

JOURNAL DE LA SOCIÉTÉ STATISTIQUE DE PARIS

A. DURAND-CLAYE

L'épidémie de fièvre typhoïde à Paris en 1882

Journal de la société statistique de Paris, tome 24 (1883), p. 458-474

http://www.numdam.org/item?id=JSFS_1883__24__458_0

© Société de statistique de Paris, 1883, tous droits réservés.

L'accès aux archives de la revue « Journal de la société statistique de Paris » (<http://publications-sfds.math.cnrs.fr/index.php/J-SFdS>) implique l'accord avec les conditions générales d'utilisation (<http://www.numdam.org/conditions>). Toute utilisation commerciale ou impression systématique est constitutive d'une infraction pénale. Toute copie ou impression de ce fichier doit contenir la présente mention de copyright.

NUMDAM

Article numérisé dans le cadre du programme
Numérisation de documents anciens mathématiques
<http://www.numdam.org/>

III.

L'ÉPIDÉMIE DE FIÈVRE TYPHOÏDE A PARIS EN 1882 (1).

L'épidémie de fièvre typhoïde qui a sévi sur Paris dans le dernier semestre de 1882, a vivement frappé l'opinion publique et attiré, à juste titre, l'attention des hygiénistes. Depuis plusieurs années cette terrible maladie donne, dans la capitale de la France, une mortalité spéciale triple ou quadruple de celle qu'on constate dans plusieurs grandes villes, telles que Londres, Bruxelles et même Berlin. Il convient de faire une enquête des plus complètes sur la situation sanitaire de Paris et sur les causes si diverses qui peuvent influencer sur le développement et le caractère persistant des affections typhoïdiques. De longues et savantes discussions se sont produites à l'Académie de médecine sur ce sujet. Nous n'avions, à aucun titre, qualité ni compétence pour nous mêler aux questions purement médicales ; mais nous avons recueilli un certain nombre de données statistiques, qui peuvent servir d'éléments dans un travail plus complet. Nous les avons présentées à la Société de statistique sous forme de courbes, modèles et tableaux. On en trouvera le résumé dans le tableau qui termine cet article et nous en classerons les résultats en trois chapitres :

- I. Statistique de l'épidémie au point de vue chronologique et topographique.
- II. Statistique des influences naturelles : météorologie, géologie, hydrologie.
- III. Statistique des influences artificielles : habitations, eaux, égouts.

I.

1° Caractères généraux. — Si l'on excepte l'année absolument extraordinaire de 1871, où l'encombrement et les souffrances du siège ont donné plus de 23 décès typhoïdiques sur 10,000 habitants, l'année 1882 est pour les quinze dernières années un maximum, avec plus de 14 décès. Le chiffre de 10 avait été dépassé déjà en 1876 ; une baisse s'était produite dans les 2 ou 3 années suivantes. Mais on voit depuis 5 ans l'ascension du nombre des décès recommencer, et l'on a successivement pour 1880 : 10.6 ; — 1881 : 10.7 ; — 1882 : 14.7. — Ces chiffres sont tristes à constater à côté de ceux de Londres, par exemple, qui, depuis un grand nombre d'années, oscillent entre 2.0 et 3.0.

Si l'on établit la comparaison entre la répartition mensuelle de l'épidémie de 1882 et le développement habituel de la maladie dans les divers mois de l'année, on constate que la courbe normale présente ordinairement une baisse continue depuis le mois de janvier, avec un minimum en juin (0.347) ; puis une montée

(1) Nous devons mentionner le concours que nous a prêté pour ce travail M. Corot, conducteur municipal, qui a suivi l'exécution de toute la partie graphique et vérifié tous les calculs avec autant de soin que d'intelligence.

brusque de juin à août, avec une ascension continue jusqu'au maximum de janvier (1.038). En 1882, le mouvement descendant s'était à peine dessiné de janvier à février, que le mouvement ascensionnel reprenait avec de courtes accalmies en juin, juillet, septembre, pour atteindre le maximum d'octobre (4.133) et redescendre ensuite assez rapidement jusqu'en décembre.

L'épidémie a donc sévi toute l'année, et la marche continuellement ascendante et anormale des décès depuis le mois de février aurait peut-être pu attirer l'attention de l'administration et des hygiénistes avant les recrudescences des mois d'août et d'octobre.

2° Comparaison entre la mortalité typhoïdique de l'année totale et de l'épidémie proprement dite. — Abordant la répartition des décès typhoïdiques par quartiers et par arrondissements, nous avons dressé concurremment les courbes de décès pour l'année 1882 totale, pour l'épidémie totale, comptée du 5 août 1882 au 24 janvier 1883, période généralement admise comme correspondant à la recrudescence spécialement épidémique, et enfin, pour l'épidémie, comptée de son origine à son maximum (14 octobre 1882).

Sans nous arrêter encore ici aux différences que présentent les divers arrondissements et les divers quartiers, les uns par rapport aux autres, nous avons constaté que les trois courbes étaient en général sensiblement parallèles ; ce parallélisme indique que la recrudescence épidémique du dernier semestre s'est généralement produite, aux divers points de la capitale, avec une intensité proportionnelle à la mortalité typhoïdique normale et générale. Nous ferons cependant les remarques suivantes :

Dans les quartiers des 15^e, 16^e et 17^e arrondissements, la courbe de la mortalité typhoïdique totale de l'année est notablement plus écartée de la courbe de l'épidémie que dans les autres quartiers. Cet écart indique que la fièvre typhoïde avait fait déjà un assez grand nombre de victimes dans ces quartiers avant le développement de l'épidémie qui a eu, au contraire, moins d'importance dans les mêmes parages.

Pour le quartier de l'École-Militaire dans le 7^e arrondissement et pour les quartiers les plus éprouvés des 18^e et 19^e arrondissements, c'est la courbe de l'épidémie totale qui présente une surélévation notable par rapport à celle de l'épidémie comptée jusqu'à son maximum. Cet écart indique que, dans ces quartiers, la mortalité typhoïdique a continué à sévir avec violence, même après que le maximum général de l'épidémie avait été atteint pour l'ensemble de Paris.

3° Répartition des décès typhoïdiques par quartiers, par arrondissements et par semaines. — Nous avons cherché à rapprocher et à comparer la répartition des décès typhoïdiques dans les divers quartiers de Paris et leur développement chronologique.

En examinant d'abord le développement chronologique de l'épidémie, on voit, après une série d'oscillations entre la 12^e et la 26^e semaine, se produire la crue rapide de la 33^e semaine au mois d'août ; puis, après un commencement de baisse, on arrive brusquement, à partir de la 39^e semaine, au grand maximum d'octobre. Après un retour à un chiffre à peu près normal au milieu de décembre, il faut encore constater, fin décembre et janvier 1883, une recrudescence heureusement passagère et qui met définitivement un terme à l'épidémie.

La répartition de l'épidémie totale par quartiers et par arrondissements montre les différences profondes qui existent entre les diverses parties de la capitale.

En considérant d'abord les résultats par arrondissements, nous trouvons :

		DÉCÈS.
Maximums.	4 ^e arrondissement	11.66 sur 10,000 habitants.
	7 ^e —	15.96 —
	10 ^e —	12.39 —
	12 ^e —	12.89 —
	18 ^e —	14.53 —
	19 ^e —	17.64 —
Minimums.	2 ^e arrondissement	7.85 sur 10,000 habitants.
	9 ^e —	5.70 —
	14 ^e —	5.56 —
	16 ^e —	6.92 —

Les *maxima* correspondent à des quartiers populeux, sauf le 7^e où se trouvent des hôtels et jardins, mais où se trouvent aussi l'École militaire, l'hôpital du Gros-Caillou, etc.; les *minima* correspondent à des quartiers relativement riches, sauf le 14^e.

En pénétrant dans le détail des quartiers, nous arrivons aux résultats suivants :

MORTALITÉ.

Maximums (quartiers où la mortalité a dépassé 15 pour 10,000 habitants).	{	4 ^e arrondissement.	14 ^e quartier :	Saint-Gervais . . .	15.19	
		6 ^e —	21 ^e —	Monnaie.	19.76	
		7 ^e —	27 ^e —	École-Militaire. . .	32.63	
		10 ^e —	39 ^e —	Porte-Saint-Martin .	17.56	
		12 ^e —	48 ^e —	Quinze-Vingts . . .	18.52	
		18 ^e —	{	71 ^e —	Goutte-d'Or	16.73
				72 ^e —	La Chapelle	20.61
				73 ^e —	La Villette.	22.01
				74 ^e —	Pont-de-Flandre . .	17.99
19 ^e —	{	76 ^e —	Combat	15.06		
Moyenne				19.61		
Minimums (quartiers où la mortalité a été inférieure à 6 pour 10,000 habitants).	{	2 ^e arrondissement.	5 ^e quartier :	Gaillon	4.17	
		8 ^e —	{	6 ^e —	Vivienne	5.93
				32 ^e —	Europe	5.17
		9 ^e —	{	33 ^e —	Saint-Georges . . .	5.45
				34 ^e —	Chaussée-d'Antin . .	5.38
		12 ^e —	{	35 ^e —	Faub ^s -Montmartre .	4.55
				45 ^e —	Bel-Air.	4.13
		14 ^e —	{	54 ^e —	Santé.	2.86
				55 ^e —	Petit-Montrouge . .	3.59
				56 ^e —	Plaisance	4.54
				57 ^e —	Saint-Lambert . . .	2.96
		16 ^e —	{	61 ^e —	Auteuil	5.64
20 ^e —	{	80 ^e —	Charonne	4.51		
Moyenne				4.53		

Ainsi, les quartiers de Paris les plus frappés ont présenté une mortalité quadruple de celle des quartiers relativement indemnes. L'écart entre le maximum et le minimum absolus correspond à une mortalité, dans le quartier de l'École-Militaire, près de 15 fois plus considérable que celle du quartier de la Santé dans le 14^e arrondissement. Ce n'est qu'après avoir passé en revue les divers éléments qui font l'objet de notre travail, que nous pourrions chercher à donner quelques explications de ces différences si marquées.

Pour relier d'une manière facile à saisir la répartition topographique des décès avec leur répartition chronologique, nous avons eu recours à des surfaces représentatives, dont le modèle en relief et l'expression graphique ont été mis sous les

yeux des membres de la Société. Nous avons pris 80 règles d'égale longueur représentant les divers quartiers de Paris, classés par arrondissements; ces règles ont été divisées en 52 divisions égales (1), correspondant chacune à une semaine de 1882; on a élevé pour chaque semaine une ordonnée proportionnelle au nombre de décès typhoïdiques, rapportés à un même nombre d'habitants, 10,000 ou 100,000, suivant l'échelle. Réunissant ces ordonnées par un trait continu et découpant suivant ce trait une feuille de carton collée verticalement sur la règle, on a eu pour chaque quartier une courbe représentant les variations de la mortalité typhoïdique pour l'année entière. En juxtaposant les 80 règles, on a eu pour l'ensemble des 80 quartiers ces mêmes variations rapprochées semaine par semaine. En suivant, à l'aide d'un fil perpendiculaire aux règles, les résultats des 80 quartiers, on a, à un même moment, l'état général de l'épidémie dans tout Paris. Un coup d'œil jeté sur l'ensemble du modèle montre, par la réunion des sommités des diverses courbes, l'époque du maximum général de l'épidémie. Les bosses spéciales aux divers quartiers permettent de suivre les maximums locaux, soit antérieurs, soit postérieurs au maximum général.

En coupant les surfaces du modèle par des plans équidistants horizontaux, on obtient une série de courbes de niveau qu'on peut projeter sur une surface plane d'une feuille de dessin. On obtient ainsi une véritable surface topographique: les mamelons exprimés par des courbes plus serrées et des teintes plus foncées correspondent aux maximums de mortalité; les vallées sont les minimums.

On voit ainsi le maximum d'octobre se manifester par une série de sommités qui s'étendent sur presque tous les quartiers, sauf dans les 9^e, 14^e, 15^e, 16^e, 17^e arrondissements. Mais, en même temps, on aperçoit un fait digne de remarque pour quelques-uns de ces quartiers en apparence privilégiés: dans les 16^e et 17^e et un peu dans le 14^e, la mortalité typhoïdique avait atteint des chiffres élevés avant le développement général sur tout Paris. C'est le même fait qu'avait déjà mis en évidence l'écart pour ces quartiers entre la courbe de mortalité de l'année entière et celle de l'épidémie. Le 9^e arrondissement se montre; au contraire, presque absolument indemne pendant toute l'année, y compris la période d'épidémie. Le quartier de l'École-Militaire, dans le 7^e, présente une continuité presque constante dans l'épidémie, avec une série de mamelons, préexistant à la grande montée d'octobre et à la suivante. Dans le 18^e arrondissement, la mortalité cesse avec le maximum d'octobre; mais, dans le 19^e, elle montre encore des points élevés jusqu'à la fin de janvier 1883. Les maximums des quartiers des Quinze-Vingts et de Bercy, celui de la Porte-Saint-Martin sont également mis en évidence.

4^e Répartition topographique des décès typhoïdiques. — Dans l'étude qui fait l'objet des paragraphes précédents, les quartiers avaient été classés dans leur ordre administratif, sans occuper leur véritable place sur le terrain. Afin de rendre sensible la répartition topographique réelle, nous avons dressé un plan de Paris d'après les données suivantes:

La mortalité a été comptée du commencement de l'épidémie à son maximum (11 octobre); elle a été rapportée à 100,000 habitants. On a porté au centre de chaque quartier ou de chaque arrondissement une ordonnée proportionnelle au nombre de décès typhoïdiques, rapportés ainsi à une même unité. On a ensuite fait

(1) On a ajouté les quatre premières semaines de 1883, pour suivre l'épidémie jusqu'à sa fin.

passer une surface topographique continue par les ordonnées ainsi établies. Les sommités de cette surface, correspondant aux courbes de niveau, affectées des chiffres les plus élevés et teintées des nuances les plus foncées, indiquent les quartiers les plus sérieusement atteints. Les courbes affectées des chiffres les plus faibles et les teintes pâles correspondent aux quartiers relativement indemnes. Les plans et les tableaux portent pour chaque quartier l'indication des casernes, hôpitaux, etc., renfermés dans le périmètre.

Le plan met de nouveau en évidence le maximum, qui s'est manifesté dans le quartier de l'École-Militaire. Nous trouvons une sommité, correspondant à plus de 114 décès sur 100,000 habitants, depuis l'origine jusqu'au maximum de l'épidémie, et, fait remarquable, deux quartiers voisins du même arrondissement (le 7^e), les quartiers de Saint-Thomas-d'Aquin et des Invalides, ont été peu frappés (mortalité de 20 et 41). On sait que ce quartier, celui de l'École-Militaire, si cruellement éprouvé, renferme de vastes casernes où la maladie avait fait déjà de profonds ravages avant son développement général. Le quartier de la Monnaie présente un maximum relatif (58.7). On remarquera les *minima* très nets de tous les quartiers sud et du quartier de la Salpêtrière ; si nous trouvons en ce dernier point un hospice considérable, on sait qu'il n'est habité que par des personnes âgées. Sur la rive droite de la Seine, tous les quartiers situés à l'ouest et au nord-ouest sont peu frappés pendant la durée de l'épidémie. Il en est de même des 1^{er}, 2^e, 3^e et 4^e arrondissements. Dans le 12^e, la recrudescence qu'on constate (plus de 68 cas) dans les quartiers de Bercy et des Quinze-Vingts correspond aux parties basses, mal drainées, soumises aux inondations de la Seine et à l'accumulation de l'hôpital Saint-Antoine, de l'hospice des Quinze-Vingts, de la prison Mazas. En remontant vers le nord, le quartier de la Porte-Saint-Martin (10^e arrondissement) donne un maximum correspondant à la caserne du Prince-Eugène. Nous retrouvons les grands maximums, déjà signalés, des quartiers de la Goutte-d'Or et de La Chapelle (18^e arrondissement) et des quartiers de La Villette et du Pont-de-Flandre (19^e arrondissement). Le quartier du Pont-de-Flandre renferme à la fois le dépotoir de La Villette, où sont amenées chaque jour une grande partie des vidanges de Paris, les abattoirs, le marché aux bestiaux, le bassin de La Villette, où ont été exécutés des travaux de dragage. Les quartiers voisins, aussi cruellement frappés, ne renferment aucun établissement public suspect. Mais nous verrons ultérieurement combien les conditions générales d'habitation et de salubrité publique y sont déplorables. En outre, le plan met en évidence la position spéciale de ce groupe si éprouvé, qui forme l'angle nord-est de Paris et qui est directement exposé, sous l'influence des vents régnants, aux effluves qui ont traversé toute la partie centrale et basse de Paris. Nous reviendrons quelques lignes plus bas sur cette influence des courants aériens.

II.

1^o Météorologie. — Nous avons rapproché les diverses influences météorologiques de la mortalité typhoïdique mensuelle. Nous avons donné les résultats pour l'année 1882, pour l'année 1881, à titre de comparaison, et enfin les moyennes correspondant à un certain nombre d'années.

A. Pressions. — L'année 1882 a été marquée par une pression relativement élevée, 762^{mm},4, contre une moyenne de 755 millimètres constatée depuis longs

années à Paris. Le commencement de l'année a été spécialement signalé par des pressions considérables : 774 millimètres en janvier, 768 millimètres en février, 765 millimètres en mars; sans vouloir tirer aucune conclusion de cette coïncidence, nous noterons simplement que la baisse des pressions se manifestait en même temps que la mortalité typhoïdique montait.

B. TEMPÉRATURES. — Les températures, rapprochées de l'épidémie, ne semblent devoir donner lieu à aucune remarque spéciale. L'année 1882 a été un peu plus chaude que l'année moyenne, 10°9 au lieu de 10°7. Nous ferons seulement observer que les trois derniers mois de 1882, pendant lesquels l'épidémie atteignait son maximum ou décroissait, tout en conservant un taux élevé, ont été plus chauds que la moyenne.

C. PLUIE. — La répartition des pluies mérite d'attirer l'attention. L'année 1882 a été d'une humidité supérieure à la moyenne; il est tombé à Paris 0^m,592 d'eau, tandis que la hauteur moyenne de pluie n'est que 0^m,567 et qu'elle n'a atteint en 1881 que 0^m,498. Mais le fait remarquable est une sécheresse extrême pendant le 1^{er} semestre et une chute d'eau excessivement abondante pendant le deuxième. Sauf en avril, les quantités d'eau sont très faibles jusqu'en juin, où la hauteur tombée n'est que de 0^m,044 contre 0^m,066 de l'année moyenne. Puis, nous passons rapidement au-dessus de la moyenne : en août, nous avons 0^m,069 contre 0^m,053 de l'année moyenne; en septembre, 0^m,071 contre 0^m,044. En octobre, une baisse subite se manifeste, une sécheresse anormale est accusée par la rapide descente de la courbe de la pluie; nous sommes au-dessous de la moyenne : 0^m,041 au lieu de 0^m,061; les pluies abondantes reprennent ensuite et atteignent en novembre le maximum extraordinaire de 0^m,118, double de la hauteur d'eau ordinaire du mois moyen correspondant. Or, si l'on compare les oscillations de la courbe des décès typhoïdiques aux oscillations de la courbe des pluies, on voit la courbe des décès monter rapidement en juillet et août, en même temps que des pluies abondantes tombent sur un sol exposé depuis le commencement de l'année à une sécheresse anormale; puis la baisse des pluies d'octobre coïncide avec la hausse *maxima* de l'épidémie. N'est-il pas permis de voir dans ces alternatives de sécheresse et d'humidité, et notamment dans la sécheresse d'octobre succédant à l'humidité chaude de juillet et d'août des conditions éminemment favorables au développement des miasmes, microbes ou autres germes infectieux et à leur dispersion dans l'atmosphère? Ne sait-on pas que ce sont des alternatives et des circonstances de ce genre qui rendent si dangereux le voisinage des marécages? Ne connaît-on pas les déplorables conditions des quartiers ouvriers de La Villette et de La Chapelle, où les matières organiques ont pu et dû s'accumuler sous forme de couche humide en décomposition sous l'influence des pluies chaudes de l'été, pour se dessécher en octobre, se disséminer dans l'atmosphère et être portées par les vents régnants dans la partie nord-est de la ville?

D. ACTINOMÉTRIE. — On sait qu'on désigne sous ce nom la mesure de l'éclairement du ciel, ou, si l'on veut, le rapport entre les rayons lumineux reçus en un lieu et les rayons qui seraient reçus si le ciel était pur de tout nuage. L'année 1882 a été remarquable par un manque général de lumière solaire. Son degré actinométrique moyen n'a été que de 37°6 contre la valeur moyenne de 48°8. C'est spécialement à partir de juillet que la baisse s'est accusée. C'est également à partir de cette époque que l'épidémie s'est dessinée. On connaît l'influence considérable de

la lumière sur les phénomènes physiologiques et spécialement sur l'évaporation des plantes. L'absence de lumière serait peut-être un élément qu'il conviendrait de ne pas négliger dans l'étude du développement des maladies infectieuses.

E. ÉVAPORATION. — Par une conséquence naturelle de l'humidité persistante et de l'absence de lumière, spécialement dans le deuxième semestre, les quantités d'eau évaporées ont été relativement faibles en 1882, malgré les fortes pluies. La hauteur totale évaporée n'a atteint que 0^m,805 contre 0^m,883 en moyenne. En octobre, au moment où les pluies cessaient et où la sécheresse momentanée aurait pu correspondre à une évaporation considérable, nous sommes notablement au-dessous de la moyenne : 0^m,035 contre 0^m,046. L'humidité, qui imprégnait le sol ou les matières organiques, n'a donc pas été combattue par l'influence bienfaisante de la lumière et par suite de l'évaporation qui se manifeste ordinairement depuis le commencement de la saison chaude.

F. HYGROMÉTRIE. — L'état hygrométrique de l'atmosphère s'est maintenu généralement élevé, surtout dans le deuxième semestre. La moyenne a été de 72°8 pour l'année 1882 entière contre 70°1 qui est le chiffre normal. Septembre présente un écart de plus de 10 degrés avec le degré ordinaire. Nous avons ainsi une nouvelle manifestation des conditions d'humidité exceptionnelle de la saison chaude et de l'automne, qui ont concordé, ainsi que nous l'avons constaté, avec le développement et la persistance de l'épidémie.

G. VENTS. — La direction des vents a été étudiée à l'aide de quatre roses, correspondant aux années 1875 à 1879, 1880, 1881, 1882. Sur chacune de ces roses la mortalité typhoïdique a été représentée par des cercles, dont le rayon est proportionnel au nombre de décès. Le caractère général du vent à Paris est de souffler entre l'ouest et le sud ; mais ce caractère s'est accusé tout spécialement pour l'année 1882. Les vents entre nord et est ont soufflé extrêmement rarement, tandis qu'ils étaient relativement nombreux en 1880. On se rappelle la campagne des odeurs de Paris entreprise à cette époque ; ces odeurs étaient celles des usines d'Aubervilliers et du nord-est de la banlieue qui étaient rejetées sur Paris, spécialement aux mois d'août, de septembre et d'octobre ; mais cette incommodité ne sembla pas coïncider avec une insalubrité spéciale de la capitale. En 1882, les vents ont constamment balayé la surface entière de Paris et ramené sur les hauteurs de La Chapelle et de La Villette les effluves ramassés sur la surface de la ville basse. Or, on sait que Paris est encore en grande partie condamné au système barbare des fosses ; près de 80,000 maisons ont ainsi dans leur sous-sol une cavité où fermentent et se décomposent les excréments de leurs habitants, sains ou malades. Chaque fosse est munie d'un tuyau d'évent qui se termine au toit de la maison. Les vents de sud-ouest, en rasant nos toits, entraînent toutes ces émanations jusqu'aux quartiers dont le sol et les fenêtres sont précisément à la hauteur du sommet des maisons des quartiers bas. En jetant les yeux sur un plan topographique de Paris, on ne peut manquer d'être frappé de cette coïncidence.

Nous rappellerons, en outre, que les 16^e, 17^e et 14^e arrondissements présentaient de nombreux cas de fièvre typhoïde en été, alors que les 18^e et 19^e étaient indemnes. Les vents ont pu contribuer à porter l'épidémie sur les quartiers hauts du nord-est, qui étaient frappés au contraire alors que les 16^e, 17^e et 14^e arrondissements cessaient d'offrir des cas mortels. La même influence a pu s'exercer de l'École-Militaire vers La Chapelle et La Villette.

2° Géologie. — Les caractères géologiques du sol et du sous-sol sont en quelque sorte dissimulés, dans une grande ville comme Paris, sous les constructions de tout genre et les revêtements divers des chaussées. Il est donc assez probable qu'il n'y aura pas de relations bien nettes entre les différences géologiques des quartiers de la capitale et la répartition des maladies infectieuses dans ces mêmes quartiers. En particulier, Paris est établi presque entièrement sur des terrains perméables, et il est clair que c'est spécialement par la différence de perméabilité du sol, c'est-à-dire par la facilité plus ou moins grande à absorber ou retenir l'eau, qu'on pourrait trouver des caractères spéciaux aux diverses parties de la ville.

En superposant les plans représentatifs de la mortalité typhoïdique aux cartes géologiques, dressées à l'aide d'éléments empruntés à la carte géologique détaillée de la France, on voit que tous les quartiers bas, peu éprouvés par l'épidémie, sont formés des alluvions sableuses et perméables au milieu desquelles coule la Seine. Mais, d'autre part, le quartier de l'École-Militaire, si frappé par l'épidémie, est compris dans cette formation, ainsi que les parties fortement atteintes du 12^e arrondissement. Les travertins et marnes de Saint-Ouen, terrains fissurés, comprennent les 18^e et 19^e arrondissements, avec leurs maximums de mortalité. Les parties épargnées du 19^e reposent sur les marnes vertes et les marnes calcaires de la Brie, terrains relativement peu perméables. On pourrait peut-être voir une influence des caractères physiques des diverses formations, qui à La Villette et à La Chapelle n'offrent pas une perméabilité générale et continue, comme dans le centre de Paris, mais bien des fentes nombreuses, dans lesquelles auraient pu se loger, entraînées par les eaux, puis se dessécher des matières organiques, au lieu de glisser, sans séjourner, comme elles le font sur terrains imperméables, ou de descendre en s'oxydant dans une masse homogène et aérée.

3° Hydrologie. — La répartition souterraine des eaux est une conséquence de la nature géologique, mais surtout de la disposition physique des terrains. Les terrains essentiellement perméables dans leur masse, comme les alluvions sableuses des bords de la Seine et du centre de Paris, renferment toujours des nappes continues, dues à la présence souterraine, à des profondeurs variables, de couches imperméables, comme les marnes blanches ou terrains analogues. Les terrains perméables par fissuration, comme les calcaires de Saint-Ouen et analogues, n'ont plus de nappes continues, mais des amas d'eau enfermés dans des sortes de poches.

Les quartiers centraux de Paris, peu frappés par l'épidémie, sont situés sur terrains d'alluvions et ont naturellement une nappe continue; ce sont les quartiers, relativement indemnes, avec les grosses exceptions de l'École-Militaire et du 12^e arrondissement. Les matières organiques peuvent s'oxyder et se nitrifier, avant d'atteindre la nappe, et ne sauraient en tout cas séjourner dans la masse perméable sus-jacente. Les parties éprouvées des 18^e et 19^e arrondissements n'ont pas, au contraire, de nappe continue; leur perméabilité irrégulière ne permet pas une répartition uniforme, ni une descente régulière avec oxydation des matières organiques. Il y aurait peut-être là une condition défavorable au point de vue de la salubrité, spécialement pour le cas d'une saison chaude très humide, comme cela s'est présenté en 1882.

Nous avons rapproché les mouvements d'oscillation de la nappe souterraine (1)

(1) En l'absence d'observations faites méthodiquement dans Paris, nous avons porté les variations de deux nappes souterraines, identiques à la nappe d'infiltration de Paris et observées par notre service à Colombes et à Houilles.

et la mortalité typhoïdique, semaine par semaine. On sait l'importance que Pettenkofer et ses disciples de Munich ont attribuée à ce rapprochement. Pour eux, les oscillations des deux courbes sont constamment inverses et ils voient une relation de cause à effet entre la baisse de la nappe et le développement de l'épidémie, et inversement. Les courbes que nous avons dressées ne semblent pas confirmer cette théorie. On voit la nappe souterraine d'infiltration rester très basse et stationnaire durant tout le printemps, l'été et le commencement de l'automne. Les grandes pluies sont toujours longues, en effet, à faire sentir leur influence à grande profondeur, et ce n'est guère que dans la saison froide qu'elles ont une influence, toujours tardive mais sensible, sur le régime général des eaux souterraines. L'épidémie s'est développée et a atteint son maximum avant que rien n'ait été changé dans l'allure des nappes d'infiltration. Puis en novembre et décembre les nappes ont monté, pendant que l'épidémie décroissait ; il semble qu'il y ait eu là simple coïncidence. Peut-être les hygiénistes de Munich attribueraient-ils l'abaissement de la mortalité à l'absorption ou la dissolution par l'eau souterraine en crue des matières organiques déposées dans le sol pendant la baisse de la nappe. Il est à peine utile de faire remarquer que les nappes continues n'existant pas dans les quartiers hauts de La Villette et de La Chapelle, les observations qui viennent d'être présentées ne leur sont pas applicables.

Nous ferons enfin remarquer que les quartiers bas du 12^e arrondissement, du côté de Bercy, quartiers qui ont présenté une mortalité relativement élevée, sont sujets à des inondations directes de la Seine, qui se produisent presque annuellement et qui notamment ont eu lieu en 1882 en novembre et décembre. Ces inondations, jointes à un drainage encore assez imparfait à l'heure actuelle, ont pu contribuer à accroître l'insalubrité de ces parages.

III.

A côté des influences naturelles, résultant des circonstances météorologiques, géologiques, topographiques, hydrologiques, se placent les influences artificielles, résultant du mode d'habitation, de la distribution d'eau, de l'évacuation des immondices, etc. Il est clair que ces dernières peuvent et doivent jouer un rôle prépondérant dans la répartition et le développement des maladies infectieuses. Mainte fois, dans les pays les mieux favorisés de la nature, l'insouciance et le mépris des lois hygiéniques ont pu créer ou du moins largement développer de terribles épidémies ; d'autre part, l'amour et la recherche de la propreté, une hygiène publique et privée bien entendue, peuvent assurer un état sanitaire excellent dans les cités dont le climat ou le site laissent à désirer au point de vue des circonstances naturelles de l'habitat. Nous ne pouvons analyser, dans ce travail, toutes les conditions si diverses des quartiers de Paris au point de vue moral et démographique. Nous nous arrêterons aux trois grands facteurs que le cercle de nos études habituelles nous permet d'étudier avec quelque précision :

La maison ;

L'eau ;

Les égouts et vidanges.

1° L'habitation. — A. DENSITÉ DE LA POPULATION. — Nous avons étudié la densité de la population parisienne, rapprochée de la mortalité typhoïdique, sous deux formes :

Le nombre d'habitants par hectare,

Le nombre d'habitants par maison.

Il est clair que les rapprochements qu'on peut faire dans cet ordre d'idées ne doivent pas être présentés sous une forme absolue. Dans l'ensemble des quartiers ouvriers et pauvres, les maisons, dont on connaît les déplorables conditions hygiéniques, sont relativement de dimensions restreintes et ne comptent souvent pas un très grand nombre de locataires, tandis que les magnifiques maisons, munies d'eau, dépourvues de fosses, bien éclairées de nos quartiers neufs du centre, sont souvent fort peuplées; de même pour le nombre d'habitants à l'hectare, qui peut-être plus considérable dans le deuxième cas que dans le premier. Mais en comparant les arrondissements et les quartiers voisins et similaires, on peut arriver, par l'étude des variations locales, à mettre en évidence les influences spéciales dues à telle ou telle cause. C'est sous réserve de cette observation générale que nous présenterons les remarques suivantes :

a. *Nombre d'habitants à l'hectare.* — Les trois premiers arrondissements présentent une forte densité, supérieure à celle qu'on constate dans le reste Paris. L'influence locale de la densité est assez nettement mise en évidence aux quartiers des Halles, de Bonne-Nouvelle, Saint-Merri, Saint-Gervais, où des maximums se montrent simultanément pour la mortalité et le nombre d'habitants à l'hectare, tandis que des minimums simultanés se manifestent vers les quartiers Vivienne et Gaillon. Dans les quartiers des Invalides, de l'École-Militaire et du Gros-Caillou, il y a une discordance entre les deux courbes représentatives, discordance qu'expliquent suffisamment les énormes espaces vides du Champs-de-Mars et de l'Esplanade des Invalides. Dans les 9^e, 10^e, 11^e arrondissements, les deux courbes se relèvent simultanément. Pour les derniers arrondissements, la densité conserve une valeur faible. Il y a un parallélisme assez net entre les deux courbes qui se relèvent et s'abaissent dans le même sens, accusant notamment des maximums simultanés dans les quartiers des Quinze-Vingts, des Batignolles, de La Villette, et des minimums dans les quartiers de Bel-Air, de la Santé, de Saint-Lambert, Auteuil, Plaine-Monceaux, Grandes-Carrières, Amérique, Charonne.

b. *Nombre d'habitants par maison.* — Ici, les oscillations des courbes représentatives sont d'une concordance remarquable. Nous rappellerons seulement qu'il ne convient pas de prendre les valeurs absolues et de comparer directement une maison de la Villette à une maison de la Chaussée-d'Antin, mais bien de prendre les variations relatives des quartiers voisins et similaires. Presque sans exception, les maximums du nombre d'habitants par maison coïncident avec les maximums de la mortalité typhoïdique. Nous citerons notamment : les quartiers du 3^e arrondissement, Saint-Gervais dans le 4^e, l'École-Militaire dans le 7^e, Saint-Vincent-de-Paul dans le 10^e, les Quinze-Vingts dans le 12^e, Necker dans le 15^e, la Goutte-d'Or et les quartiers voisins dans le 18^e et le 19^e. De même pour les minimums, accusés par des baisses simultanées des deux courbes, notamment dans les quartiers Gaillon (2^e arrondissement), Champs-Élysées (8^e), Bel-Air (12^e), Maison-Blanche (13^e), Saint-Lambert (15^e), Auteuil, la Muette, Porte-Dauphine (16^e), Amérique (19^e), Charonne (20^e). Le quartier où le nombre d'habitants par maison atteint son maximum absolu

est celui de Saint-Gervais, plus de 48 habitants par maison ; la mortalité typhoïdique y a atteint 15.19 décès par 10,000 habitants. Le quartier où les maisons sont le moins peuplées est celui d'Auteuil, un peu moins de 11 habitants par maison ; les décès n'y ont été que de 5.64 par 10,000 habitants.

B. GARNIS. — En ce qui concerne le nombre d'habitants qui logent en garnis, les chiffres sont empruntés aux documents émanant de la préfecture de police. Nous devons faire remarquer qu'ils comprennent à la fois les hôtels et les garnis proprement dits, ce qui élève notablement les chiffres relatifs aux premiers arrondissements, où se trouvent les grands hôtels fréquentés par de nombreux étrangers. Mais sous cette seule réserve qui doit conduire à ne pas comparer les valeurs absolues se rapportant aux quartiers centraux et excentriques, mais bien les valeurs relatives des quartiers similaires, on constate le parallélisme presque absolu des courbes représentatives par quartier du nombre d'habitants logés en garnis et des décès typhoïdiques. Les saillies et les rentrants des deux courbes se correspondent presque constamment. On remarque spécialement les maximums simultanés dans les quartiers des Halles (1^{er} arrondissement), du Mail (2^e), des Arts-et-Métiers (3^e), Saint-Gervais (4^e), Monnaie (6^e), de la Madeleine (8^e), Porte-Saint-Martin (10^e), Bercy et Quinze-Vingts (12^e), Grenelle (15^e), La Chapelle (18^e), Pont-de-Flandre et Combat (19^e), et les minimums des quartiers Gaillon (2^e arrondissement), Arsenal (4^e), Notre-Dame-des-Champs (6^e), Champs-Élysées et Europe (8^e), Maison-Blanche (13^e), Saint-Lambert (15^e), Muette (16^e), Amérique (19^e).

Nous signalerons deux cas spéciaux : le quartier des Invalides comporte un nombre considérable de locataires en garnis, 4,072 sur 10,000 habitants ; la mortalité typhoïdique n'y a pas été très considérable, 9.87 décès sur 10,000 habitants ; mais le quartier voisin de l'École-Militaire a présenté au contraire le maximum de mortalité, déjà mainte fois signalé dans ce travail, et il n'est pas besoin de longues explications, étant données la nature et les mœurs de la population des deux quartiers si voisins, pour comprendre l'influence évidente de l'un sur l'autre. Le quartier de Bel-Air, fort peu peuplé (un plus de 7,000 habitants seulement ; c'est presque le minimum de la population par quartier), a les 4/5 de ses habitants logés en garnis, ce qui a eu une faible influence sur la mortalité, étant donnés l'éparpillement et la rareté de la population.

2^e L'eau. — Pour un grand nombre d'hygiénistes, parmi lesquels nous demandons la permission de nous ranger, l'eau est un des grands facteurs de la salubrité publique. Elle doit pénétrer largement dans l'habitation, enlever rapidement tous les détritiques de la vie à mesure qu'ils se produisent et les véhiculer avec la plus grande vitesse possible hors de la cité. Les quantités disponibles, la qualité des eaux, leur répartition entre les services privés et publics, etc., influent évidemment sur l'hygiène générale d'une grande ville.

Sans entrer dans des détails qui ne seraient pas ici à leur place, nous donnerons dans les deux tableaux suivants la situation générale de la ville de Paris au point de vue de la distribution des eaux.

TABLEAU N° 1. — *Eau distribuée dans Paris en 1882.*

Les éléments de ce tableau sont textuellement empruntés aux tableaux fournis mensuellement par le service des eaux. Ils correspondent aux quantités d'eau de diverses provenances distribuées en moyenne par 24 heures.

MOIS.	EAUX de sources.	EAU d'Ourcq.	EAUX de rivières.	EAUX des puits artésiens.	TOTAL de l'eau distribuée.
—	mètres cubes.	mètres cubes.	mètres cubes.	mètres cubes.	mètres cubes.
Janvier	107,407	121,195	115,199	6,901	350,702
Février	97,445	119,364	120,971	6,886	344,666
Mars	107,441	117,708	118,828	6,912	350,889
Avril	101,249	130,301	129,590	6,914	368,054
Mai	104,236	131,683	129,470	6,905	372,294
Juin	102,220	131,512	140,888	6,930	381,550
Juillet	106,188	130,894	140,074	6,914	384,070
Août	98,151	132,633	139,391	6,927	377,102
Septembre	101,252	130,271	134,748	6,928	373,199
Octobre	102,372	130,605	134,659	6,922	374,558
Novembre	121,984	123,964	106,801	6,915	359,664
Décembre	128,265	128,749	92,456	6,934	356,404
Moyennes	106,517	127,407	125,256	6,916	366,096

On voit que l'eau disponible en 24 heures à Paris a été en moyenne de 366,096 m. c., avec un maximum de 384,070 m. c. en juillet et un minimum de 344,666 m. c. en février. Les eaux de source, claires et fraîches, ont atteint une moyenne de 106,517 m. c., avec un minimum de 97,445 m. c. en février et un maximum de 128,265 m. c. en décembre. L'eau d'Ourcq, sulfatée et infectée par la navigation active des canaux de l'Ourcq et Saint-Denis, a donné par jour 127,407 m. c. avec un maximum de 132,633 m. c. en août et un minimum de 117,708 m. c. en mars. Les eaux de rivière, Seine et Marne, 125,256 m. c., et les puits artésiens, 6,916 m. c., ont formé l'appoint. Pour une population de 2,239,928 habitants, l'eau disponible a donc été par tête et par jour de :

	0 ^{mc} ,048 en eaux de sources,
	0 ,056 en eau d'Ourcq,
	0 ,056 en eaux de rivières,
	0 ,003 en eaux des puits artésiens.
Total . . .	0 ^{mc} ,163

Mais ce chiffre, relativement élevé, doit être réduit dans de singulières proportions, lorsqu'on cherche ce que l'habitant de Paris consomme réellement pour sa boisson et pour son hygiène personnelle.

Si l'on cherche, en effet, comment se répartit en pratique le cube distribué en une journée à Paris, on arrive aux résultats du tableau 2 ci-après, qui résume un tableau plus détaillé dressé par le service des eaux pour une journée de forte consommation (période chaude de 1878) :

TABLEAU N° 2. — Répartition des eaux distribuées.		Mètres cubes.
1° Service public.	Arrosage (bouches à lance, poteaux du bois de Boulogne et de Vincennes, squares)	61,125
	Lavage (bornes-fontaines et bouches d'eau, fontaines monumentales, décharges aux égouts.	113,983
	Total . . .	175,108
2° Alimentation	en commun : fontaines-Wallace, fontaines de puisage, alimentation des édifices publics.	31,561
	D'après les inscriptions et les suppléments constatés.	90,066
	par abonnements. { Consommation supplémentaire des abonnés, non jaugée, d'après M. Couche, ingénieur en chef des eaux.	43,000
	Total . . .	164,627
3° Divers et pertes		35,265
Total général. . .		375,000

Le service public par ses arrosages de la chaussée, par l'eau qui chaque jour est lâchée pendant 2 ou 4 heures dans les ruisseaux (plus de 60,000 m. c.), par ses fontaines monumentales (40,000 m. c.), consomme une forte part de notre approvisionnement journalier. En fait, le Parisien ne consomme par abonnement, y compris les eaux industrielles, le lavage des cours, l'arrosage des jardins, etc., que 0^m^c,040 ; si l'on admet la consommation supplémentaire non jaugée, on a de ce chef un surcroît de 0^m^c,019, soit en tout 0^m^c,059 ; enfin, l'alimentation commune des établissements publics et des fontaines de la rue donne par tête le faible cube de 0^m^c,014.

Examinons maintenant quelles relations peuvent exister entre la répartition des eaux, dont le service général vient d'être résumé, et les caractères spéciaux de l'épidémie typhoïdique. (Nous n'avons pu obtenir le groupement des éléments que par arrondissements et non par quartiers.)

A. SERVICE PUBLIC. — Nous avons fait le décompte des appareils destinés à livrer l'eau au service public par arrondissements et nous les avons rapportés à un même nombre d'habitants.

En général, le nombre des appareils de distribution publique oscille peu et présente pour les divers arrondissements une constance qui ne permet pas de chercher une relation quelconque avec le développement de l'épidémie. Il y a cependant deux grandes exceptions : le 8^e arrondissement et le 16^e offrent deux maximums considérables pour le nombre d'appareils de distribution publique (144 et 253 par 10,000 habitants) ; ce sont en même temps deux arrondissements à faible mortalité, 8.3 et 6.9 décès.

B. ALIMENTATION. — Nous avons examiné successivement la quantité et la qualité des eaux consommées par l'habitant, et leur usage pour les bains et lavoirs.

a. *Quantité.* — Les quantités d'eau totales consommées ont été évaluées d'après le relevé des abonnements qu'a bien voulu nous communiquer M. le directeur de la Compagnie des eaux. Le chiffre total diffère peu de celui qui a été indiqué au tableau transcrit ci-dessus, 81,377 m. c. par 24 heures. En suivant arrondissement par arrondissement, on constate un grand maximum dans le 8^e arrondissement : 772 m. c. ou plus de 77 litres par tête et par jour, correspondant à une faible mortalité typhoïdique (8.31 décès sur 10,000 habitants). Au 16^e arrondissement, un autre maximum d'eau (46^{lit},4 par tête et par jour) concorde avec un abaissement de la mortalité à 6.92. L'abaissement de la consommation d'eau, dans les 4^e, 5^e et 6^e arrondissements, correspond à une forte mortalité ; la consommation, dans le 4^e, n'atteint pas 30 litres par tête et par jour ; de même dans les 17^e et 18^e arrondissements. Les faibles consommations des 13^e et 14^e arrondissements ne sont pas suffisantes pour infirmer l'influence des causes favorables, déjà analysées, qui ont fait baisser la mortalité dans ces parages. Le 19^e, avec ses nombreux établissements industriels, consomme une assez grande quantité d'eau (46 litres par tête), tout en accusant une forte mortalité, s'élevant à La Villette jusqu'à près de 22 décès par 10,000 habitants.

b. *Qualité.* — En ce qui concerne l'eau de l'Ourcq, la consommation est forcément nulle ou extrêmement restreinte dans les derniers quartiers hauts, situés à la même hauteur que le bassin de La Villette où s'accumulent ces eaux, et par conséquent en dehors de leur distribution possible. Nous n'avons donc pas à nous préoccuper des 17^e, 18^e, 19^e, 20^e arrondissements. Mais en dehors de ces quartiers, on doit constater le parallélisme à peu près complet de la consommation en eau d'Ourcq

et de la mortalité typhoïdique ; on remarquera notamment les maximums des 3^e, 7^e, 12^e et 15^e arrondissements, où la consommation d'eau d'Ourcq atteint 27, — 30, — 16, — 14 litres par tête et par jour, contre des mortalités de 9.97, — 15.96, — 12.89, — 10.13 ; tandis que les 9^e, 14^e, 16^e arrondissements ne consomment que 8, - 0 -, 0,8 litres, avec des mortalités infimes de 5.70, — 5.56, — 6.92. Il est bien clair que nous ne prétendons pas attribuer à l'eau une influence exclusive sur le développement de l'épidémie ; les fortes mortalités des quartiers où l'on ne boit pas une goutte d'eau d'Ourcq suffirait pour réduire à néant cette théorie. Mais nous ne pouvons pas passer sous silence les coïncidences qui viennent d'être signalées, et ne pas faire remarquer que l'eau d'Ourcq, toujours très impure par suite des nombreux bateaux qu'elle a charriés depuis Lizy jusqu'à Paris et surtout de la véritable flotte qui passe chaque jour au rond-point circulaire à l'origine du canal Saint-Denis et du bassin de La Villette, a été spécialement troublée au mois d'août et de septembre par des dragages exécutés, en pleine eau, au bassin de La Villette pour l'approfondissement de ce bassin.

La consommation d'eau de source présente un caractère opposé à celle des eaux d'Ourcq, au moins pour les 16 premiers arrondissements. Les maxima d'eau consommée dans les 2^e, 8^e, 9^e, 16^e arrondissements (24, — 46, — 32, — 24 litres par tête et par jour) correspondent à des baisses de la mortalité typhoïdique. Les 3^e, 4^e, 5^e, 6^e, 11^e, 12^e, 13^e arrondissements (de 4 à 10 litres) sont fortement frappés par l'épidémie. Quant aux derniers arrondissements forcément exclus de la distribution de l'Ourcq et desservis, même pour les bassins industriels, par l'eau de source ou de rivière, la quantité d'eau de source consommée est à peu près constante, sans influence sur la mortalité.

Enfin, en ce qui concerne les eaux de rivière qui forment l'appoint des 2 autres facteurs de la distribution, l'Ourcq et les sources, leurs variations par arrondissements ne semblent présenter, ni dans un sens, ni dans l'autre, des relations aussi nettes que celles qui viennent d'être indiquées. Elles ne figurent pas dans la consommation des premiers arrondissements ; dans les derniers, où elles forment presque uniquement le complément du service des sources, on voit leur maximum (29 litres par tête et par jour) coïncider avec la forte mortalité du 19^e arrondissement ; mais les oscillations très variables, du reste, des deux éléments suivant les arrondissements ne permettent pas de généraliser cette observation.

C. BAINS ET LAVOIRS. — Le nombre de ces établissements a été donné par arrondissements dans l'Annuaire de la ville de Paris.

a. *Bains*. — La courbe représentant le nombre d'établissements de bains rapportés à un même nombre d'habitants (10,000), présente des inflexions qui sont presque exactement inverses de celles de la courbe de la mortalité typhoïdique. Tous les maximums sans exception, dans les 2^e, 6^e, 9^e, 16^e arrondissements, correspondent à des minimums de mortalité. Toutes les dépressions correspondent à des maximums de mortalité, notamment dans les 5^e, 7^e, 11^e, 12^e, 18^e, 19^e arrondissements. Nous trouvons encore ici une indication sur les caractères généraux des quartiers les plus exposés à l'épidémie, où toutes les causes de malpropreté et d'insalubrité se trouvent comme concentrées.

b. *Lavoirs*. — Les lavoirs communs sont spécialement abondants dans les derniers arrondissements. Or, si l'on suit la courbe du nombre de ces établissements par 10,000 habitants, du 9^e au 20^e arrondissement, on remarque que ses inflexions sont presque parallèles à celles de la mortalité typhoïdique ; elle monte avec la mor-

talité dans les 10^e, 12^e, 15^e, 18^e, 19^e; elle baisse aux 8^e, 9^e, 14^e, 16^e, 17^e. Nous ne serions pas éloigné de penser qu'il y a dans la promiscuité des laveuses dans ces établissements, dans le lavage en commun, sans nettoyage préalable ni désinfection des linges ayant servi aux typhoïdiques, une influence fâcheuse que la courbe semble mettre en évidence.

3° Les égouts. — **A. RÉPARTITION DES ÉGOUTS PAR ARRONDISSEMENTS.** — Certaines régions de Paris sont très favorisées à ce point de vue. Le 1^{er}, le 8^e et le 9^e arrondissement ont plus de 85 p. 100 de leurs voies canalisées; le 16^e et le 17^e en ont environ 75 p. 100. Ces quartiers ont eu une faible mortalité typhoïdique. Les 4^e et 7^e arrondissements, quoique bien partagés en égouts, 85 et 83 p. 100, n'ont pas échappé à une forte épidémie, sous l'influence des causes diverses énumérées plus haut. Dans les derniers arrondissements, les égouts sont plus rares, 52 p. 100 dans le 15^e et le 18^e, 63 p. 100 dans le 19^e; la mortalité y a atteint des chiffres élevés. L'égout, qui ne peut, du reste, rendre de vrais services que bien construit, bien entretenu et bien alimenté, semble donc influer sur l'assainissement général des divers quartiers, mais avec une intensité inférieure à plusieurs des éléments indiqués plus haut, notamment à l'eau, à l'encombrement des garnis, etc. Il est à peine utile de faire remarquer que l'effet inverse, c'est-à-dire l'infection par les égouts eux-mêmes, ne se manifeste nulle part, et que les plans topographiques de la mortalité typhoïdique ne montrent aucune relation entre le tracé des collecteurs et le développement maximum de l'épidémie.

B. ÉGOUTS CONSTRUITS EN 1882. — La construction d'égouts nouveaux constitue une amélioration hygiénique certaine des quartiers où elle s'effectue. Mais au moment même des travaux, la terre des fouilles est remuée, et lorsque ces travaux s'exécutent sur une très vaste échelle, il est à craindre qu'ils n'aient une influence momentanée, mais fâcheuse sur l'état sanitaire des habitants. Il n'a pas été exécuté à Paris, en 1882, de travaux d'égout ayant ce caractère général. Nous avons néanmoins cherché par quartiers et par arrondissements les longueurs de galeries exécutées et nous avons rapproché ces longueurs de la mortalité typhoïdique.

Pour les 13 premiers arrondissements, il y a un parallélisme assez marqué entre les longueurs d'égouts construits et la mortalité. Ce parallélisme se voit notamment pour les quartiers des Halles, de Saint-Germain-des-Prés, de l'École-Militaire et du Gros-Caillou, Saint-Vincent-de-Paul, Bercy. Dans tous ces quartiers, habités depuis longtemps, la terre imprégnée de matières organiques a pu avoir quelque influence au moment de sa mise au jour. Pour les derniers arrondissements, une relation bien nette est difficile à saisir; ces quartiers sont depuis moins longtemps occupés par une population serrée. Il a été fait, du reste, peu de travaux de ces côtés; spécialement, les 18^e et 19^e arrondissements n'ont eu qu'un nombre restreint d'égouts exécutés. L'influence des travaux ne saurait donc être, de ce côté, invoquée parallèlement aux autres causes indiquées plus haut.

C. VIDANGES. — Nous avons déjà signalé l'influence fâcheuse que pouvait avoir le système, encore général à Paris, des fosses fixes, par les émanations qui trouvent un libre cours dans les tuyaux d'évent et qui peuvent être portées par les vents régnants sur les quartiers élevés du nord-est de Paris. Nous ajouterons que ces quartiers sont assez voisins des nombreuses usines d'Aubervilliers et de Pantin, parmi lesquelles se trouvent des dépotoirs et fabriques de sulfate d'ammoniaque; la voirie de Bondy est à quelques kilomètres de la porte de la rue d'Allemagne.

Nous ne savons, du reste, si l'influence hygiénique fâcheuse de ces établissements, dont l'incommodité est incontestable, a été jamais bien démontrée. Ce sont spécialement les fosses de l'intérieur de la ville, avec leurs infiltrations et leurs émanations qui nous semblent à redouter.

Dans un assez grand nombre de maisons, les fosses ont été supprimées et remplacées par l'écoulement des matières aux égouts, la plupart du temps par l'intermédiaire de tinettes, qui retiennent seulement les papiers et partie des matières solides, mais déversent tout le reste. Il était naturel de se demander si ce déversement avait eu une influence heureuse ou fâcheuse sur la salubrité des divers quartiers et arrondissements.

Or, dans les 1^{er}, 8^e, 16^e arrondissements, les tinettes sont nombreuses, la mortalité est faible ; dans le 9^e, la Chaussée-d'Antin présente le même caractère d'une manière très tranchée. Dans tous les arrondissements et quartiers à forte mortalité, dans le 3^e arrondissement, dans les quartiers de l'École-Militaire et du Gros-Caillou, dans les 10^e, 11^e, 12^e, 13^e, 15^e, 18^e, 19^e arrondissements, les tinettes sont rares. L'influence de l'envoi des matières à l'égout, qui coïncide toujours avec l'introduction dans la maison de l'usage libéral de l'eau, semble donc se manifester par un abaissement de la mortalité typhoïdique.

RÉSUMÉ.

En terminant ce travail, il nous semble que l'on peut présenter une réflexion générale : les quartiers les plus frappés par l'épidémie sont ceux qui, par l'ensemble de leurs conditions naturelles et surtout artificielles, présentent une sorte de champ de culture tout préparé par le développement de l'épidémie ; celle-ci ne naît pas chez eux. La fièvre typhoïde existait dans le quartier de l'École-Militaire, comme elle y existe toujours ; mais dès les premiers beaux jours, elle frappait les quartiers ouest de Paris, les 16^e et 17^e arrondissements, d'où elle disparaissait, au moment de l'épidémie proprement dite, pour envahir d'une façon si fâcheuse les quartiers nord-est, indemnes jusque-là, en même temps qu'elle prenait une acuité toute spéciale dans son principal berceau, à l'École-Militaire et au Gros-Caillou.

Quant à charger une influence spéciale de la création ou même du développement de l'épidémie, nous croyons que les observations présentées plus haut excluent toute particularisation. C'est un ensemble de causes et de conditions qui influent, chacune pour leur part, sur le résultat final, qui se *somment*, pour employer une expression mathématique, en une sorte d'*intégration générale*. Telle influence, la situation topographique, la nature de l'eau consommée, le nombre d'égouts, l'accumulation des habitants sur une surface insuffisante, l'excès des locataires en garnis, etc., peut être en un point prédominante et être, au contraire, en un autre, couverte et comme englobée par d'autres circonstances. Le tableau-résumé ci-après, qui présente les données principales pour les bons et les mauvais quartiers, nous semble confirmer cette observation.

Nous serions heureux que notre travail exempt, nous l'espérons, de toute idée préconçue, ait fourni quelques éléments utiles à ceux qui veulent tirer un renseignement de la regrettable épidémie de 1882.

A. DURAND-CLAYE,
Ingénieur en chef des ponts et chaussées,
Professeur aux Écoles des Beaux-arts et des Ponts et chaussées.

TABLEAU.

Tableau-résumé des quartiers les plus ou moins frappés par l'épidémie.

NOTA. — Tous les chiffres inscrits à ce tableau, sauf ceux des colonnes 1, 2, 3, 5, 6, 7, 18, 19, expriment les éléments divers rapportés à une même unité, 10,000 habitants.

QUARTIERS.				CONDITIONS NATURELLES.				CONDITIONS ARTIFICIELLES.												
ARRONDISSEMENTS.		NOMS.	MORTALITÉ typhoïdique par 10,000 habitants.	SITUATION.	NATURE du terrain.	HYDROLOGIE.	DENSITÉ.	NOMBRES d'habitants par maison.	LOCALITÉS en garnis.	EAU CONSOMMÉE.					NOMBRE d'appareils de distribution publique.	ÉTABLISSEMENTS de bains.	LAVOIRS.	LONGUEUR des égouts existants par rapport à la longueur des rues.	LONGUEUR d'égouts construits en 1882.	NOMBRES de linéaires.
1	2									Quantité totale.	Eau d'Ourcq.	Raux de sources.	Raux de rivières.							
4e	14e	Saint-Gervais.	15,19	Centre.	Alluvions.	Rapports continus d'infiltration	1095	48,1	1,969	275	m. c.	m. c.	m. c.	52	0,67	0,48	0,85	803,30	17	
6e	21e	Monnaie.	19,76	Centre.	Id.	Id.	650	33,9	1,476	368	203	115	50	49	1,12	0,92	0,76	242,78	104	
7e	27e	École-Militaire.	32,63	S.-O.	Id.	Id.	213	39,5	4,072	449	301	142	6	94	0,72	0,60	0,83	785,00	43	
10e	39e	Porte-St-Martin.	17,56	Centre-N.-E.	Id.	Id.	762	44,6	Invalides.	452	106	168	178	28	0,76	1,06	0,75	81	81	
12e	43e	Quinze-Vingts.	18,52	S.-E.	Id.	Id.	400	33,4	1,176	324	164	37	123	59	0,39	1,76	0,50	25	25	
18e	71e	Goutte-d'Or.	16,73	N.-E.	Traverse et marée de Saint-Ouen.	Nappes discontinues.	434	33,8	1,329	266	174	92	92	33	0,39	1,68	0,52	18	18	
72e	La Chapelle.	20,61	N.-E.	Id.	Id.	Id.	215	33,7	1,679	266	174	92	92	33	0,39	1,68	0,52	288,75	16	
73e	La Villette.	22,01	N.-E.	Id.	Id.	Id.	395	33,6	1,534	460	167	233	33	38	0,17	2,12	0,63	73,00	27	
19e	74e	Pont-de-Flandre.	17,99	N.-E.	Id.	Id.	65	28,6	2,134	460	167	233	38	38	0,17	2,12	0,63	49	49	
76e	Combat.	15,06	E.	Id.	Id.	Rapports discontinues et nappes des marais vertes.	304	32,7	1,490	460	167	233	38	38	0,17	2,12	0,63	182,00	19	
		MOYENNES.	19,61				453	36,7	1,800	378	193 (3 débris)	140	142	46,2	0,50	1,45	0,66	237,48	39,9	
II. — Bons quartiers. (Mortalité typhoïdique inférieure à 6 décès pour 10,000 habitants.)																				
2e	5e	Gaillon.	4,17	Centre.	Alluvions.	Rapports continus d'infiltration	499	28,1	223	429	189	240	0	40	1,69	0,26	0,66	123,65	268	
6e	6e	Vivienne.	5,93	Centre.	Id.	Id.	578	36,7	1,321	429	189	240	0	40	1,69	0,26	0,66	132,90	84	
8e	32e	Europe.	5,17	N.-O.	Id.	Id.	303	30,3	223	772	158	457	157	114	1,12	0,34	0,94	58,16	293	
33e	Saint-Georges.	5,45	Centre-Nord	Id.	Id.	Id.	513	29,2	604	446	86	317	44	37	1,87	0,32	0,86	394,15	131	
9e	34e	Chaussée-d'Antin.	5,38	Centre-Nord	Id.	Id.	436	33,0	1,250	446	86	317	44	37	1,87	0,32	0,86	55,05	298	
35e	Faub. Montmartre.	4,55	Centre-Nord	Id.	Id.	Id.	626	37,3	1,465	446	86	317	44	37	1,87	0,32	0,86	139	139	
12e	45e	Bel-Air.	4,13	E.	Id.	Rapports continus d'infiltration et nappes irrégulières.	73	13,2	[8,335]	324	164	37	123	59	0,39	1,76	0,50	283,50	11	
54e	Sainté.	2,86	S.	Id.	Id.	Rappe de l'argile plastique.	68	21,1	820	257	257	41	217	53	0,44	1,85	0,56	14,00	137	
14e	55e	Petit-Montrouge.	3,59	S.	Id.	Id.	185	18,2	802	257	257	41	217	53	0,44	1,85	0,56	1625,89	35	
56e	Plaisance.	4,54	S.	Id.	Id.	Id.	269	18,7	844	257	257	41	217	53	0,44	1,85	0,56	142,85	25	
15e	57e	Saint-Lambert.	2,96	S.	Id.	Id.	99	14,2	507	292	142	133	16	56	0,51	1,99	0,52	156,99	87	
16e	61e	Attenuil.	5,64	O.	Id.	Nappe continue.	50	10,6	1,129	464	8	237	219	253	0,66	0,66	0,74	174,32	6	
20e	80e	Charonne.	4,51	E.	Id.	Nappes irrégulières.	192	19,2	1,055	221	221	172	49	45	0,16	2,13	0,41	341,86	112,0	
		MOYENNES.	4,53				299	23,8	851 (129 en tenant compte du 43e quartier.)	380	123 (9 débris)	199	104	70	1,01	1,07	0,67			