, la fonte. Aucun de ces pavages n'a pu résister à la fatigue qui lui était imposée.

En France, le pavage des chaussées consiste habituellement en pierres assez dures, le grès de Fontainebleau, par exemple, et qui ont été de forme cubique jusqu'en 1850. A partir de cette époque, on a préféré employer des pierres rectangulaires d'une plus petite dimension. On place le pavé par rangs perpendiculaires à l'axe de la chaussée, pour éviter la production de sillons longitudinaux parallèles. On doit asseoir le pavage sur un lit uniformément résistant ; c'est ce qu'on cherche à obtenir à l'aide d'une couche de sable qu'on peut remplacer par des pierres cassées, fortement comprimées et recouvertes d'une mince épaisseur de sable. Enfin, on cherche à lier les pavés pour empêcher l'infiltration des eaux en remplissant les joints par du mortier hydraulique ; mais, en thèse générale, ce système a été abandonné, sauf pour la partie immédiatement voisine du trottoir.

Le *pavage en grès* dure de 20 à 60 ans, suivant les circonstances ; il exige des réparations fréquentes et présente, en outre, des inconvénients qu'il est facile d'apprécier et qui ont fait chercher d'autres moyens. Dans certains pays, en Hollande et à Venise, on emploie des *briques* ; en Russie et en Angleterre, on fait usage du *bois* ; nous avons quelques spécimens de ce pavage à Paris, mais ce système paraît avoir échoué. On a essayé aussi un pavage en *fonte*, constitué par des tubes, placés de champ, remplis de cailloutis et reliés ensemble. Enfin, un système qui a pris une grande extension, surtout en Angleterre, est l'empierrement ou *macadam*. Ce procédé n'a pas donné, à Paris du moins, des résultats satisfaisants. Dans une ville où la circulation est si active, l'usure en est très rapide. En outre, il est nécessaire de procéder à un balayage très

exact en temps humide, et pendant les sécheresses, il faut arroser le macadam pour empêcher la désagrégation des éléments qui le constituent : aussi ce genre de pavage qui donne de la boue en hiver, de la poussière en été, et qui exige à Paris un renouvellement complet tous les trois ans, ne paraît satisfaire à aucune des conditions de propreté et d'économie qu'une bonne administration cherche à réaliser. D'après M. Fonssagrives, les villes du Midi, qui ne disposent que de pierres calcaires très friables, doivent au macadam d'être couvertes d'une poussière qui détermine des maladies des yeux, du larynx et des poumons.

Citons enfin une dernière catégorie de chaussées, ce sont celles qui sont recouvertes d'*asphalte* ou de *ciment*. L'asphalte est un calcaire bitumineux qui contient environ 7 à 15 pour 100 de matière bitumineuse. Il faut, pour s'en servir, procéder au macadamisage de la voie. On se servait autrefois d'un béton calcaire, méthode abandonnée aujourd'hui en raison des boursoufflures qui peuvent se produire dans la fondation et qui altèrent le revêtement. Nous ne décrivons pas les divers modes d'emploi de ce nouveau pavage, qui présente l'avantage de fournir des chaussées unies, exemptes de poussière et peu glissantes, quand on a soin d'enlever, par de fréquents lavages, la boue qui s'y accumule. Enfin la traction y est facile, surtout par les temps froids; c'est un grand avantage sur le macadam, qui offre, lorsqu'il est récent, une grande résistance à la progression des voitures. Les inconvénients de l'asphalte sont sa fusibilité, sa fragilité et la propriété singulière qu'il offre de se ramollir quand il est atteint par une fuite de gaz. On constate que les frais de pose et d'entretien sont à peu près équivalents à ceux du macadam.

On doit rapprocher des chaussées asphaltées celles qui sont revêtues du *ciment de Portland*; ce moyen de revêtement est employé tantôt pour les trottoirs, tantôt pour la chaussée. Il est utilisé dans plusieurs rues de Grenoble.

En résumé, le pavage en grès, malgré ses inconvénients, est peut-être encore le meilleur que nous connaissions. Il est cependant possible que, lorsqu'on aura perfectionné l'asphalte, ce dernier procédé parvienne à remplacer l'ancien système.

Au point de vue de la *forme*, il est évident que la chaussée ne doit pas être absolument plate, elle doit offrir une inclinaison pour l'écoulement des eaux. Autrefois elle présentait une concavité centrale qui réunissait les eaux de la rue en un seul ruisseau. Aujourd'hui on adopte en général le système inverse; la chaussée est légèrement bombée, et les eaux se partagent en deux ruisseaux qui coulent le long des trottoirs. Nous ne discuterons pas les avantages ou les inconvénients de ces deux systèmes qui sont diversement appréciés. Quant aux accessoires de la voie publi-

que, ce sont surtout des moyens d'irrigation; nous en avons parlé plus haut, nous n'y reviendrons pas ici.

*Entretien de la voie publique.* — La propreté de la voie publique ne peut être entretenue que par des soins incessants. On s'est depuis longtemps préoccupé à Paris de cette question, qui a motivé un grand nombre d'ordonnances royales. On contraignait autrefois chaque habitant à nettoyer la portion de la rue située devant sa propre demeure, et ce système est encore en vigueur pour les temps de neige et de verglas. Mais l'enlèvement des boues est régularisé par un service de balayage qui constitue l'une des grosses dépenses du budget municipal<sup>1</sup>. Le balayage débarrasse la chaussée des immondices de toutes sortes, de la neige, de la boue, de la poussière, enfin des résidus domestiques. Il serait important de faire transporter les déchets de cette espèce aux tombereaux qui doivent les enlever; mais, comme le dit M. Fonssagrives, « les prescriptions municipales se sont toujours heurtées à Paris à une corporation fort jalouse de ses privilèges; je veux parler de celle des chiffonniers, qui constitue une industrie représentée par près de 7000 individus, qui remue avec son crochet des produits atteignant une valeur de 4 millions par an, et alimente la fabrication du papier, du carton, du noir de fumée, etc. Il a donc fallu céder aux réclamations de ces Diogènes de la rue, et continuer à permettre, au grand préjudice des yeux, de l'odorat et de la santé, le jet sur la voie publique, vers le soir, des débris de toute sorte, disposés en tas, dans lesquels ces industriels jouent du crochet. Les chiffonniers y tiennent et l'on ménage une puissance<sup>2</sup>. »

<sup>1</sup> A Paris, depuis le 1<sup>er</sup> janvier 1874, le balayage a été placé dans le service des ingénieurs, et la charge qui incombait autrefois à chaque propriétaire riverain a été convertie en une taxe municipale obligatoire, payable en numéraire. Le nouveau service s'applique à une superficie de 14 500 000 mètres carrés, dont 8 millions pour le compte des riverains et 6 500 000 pour le compte de la Ville *a*. Le balayage général du matin s'effectue de trois heures à six heures en été et de quatre à sept heures en hiver. Il existe, en outre, un nettoyage supplémentaire dans le cours de la journée. Pour faire face à ces mains-d'œuvre diverses, les ingénieurs disposent d'un personnel d'environ 5000 ouvriers : 2200 hommes dont le salaire varie de 2 fr. 50 c. à 4 fr.; 750 femmes dont le salaire varie de 20 à 25 c. par heure; 50 garçons gagnant 20 c. l'heure. En dehors de cette véritable armée fonctionnent les balayuses mécaniques. Chaque balayuse représente le travail effectif d'environ 10 hommes. Ainsi le personnel général du nettoyage comprend en réalité 4900 ouvriers. La balayuse mécanique est un auxiliaire utile. Elle nettoie 5500 mètres carrés à l'heure.

<sup>2</sup> Le balayage dans les villes de province mérite bien d'autres critiques. La description suivante de ce qui se passe à Clermont-Ferrand et à Rennes en donnera une idée.

Le balayage ne se fait qu'à demi à des intervalles éloignés, et n'est jamais précédé d'arrosage : aussi, lorsqu'à une heure plus ou moins avancée de la journée, alors que le soleil brûle et poudroie, une escouade de balayeurs abat ses balais sur le pavé sec et pulvérulent, des tourbillons lourds et épais d'une poussière âpre et nauséabonde s'élèvent dans l'atmosphère. Cette poussière se dépose partout, sur les passants, dans les appartements, dans les magasins, et, en somme, le balayage n'a fait que déplacer et reporter, sur de plus larges surfaces, la partie pulvérulente des détritiques.

*a* Les superficies de 570,000 mètres des empièvements et des revers pavés qui les bordent sont livrées aux soins de cantonniers spéciaux.

On sait que l'enlèvement des boues et des neiges, opération autrefois dispendieuse, est devenue lucrative par l'emploi qu'on en fait comme engrais pour la culture maraîchère. Le pouvoir fertilisant de ces substances s'explique assez par l'énorme proportion de matières organiques qu'elles renferment (plus de 10 pour 100), et cette seule considération suffit pour montrer combien l'enlèvement régulier de ces substances est nécessaire à la santé publique.

Il est à remarquer qu'au point de vue des procédés pratiques mis en usage la ville de Paris offre une supériorité marquée sur toutes les autres capitales de l'Europe, en raison du développement immense de ses égouts. On peut alors y projeter les boues qui encombrant la chaussée, tandis qu'à Londres, et dans les autres capitales, on est obligé d'employer de lourdes charrettes pour cet usage. Nous ne parlons pas, bien entendu, des villes comme Constantinople, où la boue reste stagnante dans les rues et où les chiens sont chargés d'entretenir la propreté de la voie publique, en se nourrissant de toutes les immondices qu'ils y rencontrent. A la Vera-Cruz, cet office est rempli par d'affreux petits vautours qu'on nomme des *xopilotes*, et qu'il est défendu de tuer, sous peine d'amende, en raison des immenses services qu'ils rendent à l'hygiène publique. Aussi la Vera-

Quant à la portion solide, rebelle aux faibles efforts des balayeurs, elle reste attachée au sol auquel on voudrait l'arracher, et ce qui est ramassé par le balai est de si mince importance, qu'il vaudrait assurément mieux ne jamais balayer que de faire tant de poussière pour si peu de besogne. L'enlèvement des boues et fumiers est encore plus défectueux. Personnel et matériel, tout est dans un état pitoyable; voyez ce tombereau délabré, dont les ais mal joints et percés de trous laissent en cahotant sur les inégalités de notre pavage retomber dans la rue des immondices qu'ils étaient chargés de recueillir; et la haridelle qui le conduit qui menace à chaque instant de le laisser au bas de la côte ou de succomber à la peine. Observez avec quel sans gêne l'homme chargé du pelletage s'acquitte de sa besogne.

Il jette à la volée le fumier dans le tombereau et, comme il ne calcule pas toujours juste la partie de l'effort qu'il fait, les débris sont lancés au delà et retombent sur la voie, à moins qu'un passant ne vienne arrêter dans leur chute ces épaves empestées.

Ne croyez pas que la femme qui, un balai à la main, accompagne le boueur, va rassembler de nouveau ces débris; non, elle les laisse, et, s'ils sont trop abondants sur un point, elle les éparpille d'un coup de balai. Lorsque le tombereau est plein, s'il y a encore des tas d'ordures à enlever, le boueur continue à les lancer sur son véhicule, se persuadant sans doute qu'il fera tenir en état d'équilibre impossible, au sommet de son tombereau trop plein, le dernier tas d'ordures qui l'obligerait à un voyage supplémentaire.

Mais, dès que la voiture se met en mouvement, elle laisse retomber et dissémine le long de la voie qu'elle parcourt ce qu'elle est censée conduire à la voirie. Tout ce qui reste de matières organiques dans les trous, dans les interstices du pavé ou dispersées à sa surface, dans les rigoles, entre en fermentation et développe des gaz méphitiques qui, par leur nature miasmatique, ne sont pas étrangers à l'apparition et à la dissémination des maladies infectieuses (Lamotte).

A Rennes l'irrigation est nulle; la ville reçoit vers quatre heures du soir, pendant les chaleurs, un arrosement parcimonieux fait à l'écuelle avec des eaux qui portent les preuves non douteuses des usages divers auxquels elles ont préalablement servi.

Le balayage, dans les temps de sécheresse, soulève des flots de poussière. Au contraire, lorsqu'il y a des pluies abondantes, le sol reste longtemps couvert de boue, et l'on répand à la fourche, dans les rues, pour les essuyer, des matières végétales en pleine fermentation; de sorte qu'on ajoute, contre toutes les lois de l'hygiène, ce que la campagne a de mauvais à l'insalubrité naturelle de la ville.

Cruz, première patrie de la fièvre jaune, est-elle justement considérée comme l'une des cités les plus insalubres du monde entier.

A côté des soins indispensables pour le bon entretien de la voie publique, il est des conditions qui en améliorent sensiblement la tenue au point de vue de l'hygiène et de l'agrément. Dans plusieurs villes on s'est plu à créer de belles *promenades*, ornées de grands végétaux qui sont un lieu de rendez-vous pour les habitants et qui entretiennent par leur action bienfaisante la pureté de l'atmosphère. L'immense cité de Londres a réservé de vastes espaces pour servir de parcs; à Paris les jardins publics sont beaucoup moins étendus, mais le grand nombre d'arbres qui bordent les principales artères les remplacent avantageusement, en transportant un peu partout les agents purificateurs de l'atmosphère qui manquent complètement à Londres dans les quartiers populeux. Il est vrai que les arbres de nos rues ne peuvent jamais atteindre un grand développement en raison du sol dans lequel plongent leurs racines. Tels qu'ils sont, ils rendent d'éminents services et reposent agréablement la vue.

Mais, si l'on veut voir prospérer ces plantations, il est absolument nécessaire de combattre les poussières qui flottent dans l'air en temps de sécheresse et qui ne sont pas moins nuisibles aux végétaux qu'à l'homme. On leur attribue une fâcheuse influence sur le développement de la phthisie, des affections pulmonaires et de plusieurs autres maladies. On a probablement exagéré leur rôle, mais il est bien certain qu'elles prédisposent tout au moins à ces ophthalmies qui sont si fréquentes à Berlin, en raison de cette poussière abondante qui rend cette ville l'un des séjours les plus désagréables de l'Europe. Pour se préserver de la poussière dans les rues, il faut choisir autant que possible les matériaux de la chaussée, qui fourniront d'autant moins de molécules pulvérulentes qu'ils seront moins friables. On pourra, par des plantations bien choisies, s'opposer à l'arrivée du sable qui est apporté par les vents. Il est fort utile de paver les routes qui conduisent directement aux centres populeux. Enfin, l'on doit veiller à l'enlèvement des boues qui constituent pour les jours de sécheresse un approvisionnement dont rien ne se perd. Mais toutes ces précautions sont insuffisantes, lorsqu'on n'y joint pas un bon système d'*arrosage*, dont les moyens pratiques peuvent être laissés au choix des municipalités et varient suivant les climats.

Enfin, il est absolument nécessaire, dans toute grande ville, d'établir des *urinoirs* et des *water closets* publics, en nombre suffisant, pour parer aux besoins immédiats, afin que la malpropreté n'ait point d'excuse. Comme le dit M. Fonssagrives, « il est des quartiers dans certaines grandes villes du Midi, dans lesquels les latrines sont considérées comme une superfluité vaniteuse, et où les vidanges s'accomplissent par le procédé sommaire

dont une fenêtre et une porte ouverte font tous les frais.... L'Angleterre elle-même, si soucieuse de propreté et de bien-être, laisse beaucoup à désirer pour la propreté des rues, si nous en croyons les rapports des médecins du Conseil privé qui ont constaté, au centre même des villes, des rues où la vidange se fait comme du temps des Pharaons, un peu au hasard, dans le jardin, les cours, les rues écartées, le seuil des portes. »

On voit, en somme, que la grande abondance de ces refuges qui nous est si souvent reprochée par nos voisins est loin d'être indifférente à la santé et à la malpropreté publique, comme le témoigne l'exemple des Anglais eux-mêmes. Ajoutons, enfin, qu'une police sévère est absolument indispensable à cet égard, car, sans elle, toutes les précautions que peut suggérer l'hygiène resteront absolument superflues.

## ÉGOUTS.

Recevoir les eaux qui coulent à la surface du sol, enlever les impuretés qui encombrant la voie publique pour les transporter au loin, et débarrasser une grande ville de toutes les immondices qui viennent en encombrer les rues, tel est le rôle des *égouts*. On leur en a attribué un autre dans beaucoup de pays, celui de déversoir des matières fécales. Cette dernière fonction doit-elle être confiée aux égouts? Convient-il au contraire d'appliquer à l'enlèvement des matières excrémentielles des procédés à part? Quel est enfin le meilleur moyen d'utiliser ces eaux impures et d'éviter l'infection des cours d'eau voisins? Ce sont là des questions que nous avons déjà étudiées en détail et sur lesquelles nous ne croyons pas devoir revenir ici. Nous allons donc nous occuper exclusivement de la disposition, de la distribution des égouts, des matériaux qu'il convient d'employer pour les construire et des autres questions qui se rattachent accessoirement à ces problèmes fondamentaux.

Dès la plus haute antiquité, les grandes villes ont été pourvues d'égouts. C'est une nécessité à laquelle toute agglomération humaine doit satisfaire. Babylone avait d'immenses égouts qui communiquaient avec les maisons par des tuyaux particuliers. Les villes grecques et siciliennes avaient aussi leur système. Enfin, les égouts de Rome sont longtemps restés au point de vue de l'étendue, de la perfection et des résultats obtenus, le type des constructions de ce genre. Paris possède aujourd'hui les égouts les plus spacieux et les mieux construits du monde entier<sup>1</sup>. Le *grand collecteur*

<sup>1</sup> La longueur des égouts publics se décompose ainsi : grands égouts collecteurs, 29 kilomètres 757 mètres; égouts collecteurs, 36 kilomètres 879 mètres; égouts ordinaires, 506 kilomètres 115 mètres. Il faut ajouter 27 kilomètres 345 mètres de branchements de bouches, 20 kilomètres

d'Asnières dépasse par ses proportions la *cloaca maxima* de Rome. Ses dimensions sont en hauteur 4<sup>m</sup>,40 et en largeur 5<sup>m</sup>,60. Il est muni de deux trottoirs de 90 centimètres, entre lesquels s'étend une cuvette dont la largeur varie de 1<sup>m</sup>,20 à 3<sup>m</sup>,80. Ce grand collecteur communique avec de nombreux embranchements qui reçoivent des tuyaux moins étendus, lesquels communiquent en dernière analyse avec les maisons particulières. La section de ces canaux est généralement ovoïde.

Pour ce qui touche au choix des *matériaux de construction* qu'il convient d'employer, on est placé en présence de cette alternative : faut-il rechercher dans les égouts la perméabilité ou l'imperméabilité? Lorsqu'on veut obtenir des égouts perméables, on emploie des briques plus ou moins poreuses, soigneusement reliées entre elles par du ciment et qui, d'après les défenseurs de ce système, reçoivent les eaux industrielles et domestiques par leur canal et les eaux du sol par leur porosité, sans laisser transsuder les matières putrides qu'ils renferment. C'est une sorte de drainage appliqué en grand aux égouts. C'est le système opposé qui prévaut à Paris et qui est de beaucoup, et avec raison, le plus généralement adopté. On construit alors les murs de l'égout en bonne maçonnerie cimentée avec soin, et l'on préfère les pierres siliceuses aux pierres calcaires qui présentent moins d'imperméabilité au point de vue physique et moins de résistance au point de vue chimique. Car, ne l'oublions pas, les eaux industrielles renferment très souvent des principes corrosifs parfaitement capables d'attaquer les carbonates de chaux. Il ne paraît pas nécessaire de donner aux murs une grande *épaisseur* pour les rendre imperméables, lorsqu'ils sont bien construits<sup>1</sup>; il faut donc, à ce point de vue, se préoccuper exclusivement de leur solidité, et donner aux murs l'épaisseur qu'il faut pour en assurer la durée. Quant à la *forme* qui a

de regards, ce qui fait au total 770 kilomètres 657 mètres, sans compter plusieurs centaines de kilomètres d'égouts, construits dans ces dernières années.

Le collecteur général de la rive droite suit les quais depuis l'Arsenal jusqu'à la place de la Concorde. Il longe ensuite la rue Royale, le boulevard Malesherbes, et débouche en Seine au pont d'Asnières; sa longueur est de 9 kilomètres 162 mètres. Le collecteur général de la rive gauche part du boulevard de l'Hôpital, suit le boulevard Saint-Marcel, la rue des Écoles, les boulevards Saint-Germain et Saint-Michel, les quais jusqu'au pont de l'Alma, passe en siphon sous la Seine, continue en souterrain par l'avenue Joséphine, l'Étoile, l'avenue de Wagram, la place Pereire, suit les villages de Levallois, de Villiers, et rejoint le collecteur de la rive droite un peu avant son débouché en Seine : il a 10,504 mètres.

On a dû éviter de faire déboucher le collecteur de la rive gauche en Seine et lui faire traverser le fleuve pour ne pas souiller les eaux dans le long repli qu'il forme après être sorti de la ville.

<sup>1</sup> Wolffhügel a constaté à Munich que l'infiltration du sol par les matières organiques est infiniment moindre dans les terrains qui entourent les égouts que dans ceux qui sont placés au dessous et autour des fosses d'aisance les mieux construites; dans ce dernier cas, non seulement le sol est fortement chargé de matières organiques, mais encore elles pénètrent au loin et arrivent jusque près de la surface.

<sup>2</sup> Ueber die Verunreinigung des Bodens durch Strassenkanäle, Abort und Düngergraben, par Wolffhügel. (*Zeitsch. für Biol.*, Munich, 1875. Vol. XI, p. 459.)

beaucoup varié, on s'accorde généralement aujourd'hui à adopter une section ovoïde, la petite extrémité de l'œuf étant tournée en haut. C'est le type des égouts de Paris et on lui trouve le triple avantage d'offrir la plus grande solidité, le plus d'économie et le moins de frottement possible.

Leurs *dimensions* sont naturellement très variables, mais on a renoncé aujourd'hui aux petits égouts, et l'on n'en construit guère qui aient moins de 1 mètre 1/2 de hauteur sur 1 mètre de largeur. Il est donc toujours possible d'y introduire un ouvrier pour procéder au curage. On doit naturellement veiller à ce qu'ils aient des proportions spacieuses pour éviter l'engorgement en temps de pluie. Mais il y a, sous ce rapport, une proportion à établir entre le cubage de l'égout et la *pente* qu'il présente et qui détermine un écoulement plus ou moins rapide de son contenu. A Paris la pente est relativement faible, elle ne s'élève pas au-dessus de 0<sup>m</sup>,50 par kilomètre, c'est-à-dire un demi-millième. Or, il est admis par beaucoup d'auteurs qu'une pente au moins dix fois plus forte est sinon nécessaire, au moins utile au bon fonctionnement de l'égout. Il est indispensable de les placer à une certaine profondeur, et de plus, il est nécessaire d'éviter la possibilité du reflux des eaux qu'ils contiennent, dans les caves des maisons, accident qui se produisait autrefois très souvent à Londres et auquel on a remédié par une pente plus considérable.

Les égouts *communiquent* par une de leurs ouvertures avec la rue; par l'autre ils vont se déverser dans un embranchement plus ou moins considérable qui lui-même se termine au grand collecteur. Souvent cette communication entre l'air de la rue et l'air de l'égout est directe, disposition dont les inconvénients sautent aux yeux sans qu'il soit nécessaire de les signaler. On a donc cherché à les combattre par divers appareils qui consistent principalement en cuvettes à bascule qui se renversent sous le poids des eaux de pluie et reviennent sur elles-mêmes après s'être déchargées. Dans diverses villes de France et à l'étranger, des modifications diverses de ce système ont été adoptées, mais à Paris la *communication libre* est établie. Si les égouts sont construits dans des conditions telles que les produits qui s'y trouvent n'y séjournent pas plus de vingt-quatre heures, cette disposition n'offre pas de grands inconvénients, mais pour peu que la circulation y soit arrêtée, soit par défaut de pente, soit par tout autre motif, une odeur désagréable se répand par la bouche de l'égout et vient infecter l'atmosphère de la ville. Cet inconvénient, peu sensible à Paris, l'est davantage à Lyon et dans certaines autres localités de France; il est surtout évident à Naples où la municipalité a construit de grands canaux souterrains sans disposer de l'eau nécessaire pour les inonder et emporter les matières qui s'y corrompent. La bouche du

principal égout de Naples s'ouvre juste en face d'un des hôtels de cette ville, d'un hôtel autrefois très fréquenté par les étrangers et qui a perdu la plus grande partie de sa clientèle depuis que de nombreux cas de fièvre typhoïde s'y sont déclarés. Il a paru difficile de ne pas établir entre ces deux faits un certain rapport de causalité.

Il est donc contraire aux principes d'une bonne hygiène de laisser une communication libre entre l'air des égouts et celui des rues. Comme le dit M. Fonsagrives, des égouts ouverts sont aux rues ce que des latrines sans obturation sont aux maisons.

Les *systèmes à cuvette* exigent, pour bien fonctionner, de grandes précautions. D'abord ils n'atteignent le but que lorsqu'ils contiennent de l'eau, et souvent il leur arrive de rester vides; ensuite les averses et toutes les autres causes qui entraînent un flot le long des rues, apportent des immondices, des pierres, de la terre, qui chargent la bascule et l'empêchent de se refermer. On a proposé pour éviter ce dernier inconvénient de protéger les ouvertures par des *grilles* qui retiendraient les corps étrangers, mais encore faudrait-il les désobstruer avec soin à des époques très rapprochées. En somme, ce problème est toujours à l'étude, et un bon système de fermeture est encore à trouver.

L'ouverture de rejet ou *déversoir* aboutit nécessairement à un cours d'eau qui emporte les liquides auxquels l'égout servait de canal. C'est là un des points les plus délicats de la question qui nous occupe. Il est indispensable que l'écoulement des eaux soit toujours libre et ne rencontre point d'obstacles. Or, quand l'égout se déverse dans une rivière assez voisine de la mer pour que la marée se fasse sentir, comme à Londres, ou dans la mer elle-même comme à Marseille, à Brest et à Toulon, il est indispensable d'installer une écluse à l'ouverture, sans quoi l'eau peut entrer par un mouvement rétrograde dans les collecteurs, en faire refluer le contenu dans les caves des maisons, et produire une inondation des rues. Il est donc nécessaire de pouvoir fermer l'ouverture au moment de l'élévation de la marée, mais la conséquence inévitable de cet arrangement est d'amener la stagnation des matières. On a cherché à parer à cet inconvénient en construisant des bassins dans lesquels les eaux d'égout coulent pendant la marée haute.

Quant aux égouts qui se déversent dans des rivières, il est nécessaire que la pente soit rapide; sans cela les eaux peuvent être refoulées ou maintenues stagnantes pendant un certain temps<sup>1</sup>.

<sup>1</sup> Le bief de la rivière le Furens traversant la ville de Saint-Étienne (dont le lit vaseux encombré de débris et d'immondices de toutes sortes est renoué de temps en temps par un courant d'eau sale, noirâtre, peu abondante) exhale une odeur insupportable; c'est un vaste foyer d'infection qui répand des miasmes délétères sur les quartiers populeux qui l'avvoisinent et dont les ef-