

№ 195

Schrank

Fach

109689A

13982495

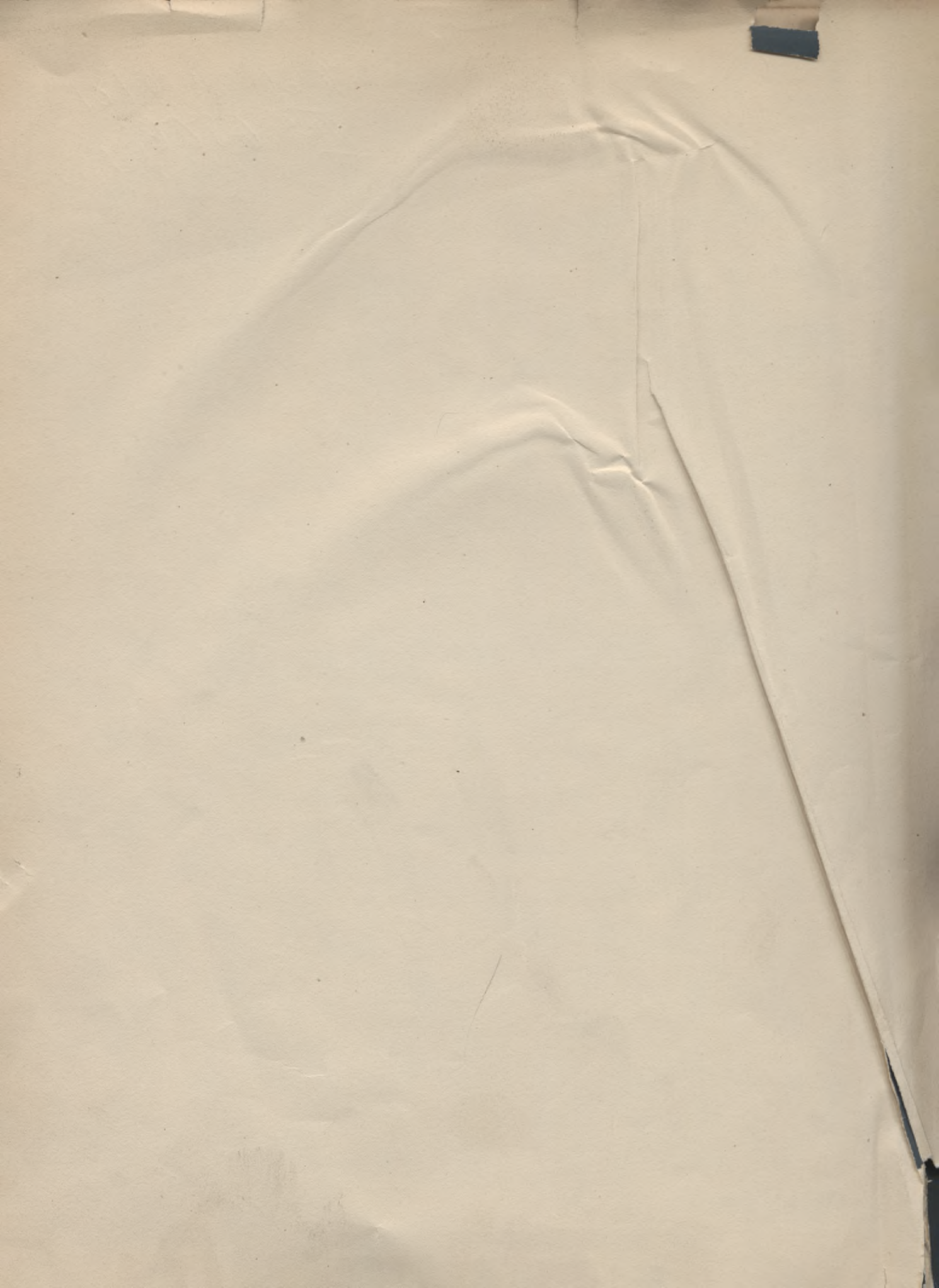
Biblioteka Politechniki Krakowskiej



10000301542

M. M. 2610/81
M. a. 6876/81,







III 16449

NOTE

DU DIRECTEUR DES TRAVAUX DE PARIS

SUR

LA SITUATION DU SERVICE DES EAUX ET ÉGOUTS

ET SUR

LES MESURES A PROPOSER AU CONSEIL MUNICIPAL

1879

I. — A la suite du décès de l'éminent ingénieur qui a dirigé, pendant près de vingt-cinq ans, le service des Eaux et Égouts, ce service a été réuni à la Direction des Travaux, ainsi que l'avait prévu d'ailleurs l'arrêté du 30 juin 1871, qui a réorganisé la Préfecture de la Seine.

Organisation du personnel.

Déjà chargé de fonctions très-étendues, nous ne pouvions, comme M. Belgrand, nous consacrer tout entier à cette nouvelle branche de nos services. De là, la nécessité qui s'imposait tout d'abord à l'Administration de remanier les attributions du personnel, de manière à augmenter la part d'action et de responsabilité de nos collaborateurs. Leur expérience et leur habileté éprouvée offraient toute garantie à cet égard : la nouvelle organisation fonctionne depuis plus d'une année; elle a donné de bons résultats et la marche du service ordinaire est assurée dans des conditions très-satisfaisantes.

II. — Ce premier soin rempli, nous avons dû rechercher les voies et moyens à adopter pour compléter l'œuvre de notre regretté prédé-

Distribution des eaux.

Akc. Nr.

2962/50

1703

Eaux.

Égouts.

Vidange.

Purification et filtration des Eaux d'égout.

Pièces Annexes.

cesseur et lui faire produire tous ses effets utiles, au point de vue du bien-être des habitants et de la salubrité de la cité.

Le premier titre de M. Belgrand à la reconnaissance des Parisiens est l'exécution de ces magnifiques travaux qui ont doté la capitale d'eaux de source de qualité supérieure, fraîches, limpides et pures, dont le volume pourra être porté, au moyen de quelques travaux supplémentaires, à 140,000 mètres cubes par jour, soit 70 litres par habitant, chiffre plus que suffisant pour les besoins domestiques.

Il serait à peu près impossible aujourd'hui, dans l'état actuel de la législation, de mener à bien une entreprise semblable. Les populations des localités usagères des sources, dont les intérêts sont en éveil, opposeraient une résistance pour ainsi dire insurmontable ou demanderaient des indemnités hors de proportion avec les ressources qu'on pourrait affecter aux travaux.

Les dérivations d'eaux de source exigent d'ailleurs des dépenses énormes de construction et de main-d'œuvre, que le budget municipal ne serait plus en état de supporter.

Dans cet ordre d'idées, on peut considérer comme terminée l'œuvre remarquable accomplie par M. Belgrand et qui l'a classé parmi les illustrations du pays. Nous étions conduit dès lors à rechercher dans un autre mode de solution les moyens d'améliorer et de développer le système actuel des eaux de la capitale.

Réseau des Égouts.

III. — S'il importe de doter une ville d'eaux pures et salubres, il n'est pas moins nécessaire de la débarrasser des liquides impurs et de l'eau que le ciel déverse sur son sol. Le réseau des égouts de Paris, si défectueux il y a vingt ans, a acquis un développement tel qu'il suffira de dépenses relativement peu considérables, sinon pour le terminer entièrement, du moins pour achever les grandes artères souterraines indispensables pour mettre les rues de Paris à l'abri des inondations. Le système de collecteurs partageant Paris en plusieurs bassins, dont les eaux sont rejetées au dehors, loin de l'enceinte de la ville, est une des conceptions les plus utiles de M. Belgrand et une de celles qui lui font le plus d'honneur, en raison des procédés ingénieux employés pour l'exécution et de la

simplicité du mode de curage. Sans doute, l'œuvre n'est pas complète, mais, comme on le verra par la suite de ce rapport, il sera possible de la terminer d'après les mêmes données, sans accroître les charges ordinaires du budget.

IV. — Le service des Eaux et Égouts est chargé de la vidange des fosses, et c'est l'une de ses attributions les plus difficiles et qui exigent le plus de soin. Le système diviseur, qui permet d'écouler les liquides à l'égout et qui réduit le travail matériel de la vidange à l'enlèvement des tinettes de matières solides, constituerait, s'il était convenablement pratiqué, une amélioration importante à tous les points de vue, en faisant disparaître l'infect matériel aujourd'hui employé. M. Belgrand s'est toujours appliqué, avec un soin dont il faut le féliciter, à développer l'usage des tinettes filtrantes, et c'est vers le même but que les efforts de l'Administration doivent continuer d'être dirigés.

V. — Enfin, après avoir débarrassé Paris des eaux d'égout en les écoulant dans la Seine, M. Belgrand, qui ne pouvait considérer comme une solution définitive la projection d'une masse énorme d'eaux impures dans le fleuve, a dû rechercher le moyen de remédier aux inconvénients de ce système, tout en tirant parti des eaux à écouler. Après bien des essais plus ou moins heureux, le problème paraît résolu aujourd'hui, grâce à l'énergie et à la persévérance de deux de nos collaborateurs, MM. Mille et Durand-Claye. Sans doute, la science n'a pas dit son dernier mot dans l'essai que ces Ingénieurs ont entrepris à Gennevilliers ; l'expérience a déjà indiqué de nombreuses améliorations ; mais la voie est ouverte et, en continuant d'y avancer avec fermeté et prudence, la Ville atteindra, on peut l'espérer, sans grever son budget de charges excessives, le double but qu'elle doit se proposer : ne pas rendre l'usage des eaux de la Seine impossible ou dangereux en aval de Paris ; utiliser, au profit de la richesse publique, les puissants éléments de fertilisation que renferment les eaux d'égout.

Les grandes divisions qui viennent d'être indiquées nous traçaient

Service des vidanges

Utilisation
des eaux d'égout.

Eaux.

Égouts.

Vidange.

Purification
et
Utilisation
des Eaux
d'égout.

Pièces
Annexes.

la marche à suivre dans la recherche des voies et moyens à proposer à M. le Préfet et au Conseil municipal, pour compléter et améliorer des services qui doivent occuper le premier rang dans les études de nos édiles, en raison de l'intérêt qu'ils présentent pour la santé et le bien-être des habitants, pour le développement de l'industrie et pour la salubrité de la cité.

Nous traiterons par conséquent, dans quatre chapitres distincts :

Des Eaux,

Des Égouts,

Des Vidanges,

De l'Épuration et de l'Utilisation des Eaux d'égout.

CHAPITRE PREMIER

ÉTAT DU SERVICE DES EAUX. — MODIFICATIONS A Y APPORTER

I. — D'après M. Belgrand (1), le volume des eaux mises à la disposition des habitants de Paris était, en 1877, de 370,000 mètres cubes par 24 heures environ, savoir :

Eau de l'Ourcq	105.000 ^{mc}
Eau de Seine, volume pour les 12 machines à vapeur appartenant à la Ville.	88.000
Eau de la Marne montée par les machines de Saint-Maur (2)	43.000
Volume total de l'eau de rivière. (3)	<u>236.000^{mc}</u>
A reporter.	<u>236.000^{mc}</u>

Volume des eaux livrées à la consommation en temps ordinaire.

(1) Renseignements généraux sur les Eaux et Égouts (1875) rectifiés par M. Belgrand.
 (2) L'usine hydraulique de Saint-Maur peut dépasser ce chiffre, qui est un chiffre moyen. Les machines à vapeur destinées à remplacer l'usine hydraulique quand l'état des eaux ne lui permet pas de fonctionner, peuvent donner en sus 25,000 mètres cubes environ.
 (3) Les machines de Trilbardou et d'Isles-les-Meldeuses, comptées par M. Belgrand, ne fonctionnent que pour suppléer à l'insuffisance des eaux de l'Ourcq et ne constituent qu'un moyen supplémentaire d'alimentation lorsque l'eau du canal de l'Ourcq diminue sous l'influence de la sécheresse. Ces machines sont elles-mêmes exposées à des chômages par suite des crues de la Marne, qui surviennent même pendant l'été, après de violents orages.

Eaux.
 Égouts.
 Vidange.
 Purification et utilisation des Eaux d'égout.
 Pièces Annexes.

	<i>Report.</i>	236.000 ^{mc}	
Eau des puits artésiens.	6.000	
Eaux de Sources	{ d'Arcueil de la Dhuis de la Vanne de la Source de Saint-Maur élevée par des machines. .	4.000 ^{mc}	
		22.000	
		100.000	
		5.000	
Volume total des eaux de Sources . . .	128.000	128.000	
	TOTAL GÉNÉRAL.	370.000^{mc}	

Ce chiffre de 370,000^{mc} a été atteint et même dépassé pendant certains jours des mois de juin et de juillet 1878, en raison des nécessités spéciales créées par l'Exposition.

Mais on n'a pu arriver à ce résultat qu'en faisant marcher les usines de Trilbardou et d'Isles-les-Meldeuses et en appauvrissant, malgré le supplément fourni par ces usines, le débit de l'eau destinée à la navigation de l'Oureq, qui a été insuffisamment pourvue depuis deux mois, bien que nous traversions une année humide.

Réduction du volume des eaux en temps de sécheresse.

II. — Dans les années de sécheresse, voici les quantités auxquelles on peut se trouver réduit, par suite de la diminution du produit des sources et de la faiblesse du débit des eaux qui mettent en mouvement les machines hydrauliques de Saint-Maur et de l'Oureq:

Eau de l'Oureq.	70.000 ^{mc}
Eau de la Marne élevée par les machines de Saint-Maur.	43.000
Eau de Seine élevée par les machines à vapeur . . .	88.000
Eau de la Vanne	70.000
Eau de la Dhuis	17.000
Puits artésiens et divers	10.000
	TOTAL.
	298.000^{mc}

Ainsi, dans une année de sécheresse, au moment où le besoin d'eau se fait le plus vivement sentir à Paris, le volume d'eau à

livrer aux consommateurs peut tomber à 298,000^{mc}, et si la situation se prolongeait, les vieilles machines de Paris pourraient faire en partie défaut et les quantités d'eau à distribuer se trouver ramenées par suite à moins de 250,000^{mc}.

Enfin, s'il arrivait un accident dans les canaux d'adduction des eaux de la Vanne et de la Dhuis (le fait s'est déjà produit, principalement pendant l'été, en raison du mode de construction de ces aqueducs), on pourrait se trouver réduit à 200,000^{mc} environ.

En pareil cas, le service est complètement suspendu pour toutes les rues qui ne sont pas alimentées en eau de l'Ourcq, et l'eau de Seine devient insuffisante pour assurer temporairement le service des abonnements (1).

III. — Après avoir déterminé, dans les diverses hypothèses qui peuvent se présenter, le volume d'eau mis à la disposition des consommateurs, nous avons recherché quelle est l'étendue des besoins à satisfaire.

Volume d'eau actuellement employé pour les services publics et privés.

Dans ce but, nous avons fait dresser par M. l'Ingénieur en chef des Eaux de Paris un relevé des quantités d'eau consommées quotidiennement (*Pièce annexe n° 4.*)

Il résulte de cet état que, tandis que le volume d'eau fourni a été, en moyenne, de 375,000^{mc}, la consommation constatée n'a atteint que 354,035^{mc} environ, ainsi répartis :

Service des voies publiques, arrosage et lavage . . .	108.718 ^{mc}
Service des promenades et bois	35.880
<i>A reporter</i>	<u>144.598^{mc}</u>

Égouts.

Vidange.

(1) Le canal de l'Ourcq est sujet lui-même à d'assez fréquentes avaries, en raison de sa position à flanc de coteau, à Lizy et à Meaux, sur plusieurs kilomètres de longueur. En 1872, un accident a interrompu la navigation pendant huit jours. Un fait analogue s'est produit à deux reprises cette année; la seconde fois, les conséquences ont été sans gravité, grâce aux mesures qui ont été prises d'urgence par les ingénieurs; mais le premier accident a suspendu la navigation pendant quinze jours et a eu pour effet de réduire à 30,000^{mc} le volume d'eau fourni à la consommation de Paris; ce qui a obligé à cesser l'arrosage dans un grand nombre des rues.

Purification et filtration des Eaux d'égout.

Pièces Annexes.

<i>Report</i>	144.598 ^{mc}
Fontaines monumentales	40.530
Service des établissements publics de l'État, du Département, de la Ville et des Hospices	30.350
Fontaines de puisage: Wallace et bornes à repoussoir	8.291
Services divers	4.800
	<hr/>
TOTAL pour les services publics	228,569 ^{mc}
Services payés, régis par la Compagnie; montant des abonnements	90.466
Chiffre théorique qui, si l'on tient compte des pertes et du gaspillage de l'eau, doit être porté à	125.466
	<hr/>
TOTAL	354.035 ^{mc}
	<hr/> <hr/>

Insuffisance du volume actuel des eaux distribuées dans Paris, motivée en partie par le mauvais usage qui en est fait.

IV. — Trois faits importants ressortent des tableaux qui précèdent. D'abord, le gaspillage de l'eau dans les services publics, qu'il n'est guère possible d'éviter lorsque plus de 12,000 appareils d'arrosage sont mis entre les mains de plusieurs milliers d'ouvriers, n'est pas aussi important qu'on aurait pu le supposer, puisque la différence entre l'eau distribuée et l'eau dont la consommation est constatée, ne dépasse pas 20 à 25,000^{mc}. En second lieu, le mode actuel d'abonnement par jaugeage et surtout la distribution à robinet libre, ont pour conséquence de faire fournir par la Compagnie 125,000^{mc} à des abonnés qui n'en paient en réalité que 90,000. Enfin, le service public, dont l'alimentation en eau a été reconnue insuffisante, puisque le Conseil municipal a décidé l'établissement d'un très-grand nombre de nouvelles bouches d'arrosage, d'incendie et de puisage (1), absorbe, à lui seul, un volume d'eau presque égal à celui qu'on peut distribuer en temps de sécheresse,

(1) Les fontaines monumentales sont mal approvisionnées. L'année prochaine, il faut compter sur une augmentation de 10,000^{mc} pour les cascades du Trocadéro, et sur le même chiffre pour les grandes gerbes de la place du Trône, de la place d'Italie et de la place du Trocadéro.

et ne laisse au service privé des abonnés que la moitié environ de l'eau nécessaire.

Il est donc établi que le volume des eaux distribuées aujourd'hui dans Paris est beaucoup trop restreint et qu'il ne permet aucune des améliorations réclamées par la population. Les grands travaux de voirie exécutés par l'édilité parisienne ont procuré aux habitants l'air et la lumière : il reste à leur donner l'eau en quantité suffisante ; et cette partie du programme n'est pas la moins importante au point de vue de l'hygiène et de la santé publiques.

V. — Du moment où il est nécessaire d'amener à Paris de nouvelles eaux, on doit évidemment se proposer d'obtenir le volume réellement indispensable pour satisfaire aux besoins de la population et aux exigences de la salubrité et de l'industrie.

En ce qui concerne les services publics, on aura à établir des bornes à repoussoir dans un grand nombre de rues ; c'est une amélioration que le Conseil municipal a réclamée avec instance. Le Conseil a décidé également que le nombre des bouches d'arrosage ou d'incendie serait augmenté de 3,000, et celui des bouches de lavage, d'un tiers environ. Il faut compter pour 7,000 bouches diverses, à raison d'une moyenne de 8^{mc}, un débit quotidien de 56.000^{mc}(1)

Pour les fontaines monumentales. (Voir la note à la page précédente.) 20.000
Pour les autres services publics 14.000

TOTAL pour les services publics . . . 90.000

En ce qui concerne les services privés, il y a

A reporter 90.000^{mc}

(1) Le Service des Égouts estime que, dans certains quartiers, le volume d'eau débité par les bouches de lavage est insuffisant pour assurer, d'une manière complète, l'assainissement des égouts.

Lorsque le réseau des égouts de Paris aura reçu toute son extension, on devra augmenter, en proportion de ce développement, le volume d'eau jugé indispensable pour qu'ils ne deviennent pas un foyer d'infection.

Égouts.
Vidange.
Purification et utilisation des Eaux d'égout.
Pièces Annexes.

Détermination du volume d'eau nécessaire pour satisfaire à tous les besoins des consommateurs.

<i>Report</i>	90.000 ^{mc}
30,000 maisons qui ne reçoivent pas d'eau. A la vérité, le volume d'eau nécessaire à ces maisons doit être inférieur à celui qui est consommé dans les 40,000 maisons dont les propriétaires sont déjà abonnés et qui atteint aujourd'hui 90,000 mètres environ. Mais l'abondance des eaux et l'abaissement des tarifs donneront lieu à de nouveaux abonnements dans les anciennes maisons. Il n'y a donc pas d'exagération à demander pour les services privés un supplément de	60.000 ^{mc}
Le total des eaux nouvelles à distribuer dans Paris s'élève, par conséquent, à	<u>150.000^{mc}</u>

Choix des procédés à suivre pour fournir le supplément d'eau nécessaire.

VI. — Pour se procurer ce volume d'eau, trois systèmes sont en présence : amener des eaux de sources, soit par les dérivations existantes, soit par de nouvelles dérivations ; établir sur la Seine des machines hydrauliques, ou enfin prendre l'eau nécessaire dans la Seine ou dans la Marne, au moyen de nouvelles machines à vapeur.

Augmentation du volume des eaux de source.

VII. — L'aqueduc de la Dhuis pourrait amener 40,000^{mc} d'eau à Paris ; il n'en fournit actuellement que 22,000. Il serait donc à désirer qu'on pût trouver, dans les vallées qu'il traverse, des sources nouvelles pouvant donner 18,000^{mc} et placées assez haut pour ne pas exiger l'emploi de machines élévatoires.

Les études faites par M. Belgrand ne permettent pas de l'espérer. Il résulte des renseignements fournis par l'agent très-intelligent que M. Belgrand a employé pour l'étude de ses projets, M. Renard, aujourd'hui Inspecteur des aqueducs, que les sources de la vallée du Surmelin ne donneraient pas plus de 2,000^{mc} par 24 heures, et que leur dérivation, sans parler des résistances des propriétaires de la vallée et des procès qui en seraient la conséquence, exigerait une dépense de 2,000,000 de francs. Le Verdon fournirait encore moins et ne procurerait pas 1,000 litres par 24 heures.

Il n'y a donc rien à attendre du côté de la Dhuis (1).

En ce qui concerne l'aqueduc de la Vanne, la situation est meilleure; les sources de Cochepie, dont la dérivation est décidée par le Conseil municipal, et le canal du Marois donneront, en temps ordinaire, un supplément de 20,000^{mc} par 24 heures. Mais il ne faut pas songer à capter de nouvelles sources dans la vallée de la Vanne; la population, hostile à la Ville de Paris, s'y opposerait énergiquement, et les pouvoirs publics, saisis de leurs justes doléances, n'accorderaient sans doute pas la déclaration d'utilité publique nécessaire à l'exécution des travaux. D'ailleurs, l'aqueduc de la Vanne n'a pas un débit indéfini, et avec un volume d'eau supplémentaire de 20,000^{mc}, on dépassera peut-être déjà la limite de son débit (2).

Pour se procurer les 130,000^{mc} d'eau nécessaires pour former, avec les 20,000^{mc} de supplément que donnera l'aqueduc de la Vanne, le total de 150,000^{mc} reconnu indispensable pour fournir des eaux potables en quantité suffisante, il faudrait donc, dans le cas où l'on pourrait recourir aux eaux de source, construire un nouvel aqueduc, qui coûterait, en prenant pour base d'évaluation les dépenses de la Vanne, 60,000,000 de francs. Sans doute, si les services domestiques étaient insuffisamment dotés en eau de source, il pourrait y avoir intérêt à s'imposer cette énorme dépense, à cause de la supériorité incontestable des eaux de source sur les eaux de rivière (3). Mais les eaux de la Vanne et de la

(1) Nous réservons cependant pour une étude ultérieure la question du Grand et du Petit-Morin.

(2) Pour arriver à ce débit, il sera probablement nécessaire de faire des travaux importants dans deux biefs établis trop bas, et, jusqu'à l'exécution de ces travaux, les eaux de Cochepie serviront en partie plutôt comme supplément en temps de sécheresse que comme ressource nouvelle à ajouter à l'alimentation.

Il a été dit, dans une des séances du Conseil municipal, qu'on trouverait encore des sources disponibles dans la vallée de la Vannée pouvant être conduites à Paris sans machines élévatoires. Le rapport des ingénieurs du 30 juillet 1878 (*pièce-annexe n° 2*) démontre qu'il n'y a rien à attendre de la Vanne à ce sujet pour un service régulier.

(3) Les eaux provenant des sources dérivées sur Paris sont beaucoup plus chères que celles puisées dans la Seine ou dans la Marne par des machines à vapeur.

Les travaux de la Dhuis ont coûté 18,000,000 de francs pour un débit de 22,000^{mc} par 24 heures, soit 8,030,000^{mc} par an. Les frais d'entretien s'élèvent à 88,000 francs, et

Égouts.

Vidange.

Purification
et
utilisation
des Eaux
d'égout.

Pièces
annexes.

Dhuis, avec les eaux d'Arcueil et de Saint-Maur et le complément de Cochepies et du Marois, donneront 140,000^{mc}, soit 70 litres par habitant, chiffre suffisant pour l'alimentation domestique (1).

Eau de Seine élevée
par des machines
hydrauliques.

VIII. — On pourrait, en profitant du barrage de Port-à-l'Anglais, établir une machine hydraulique qui élèverait 50,000 mètres par

l'intérêt du capital engagé, calculé à 5 0/0, est de 900,000 fr.; le mètre d'eau de la Dhuis revient donc à $\frac{988,000}{8,030,000} = 0 \text{ fr. } 123$.

Les travaux de la Vanne ont coûté 40,000,000 de francs pour amener 100,000^{mc} par vingt-quatre heures, soit 36,500,000^{mc} par an. Les frais d'entretien et ceux des machines de la vallée de la Vanne s'élèvent annuellement à 268,000 fr., et l'intérêt du capital engagé, calculé à 5 0/0, est de 2,000,000 de francs. Le mètre cube d'eau de la Vanne revient donc à $\frac{2,268,000}{36,500,000} = 0 \text{ fr. } 062$.

Les travaux de l'usine hydraulique de Saint-Maur ont coûté 7,989,418 francs, et cette usine élève en moyenne 14,079,381 mètres cubes par an. Les frais d'entretien annuels sont de 97,759 francs. La dépense du mètre cube d'eau montée par les machines de Saint-

Maur est de $\frac{7,989,418 \times 5}{100} + 97,759 \text{ fr.}$
 $\frac{14,079,381}{14,079,381} = 0 \text{ fr. } 0353$.

Le prix du mètre cube d'eau de Seine montée par la machine d'Austerlitz est
 de 0 fr. 0382

ainsi décomposé :

Entretien et conservation.	0 fr. 0225
Intérêts du capital de premier établissement.	0 0157
TOTAL PAREIL.	<u>0 fr. 0382</u>

Mais ces machines consomment en moyenne 1 kil. 469 de charbon par heure et par force de cheval comptée en eau montée, tandis qu'il est possible aujourd'hui de faire des machines qui ne consomment que 1 kil. de houille. Il faut, pour monter un mètre cube d'eau de Seine dans les réservoirs, environ 0 kil. 3882 de charbon, coûtant, à raison de 0 fr. 032 le kilog., 0 fr. 012,422. L'économie résultant de la substitution de machines consommant

1 kil. au lieu de 1 k. 469, est donc de $0,0124 - \frac{0,0124 \times 1}{1,469} = 0 \text{ fr. } 004$

ce qui ramènerait la dépense du mètre c. d'eau montée à 0 fr. 0382 — 0 fr. 004 = 0 fr. 0342, chiffre inférieur au prix des eaux élevées à l'usine hydraulique de Saint-Maur.

(1) Avec le volume d'eau de source de 140,000 mètres, il est possible non-seulement de donner satisfaction à tous les besoins des services privés, mais aussi d'alimenter les établissements municipaux et hospitaliers, à la condition de diviser le service et d'avoir deux canalisations: l'une pour les usages domestiques et l'autre pour les lavages. Des études dans ce sens sont entreprises en vue de doter d'eau de source tous les établissements scolaires et hospitaliers de Paris.

24 heures. Cette usine coûterait au moins 2,000,000 de francs pour frais de premier établissement, soit le double du prix des machines à vapeur élevant le même volume d'eau. A la vérité, les frais d'exploitation, réduits au personnel et à l'entretien assez coûteux des appareils, seraient moins considérables que ceux des machines à vapeur, si ces machines devaient être en service d'une manière permanente ; mais comme, d'un autre côté, celles-ci ne fonctionneraient que pendant quelques mois, l'équilibre dans les dépenses serait rétabli.

Les machines hydrauliques ont d'ailleurs l'inconvénient de chômer pendant les crues, et l'expérience de l'usine de Saint-Maur démontre que, pour assurer le service, on est amené à construire, à côté de l'usine hydraulique, des machines à vapeur destinées à les suppléer en cas de besoin, ce qui augmente notablement les frais de premier établissement.

Il y a lieu de remarquer en outre que, le barrage de Port-à-l'Anglais étant établi, avant tout, pour les besoins de la navigation, la nécessité de subordonner les manœuvres de l'ouvrage à ces besoins pourrait souvent avoir pour effet de contrarier la marche de l'usine municipale. C'est ce qui arrive à Saint-Maur.

IX. — « Le volume d'eau de 130,000^{mc} qu'il faut se procurer étant » destiné presque exclusivement au service public des quartiers » hauts (les quartiers bas sont suffisamment desservis par l'Ourcq) » et ne devant être affecté aux services privés qu'en cas de faible » débit des sources ou d'accidents aux dérivations, la meilleure » solution consiste à ajouter à la distribution actuelle 130,000^{mc} » d'eau de Seine élevés par des machines à vapeur. Pour un semblable supplément d'alimentation, auquel le service privé n'aurait » à faire que des emprunts accidentels, l'eau de Seine ou de Marne » prise en amont de Paris, est parfaitement acceptable. D'autre » part, elle coûtera dans le cas actuel moins cher que toute autre. » Il ne s'agit, en effet, que d'une réserve à laquelle on n'aura pas » recours pendant plus de la moitié de l'année, où l'arrosage cesse » complètement et où la consommation privée diminue; ce sera donc

Élévation d'eaux de Seine prises en amont de Paris par un service de machines à vapeur. Préférence à donner à ce procédé.

Égouts.

Vidange.

Purification
et
Utilisation
des Eaux
d'égout.

Pièces
Annexes.

» une ressource que l'on n'emploiera que d'une manière intermit-
» tente et dans une mesure très-variable. En général, on n'en usera
» beaucoup que dans l'été, et même alors on l'utilisera rarement
» tout entière, à moins d'accidents aux ouvrages actuels. La véri-
» table économie ne consiste donc pas ici à se procurer, au meil-
» leur prix possible, tous les jours de l'année, 130,000^{mc} d'eau, que
» souvent on n'utiliserait pas; elle consiste à se rapprocher le plus
» possible de cette condition: ne payer, chaque jour, que la quantité
» d'eau dont on aura besoin, sauf à la payer un peu plus cher. Or,
» c'est précisément le caractère d'une distribution par machines, en
» ayant soin de répartir la force nécessaire entre plusieurs machines.
» Dans ce système, les frais de premier établissement sont réduits
» au minimum, et si l'on paie ensuite cet avantage par des dépenses
» d'exploitation, celles-ci sont proportionnelles au volume d'eau
» monté, c'est-à-dire faibles, si les besoins sont rares. C'est donc
» la solution économique pour les renforts dont on n'use que de
» temps en temps. La répartition entre plusieurs machines évite
» d'ailleurs la conséquence des accidents qui seraient très-graves
» s'il n'y avait qu'une seule machine, puisqu'ils arrêteraient le ser-
» vice, et dont les conséquences n'ont plus qu'une faible gravité,
» lorsque les accidents sont partiels.
» Enfin, un système contenu tout entier, sinon dans l'enceinte
» de Paris, du moins dans ses défenses effectives, offre seul des
» garanties en temps de guerre. Il est très-important que, dans
» l'ensemble de la distribution d'eau de la Ville, une partie présente
» ce caractère, et il faut même que ce soit une partie assez consi-
» dérable pour pouvoir suffire à la rigueur pendant quelques
» mois (1). »

Projet de M. Hum-
blot, pour com-
pléter la distri-
bution des eaux
nécessaires aux
divers services
publics et privés.

X. — Telles sont les considérations qui nous ont conduit à deman-
der aux ingénieurs du Service municipal l'étude d'un projet de dis-
tribution d'eau de Seine, puisée en amont de Paris et élevée par des
machines à vapeur de la force de 150 chevaux chacune. Nous avons

(1) Extrait à peu près textuellement du rapport de M. Couche, Ingénieur en chef des Eaux de Paris.

indiqué plus haut que le volume de 130,000^{mc} d'eau à puiser dans la Seine était un minimum ; il convient, pour parer à toutes les éventualités d'accidents de machines, de le porter à 140,000^{mc}. On pourra alors renoncer, d'une manière complète, à l'emploi de certaines machines aujourd'hui en service, qui coûtent fort cher à cause de la quantité énorme de combustible qu'elles consomment, et ne recourir aux usines de Saint-Ouen et de Chaillot, qui ne donnent pas des eaux très-pures, que pour faire face à des besoins exceptionnels, en cas d'accident.

Le projet étudié par M. Humblot, Ingénieur en chef des machines, consiste à établir trois nouvelles usines, ou plutôt à accoler ces usines à celles qui existent déjà dans la partie supérieure du fleuve, là où l'eau de la Seine est le plus pure.

La première usine, qui monterait 410 litres par seconde, soit 35,424 mètres par 24 heures, serait placée sur la rive droite de la Seine, à côté de Maisons-Alfort. L'usine devrait développer un travail de 410 chevaux-vapeur, qui serait fourni par trois machines d'environ 150 chevaux. Elle enverrait ses eaux aux réservoirs de Charonne.

Les deux autres usines seraient établies : l'une, près de l'usine de Port-à-l'Anglais ; l'autre, à côté de l'usine d'Austerlitz, dans une partie du dépôt des fontes. Elles monteraient ensemble 1,330 litres par seconde, soit 114,912 mètres par 24 heures. Elles devraient développer ensemble un travail de 1,150 chevaux-vapeur, qui pourrait être fourni par huit machines d'environ 145 chevaux chacune, pour les deux usines.

L'usine de Port-à-l'Anglais enverrait toutes ses eaux aux réservoirs de Gentilly, et celle d'Austerlitz les partagerait entre les réservoirs de Gentilly et de Passy, de manière que Passy reçoive 45,000 mètres environ et Gentilly 70,000 mètres.

Ces dispositions sont motivées par la situation des grands réservoirs d'eau de Seine et d'eau de Marne existant dans Paris et par l'impossibilité de distribuer directement les eaux élevées par des machines : l'envoi direct de ces eaux dans les conduites de distribution donnerait lieu à des coups de bélier qui détérioreraient rapi-

Égouts.

Vidange.

Purification
et
utilisation
des Eaux
d'égout.

Pièces
Annexes.

dement la canalisation; d'un autre côté, la consommation d'eau est très-irrégulière et presque nulle pendant la nuit, tandis que les machines doivent fonctionner jour et nuit pour produire tout leur effet utile. Il est donc nécessaire, pour avoir un bon service de distribution, d'emmagasiner l'eau dans des réservoirs ayant une capacité au moins égale à 60 0/0 de l'eau qu'ils peuvent recevoir et distribuer en 24 heures.

Or, les usines actuelles montent par 24 heures un volume d'eau d'environ.	140.000 ^{mc}
La nouvelle distribution devra donner.	130.000
TOTAL.	<u>270.000^{mc}</u>

La capacité des réservoirs doit donc être portée à $\frac{270.000 \times 60}{100} = 162.000$ mètres.

Les groupes des réservoirs actuels sont placés à Passy, à Gentilly et à Charonne. Ces ouvrages, par leur espacement régulier sur le périmètre de Paris, semblent appelés à desservir des zones de même étendue et devraient avoir la même contenance, c'est-à-dire le tiers de 162,000 mètres cubes chacun, soit 54,000 mètres environ; actuellement, ils ont des capacités très-inégales. Le tableau suivant indique les contenances respectives et le complément nécessaire pour les porter uniformément à 54,000 mètres cubes.

INDICATIONS DES RÉSERVOIRS	CAPACITÉ actuelle	SUPPLÉMENT à leur donner
Charonne	49.000 ^m	5.000 ^m
Gentilly	6.000	48.000
Passy	25.000	29.000
TOTAUX.	80.000 ^m	82.000 ^m

Le projet de distribution d'eau nouvelle doit donc comprendre,

indépendamment des usines et des conduites ascensionnelles amenant l'eau des usines aux réservoirs, la construction de réservoirs supplémentaires contenant 82,000^{me} d'eau.

La dépense à faire pour les réservoirs est évaluée par M. Humblot à Fr. 3.600.000 »

D'après le même ingénieur, celle des usines élévatoires, calculée sur une dépense de 2,000 francs par force de cheval, s'élèvera, en y ajoutant les dépenses des constructions accessoires et l'achat des terrains, à 3.450.000 »

Les conduites ascensionnelles coûteront 4.500.000 »

En ajoutant pour imprévu 950.000 »

On arrive à un total de Fr. 12.500.000 »

XI. — Mais il ne suffit pas d'élever l'eau dans les réservoirs qui doivent la distribuer ; il faut, pour en assurer l'emploi, établir un réseau de canalisation de distribution. Tel est le but du projet qui a été établi par M. Couche, Ingénieur en chef des Eaux, sur les bases suivantes :

Le réseau de distribution doit être conçu de manière que chaque réservoir soit pourvu de conduites assez grosses pour envoyer son eau jusqu'aux limites du bassin plus spécialement desservi par lui. Le débit maximum ne correspond qu'à des pertes de charge modérées, même très-faibles dans les quartiers dont l'altitude rend ces pertes inévitables. Cette condition même ne suffit pas. Un grand service de distribution d'eau, absolument continu de sa nature, n'est vraiment assuré que si chaque point peut être desservi de plusieurs manières, afin qu'une ressource venant à manquer, les autres y suppléent. Il faut donc que le réseau soit formé d'une grande ceinture de conduites principales de jonction qui, allant d'un réservoir à l'autre, sera alimentée [en temps normal à ses deux bouts. Mais, en dehors de ce réseau principal, tous les réseaux des conduites maîtresses de second ordre doivent former des circuits fermés, pour qu'un travail entraînant un arrêt d'eau dans l'un des biefs ne mette

Projet de M. Couche pour compléter le réseau des conduites maîtresses de distribution.

Egouts.

Vidange.

Épuration et utilisation des Eaux d'égout.

Pièces Annexes.

pas obstacle à l'alimentation en retour de tous les biefs d'aval dans des conditions acceptables.

Enfin, les eaux de rivière, quoique destinées en principe au service public, devront pouvoir être introduites, comme appoint aux ressources du service privé, dans le réseau de distribution d'eau de sources.

Le projet étudié avec beaucoup d'habileté par M. Couche satisfait à ces diverses conditions. Il exigerait une dépense de 5,400,000 francs qui, ajoutée à celle du projet de M. Humblot montant à 12,500,000 francs, donnerait une dépense totale de 17,900,000 francs, soit 18,000,000 de francs en chiffres ronds.

Toutes ces études ne constituent qu'un avant-projet susceptible, dans le détail, de solutions différentes, entre lesquelles on ne saurait se prononcer *à priori*. Mais nous avons la certitude que ces questions — très-importantes, quand on en viendra à l'exécution des travaux, — sont secondaires au point de vue de l'estimation générale, qui a été établie sur des bases très-larges (1).

La dépense à faire est considérable, mais elle n'a pas exclusive-

(1) Nous avons fait étudier deux variantes au projet des ingénieurs.

L'une consisterait à placer une partie des machines sur les terrains que la Ville possède, quai de Billy, à côté des machines de Chaillot. Cette solution permettrait de supprimer la longue conduite de refoulement venant d'Austerlitz, et diminuerait la dépense de premier établissement de près d'un million, et les frais d'exploitation annuels de 20,000 francs, environ. Mais les eaux de Seine, prises en aval de Paris, sont altérées et resteront impures même lorsqu'aucun égout ne déversera ses eaux dans la Seine, à l'intérieur de Paris. Cette altération de l'eau du fleuve aurait dû déjà disparaître depuis l'établissement des collecteurs. Or, il résulte d'un rapport du 13 octobre 1874, de M. Boudet, le membre regretté du Conseil d'hygiène, que la pureté des eaux de la Seine — entre l'entrée de Paris et sa sortie — varie dans la proportion de 0,50 à 4,01; c'est-à-dire que l'impureté des eaux de Paris est huit fois plus considérable en aval qu'en amont.

Quoique les eaux à élever ne soient destinées qu'éventuellement au service privé, leur impureté suffit pour faire repousser l'établissement de nouvelles machines quai de Billy.

L'autre variante consisterait à vendre l'usine de Port-à-l'Anglais, que la Compagnie des Eaux est disposée à racheter, et à réunir l'usine nouvelle projetée sur ce point à celle d'Austerlitz.

Cette solution, qui sera complètement étudiée lorsque le Conseil municipal aura admis le projet en principe, pourrait donner une économie de 400,000 francs environ. Il faudra notamment rechercher s'il n'y a pas un intérêt majeur à placer l'une des nouvelles usines à côté du barrage de Port-à-l'Anglais, dont la chute de 500 chevaux pourrait être utilisée plus tard pour élever de nouvelles eaux si le développement de Paris l'exigeait

ment pour objet d'augmenter de 150,000^{mc} d'eau l'alimentation de Paris. Elle s'applique, pour une part importante, à d'autres améliorations.

Le service des Eaux a été si faiblement doté depuis 1871 qu'aujourd'hui, même pour la quantité d'eau restreinte dont on dispose, le réseau des conduites maîtresses n'est pas suffisant; certaines artères qui sont indispensables pour arriver à l'établissement d'une double canalisation : d'eau de source pour les besoins privés, d'eau d'Ourcq et de rivière pour les services publics, ne sont pas faites, et d'autres sont de dimensions trop faibles. L'exécution du projet de M. Couche remédiera à cet état de choses et assurera une bonne distribution de toutes les eaux livrées à la consommation (1).

XII. — Nous croyons avoir démontré, par les considérations qui précèdent, la nécessité absolue de l'ensemble des travaux que nous venons de décrire. Les grandes villes attachent aujourd'hui, à juste titre, une trop grande importance à la possession d'une abondante distribution d'eau, pour que le Conseil municipal ne considère pas comme l'un de ses premiers devoirs la prompte solution de questions dont dépendent, dans une large mesure, la salubrité des habitations, le bon aspect des rues et la beauté des places et des promenades.

Mais, quel que soit le bon vouloir du Conseil municipal à cet égard, la situation actuelle du budget ne lui laisse pas une grande latitude. Il ne faut pas compter désormais sur les excédants qui, depuis trois ans, ont permis d'avoir, chaque année, des budgets supplémentaires dotant les grands travaux de 15 à 20 millions. Les excédants de recette provenaient surtout de la faiblesse des évaluations des produits de l'octroi, et des ressources laissées disponibles

(1) Le projet de M. Couche ne s'applique qu'aux conduites maîtresses. Il restera à poser des conduites pour compléter le double réseau des services public et privé à mesure que des abonnés nouveaux se présenteront. Mais ce travail, qui exigera une dépense de 9,000,000 de francs, peut être réparti sur plusieurs exercices, et les ressources ordinaires du budget suffiront pour y faire face. (Voir le rapport de l'Ingénieur en chef des Eaux, pièce annexe n° 3.)

Voies et moyens pour
l'exécution du pro-
jet de 18,000,000 fr.

Égouts.

Vidange.

Épuration
et
utilisation
des Eaux
d'égout.

Pièces
Annexes.

par les trois emprunts successivement réalisés depuis 1871. Aujourd'hui, pour équilibrer les budgets, il a fallu compter les produits de l'octroi à leur valeur réelle ; certaines modifications de droits récemment votées équivalent à des diminutions de recettes de plusieurs millions ; il n'y a plus rien à attendre des emprunts antérieurs, qui ont leur affectation spéciale.

Les excédants des budgets se réduiront donc désormais à des sommes peu importantes qu'absorberont les engagements contractés par la Ville pour l'Exposition, pour Bercy et pour l'Hôtel de Ville. Il restera à peine, chaque année, les ressources nécessaires pour achever les écoles et pour exécuter certains travaux urgents dont la nécessité se révèle après le vote du budget annuel.

Si les budgets de la Ville, tels qu'ils sont établis aujourd'hui, ne peuvent pas supporter la dépense des travaux destinés à compléter la distribution des eaux dans Paris, il est possible de trouver les ressources dont on aura besoin dans l'opération même, qui amènera naturellement des augmentations de recettes. Il y a en effet, dans le service des Eaux, un élément rémunérateur : c'est le service privé. Or, si les travaux projetés n'ont pas ce service pour objectif principal, ils en favoriseront le développement : 1° en lui assurant, par des ressources supplémentaires en eau de la Seine, une régularité qu'il n'a pas toujours dans les conditions actuelles et qu'il est essentiel de pouvoir garantir aux abonnés ; 2° en restituant au service privé la part considérable des eaux de source qui est employée aujourd'hui au service public, par suite de l'insuffisance des autres moyens d'alimentation.

Mais, pour rendre ce résultat possible, il faut se procurer immédiatement la somme de 18 millions nécessaire à l'accomplissement du projet, et trouver une combinaison qui permette de n'en commencer le remboursement qu'après l'achèvement des travaux, dont l'exécution exigera trois années ; c'est-à-dire, alors que la Ville sera en mesure de réaliser les recettes supplémentaires que ces travaux doivent produire. Il serait peut-être possible de recourir à la Compagnie des Eaux qui, en raison des primes qu'elle perçoit, est intéressée à l'exécution des travaux, puisqu'ils auront pour conséquence

d'augmenter ses projets ; il serait juste, en tout cas, de lui demander de contribuer à la dépense.

XIII. — La Compagnie des Eaux n'est pas populaire, et cette circonstance peut influer sur les dispositions du Conseil municipal à son égard.

La plupart des reproches qui lui sont adressés ne sont cependant pas mérités.

En effet, la Compagnie des Eaux n'est que le régisseur intéressé de la Ville de Paris. Elle fait et perçoit les abonnements, et elle exécute les travaux de branchement et de prise d'eau qu'on ne pourrait abandonner à l'industrie privée sans danger pour la canalisation qui appartient à la Ville et sans s'exposer à perdre une partie importante des eaux distribuées. Mais la Compagnie est sans action sur la distribution de l'eau ; c'est l'Administration municipale qui décide seule des quantités d'eau à fournir et qui règle cette distribution au moyen des robinets dont elle dispose. Les plaintes du public sur les irrégularités du service, qui sont la principale cause de l'impopularité de la Compagnie, ne sont donc pas justes lorsqu'elles s'adressent à celle-ci ; c'est à l'Administration municipale que doit remonter la responsabilité de cet état de choses, qui n'est que la conséquence de l'insuffisance du volume d'eau distribué par la Ville et de l'inachèvement de son réseau de conduites.

La Compagnie exécute rigoureusement les contrats qui la lient encore pour trente-deux ans environ à la Ville de Paris et qui ne comportent aucune clause de résiliation. En fait, on ne saurait méconnaître qu'elle a rendu depuis seize ans d'incontestables services à la Ville.

A la fin de la première année de la régie confiée à ses soins, c'est-à-dire au 1^{er} juillet 1862, la situation des abonnements donnait les résultats suivants :

Compagnie des Eaux
— Nature de ses attributions. — Responsabilité qu'elle encourt injustement vis-à-vis du public.

Égouts.

Vidange.

Épuration
et
Utilisation
des Eaux
d'égout.

Pièces
Annexes.

	NOMBRE des ABONNEMENTS	QUANTITÉS D'EAU délivrées d'après LES POLICES	MONTANT en argent DES ABONNEMENTS
Eau de l'Ourcq	10.913	26.398 mc.	1.418.690 fr.
Eau de Seine et autres	11.088	16.429	1.652.694
TOTAUX	21.921	42.827 mc.	3.071.384 fr.

Dans cette situation sont compris pour 1,625,000 francs les abonnements faisant partie, avant 1860, de l'exploitation particulière de la Compagnie, que celle-ci venait de céder à la Ville par le traité de 1860 ; il en résultait pour elle une diminution de 120,000 francs sur les bénéfices antérieurs.

Ce traité fut modifié le 26 décembre 1867.

La Compagnie accepta, à cette époque, la réduction de sa prime et de son indemnité de régie et abandonna la surélévation de 24 francs sur le mètre cube d'eau de source ; de son côté, la Ville renonçait à son droit de rachat.

Au 1^{er} janvier 1868, la situation des abonnements était la suivante :

	NOMBRE des ABONNEMENTS	QUANTITÉS D'EAU délivrées d'après LES POLICES	MONTANT en argent DES ABONNEMENTS
Eau de l'Ourcq	14.390	34.312 mc.	1.880.596 fr.
Eau de Seine et autres	18.195	28.707	3.040.869
TOTAUX	32.585	63.019 mc.	4.921.465 fr.

Au 20 décembre 1869, une nouvelle convention intervient par laquelle la Ville rétrocède à la Compagnie l'exploitation directe des eaux de la banlieue et les conduites qui peuvent la desservir et dont elle n'a plus besoin pour Paris, moyennant le paiement par la Compagnie d'une somme de 3,300,000 francs.

Au 1^{er} janvier 1870, la nouvelle situation des abonnements de la Ville s'établit de la manière suivante :

	NOMBRE des ABONNEMENTS	QUANTITÉS D'EAU délivrées d'après LES POLICES	MONTANT en argent DES ABONNEMENTS
Eau de l'Ourcq	15.413	36.640 mc.	2.014.659 fr.
Eau de Seine et autres	22.275	35.092	3.693.890
TOTAUX	37.688	71.732 mc.	5.708.549 fr.

En laissant de côté les années 1870, 1871 et 1872, troublées par la guerre, nous trouvons, à partir du 1^{er} janvier 1873, pour la situation des abonnements, les résultats suivants :

	EAU DE L'OURCQ			EAU DE SEINE ET AUTRES			TOTAUX		
	NOMBRE d'abonnements	MÈTRES CUBES consommés	PRODUIT en argent	NOMBRE d'abonnements	MÈTRES CUBES consommés	PRODUIT en argent	NOMBRE d'abonnements	CONSUMATION en mètres cubes	PRODUIT en argent
1873	15.720	36.745 ^m	2.041.672 ^f	22.498	38.826 ^m	3.955.745 ^f	38.218	75.571 ^m	5.997.417 ^f
1874	16.004	37.364	2.102.965	23.268	38.020	4.128.385	39.272	76.636	6.231.350
1875	16.324	38.393	2.162.933	24.272	40.476	4.375.461	40.596	78.869	6.538.394
1876	15.909	38.190	2.150.156	25.555	42.881	4.655.540	41.464	81.071	6.805.696
1877	14.540	35.754	1.998.106	27.980	47.174	5.159.983	42.520	82.928	7.158.089
1878	14.388	35.287	1.400.000	29.228	48.914	5.310.000	43.616	84.199	7.284.400

En comparant entre eux ces résultats, on trouve que, du 1^{er} janvier 1862 au 1^{er} janvier 1878, les abonnements ont donné lieu aux augmentations suivantes :

Nombre des abonnements	22.761 en plus
Quantité d'eau fournie	42.843 ^m —
Produit en argent Fr.	4.277.898 —

Mais, pour bien estimer la valeur de ces augmentations, il est nécessaire de tenir compte :

1° De l'exploitation des eaux de la banlieue rétrocédées à la Compagnie en 1878	Fr. 420.000 »
2° Des abonnements que la Ville se fait payer directement	230.000 »
ENSEMBLE	Fr. 650.000 »

D'un autre côté, il importe de remarquer que les progrès des dernières années doivent être en partie attribués à l'adduction des eaux de source et à la transformation des anciens abonnements d'eau de l'Oureq en abonnements d'eau de rivière, payée le double.

Quoi qu'il en soit, et en se reportant aux chiffres précédents, on trouve que la progression des recettes de la Ville a été de 4,830,000 fr. en quinze années d'exploitation, ce qui représente une moyenne de 320,000 francs par année.

Nous ne prétendons pas que la gestion de la Compagnie donne aux habitants de Paris une satisfaction complète de leurs besoins en ce qui concerne la distribution des eaux, et nous croyons même qu'il importe d'obtenir d'elle d'importantes modifications aux clauses des traités qui la lient à la Ville, afin de faciliter aux habitants le plus large usage possible des eaux destinées à leurs besoins. Mais ces réformes doivent être opérées dans un esprit de conciliation réciproque, en tenant compte à la fois des besoins des consommateurs et des droits de la Compagnie.

Une rupture des traités, impossible en droit, et que la Compagnie ne consentirait que moyennant des sacrifices considérables de la part de la Ville, n'est pas désirable si l'on peut, comme nous allons le

démontrer, s'entendre avec elle sur les modifications que réclame l'intérêt public. Les finances municipales qui, comme on vient de le voir, ont largement profité de la gestion de la Compagnie, ne pourraient que perdre à une résiliation des traités. Si les freins que renferme ce contrat disparaissaient, on verrait promptement le produit des eaux tomber de 8 millions à un chiffre insignifiant, étant donné le désir bien naturel du Conseil municipal d'opérer des dégrèvements.

Le service des abonnements confié à une Compagnie inexpérimentée ou à un bureau administratif n'ayant pas le mobile de l'intérêt privé pour aiguillon, se ferait évidemment fort mal, et les recettes diminueraient promptement.

Le Conseil municipal élu a donné, depuis 1871, trop de preuves de dévouement aux intérêts de la Ville pour qu'il veuille courir, sans nécessité absolue, les risques de déficit qu'entraînerait la rupture des traités actuels de la régie des eaux, surtout au moment où, loin de réduire les recettes provenant de la vente des eaux, il importe de les accroître pour trouver les ressources indispensables aux améliorations urgentes que réclame l'opinion publique.

Si la Compagnie des Eaux a résisté jusqu'ici à l'emploi des moyens proposés par le Conseil municipal pour donner plus de facilité aux petits abonnements, c'est parce qu'elle peut à peine satisfaire aux besoins de ses abonnés avec le volume d'eau distribué par la Ville, et dans l'état actuel de la canalisation. Mais elle est toute disposée à entrer dans les vues du Conseil, dès que les travaux destinés à remédier à cet état de choses auront été effectués par la Ville, à laquelle en incombe l'exécution.

Le Conseil d'administration de la Compagnie s'est fait donner, à cet effet, les pouvoirs nécessaires pour modifier les règlements en vigueur.

XIV. — Les nouvelles conventions à faire avec la régie des eaux de Paris, en vue d'exécuter le projet de 18,000,000 de francs qui assurerait une distribution d'eau suffisante aux besoins des habitants et rendrait plus faciles les petits abonnements, portent sur quatre points principaux :

Modifications à apporter aux traités et règlements de la régie des eaux de Paris. (Annexe n° 4.)

D'abord, les mesures destinées à laisser à la charge de la Compagnie une partie des dépenses proportionnelle aux avantages que celle-ci retirera de l'opération ;

En second lieu, la diminution du prix que le règlement de 1860 avait accordé à la Régie pour les travaux qu'elle exécute au compte des abonnés ;

En troisième lieu, l'établissement de colonnes montantes aux frais de la Ville et de la Compagnie, ainsi que cela est pratiqué par la Compagnie du Gaz avec tant de succès ;

En quatrième lieu, la substitution, au robinet libre, du compteur livré en location à des prix raisonnables ;

Enfin, comme conséquence de mesures qui rendront possible une plus grande consommation d'eau par les habitants, l'abaissement des tarifs d'abonnement.

Participation de la
Compagnie dans
la dépense.

XV. — Nous avons établi que les travaux nécessaires pour compléter la distribution d'eau dans Paris ne peuvent pas être exécutés au moyen des ressources ordinaires du budget, et que les dépenses à faire devront être remboursées au moyen de la plus-value à provenir de l'augmentation du nombre des abonnements. D'autre part, la Compagnie chargée de la régie, qui perçoit une prime sur le produit des abonnements, devant trouver dans cet accroissement de consommation une extension de ses bénéfices, il est juste qu'elle contribue à la dépense dans la proportion de l'avantage qui lui sera procuré.

Les primes de la Compagnie sont fixées de la manière suivante :

De 3,600,000 francs jusqu'à 6 millions.	25 0/0
De 7 à 9 millions.	20 0/0
De 10 à 11 millions	15 0/0
12 millions	10 0/0
Au delà de 12 millions.	5 0/0

En 1878, le produit des abonnements d'eau, qui s'élèvera à 8 millions, assurera à la Compagnie une prime d'un million.

Pour les recettes supérieures à 8 millions qu'on doit attendre du développement que prendra la vente des eaux à la suite des travaux projetés, on peut admettre que le chiffre de la prime sera en moyenne de 15 0/0. La Compagnie devrait donc participer à la dépense des travaux dans une proportion de 15 0/0, soit une contribution de 2,700,000 francs sur 18 millions.

Nous n'avons pu obtenir ce sacrifice de la Compagnie. Elle a objecté d'abord que les travaux projetés ne lui profiteront que pendant la durée limitée de sa concession, tandis qu'ils resteront indéfiniment la propriété de la Ville. Elle a ajouté que, d'autre part, elle va s'imposer, pour faciliter les abonnements, des dépenses importantes, qui profiteront à coup sûr à la population, puisqu'elles lui faciliteront l'usage de l'eau, mais dont elle est moins certaine de retirer des avantages, à cause de l'abaissement du prix de l'eau et de l'éventualité douteuse d'une compensation due à l'accroissement du volume d'eau vendu.

Enfin, elle fait remarquer que l'augmentation de recettes attendue ne sera pas la conséquence même des travaux qu'on veut exécuter. L'exécution de ces travaux en trois ans aura simplement pour effet de rendre l'augmentation plus rapide qu'elle ne le serait s'ils étaient effectués en dix ou quinze ans, au moyen des crédits ordinaires inscrits au budget.

La Compagnie borne sa participation pécuniaire à l'abandon, pendant les trois années 1879, 1880 et 1881, de la partie de la prime annuelle en excédant sur le chiffre d'un million qui lui est assuré pour 1878. Elle croit rendre service à la Ville en renonçant à une partie de ses bénéfices pendant cette période de trois années, nécessaire pour la transformation du système actuel d'abonnement; ce n'est, en effet, qu'à partir de 1882 que la Ville pourra réaliser tout le profit qu'elle est en droit d'attendre de l'exécution des travaux projetés.

Il résulte des relevés de la progression des abonnements depuis la régie de la Compagnie (page 23), que la moyenne annuelle s'est élevée à 320,000 francs; il est impossible que, même dans les années 1879 à 1882, période d'exécution des travaux, les améliorations qui

Égouts.

Vidange.

Épuration
et
Utilisation
des Eaux
d'égout.

Pièces
Annexes.

seront effectuées presque immédiatement, telles que l'arrivée des eaux de Cochepe et le prolongement des canalisations, ne donnent pas une plus vive impulsion aux demandes d'abonnement. Une augmentation moyenne à raison de 1,000 maisons seulement par année, donnerait un produit de 180,000 francs. On peut donc estimer, en se montrant très-prudent, que l'accroissement annuel du produit des abonnements sera de. Fr. 500.000 »
ce qui, pour trois ans, donnera. 3.000.000 »
sur lesquels la Compagnie percevrait, au taux de
20 0/0 par an, une prime de Fr. 600.000 »

L'abandon de cette prime de 600,000 francs, à titre de contribution dans la dépense des travaux, constituerait sans doute une participation très-modeste ; elle serait même inacceptable sans les sacrifices que la Compagnie s'imposera d'autre part, ainsi qu'on va le voir.

Diminution des prix du tarif fixé par le règlement de 1860 pour les travaux exécutés par la régie aux frais des abonnés.

XVI. — La série de prix appliquée par la Compagnie pour les travaux qu'elle fait au compte des abonnés a été établie en 1860 et doit, en vertu du traité qui constitue la régie intéressée, être appliquée sans modifications jusqu'en 1911, époque à laquelle le traité prendra fin. Cette série de prix est très-élevée et procure à la Compagnie des bénéfices considérables, dont les traités lui assurent la jouissance pendant 32 années ; mais l'exagération des prix donne lieu aux plus vives réclamations de la part des abonnés, qui, non-seulement n'ont pas la liberté de s'adresser à des entrepreneurs de leur choix, mais qui, de plus, sont forcés de payer le travail que la Compagnie exécute pour leur compte plus cher qu'il ne vaut aujourd'hui.

La diminution des prix de la série de 1860 est donc la première réforme à introduire dans les règlements de la régie des Eaux, et nous avons demandé que la Compagnie consentît à un rabais de 25 0/0. La Compagnie nous a fait remarquer qu'elle exécutait, au compte des abonnés, pour 800,000 francs de travaux par an, et qu'on lui demandait, par conséquent, un sacrifice annuel de 200,000 francs,

soit, pour les 32 années de son traité, 6,400,000 francs, ce qu'elle ne pouvait admettre ; que si la Ville jugeait nécessaire de réduire la prime que la Compagnie retire des travaux qui lui sont confiés, celle-ci pourrait y consentir dans une certaine mesure, à la condition qu'on lui assurât en compensation d'autres avantages (1).

A ces objections, nous avons répondu que les travaux que la Ville va exécuter, et qui doubleront probablement l'importance de l'accroissement annuel du nombre des abonnements, constituaient en très-grande partie la compensation que réclame la Compagnie.

La Compagnie est disposée à accepter un rabais de 15 0/0.

Voici quelles seraient les conséquences de cette diminution pour les abonnés : aujourd'hui, le travail de la prise et du branchement est effectué à deux prix différents. L'entrepreneur de la Compagnie exécute la prise d'eau d'après le tarif de la Ville et le branchement au prix du tarif de la Compagnie.

Le travail de prise coûte	Fr.	31 85
Le travail du branchement revient en moyenne à		161 05
TOTAL	Fr.	<u>192 90</u>

Dans la nouvelle combinaison, tous les travaux seraient exécutés par l'entrepreneur de la Compagnie, sous le contrôle des ingénieurs de la Ville, au prix de la série de 1860 ; la dépense s'élèverait, dans ces conditions, à Fr. 222 95

Rabais de 15 0/0		33 44
RESTE	Fr.	<u>189 51</u>

Cette diminution est évidemment insuffisante, et il faut absolument obtenir de la Compagnie le rabais de 25 0/0 que nous lui avons demandé, et qui assurerait aux abonnés une réduction de plus de 20 francs sur les prix actuels.

(1) Le chiffre de 800,000 francs de travaux annuels indiqué par la Compagnie paraît excessif. D'autre part, la Compagnie exécute déjà une partie des travaux des abonnés aux prix de la série des entrepreneurs de fontainerie de la Ville et ne subira par conséquent aucune diminution sur le prix de cette partie de ses travaux.

La perte de 200,000 francs indiquée par la Compagnie comme devant être la conséquence du rabais qu'on lui demande, peut donc être considérée comme très-exagérée.

Egouts.

Vidange.

Épuration
et
Utilisation
des Eaux
d'égout.

Pièces
Annexes.

La question du tarif des travaux à la charge des abonnés n'est donc pas complètement résolue par le projet de convention annexé à cette Note. Le principe seul d'une réduction sur le tarif de 1860 est posé et accepté par la Régie. Il faut laisser à la discussion qui s'établira sur le contrat à intervenir le soin de dégager la solution définitive.

Etablissement
de
colonnes montantes.

XVII. — Les règlements en vigueur sur les abonnements aux eaux de la Ville admettent en général un seul abonné par maison, sauf dans le cas de l'emploi de l'eau pour les usages industriels, et cet abonné est presque toujours le propriétaire de l'immeuble. Celui-ci livre l'eau à ses locataires, soit en les autorisant à puiser au robinet placé dans la cour de la maison, soit en amenant l'eau aux différents étages par des conduites montantes. Le propriétaire, d'ailleurs, n'a pas la libre disposition de ces eaux. Aux termes du règlement du 27 février 1860, actuellement en vigueur, l'abonné ne peut conduire aucune partie des eaux dans une autre propriété lui appartenant, si elle n'est pas attenante à l'immeuble objet de l'abonnement et si les deux maisons n'ont pas une cour commune. Dans le cas de distribution à la jauge, c'est la Compagnie qui exécute, aux frais des abonnés, les travaux d'embranchement et les réparations jusqu'au réservoir; les autres travaux sont toujours soumis au contrôle des employés de la Compagnie. Les propriétaires font supporter toutes les dépenses aux locataires, soit en les comptant séparément en addition au prix des logements, soit en fixant le prix du loyer à un taux plus élevé. En général, les sommes ainsi recouvrées par les propriétaires sont bien supérieures à la dépense payée, soit pour l'abonnement, soit pour les frais de premier établissement.

Ce mode de procéder est certainement l'une des causes qui arrêtent le développement de la consommation de l'eau, et il faut rechercher s'il n'est pas possible, en amenant l'eau à tous les étages par des conduites montantes, de permettre à chaque locataire de souscrire un abonnement direct, pour la faible quantité d'eau nécessaire à ses besoins. On fixerait d'ailleurs, pour ces abonnements, un prix notablement inférieur au minimum de 60 francs aujourd'hui imposé pour les eaux de source ou pour celles de rivière consi-

dérées comme équivalentes ; de plus, on affranchirait ces abonnés d'une partie considérable des dépenses de premier établissement et on les exonérerait même des dépenses des colonnes montantes, de branchements et de prise d'eau sur la voie publique et sur la conduite maîtresse.

Les progrès que réaliserait une telle mesure sont évidents. La Compagnie du Gaz applique un système analogue, de la manière la plus large, depuis dix ans. Non-seulement, elle pose gratuitement la conduite maîtresse ainsi que les branchements qui en dépendent dans toute maison ou habitation dont les propriétaires s'engagent à faire établir des appareils de trois becs complètement installés dans trois appartements, mais encore elle alloue des primes à ces propriétaires. L'application de ces mesures a eu pour conséquence de porter, en dix ans, le produit annuel de la vente du gaz consommé par les abonnés branchés sur les conduites montantes, de 827,715 fr. 65 c. à 5,389,372 fr. 10 c.

On ne peut espérer des résultats aussi avantageux du développement de la vente de l'eau, surtout en présence de la répugnance de certains propriétaires à laisser établir des colonnes de distribution d'eau dans l'intérieur de leurs immeubles, par crainte des fuites, bien plus dommageables pour une maison qu'une fuite de gaz. Mais il est évident que la Compagnie du Gaz a donné un exemple qu'il faut suivre, en tenant compte de la différence dans les usages de l'eau et du gaz et des appréhensions que peut causer la présence de conduites contenant de l'eau soumise à une forte pression.

Après avoir établi l'intérêt que présenterait l'installation de conduites montantes dans des conditions de gratuité complète pour les abonnés, il convient d'apprécier la portée de cette mesure au point de vue de la dépense et de la rémunération ; il faut tracer avec prudence les limites de son application, et surtout rechercher les ressources financières nécessaires pour la réaliser. A ce sujet, il importe de faire remarquer que toutes les dépenses du service des eaux sont à la charge de la Ville, qui perçoit le prix des abonnements, déduction faite de la prime laissée à la Régie, tandis que la Compagnie du Gaz constitue une industrie privée, exécutant, à ses risques et périls, tous les travaux qu'elle juge utiles à ses intérêts.

Égouts.

Vidange.

Épuration
et
Utilisation
des Eaux
d'égout.

Pièces
Annexes.

Il existe déjà des colonnes montantes d'eau, établies par les propriétaires à leurs frais, dans un assez grand nombre de maisons. Or, en prenant la moyenne des frais d'installation, on trouve que, pour une maison à cinq étages, avec une colonne montante correspondant à chacun des cinq appartements (un par étage seulement), la dépense, y compris le branchement et la prise, ressort à 480 francs environ, ainsi décomposés :

Prise	Fr.	30
Branchement		160
Colonne.		290
		<hr/>
TOTAL ÉGAL.	Fr.	480
		<hr/>

Pour une installation faite dans ces conditions, l'abonnement calculé d'après les besoins des divers étages, y compris le rez-de-chaussée, est environ de 1,500 litres, donnant, à raison de 120 francs par mètre cube, un produit de 180 francs. La dépense de premier établissement serait donc plus que couverte par la recette de trois années, même en tenant compte de l'intérêt de l'avance faite.

Pour que la gratuité de l'établissement des colonnes montantes ait toute son efficacité, nous estimons qu'il faudrait en limiter le bénéfice à trois années, 1879, 1880 et 1881 (1), afin de stimuler les propriétaires et les locataires à s'abonner, en vue de profiter de l'avantage qui leur serait offert; car, ainsi que le demande la Compagnie, aucune colonne montante ne devra être établie à titre gratuit, si le propriétaire et les locataires ne consentent pas des abonnements nouveaux de 1,500 litres au moins par maison de cinq étages.

Moyennant ce chiffre d'abonnement, les propriétaires deviendront gratuitement possesseurs non-seulement de la colonne montante, mais aussi des branchements et de la prise d'eau.

Pour les maisons ayant moins de cinq étages, on n'exigerait qu'un abonnement de 300 litres par étage, mais alors en laissant

(1) Comme on n'aura en 1879 que les eaux dont on dispose actuellement, il faudra peut-être n'appliquer la mesure qu'à partir de 1880, pendant les années 1880, 1881 et 1882.

à la charge des abonnés toute la partie des dépenses relative au branchement et à la prise. Dans les maisons ayant déjà des abonnements, il faudrait, pour exonérer les propriétaires de la dépense des colonnes montantes seulement, des suppléments d'abonnement de 300 litres par étage.

La Compagnie chargée de la régie intéressée pense que, dans ces conditions, on peut compter que, sur le nombre de 30,000 maisons qui ne reçoivent pas d'eau aujourd'hui, un dixième par an, soit 3,000 maisons pour une année et 9,000 pour trois ans, seront l'objet de demandes d'établissement de colonnes montantes pendant la période de gratuité. La dépense à faire à raison de 480 francs par colonne, y compris la pose et le branchement, s'élèverait par conséquent à 4,320,000 francs.

Cette dépense serait faite par la Compagnie et l'on affecterait à son remboursement jusqu'à due concurrence, y compris les intérêts simples à 5 0/0, le montant intégral des abonnements souscrits en conséquence de l'établissement de colonnes montantes, et pour lesquels il serait établi à cet effet un compte spécial. Tout indique que la dépense des colonnes montantes serait couverte en trois années, ainsi que nous l'avons exposé ci-dessus. Dans tous les cas, la durée de ce remboursement ne dépasserait pas quatre ou cinq ans. La Compagnie abandonnant pendant cette période la portion de la prime afférente aux abonnements nouveaux, contribuerait ainsi, dans la mesure de son intérêt, à la dépense commune et, au bout de quatre ou cinq ans au plus, la Ville et la Compagnie se partageraient l'excédant de recette de 1,600,000 francs que doit produire le développement de la vente de l'eau, (à savoir 9,000 maisons donnant 180 francs chacune en moyenne : 1,620,000 francs).

Le Directeur de la Compagnie fait encore quelques réserves au sujet de l'abandon de la prime jusqu'au complet remboursement des colonnes montantes. Mais nous espérons qu'il ne persistera pas, le principe posé de la répartition des dépenses de ces colonnes entre la Ville et la Compagnie, proportionnellement au profit que chacune doit en retirer, étant parfaitement équitable.

Pour établir les calculs qui précèdent, nous avons raisonné dans

Égouts.

Vidange.

Épuration
et
Utilisation
des Eaux
d'égout.

Pièces
Annexes.

l'hypothèse d'une seule colonne montante et de cinq appartements. Si l'on avait pris pour exemple une maison recevant deux colonnes avec 10 abonnements pour autant d'appartements, la dépense moyenne des travaux s'élèverait à 780 francs, et les recettes annuelles à 360 francs, ce qui rendrait la mesure encore plus fructueuse et plus facile à appliquer.

Les colonnes montantes étant établies aux frais de la Ville et de la Compagnie, et devant desservir plusieurs abonnés, il importe que leur entretien soit assuré. Nous croyons qu'il est juste d'en faire supporter la dépense au possesseur de l'immeuble, qui devient propriétaire de la conduite et de ses accessoires.

Toutefois, pour que cet entretien soit soigneusement fait, il nous paraît indispensable de le confier à la Compagnie de la régie des eaux, en imposant, d'ailleurs, à celle-ci un tarif d'entretien modéré qui figurerait dans les polices d'abonnement.

Établissement des compteurs.

XVIII. — L'installation des compteurs est la conséquence nécessaire du développement des conduites montantes et du mode d'abonnements séparés pour les locataires d'une même maison. L'abonnement par robinet de jauge, qui exigerait un réservoir dans chaque appartement, et un robinet distinct pour chaque locataire, entraînerait à des dépenses de premier établissement trop considérables pour les petits abonnements. Il convient d'ajouter que les réservoirs font perdre tout l'avantage de leur fraîcheur aux eaux de source. Le mode d'abonnement à robinet libre, qui permettrait à un abonné peu soigneux des étages inférieurs d'affamer la conduite montante et d'empêcher la distribution aux étages supérieurs, ne paraît pas non plus praticable. D'ailleurs, la Ville ne peut continuer un mode d'abonnement qui, ainsi que nous l'avons vu au début de cette Note, l'oblige à livrer 125,000 mètres cubes d'eau par jour, pour ne recevoir que le prix de 90,000 mètres. Nous ne méconnaissons pas les avantages de la distribution à robinet libre; si la Ville de Paris pouvait disposer de 250 à 300,000 mètres d'eau potable, il faudrait peut-être en généraliser l'usage, car c'est le procédé le plus commode et le plus économique pour le consommateur, et celui qui, en facilitant l'emploi

de l'eau à profusion, développerait le plus les habitudes de propreté, si favorables à l'hygiène.

Mais la Ville ne possède pas ce volume d'eau et n'a aucun moyen de se le procurer prochainement. Il faut donc se montrer ménager des ressources dont on dispose pour que chacun en ait sa part, et imposer à l'usage des eaux certaines restrictions qui, sans empêcher l'emploi légitime qu'on doit en faire, permettront de prévenir les abus.

Dans ces conditions, la substitution du compteur au robinet libre nous paraît indispensable. L'usage des compteurs est d'ailleurs prévu dans le règlement de 1860. La Régie des eaux essaye depuis deux ans un modèle encore trop cher, dont les ingénieurs du service municipal et ceux de la Compagnie suivent le perfectionnement ; mais, dès aujourd'hui, les compteurs qui fonctionnent au nombre de 2,000 environ, donnent des résultats satisfaisants.

Ils sont employés en conformité des dispositions d'une police spéciale arrêtée par notre prédécesseur et approuvée par le Préfet de la Seine. L'abonné souscrit un abonnement annuel minimum, dont il doit le montant en tout cas ; les relevés des compteurs sont faits trimestriellement, les excédants sont payés au prix correspondant à celui de la quantité minimum souscrite. L'abonné ne peut, du reste, exiger plus du quadruple de ce minimum. L'achat du compteur est à la charge de l'abonné, et la Compagnie pourvoit à l'entretien, moyennant un abonnement mensuel de 1 fr. 50 c.

Les dispositions de cette police ne seraient pas toutes applicables à l'emploi du compteur généralisé. Nous croyons, en premier lieu, qu'il faut supprimer le maximum de débit, ce qui sera sans danger lorsque nous aurons ajouté 140,000^{mc} d'eau à la distribution actuelle. La dépense du compteur, qui n'est pas inférieure aujourd'hui à 80 francs, même pour ceux du petit diamètre, serait un obstacle absolu à son usage pour les petits abonnements. Il faut, comme cela a lieu pour la Compagnie du Gaz, que la Régie des Eaux se charge de la fourniture, de la pose et de l'entretien du compteur à des prix variant suivant l'importance du diamètre.

Nous avons établi ces prix à titre provisoire dans le projet de

Égouts.

Vidange.

Épuration
et
Utilisation
des Eaux
d'égout.

Pièces
Annexes.

convention, de manière à réduire la dépense du compteur à 8 francs par an pour les distributions d'eau de 125 litres, chiffre minimum proposé pour les abonnements d'eau de source et de rivière. Ce prix de 8 francs est encore très-élevé et le projet de convention en prévoit la révision par périodes quinquennales.

Nous croyons, d'ailleurs, qu'il convient de maintenir la déclaration d'un minimum d'abonnement, toujours dû par l'abonné et payable d'avance avec la location du compteur. Il faut aussi que l'eau consommée en supplément soit payée au tarif du minimum déclaré, afin d'obliger l'abonné à ne pas faire une déclaration d'un chiffre inférieur à ses besoins, ce qui pourrait créer à la Ville de sérieux embarras pour fournir l'eau nécessaire.

Nous pensons également qu'il faut que la quantité d'eau consommée en excédant soit vérifiée par les ingénieurs de la Ville et arrêtée par l'autorité préfectorale, afin que l'abonné ne soit pas livré à l'arbitraire de la Régie.

Au reste, toutes les dispositions de détail pour l'emploi des compteurs devront faire l'objet d'un règlement et donner lieu à l'établissement d'un nouveau modèle de police; ces deux documents seraient rédigés d'un commun accord entre l'Administration municipale et la Régie et deviendraient des annexes de la nouvelle convention.

Le compteur pour la distribution des eaux est employé dans plusieurs grandes villes, notamment à Vienne et à Bruxelles. Il est en usage à Paris et ne donne lieu à aucune réclamation sérieuse. La Ville de Paris peut donc en prescrire l'usage obligatoire dans un délai de trois ans. Ce délai paraît suffisant pour mettre les inventeurs du modèle employé aujourd'hui en mesure de diminuer très-sensiblement leur prix de revient, en vue d'une fabrication en grand, et pour stimuler d'autres industriels à chercher les moyens de rendre pratiques des instruments qui sont encore à l'état d'essai.

Il importe d'ailleurs de ne pas créer un monopole au profit d'un modèle spécial de compteur. On a pris à cet effet, dans le projet de convention, les précautions nécessaires, par analogie avec ce qui

a lieu pour le gaz. On a stipulé que le modèle de chaque système de compteur à employer devrait être approuvé par l'Administration et accepté par la Compagnie; que ces compteurs ne pourraient être mis en service qu'après avoir été vérifiés et poinçonnés par l'Administration et qu'ils seraient soumis, quant à la régularité de la marche, à toutes les vérifications que l'Administration pourra prescrire, sans préjudice de celles que les abonnés ou la Compagnie voudraient faire par les voies de droit.

Un règlement administratif devra, comme pour le gaz, déterminer les conditions de détail de la vérification des compteurs.

XIX. — Le tarif actuel des petits abonnements inférieurs à 1,000 litres est trop élevé. Il est impossible de se procurer aujourd'hui des eaux potables à moins de 60 francs par an. Si l'on ajoute à cette somme le remboursement du capital de premier établissement, qui est actuellement à la charge d'un seul abonné par maison, et les frais d'entretien, on arrive à une dépense annuelle de 80 francs, inaccessible aux petits ménages.

Mais, s'il paraît indispensable de réduire les prix des petits abonnements, nous croyons, par contre, qu'il faut maintenir résolument, pour la vente des eaux potables, le prix de 120 francs par mètre cube, prix inférieur à celui qui est adopté dans la plupart des grandes villes. Aux prix de 120 francs, l'hectolitre ne reviendrait, même en le majorant de 60 francs pour les frais d'entretien et l'amortissement du capital de premier établissement, qu'à 0 fr. 05 c. environ par jour, c'est-à-dire à la moitié du prix de la voie d'eau de 20 litres fournie par les porteurs d'eau.

D'où il résulte qu'au prix de 120 francs par mètre cube, l'eau vendue par la Ville coûterait 10 fois moins cher que l'eau livrée par les porteurs d'eau.

Il eût donc été très-désirable que, suivant le vœu du Conseil municipal, le prix de 120 francs par mètre cube fût pris comme base de tous les abonnements, y compris les petites concessions de 500, 520 et 125 litres; l'Administration a fait dans ce but les plus grands efforts auprès de la Compagnie des Eaux. Cette Compagnie,

Modification et réduction du Tarif des abonnements.

Égouts.

Vidange.

Épuration
et
Utilisation
des Eaux
d'égout.

Pièces
Annexes.

ainsi que nous l'avons indiqué, a admis en principe la nécessité des petits abonnements à partir de 125 litres au minimum ; mais elle a résisté jusqu'ici à l'application uniforme du prix de 120 francs par mètre cube pour cette catégorie d'abonnements. Elle fait remarquer que les frais généraux et les pertes d'eau sont presque aussi considérables pour les petits abonnements que pour les grands, et qu'il est juste, dès lors, que les abonnés à un petit volume d'eau paient un peu plus cher, puisqu'ils donnent lieu à une dépense plus forte par rapport à la quantité d'eau consommée.

Le système de l'abonnement au compteur, seul rationnel et équitable pour tout le monde, exige d'ailleurs, à cause de la déclaration préalable de l'abonné (*voir § 18, page 35*), que le prix de l'eau soit plus élevé pour le plus faible abonnement et qu'il diminue graduellement, au moins jusqu'au chiffre normal du mètre cube. Enfin, la Compagnie, se plaçant au point de vue exclusif de son intérêt, pense que l'abaissement du minimum d'eau pour les petits abonnements entraînera pour elle une perte notable que ne pourra compenser l'augmentation de la consommation, la matière imposable étant limitée d'un côté par les besoins à satisfaire qui ne sont pas, d'après elle, aussi étendus qu'on le suppose, d'un autre côté, par le volume des eaux dont on pourra disposer, même avec le supplément que la Ville ajoutera à ce qu'elle distribue aujourd'hui.

La question est trop importante pour ne pas être étudiée dans tous ses détails, et nous croyons devoir examiner attentivement les chiffres fournis à ce sujet par la Compagnie.

Sous l'empire du régime actuel, les recettes s'élèvent à 8,000,000 de francs environ, donnant à la Compagnie une prime de 1,000,000 fr. Avec les travaux projetés et les améliorations consenties par la Compagnie, on peut prévoir, sans exagération, que, dans un temps peu éloigné (dix années au plus), la Ville verra ses recettes portées de 8 à 12,000,000 de francs (1), ce qui donnerait à la Compagnie une prime de 1,600,000 francs.

(1) On a vu (§ 15, page 28) que l'augmentation annuelle, à peu près assurée, sera de 500,000 francs dans les premières années. Cette augmentation ne peut être continue; mais.

Tels sont les résultats financiers acquis à ce jour et ceux assurés, avec une certitude à peu près complète, dans un avenir prochain, pour la Ville et pour la Compagnie.

Pour se rendre compte des modifications que les changements demandés par le Conseil municipal apporteront à cette situation, la Compagnie établit que 8,010 abonnements jaugeant 250 litres à 60 francs, et 1,430 de 500 litres à 100 francs donnent aujourd'hui une recette de Fr. 623.600

En appliquant à ces quantités les prix réduits de 30 francs et de 60 francs, demandés par le Conseil municipal, la recette ne serait plus que de 326.000

D'où résulte un déficit annuel de Fr. 297.600

La Compagnie ne fait pas entrer dans ces calculs les abonnements nouveaux de 125 litres à 15 francs. Mais elle craint que ces abonnements ne diminuent le nombre de ceux de 250 litres de plus de moitié, et qu'il faille, par conséquent, 8,000 abonnements nouveaux à 125 litres pour retrouver la recette de 326,000 francs que produiraient, dans l'hypothèse du tarif réduit, les abonnements actuels de 250 et de 500 litres.

Elle reconnaît toutefois que les abonnés à provenir des 30,000 maisons qui n'ont pas actuellement de distribution d'eau pourront combler le déficit de 297,000 francs qu'elle prévoit; mais alors, suivant elle, la Ville verra les excédants de recette disparaître, et ne recouvrera plus la somme de 4,000,000 de francs à partager entre elle et la Compagnie, et dont elles ont besoin toutes deux, en très-grande partie, pour couvrir les dépenses du projet d'amélioration du service des Eaux.

Ces appréciations pessimistes avaient conduit la Compagnie à ne consentir aux réductions demandées par le Conseil municipal que sous la double condition : que la Ville lui garantirait au moins une

comme elle est basée sur un chiffre d'abonnements nouveaux calculé à raison de 3,000 maisons seulement par an, et qu'il y a encore 30,000 maisons à abonner, on ne doit pas craindre que la progression s'arrête avant dix ans.

Égouts.

Vidange.

Épuration
et
Utilisation
des Eaux
d'égout.

Pièces
Annexes.

prime minimum d'un million, égale à celle qu'elle perçoit aujourd'hui, et qu'on lui assurerait même le remboursement partiel, soit au moyen d'annuités, soit au moyen d'une prolongation de concession, de la perte annuelle de plus de 60,000 francs qu'elle prévoit pour sa part (20 0/0 sur 297,600 francs).

Ces conditions nous ont paru complètement inacceptables et la Compagnie y a renoncé, en se bornant à demander le relèvement du prix des petits abonnements fixé par le Conseil municipal, à savoir :

De 15 francs à 25 francs	pour 125 litres.
De 30 — à 40 —	pour 250 —
De 60 — à 70 —	pour 500 —

Ces propositions pourraient être admises à la rigueur, attendu qu'elles donneraient déjà une grande satisfaction à la population, qui pourrait avoir des abonnements de 25 francs, tandis qu'elle ne peut aujourd'hui s'abonner à moins de 60 francs. Nous ne les avons acceptées cependant, dans le projet de convention, qu'avec l'espoir que la discussion du traité définitif amènera la Compagnie à consentir un prix minimum de 20 francs par 125 litres.

Nous croyons toutefois que ces petits abonnements ne doivent être accordés qu'avec l'obligation de l'emploi du compteur. Il faut que la Ville et la Compagnie aient au moins la garantie qu'à ce prix modique on paiera toute l'eau consommée. Nous avons établi, en traitant des colonnes montantes, que l'abonnement à la jauge serait onéreux, à cause des dépenses considérables de premier établissement des robinets et des réservoirs, pesant très-lourdement sur le prix de l'eau quand elles s'appliquent à de petites quantités.

Avec le compteur, qui tient lieu de robinet, et la colonne montante et ses accessoires, payés par la Ville, les travaux de distribution pour les locataires d'un étage se réduisent à la pose de quelques mètres de conduite en plomb et d'un robinet de distribution, le tout coûtant à peine 30 francs, soit 2 francs d'intérêt annuel et d'amortissement.

Les petits abonnements de 125 litres au prix réduit de 20 francs

plus 8 francs pour le compteur et 2 francs pour le premier établissement, exigeront donc une dépense annuelle de 30 francs ou de 8 centimes par jour, c'est-à-dire moins que la voie d'eau de 20 litres du porteur d'eau. Le plus petit ménage pourra, par suite, pour moins de deux sous par jour, se procurer un volume d'eau permettant les ablutions les plus complètes et un lavage à grande eau partout où les règles de l'hygiène l'exigeront.

Si nous admettons comme une nécessité l'abaissement du chiffre minimum à distribuer et la réduction du prix de l'abonnement pour les eaux de source, nous repoussons tout changement dans le tarif actuel des eaux de l'Oureq, afin d'arriver rapidement à la séparation du service privé et du service public, auquel l'eau de l'Oureq est destinée. Dans le plus court délai possible, cette eau, en dehors du service public, ne devra plus être distribuée que pour les besoins industriels, pour le service des écuries et remises ou pour l'arrosage des cours et jardins. Il faudra toutefois, comme conséquence de cette mesure, pour traiter tous les habitants sur un pied d'égalité, donner au prix de l'eau de l'Oureq des eaux de rivière contenues dans la canalisation du service public, aux habitants des quartiers trop élevés pour recevoir la première de ces eaux.

XX. — Les développements dans lesquels nous venons d'entrer nous conduisent à proposer à M. le Préfet :

1° De saisir le Conseil municipal du projet étudié par MM. les ingénieurs Couche et Humblot, et qui permettra d'augmenter, de la façon la plus économique, la distribution des eaux de Paris d'un volume de 150,000^m^c, reconnu indispensable pour assurer aux habitants de Paris l'eau nécessaire à leurs usages personnels, aux besoins de l'industrie, à la salubrité publique et à l'ornementation des places et des promenades ;

2° D'appeler le Conseil municipal à discuter, contradictoirement avec la Compagnie, les bases du projet de convention annexé à cette Note et signé par le Directeur de la Compagnie, ledit projet ayant pour but :

Résumé.

Égouts.

Vidange.

Épuration
et
Utilisation
des Eaux
d'égout.

Pièces
Annexes.

De permettre l'exécution des mesures qui doivent faciliter aux habitants l'usage de l'eau ;

D'en abaisser le prix à un taux abordable même pour les petits ménages ;

Enfin, d'associer la Compagnie, qui profitera des produits nouveaux que donnera une distribution d'eau plus abondante, aux travaux que la Ville doit exécuter pour atteindre ce résultat ;

3° De comprendre dans les premières mesures financières à soumettre au Conseil municipal, la réalisation des ressources nécessaires (18,000,000 de francs) pour l'exécution des projets sus-indiqués, en affectant au remboursement de cette somme une partie des excédants que les travaux projetés sont destinés à produire dans les recettes de la Ville.

CHAPITRE II

SITUATION DES ÉGOUTS DE PARIS — DÉPENSES A FAIRE POUR LES TERMINER

I.— Ainsi que nous l'avons indiqué au début de cette note, le système des égouts de Paris est basé sur l'établissement de collecteurs partageant la Ville en plusieurs bassins. Ces égouts ont pour objet de recueillir les eaux pluviales et ménagères et de les conduire, au-dessous de Paris, sur un point où l'abaissement du niveau de la Seine permet de les recevoir, même au moment des crues. On débarrasse ainsi la Seine, dans la traversée de Paris, des eaux qui la souilleraient si elles y étaient versées directement, et on arrivera à mettre les parties basses de la ville à l'abri des inondations quand le relèvement des quais sera terminé.

L'idée des égouts collecteurs n'est pas nouvelle. Dès le xv^e siècle, un réseau de fossés d'assainissement se déversant dans le ruisseau de Ménilmontant, amenait les eaux impures à Chaillot, qui était situé alors au-dessous de Paris.

Le ruisseau de Ménilmontant fut couvert d'une voûte en 1750,

Égouts.

Vidange.

Égouts collecteurs

Épuration
et
Utilisation
des Eaux
d'égout.

Pièces
Annexes.

afin de diminuer les inconvénients de l'intolérable odeur de ce cours d'eau infect dont la Bièvre actuelle rappelle le souvenir.

Cet égout, large de 3 mètres seulement, devint bientôt insuffisant; et, en 1830, lorsque les ingénieurs du Service municipal voulurent donner un grand développement à la construction des égouts, on dirigea la pente de ces ouvrages, non plus vers le collecteur de Ménilmontant, mais vers la Seine. On fit renaître ainsi les inconvénients qu'on avait voulu détruire dans les siècles précédents; aussi, lorsque M. Belgrand fut chargé du service des eaux, en 1856, il proposa et fit adopter le rétablissement d'un système complet d'égouts collecteurs, qui est en partie terminé aujourd'hui.

Le système adopté consiste dans l'établissement de trois collecteurs généraux et d'un réseau d'affluents directs formant des collecteurs secondaires.

Collecteurs généraux

II. — Le premier collecteur général, établi sur la rive droite, dit *collecteur d'Asnières*, suit la ligne des quais depuis le bassin de l'Arсенal jusqu'à la place de la Concorde qu'il traverse, longe la rue Royale et le boulevard Malesherbes, passe en souterrain sous les contreforts de Monceau, suit la route d'Asnières et débouche dans la Seine, à Clichy, en aval du pont d'Asnières, où il se déverse, au moment des crues, à 2^m,40 au-dessous du niveau des eaux dans Paris. Ce collecteur réunit les eaux d'une surface de 2,550 hectares (teinte rose du plan ci-annexé, pièce n° 5). Sa longueur est de 9,162 mètres.

Le second collecteur, établi sur la rive gauche, dit *collecteur de la Bièvre*, part du boulevard Saint-Marcel, suit la rue Geoffroy-Saint-Hilaire, où il reçoit les eaux de la Bièvre, la rue des Écoles, les boulevards Saint-Germain et Saint-Michel, la ligne des quais, passe en siphon sous la Seine et en souterrain sous l'avenue Joséphine, la place de l'Étoile, l'avenue de Wagram, la rue de Courcelles, la place Pereire et, après sa sortie de Paris, sous les rues de Levallois-Perret, se décharge dans le collecteur de la rive droite, un peu au-dessus de son embouchure. Il recueille les eaux d'une surface de 2,250 hectares sur la rive gauche et de 450 sur la rive droite, en tout 2,700 hectares (teinte bleue du plan). Sa longueur est de 10,304 mètres.

Enfin, le dernier collecteur, dit *collecteur du Nord*, a pour but de donner un écoulement direct aux eaux des coteaux de la rive droite, qui descendaient avec une vitesse torrentielle et inondaient une partie des VIII^e, IX^e, X^e et XI^e arrondissements. Ce collecteur part du cimetière du Père-Lachaise, suit les boulevards extérieurs en contournant les coteaux des Buttes-Chaumont et de Montmartre, parcourt ensuite la route d'Allemagne, traverse le canal et une partie de la Villette et de la Chapelle, sort par la porte de la Chapelle et se dirige, hors Paris, vers Saint-Denis, où il débouche dans la Seine. Mais aujourd'hui, les eaux qu'il amène lui sont enlevées, presque complètement, par une rigole qui les conduit à Gennevilliers. Ce troisième collecteur recueille les eaux des quartiers hauts de la rive droite sur une surface de 1,200 hectares (teinte verte du plan). Sa longueur totale est de 7,150 mètres dans Paris, et de 4,610 mètres à l'extérieur de Paris, en tout 11,760 mètres.

III. — Les collecteurs secondaires de l'égout d'Asnières, aujourd'hui construits, sont :

D'abord, l'égout collecteur dit des Coteaux, qui reçoit toutes les eaux de la partie Nord de Paris inférieure au collecteur général du Nord. Il part des fortifications, près de l'avenue Daumesnil, suit la petite vallée de Fécamp jusqu'au fond de la Grande-Pinte, puis les rues de Charenton, Beccaria, Saint-Bernard, de la Folie-Méricourt, les boulevards Voltaire, Richard-Lenoir, passe sous le canal Saint-Martin, se développe sous les rues de la Douane, du Château-d'Eau, des Petites-Écuries, Richer, du Faubourg-Montmartre, Saint-Lazare, Abbaticci, et débouche dans le collecteur général. Sa longueur est de 9,350 mètres.

En second lieu, le collecteur de la rue de Rivoli, partant de la rue de Sévigné et se déversant dans l'égout général, place de la Concorde. Sa longueur est de 3,150 mètres.

En troisième lieu, l'égout de Sébastopol, partant de l'égout des Coteaux et débouchant dans le collecteur général sur le quai. Sa longueur totale est de 1,811 mètres.

Enfin, l'égout des Petits-Champs, partant de la rue Vivienne et

Collecteurs secondaires de l'égout d'Asnières

Vidange.

Épuration
et
Utilisation
des Eaux
d'égout.

Pièces
Annexes.

aboutissant au collecteur général place de la Madeleine. Sa longueur totale est de 1,212 mètres.

Collecteurs secondaires de l'égout de la Bièvre.

Sur la rive gauche, il existe six collecteurs secondaires, savoir :
Le collecteur dit de la Bièvre, actuellement en construction, qui fait suite à l'égout départemental latéral à la Bièvre. Il part des fortifications en suivant la vallée de la Bièvre, passe en tunnel sous la Butte-aux-Cailles et vient se déverser dans le collecteur général de la rive gauche, à son origine. Sa longueur est de 2,200 mètres.

Le collecteur dit du XIII^e arrondissement, qui part des fortifications et vient se déverser dans le collecteur général à son origine, après avoir traversé le boulevard Masséna, les rues du Dessous des Berges, Domrémy, du Chevaleret, le boulevard de la Gare et la rue Jenner. Sa longueur totale est de 2,500 mètres.

Le collecteur Saint-Michel, partant du boulevard Montparnasse, suivant le boulevard Saint-Michel et débouchant dans le collecteur général à son croisement. Sa longueur totale est de 1,205 mètres.

Le collecteur de la rue Vaneau, partant de la rue de Vaugirard et suivant les rues de Bagneux, du Cherche-Midi, Saint-Romain, Vaneau et de Bellechasse, pour aboutir au quai, où il débouche dans le collecteur général. Sa longueur est de 1,950 mètres.

Le collecteur de la chaussée du Maine, partant des fortifications à la porte de Châtillon et suivant la route de Châtillon, la chaussée du Maine, les boulevards Montparnasse et des Invalides, et les avenues Duquesne et Bosquet, pour aboutir au quai devant le pont de l'Alma, où il débouche dans le collecteur général. Sa longueur totale est de 5,830 mètres.

Enfin, le collecteur de Grenelle, partant de la rue Leblanc, suivant la ligne des quais et débouchant au pont de l'Alma dans le collecteur général. Sa longueur est de 3,430 mètres.

Sur la rive droite, le collecteur général de la Bièvre ne reçoit qu'un seul collecteur secondaire, celui de Passy, partant de l'avenue du Trocadéro, suivant les rues de la Pompe et Brunel et le boulevard Pereire, en passant sous le chemin de fer d'Auteuil en siphon et débouchant dans le collecteur général à la place Pereire. Sa longueur totale est de 2,850 mètres.

IV. — Il n'existe actuellement qu'un seul collecteur secondaire du collecteur du Nord qui se partage en deux branches, l'une partant des boulevards extérieurs à la hauteur du collège Rollin, suivant le boulevard et la rue de la Chapelle jusqu'aux fortifications, où il débouche dans le collecteur général ; la seconde branche, versant ses eaux dans la première, suit la rue Ordener depuis la rue Duhesme et débouche dans la rue de la Chapelle. La longueur totale des deux branches est de 3,280 mètres.

Collecteur secondaire de l'égout du Nord.

V. — Tous les autres égouts sont des égouts secondaires, desservant les quartiers qu'ils traversent et versant leurs eaux dans les collecteurs, à l'exception des égouts de toute la partie de la rive gauche, du collecteur des Coteaux en amont du pont Morland, des égouts de la rive droite de la partie d'aval de Paris depuis les Champs-Élysées, et des égouts des îles de la Cité et Saint-Louis.

Égouts ordinaires.

VI. — M. Belgrand a adopté, pour la construction des égouts, une série de types, au nombre de quatorze (1), dont les dimensions sont indiquées au tableau suivant :

Type des égouts exécutés. Mode de curage.

NUMÉRO du TYPE	HAUTEUR des PIÉDROITS	DIAMÈTRE de LA VOUTE	SECTION de L'ÉGOUT
1	1 m. »	5 m. 60	17.76
2	1 05	5 20	17.91
3	0 90	4 »	11.68
id. surbaissé	0 60	4 »	9.22
4	1 05	3 70	9.89
5	1 50	3 »	8.42
6	1 50	2 50	7.04
7	1 45	2 40	6.29
8	1 25	2 30	4.81
9	1 35	2 »	4.05
10	1 15	1 75	3.00
11	1 40	1 50	2.38
12	1 65	1 30	2.15
13	1 45	1 30	1.96
14	1 55	0 90	1.63

(1) Non compris quelques types particuliers adoptés dans des circonstances spéciales ; par exemple, l'égout en conduite forcée du quai de Javel.

Vidange.

Épuration
et
Utilisation
des Eaux
d'égout.

Pièces
Annexes.

Les types n^{os} 1, 2, 3 sont employés pour les égouts collecteurs généraux ; les types, de 4 à 9, servent pour les égouts collecteurs secondaires ; et les types suivants pour les égouts secondaires.

Il y a, toutefois, des exceptions à cette classification, par la raison que le type de chaque galerie n'est pas déterminé seulement par le rôle qu'elle est appelée à jouer dans l'assainissement, mais aussi par le diamètre des conduites d'eau qu'elle doit recevoir. Il en résulte que, quand les collecteurs, à leur origine, n'ont à recevoir que des petites conduites ou n'en contiennent pas, ils commencent par de petits types. Au contraire, certains égouts qui ne jouent pas le rôle de collecteurs ont un grand type, parce qu'ils doivent renfermer de grosse conduites.

On peut citer, dans le premier cas, la conduite forcée du quai de Javel, qui est du plus petit type, quoique remplissant l'office de collecteur ; l'égout type 12, qui forme la tête d'amont du collecteur du Nord, les égouts types 12 et 14, qui forment la tête du collecteur du XIII^e arrondissement.

Le type 6, donné aux galeries du boulevard Saint-Germain et de l'avenue de l'Opéra, est un exemple du second cas ; ce type était nécessaire pour recevoir des conduites de la Vanne d'un mètre de diamètre.

Système de curage
des égouts.

VII. — Les appareils employés pour le service des égouts sont : le bateau-vanne en usage sur les deux grands collecteurs, qui ont 2^m,20 à 3^m,50 de largeur à la cunette ; le wagon à bascule ; le wagon-vanne ; le wagonnet employé sur les collecteurs secondaires ; enfin, le wagonnet ordinaire, les rabots et balais, en usage partout et qui servent au curage des autres égouts.

Le wagon à bascule n'est pas un moyen de curage, mais un moyen de transport ; il sert, comme le wagonnet, dans les égouts à rails mal pourvus d'eau.

Dans le bateau-vanne, un panneau mobile ayant, à quelques centimètres près, le même profil que la cunette, est ajusté à l'avant du bateau, au moyen d'un engrenage qui permet de l'abaisser jusqu'au radier de l'égout. Lorsque la vanne est abaissée, l'eau

s'amasse en arrière et sort avec une grande vitesse par deux ouvertures qui y sont ménagées (1); elle chasse les sables et les matières plus légères, qui forment un banc en aval de la vanne. Ce banc, affouillé en amont, se déplace en descendant, et la vanne, pressée par l'eau qu'elle retient et qui pousse en avant le bateau, reste toujours appliquée contre le banc, qu'elle ramène et fait reculer jusqu'au débouché du collecteur.

Le wagon-vanne est mis en mouvement sur deux rails espacés de 1^m,20, fixés sur les angles de la cunette de l'égout. La vanne adaptée au wagon fonctionne comme dans le bateau-vanne en repoussant les bancs de détritits jusqu'au grand collecteur, où le bateau-vanne les entraîne à son tour.

Les procédés qui viennent d'être indiqués ne sont pas applicables au siphon de l'Alma. Voici comment on opère le curage de ce siphon, qui est l'une des conceptions les plus ingénieuses de M. Belgrand : l'entrée de la conduite du siphon sur la rive gauche est à un niveau supérieur à celui de sa sortie sur la rive droite, de manière à lui laisser une charge de 0^m,50 d'eau. Il y a d'ailleurs une différence de niveau de 2^m,10 entre les banquettes d'amont et celles d'aval des collecteurs des deux rives. Au moyen d'une vanne placée en amont, on obtient une grande accumulation d'eau et l'on produit des chasses puissantes.

Ces chasses pourraient être insuffisantes : aussi y supplée-t-on au moyen d'une boule en bois ayant 0^m,85 de diamètre (0^m,15 de moins que le tube du siphon).

Cette boule, poussée par l'eau, et plus légère que celle-ci, s'applique contre la paroi supérieure du tube ; elle s'arrête si elle rencontre un obstacle ; l'eau s'échappe alors avec violence en dessous et chasse l'obstacle.

VIII.— La longueur totale des égouts actuellement exécutés était, au 30 juin dernier, de 619,715 mètres, ainsi décomposés :

Longueur des égouts exécutés.

(1) L'eau agit surtout en passant entre le radier et la vanne qui, pour ce motif, ne doit pas être abaissée à fond.

Égouts collecteurs généraux	31.226
Égouts collecteurs secondaires	38.788
Égouts ordinaires construits d'après les nouveaux types	401.571
Égouts secondaires construits d'après les anciens types.	145.050
Sans type	3.080
	<hr/>
TOTAL PAREIL (1).	619.715
	<hr/> <hr/>

Ces égouts se divisent, d'ailleurs, par types, de la manière suivante :

Grands types (1, 2, 3).	19.200
Types de 4 à 9, avec cunette étroite	53.370
Égouts sans cunette	547.145
	<hr/>
TOTAL comme ci-dessus.	619.715
	<hr/> <hr/>

Longueur des égouts restant à construire pour achever l'assainissement de Paris.

IX. — Après avoir exposé sommairement la situation actuelle des égouts de Paris, il convient d'indiquer ce qui reste à faire pour compléter l'assainissement de la cité et éviter la submersion des rues au moment des pluies d'orage.

En principe, il a été admis, par notre éminent prédécesseur, que chaque rue doit être pourvue de deux égouts si elle a 20 mètres de largeur ou davantage. Paris a aujourd'hui 870 kilomètres de rues qui nécessiteraient, d'après les données qui précèdent, un développement d'égouts de 1,040 kilomètres. Il resterait, par conséquent, à construire environ 420 kilomètres d'égouts, puisqu'il y a près de 620 kilomètres exécutés (2).

Mais les 420 kilomètres à construire ne comprennent pas que des

(1) Il existe, en dehors de l'égout public, sous les rues de Paris, des branchements de bouches d'une longueur de	41.115
De regards de	23.038
En outre, des branchements particuliers, au nombre de 23,600, dont 21,500 curés par les agents de la Ville, ont une longueur de	140.000
	<hr/>
TOTAL	204.153
	<hr/> <hr/>

(2) Non compris les voies non classées, qui exigent 50 kilomètres d'égouts, et la partie non couverte de la Bièvre sur 7 kilomètres de longueur.

égouts ordinaires. Le système des collecteurs est loin, en effet, d'être complet, et pour dresser le programme des travaux d'assainissement à entreprendre, il faut d'abord se rendre compte des améliorations que réclame le système des égouts collecteurs.

X. — Le collecteur d'Asnières ne commence qu'au canal Saint-Martin. Il ne draine pas, dès lors, toutes les parties de Paris situées à l'est du canal, au-dessous du collecteur des Coteaux.

Pour assainir cette grande zone, il faut construire un nouveau collecteur sur toute la longueur de la rue de Bercy et lui faire traverser le canal Saint-Martin en siphon pour arriver à la tête du collecteur général. Ces travaux sont l'accessoire obligé de l'opération des entrepôts de Bercy, et le Conseil municipal en a autorisé l'exécution.

On peut laisser de côté l'île Saint-Louis qui, à cause de son peu d'étendue, ne déverse dans la Seine qu'un volume insignifiant d'eaux impures; il faut, au contraire, conduire les eaux de la Cité par un siphon jusqu'au collecteur de la rive droite, à cause surtout de l'Hôtel-Dieu et du niveau de certaines rues sujettes à être inondées, en temps de crue de la Seine, par les égouts déversant directement leurs eaux dans le fleuve. D'autres améliorations sont indispensables dans le système des collecteurs de la rive droite. Le collecteur des Coteaux est beaucoup trop chargé et deviendra insuffisant dès que la distribution d'eau sera augmentée. Pour remédier à cette insuffisance, il faut le décharger par un égout s'en détachant à la place du Château-d'Eau et venant rejoindre par la rue Amelot l'égout du boulevard Henri IV, qui a été établi avec des dimensions considérables en vue de cette dérivation. Les mêmes causes rendent nécessaire le doublement du collecteur des Coteaux entre la rue Richer et le collecteur d'Asnières, en suivant les rues de Provence, Lafayette, Halévy, le boulevard des Capucines et les rues de Sèze et Chauveau-Lagarde.

L'ensemble de ces travaux, déduction faite de la partie du collecteur de Bercy, à laquelle il a été pourvu, exige une dépense évaluée par M. l'Ingénieur en chef Couche, à . . Fr. 1.000.000 »

Améliorations dans
le bassin du collec-
teur d'Asnières.

Vidange.

Épuration
et
Utilisation
des Eaux
d'égout.

Pièces
Annexes.

Améliorations dans le bassin du collecteur de la Bièvre.

XI. — Pour assainir toute la partie de la rive gauche qui borde la Seine en amont du pont Saint-Michel, il faut construire un égout sur le quai, depuis les fortifications, sur une longueur de 4,250 mètres.

Ce collecteur nécessitera le relèvement de tous les égouts latéraux pour recevoir leurs eaux ; il sera, toutefois, impossible de relever les eaux de l'égout de la rue Watt, qui ne pourra être mise à l'abri des inondations que par des machines d'épuisement. Mais toute la rive gauche de la Seine, sauf la rue Watt et ses abords, sera assainie par cet ensemble de travaux.

On devra, en outre, pour compléter les améliorations sur la rive gauche, suppléer à l'insuffisance des affluents du collecteur de Grenelle, d'abord par un petit travail sur la rue Leblanc, et surtout par un collecteur secondaire qui descendra de Vaugirard par les rues de Mademoiselle, des Entrepreneurs, Saint-Charles et le boulevard de Grenelle, pour aboutir au collecteur des quais.

L'ensemble de ces ouvrages, y compris un travail accessoire à l'entrée du siphon de l'Alma, est évalué par M. l'Ingénieur en chef Couche à la somme de. Fr. 1.450.000 »

Sur la rive droite, il reste à assurer l'assainissement des Champs-Élysées et des quartiers bas d'Auteuil et de Passy, par un double collecteur suivant les quais et remontant du pont de l'Alma au pont des Invalides en amont et à la rue Molière en aval. La dépense de ces travaux est évaluée par M. Couche à la somme de. Fr. 1.100.000 »

Amélioration dans le bassin du collecteur du Nord.

XII. — Le seul travail à faire dans ce bassin, dont les affluents principaux sont suffisants, consiste dans l'établissement, près de la porte de la Chapelle, de fosses de décantation avec ascenseurs pour l'enlèvement des sables, travail évalué par M. Couche à la somme de. Fr. 175.000 »

Résumé des dépenses pour le complément des collecteurs.

En résumé, les dépenses à faire pour compléter le système des collecteurs s'élèvent à la somme de 3,725,000 francs, ainsi décomposés :

Bassin du collecteur d'Asnières.	Fr. 1.000.000 »
Bassin du collecteur de la Bièvre.	2.550.000 »
Bassin du collecteur du Nord.	175.000 »
	<hr/>
TOTAL. . . Fr.	<u>3.725.000 »</u>

En dehors des travaux nécessaires au complément des collecteurs, il reste à exécuter certains ouvrages qui, par leur nature ou par l'étendue des territoires qu'ils sont destinés à assainir, ne rentrent pas dans la catégorie des égouts ordinaires.

En premier lieu se présente la question de la couverture de la Bièvre, qui est d'une importance capitale pour la moitié du cinquième arrondissement et pour tout le treizième. Lorsque le grand égout départemental en voie d'achèvement fonctionnera, le lit de la Bièvre ne servira plus de collecteur et n'aura plus besoin que d'une section restreinte. M. l'Ingénieur en chef Couche estime que la couverture de la Bièvre n'exigera pas, dans ces conditions, une dépense supérieure à. Fr. 1.400.000 » (1)

Le drainage des quartiers d'Amérique et des Prés-Saint-Gervais, dans le dix-neuvième arrondissement, laisse beaucoup à désirer. Les eaux du quartier d'Amérique s'écoulent, dans les plus mauvaises conditions, par la rue de Mexico, avec retour en sens inverse par la rue d'Allemagne. Mais, dans l'entonnoir qui existe aux abords de la poterne Saint-Gervais, tout moyen d'écoulement fait défaut. La construction d'un sous-collecteur dans les rues Compans et d'Hautpoul et d'un égout ramenant les eaux des Prés-Saint-Gervais à la galerie du nouveau marché aux chevaux, ferait cesser ces inconvénients. Ces deux égouts coûteraient. Fr. 265.000 »

(1) Ce chiffre ne comprend pas les indemnités qu'il faudra allouer pour modifications apportées par la couverture de la Bièvre aux industries riveraines. On pourra peut-être résoudre cette question sans dépenses excessives, le jour où l'abondance d'autres moyens de distribution d'eau permettra de donner à très-bas prix, aux industries riveraines de la Bièvre, des eaux de l'Oureq pour suppléer aux eaux de la Bièvre.

Travaux d'assainissement étrangers au réseau collecteur proprement dit, mais intéressant de grandes surfaces.

Vidange.

Épuration et Utilisation des Eaux d'égout.

Pièces Annexes.

La même situation existe dans la partie sud du vingtième arrondissement ; l'achèvement de l'égout de la rue de Puebla, entre la rue de Lagny et la rue de Saint-Mandé, y remédiera en exigeant une dépense de Fr. 80.000 »

Une autre dépense indispensable est celle relative à la pose de rails dans les égouts à faible pente, qu'on ne peut pas curer convenablement aujourd'hui et qui donnent lieu à des exhalaisons non-seulement dangereuses pour la santé des ouvriers égoutiers, mais très-désagréables pour les habitants des quartiers desservis, qui se plaignent vivement des odeurs fétides que laissent échapper les bouches d'égout.

Il existe environ 12,000 mètres d'égouts présentant ces inconvénients et situés dans des quartiers très divers. Il faudra non-seulement poser des rails, mais en même temps modifier le radier de plusieurs égouts. Cette amélioration très-désirable a fait l'objet d'une étude complète. Elle exige une dépense de . . . Fr. 250.000 »

Sans doute cette dépense est considérable, mais elle se justifie par les avantages que produiront les travaux auxquels elle est destinée à pourvoir.

En résumé, ces améliorations diverses représentent une dépense totale de Fr. 1.995.000 »

Egouts d'utilité locale.

XIII. — Tous les autres travaux d'égout nécessaires pour compléter le drainage de Paris ne sont destinés qu'à l'assainissement de la rue où ils doivent être exécutés.

Il résulte du tableau annexé à cette note (pièce n° 6) que la longueur des égouts de cette catégorie restant à construire ne dépasse pas 411,675^m,16 et qu'ils coûteront, aux prix des entrepreneurs des égouts en cours d'exécution, 33,835,450 francs (1).

A reporter. . . . Fr. 38.835.450 »

(1) Une partie formant la 5^e section du tableau, estimée à 2,500,000 francs, n'est pas exécutable en ce moment.

Report. Fr. 38.835 450 »

En ajoutant à cette somme celle précédemment indiquée :

Pour les collecteurs, de Fr. 3.725.000 »

Pour les autres ouvrages, de 1.995.000 »

On voit que l'achèvement complet des égouts de Paris imposera à la Ville de Paris une dépense de Fr. 44.555.450 »

Nous allons rechercher dans le chapitre suivant, relatif aux vidanges, le moyen d'y pourvoir, moyen déjà indiqué par notre éminent et regretté prédécesseur, M. Belgrand.

Vidange.

Épuration
et
Utilisation
des Eaux
d'égout.

Pièces
Annexes.

CHAPITRE III

VIDANGES. — ACHÈVEMENT DES ÉGOUTS

Inconvénients du mode actuel de vidange.

I. — Le mode actuel de vidange, consistant à enlever directement les matières pour les transporter dans des voiries, peut être, à bon droit, considéré comme barbare. Il est tout à fait indigne d'une ville comme Paris, où des progrès si notables ont été réalisés dans toutes les branches des services publics.

L'odeur nauséabonde qui envahit les rues où l'on procède à la vidange d'une fosse, l'encombrement de la voie publique, le tapage nocturne, l'infection des cabinets d'aisances et de la maison tout entière, créent aux habitants une situation vraiment intolérable et qui n'est pas sans danger pour la santé publique.

D'un autre côté, les voiries, en raison de l'insupportable odeur qui s'en dégage, sont un fléau pour les localités où elles sont établies, et elles constituent, pour les habitants de ces localités, une servitude que la loi peut permettre, mais que l'équité devrait interdire.

L'abandon ou la modification du mode actuel des vidanges s'im-

pose donc comme un devoir impérieux à l'Administration municipale.

Malgré les nombreuses prescriptions légales ou administratives qui règlent la question, on n'a pu trouver encore le moyen de remédier aux inconvénients du système actuel de vidange. Sans doute, d'importantes améliorations ont été réalisées par rapport à la situation ancienne ; mais la ville n'a pas été assainie : un examen sommaire des procédés successivement employés et des prescriptions administratives en vigueur permet de s'en convaincre.

II. — C'est un arrêt du Parlement de 1533, obligeant les propriétaires à créer une fosse d'aisances dans chaque maison, qui a commencé à réglementer la vidange. Mais les fosses anciennes n'étaient pas étanches ; le sous-sol de Paris continuait à être infecté et les puits, qui étaient alors l'unique source d'eau potable, ne donnaient que des eaux contaminées. La construction de fosses étanches et l'usage de l'eau pour diluer les déjections constituèrent une sérieuse amélioration ; toutefois, dans ces conditions nouvelles, les fosses se remplirent beaucoup plus vite et la masse des déjections augmenta dans des proportions considérables.

En 1835, une Commission administrative, nommée par le Préfet de police, proposa l'emploi d'appareils séparateurs des solides et des liquides. Ces derniers, après avoir été filtrés et épurés, auraient pu être rejetés sur la voie publique. Les mesures préconisées par cette commission ne furent pas appliquées. Plus tard, on chercha à opérer la désinfection des fosses d'aisances au moyen de substances chimiques. Diverses ordonnances administratives, rendues de 1845 à 1850, prescrivirent, sans grand succès, ces procédés de désinfection.

En 1852, une ordonnance du Préfet de police autorisa l'écoulement des liquides sur la voie publique, mais elle fut rapportée en 1854 par une autre ordonnance prescrivant l'écoulement à l'égout par une conduite souterraine.

Enfin, en 1867, le Préfet de la Seine, nouvellement investi d'une partie des attributions anciennes du Préfet de police, en ce qui concerne les vidanges, autorisa les propriétaires de maisons bordant

Fosses d'aisances

Vidange.

Épuration
et
Utilisation
des Eaux
d'égout.

Pièces
Annexes.

la voie publique à écouler directement les eaux vannes de leurs fosses d'aisances dans les égouts de la Ville. L'arrêté du 2 juillet 1867, qui avait été pris à cet effet, est encore en vigueur.

Les règlements administratifs exigent d'ailleurs, en vue de diminuer l'infection des cabinets d'aisances dans les maisons, l'établissement de tuyaux d'évent s'élevant jusqu'au toit. Mais les différences de niveau du sol et de hauteur des maisons rendent ce procédé inefficace, au point de vue de la salubrité générale. Il ne fait, on peut le dire, que déplacer le foyer d'infection.

En somme, les fosses actuelles constituent des petits dépotoirs pas toujours étanches, qui renferment et maintiennent dans les maisons les germes dangereux des maladies contagieuses, étant admis, avec la plupart des hygiénistes, que la transmission des affections épidémiques s'opère par les voies digestives.

Réglementation actuelle de la vidange.

III. — Telles sont les mesures prises en ce qui concerne les fosses. Les prescriptions relatives à la vidange, à la forme des récipients, au transport des matières, sont plus nombreuses.

L'origine des pouvoirs qui avaient été confiés au Préfet de police à ce sujet, et qui ont été transmis en partie au Préfet de la Seine par le décret du 10 octobre 1859, remonte aux lois des 16-24 août 1790, 2 mai 1791 et à l'arrêté du 12 messidor an VIII.

Le Préfet de la Seine a aujourd'hui dans ses attributions tout ce qui concerne la construction, l'entretien et la vidange des fosses d'aisances; mais le Préfet de police reste exclusivement chargé de prendre les mesures nécessaires pour assurer la liberté et la sûreté de la circulation à l'occasion de la vidange.

Ces prescriptions légales et les mesures administratives destinées à en régler l'exécution n'ont pas eu en vue de porter atteinte à la liberté de l'industrie de la vidange, qu'elles ont seulement pour but de réglementer. Aussi les ordonnances du Préfet de police et les arrêtés du Préfet de la Seine en la matière, ne portent-ils que sur les points suivants :

Mode de construction et d'aménagement des fosses d'aisances le plus propre à faciliter le travail d'extraction;

Obligation d'opérer la vidange dès qu'elle est devenue nécessaire;
Détermination des modes d'extraction, désinfection préalable par des produits chimiques, emploi de pompes aspirantes et foulantes;
Fixation des heures de jour et de nuit pendant lesquelles la vidange peut être effectuée;

Interdiction de toute projection des matières, soit sur la voie publique, soit à l'égout;

Réglementation de la forme des tonnes, vases ou récipients destinés à recevoir les vidanges, et du matériel de transport et des outils employés pour la vidange;

Obligation d'employer des tonnes étanches ne laissant échapper ni liquides ni gaz infects;

Fixation des itinéraires et des lieux de dépôt des matières;

Nécessité d'une permission (du Préfet de la Seine aujourd'hui) pour exercer la profession de vidangeur, mais comme moyen de contrôle et de surveillance seulement;

Enfin, récemment, un arrêté du Préfet de la Seine du 5 juin 1878 oblige les vidangeurs à brûler les gaz qui se dégagent pendant l'opération de la vidange, soit des pompes d'extraction, soit des récipients.

Cette dernière prescription n'a été exécutée, jusqu'à ce jour, que d'une manière imparfaite; plusieurs procédés sont à l'essai, dont aucun n'a donné de résultats complètement satisfaisants. Tous ont l'inconvénient d'exiger l'emploi de machines à vapeur ou de foyers encombrant la voie publique et créant une cause de dangers pour la circulation des voitures, ces appareils ne pouvant pas se placer dans les petites cours et les corridors de la plupart des maisons de Paris.

La vidange des produits des fosses se fait donc aujourd'hui encore dans des conditions très-défectueuses, et les améliorations proposées sont inefficaces ou présentent des difficultés qui n'en ont pas permis jusqu'ici l'application.

IV. — La situation n'est pas plus favorable en ce qui concerne les voiries, c'est-à-dire les établissements qui reçoivent les produits de la vidange pour les transformer.

Voiries.

Épuration
et
Utilisation
des Eaux
d'égout.

Pièces
Annexes.

Il existait au XII^e siècle, à Paris, un certain nombre de voiries dans les faubourgs Saint-Marcel, Saint-Germain et à Montfaucon. En 1781, elles furent toutes supprimées, sauf celle de Montfaucon. Les matières fécales y étaient reçues dans d'immenses réservoirs où s'opérait la séparation des solides et des liquides : ces derniers s'écoulaient par un égout dans la Seine, au-dessus du pont d'Austerlitz, ou s'infiltraient dans les puits des quartiers traversés, dont ils contaminaient les eaux. Les matières pâteuses étaient desséchées à l'air et livrées ensuite à l'agriculture au bout de quatre ou cinq ans.

Les inconvénients de ces procédés, la puanteur qu'exhalait Montfaucon et qui se répandait dans les quartiers avoisinants, firent renoncer à ce dépôt, et en 1817 la Ville de Paris fut autorisée à disposer de trente hectares de la forêt de Bondy pour y transporter la voirie. On créa plus tard, au moment où Montfaucon fut définitivement supprimé, le dépotoir de la Villette, dans lequel les matières sont apportées et refoulées par une conduite forcée placée le long du canal de l'Ouereq, qui réunit le dépotoir à la voirie de Bondy. Les solides sont transportés directement dans les vases clos qui les contiennent, sur des bateaux suivant la voie du canal.

Les premiers procédés d'exploitation employés à Bondy étaient à peu près ceux de Montfaucon. Les matières reçues de Paris étaient emmagasinées dans d'immenses bassins où elles se décantaient. Les liquides étaient rejetés dans la Seine près de Saint-Denis. Lorsque la couche solide était assez épaisse, c'est-à-dire après trois ou quatre ans en général, on vidait les bassins et on plaçait les matières solides dans un séchoir pour les convertir en poudrette.

En procédant ainsi dans tous les bassins, on perdait, par l'écoulement des liquides à la Seine, une grande partie des matières fertilisantes, et par l'évaporation et la fermentation, on faisait disparaître les principes ammoniacaux qui, au lieu d'être utilisés, empestaient les localités voisines. Enfin, on avait en permanence, dans les bassins, un stock considérable, qui formait un foyer d'infection et qui, aujourd'hui encore, n'est qu'une cause d'embarras pour l'Administration municipale. Aussi, l'existence de la voirie de Bondy a-t-elle donné

lieu de tout temps aux réclamations les plus vives et les mieux fondées de la part des habitants des localités voisines, pour lesquels cet établissement est une véritable calamité.

V. — Cet état de choses ne s'est malheureusement pas amélioré. La voirie de Bondy a été successivement confiée, jusqu'en 1870, à plusieurs entrepreneurs employant les mêmes procédés et, en dernier lieu, à la société Richer, qui payait à la Ville une redevance de 0 fr. 80 c. par mètre cube apporté à Bondy, c'est-à-dire environ 460,000 francs par an.

Les événements de 1870 ne permirent pas de s'occuper de la question de Bondy, à l'expiration du marché Richer. Ce n'est qu'en 1872 que le Conseil municipal décida la mise en adjudication de cette voirie. Il n'entre pas dans l'objet de cette Note de rappeler la série d'insuccès des entreprises qui en ont tenté l'exploitation. Nous nous bornerons à constater que toutes ont échoué, malgré les procédés perfectionnés qu'elles voulaient employer, et l'intervention de ces entreprises a eu le plus fâcheux résultat pour la Ville. Le stock a pris un accroissement formidable ; les bassins de Bondy regorgent ; une grande partie des richesses ammoniacales a été perdue, et les vidanges qui sont encore portées à Bondy continuent à être déversées dans la Seine, qu'elles infectent.

VI. — Actuellement, Bondy est de plus en plus délaissé par les vidangeurs, qui établissent des dépotoirs particuliers pour la fabrication perfectionnée des produits ammoniacaux, et avant la fin de cette année, il est probable qu'il ne recevra plus de produits de vidanges.

Dans ces conditions, l'entreprise actuelle de la voirie de Bondy ne peut être astreinte à exécuter les clauses de son cahier des charges, qui lui prescrit l'emploi des procédés de nature à éviter les inconvénients de la situation actuelle. La Ville ne touche plus la redevance à laquelle elle avait droit sur la valeur des produits exploités par son entrepreneur, et elle reste avec ses bassins remplis d'un stock qui perd chaque jour de sa valeur, en infectant les territoires voisins.

Situation actuelle de
la voirie de Bondy.

Dépotoirs
particuliers.

Épuration
et
Utilisation
des Eaux
d'égout.

Pièces
Annexés.

Mais les dépotoirs particuliers créés par les entreprises de vidanges sont bien loin de donner satisfaction aux intérêts de la salubrité, ainsi qu'on va le voir.

Monopole de fait de la vidange pour deux Compagnies qui enveloppent Paris d'une ceinture de dépotoirs.

VII. — Le monopole de la vidange, que le Conseil municipal a voulu éviter en 1876, en repoussant les propositions de l'Administration (1), s'est produit en fait par la création de deux grandes sociétés qui ont absorbé toutes les entreprises des petits vidangeurs. Ces sociétés ayant pour objet la fabrication sur une grande échelle des sulfates d'ammoniaque, ont créé des usines dans lesquelles elles transportent les vidanges. Ces usines, mieux installées que Bondy et soumises par la Préfecture de police à une réglementation sévère, présentent cependant les plus sérieux inconvénients, en raison de l'odeur qu'elles exhalent. Les populations protestent contre l'existence des foyers d'infection qu'on crée autour d'elles. Le Conseil général, les Conseils d'arrondissement, les Conseils municipaux et tous les pouvoirs publics appuient ces protestations de leur autorité. En somme, on n'aura rien gagné à la suppression prochaine de Bondy et la situation de Paris est même aggravée : car la présence de dépotoirs dans toutes les directions expose la ville aux émanations, de quelque point que souffle le vent, tandis que, lors du fonctionnement de la voirie de Bondy comme établissement municipal, les vents du Nord, rares à Paris, amenaient seuls les mêmes inconvénients.

Au point de vue de la pureté des eaux, la situation n'est pas meilleure : les dépotoirs particuliers écoulent soit dans le sol, soit dans la Seine, des liquides qui, après le traitement qu'ils subissent pour la préparation des sulfates d'ammoniaque, renferment encore 0^{gr} 3 d'azote en dissolution par litre. Or, on sait que les règlements anglais ne tolèrent pas le déversement, dans les cours d'eau, des liquides contenant plus de 3 grammes d'azote par mètre cube d'eau.

Abandon du système de l'enlèvement des vidanges et remplacement par le système d'écoulement à l'égout.

VIII. — Les dangers et les inconvénients des procédés actuels de

(1) On se rappelle que M. le Préfet de la Seine proposait la concession de la vidange et du dépotoir de Bondy à la société Lesage, qui rachetait dans ce but toutes les entreprises de vidanges autorisées dans Paris.

vidange qui constituent le système dit de l'enlèvement, devaient conduire à l'adoption du système opposé : celui de l'écoulement obligatoire à l'égout, appliqué aujourd'hui dans la plupart des grandes villes de l'Europe. Une longue pratique permet de juger des avantages et des inconvénients de ce dernier système : nous allons les examiner successivement.

IX. — Il faut d'abord établir une distinction entre l'écoulement total pratiqué dans la plupart des grandes villes d'Europe et l'écoulement partiel limité aux liquides. A Paris, l'écoulement des solides est à peu près impossible, en ce sens qu'il exigerait le remaniement de tout le système des égouts qui, sur beaucoup de points, n'ont pas la pente nécessaire pour assurer une évacuation prompte et facile des matières solides. Le séjour de ces matières rendrait bientôt les égouts infects et le curage impossible. Les maisons de Paris ne se prêteraient pas d'ailleurs, dans un grand nombre de cas, à l'écoulement des matières solides, qui ne pourraient être conduites à l'égout que par un branchement prolongé sous la maison jusqu'à la fosse. Comme les maisons ne disposent pas d'un abondant volume d'eau, il faudrait pouvoir donner aux branchements une pente très-forte pour assurer l'écoulement des solides. Or, dans la plupart des maisons de Paris, dont une partie des bâtiments est séparée de la rue par des cours profondes, il n'existe pas une différence de niveau suffisante entre le plus bas cabinet d'aisances et l'égout.

L'avantage de l'écoulement des solides à l'égout ne serait, d'ailleurs, pas considérable. Actuellement, les vidangeurs emportent les tinettes-filtres à leurs voiries particulières pour en retirer les produits très-rémunérateurs qu'elles contiennent. Il faut, il est vrai, payer une redevance de 1 fr. 50 c. pour l'enlèvement de chaque tinette renfermant les matières solides. Mais, si l'usage de ces tinettes était développé, cette redevance diminuerait rapidement par la concurrence et deviendrait même nulle. Elle ne constitue pas, du reste, une charge bien lourde pour la propriété, attendu que chaque tinette cube $0^{\text{m}^3},10$ et que le nombre des enlèvements n'est que de 6,30 par année, soit une dépense annuelle de 9 francs environ.

Écoulement des solides, à peu près impossible à Paris.

Épuration
et
Utilisation
des Eaux
d'égout.

Pièces
Annexes.

Procédés en usage pour l'écoulement des liquides. Redevance produite par les tuyaux de chute.

X. — L'écoulement des liquides des fosses ne présente, au contraire, aucune difficulté. Les liquides séparés dans les fosses d'avec les solides, suivant le système diviseur, arrivent à l'égout par le branchement que chaque propriétaire est tenu de construire entre sa maison et l'égout. Les solides, qui ne représentent qu'un très-faible volume, sont reçus dans des tinettes hermétiquement closes, qu'on enlève de jour, sans qu'elles répandent d'odeurs ni d'émanations nuisibles. Ces procédés, réglementés, ainsi que nous l'avons déjà dit, par un arrêté du 2 juillet 1867, fonctionnent depuis douze ans et sont de plus en plus en faveur. Si, dans les premières années, le système diviseur, qui constituait une innovation, ne s'est développé que timidement, depuis cinq ans le nombre des chutes à l'égout s'est élevé de 5,000 à plus de 13,000. L'installation des tuyaux de chute se fait, d'ailleurs, en vertu d'autorisations préfectorales et donne lieu à une redevance annuelle de 30 francs au profit de la Ville.

La taxe de 30 francs, acceptée par les propriétaires de plus de 13,000 tuyaux de chute, se justifie par ce fait qu'elle n'est pour le propriétaire que le remplacement de la dépense qu'il aurait à faire pour la vidange par les procédés ordinaires.

Les frais, à la vérité, sont aujourd'hui un peu plus élevés pour les propriétaires qui emploient le système diviseur. La vidange de l'ensemble des fosses d'aisances à Paris coûte, à raison de 8 francs le mètre cube, 6,000,000 de francs par an environ (1); la taxe de 30 francs, appliquée à 236,324 tuyaux de chute (nombre probable des chutes à établir par suite de l'obligation de l'écoulement des liquides à l'égout), donnerait un produit de 7,089,720 francs. Il faut même ajouter à ce chiffre la dépense de location des tinettes, qui est de 20 francs par an, et celle de l'enlèvement des tinettes, qui varie de 1 fr. 50 c. à 1 franc. Il y aurait, de ce chef, à la charge du système de l'écoulement, une aggravation de dépense de près de 7 millions à ajouter à la redevance municipale. Mais il est bien certain que cette dépense de location et d'enlèvement des tinettes

(1) Voir le mémoire de M. Belgrand sur l'assainissement des égouts, en date du 20 septembre 1871.

est tout à fait excessive et disparaîtra à peu près complètement par la concurrence lorsque l'emploi des tinettes sera généralisé, puisque le produit des matières solides contenues dans les tinettes a une valeur supérieure aux frais d'extraction et d'enlèvement de ces appareils. En supposant que la dépense des tinettes ne disparaisse pas entièrement, il est certain, tout au moins, qu'elle diminuera de plus des deux tiers, lorsque des appareils diviseurs existeront dans toutes les maisons et que chaque entrepreneur n'aura plus à faire les parcours énormes que lui impose aujourd'hui la dissémination de ces appareils.

XI. — Mais, s'il peut rester quelque doute sur la dépense résultant de l'application du système de l'écoulement à l'égout, il ne saurait en exister sur les avantages de ce système, qui compensent certainement, dans une très-large mesure, la faible surcharge imposée à la propriété.

La première conséquence de l'écoulement des liquides à l'égout sera la suppression de la voirie de Bondy et de tous les dépotoirs particuliers qui enveloppent Paris, pour ainsi dire, d'une ceinture d'odeurs infectes et qui n'ont de raison d'être que pour le traitement des liquides. Le cube des matières envoyées aujourd'hui dans les dépotoirs est de 1,650 mètres environ par jour. Comme les solides en représentent à peu près le cinquième, le cube quotidien à enlever dans les tinettes ne sera que de 300 mètres environ, que les vidangeurs convertiront immédiatement en poudrette, sans être obligés de les déposer, comme aujourd'hui, dans des bassins de décantation.

En même temps disparaîtront les tonnes et les pompes de la vidange ordinaire ; les rues de Paris seront débarrassées des émanations fétides qu'elle occasionne ainsi que du tapage nocturne produit par les ouvriers, et surtout par les lourdes voitures qui transportent les matières.

Mais ce n'est là qu'un avantage secondaire ; l'amélioration consistera surtout dans l'assainissement des fosses et des cabinets d'aisances assuré, désormais, par une abondante distribution d'eau.

Avantages de l'écoulement des liquides rendu obligatoire.

Épuration
et
Utilisation
des Eaux
d'égout.

Pièces
Annexes.

Aujourd'hui, les maisons occupées par les ouvriers sont presque toutes privées d'une distribution d'eau. La vidange des fosses coûtant en moyenne 8 francs par mètre cube de matières extraites, les propriétaires ne mettent pas d'eau dans ces maisons et surtout dans les cabinets d'aisances, pour que la vidange se renouvelle le moins souvent possible. De là les foyers d'infection existant dans un si grand nombre de maisons et qui sont peut-être l'origine des habitudes de malpropreté d'une partie des habitants et de la mauvaise tenue de leurs logements.

Avec la vidange à l'égout, le propriétaire n'a plus d'intérêt à empêcher l'écoulement de l'eau dans les tinettes ; il est intéressé, au contraire, à avoir de nombreux lavages dans les cabinets pour maintenir la propreté nécessaire à la conservation de son immeuble.

Inconvénients du système de l'écoulement à l'égout.

XII.— Mais le système de l'écoulement des liquides à l'égout donne lieu à des objections qui en ont, jusqu'à ce jour, retardé l'application à Paris.

En premier lieu, on lui reproche d'augmenter l'infection des eaux d'égout. Pour apprécier la valeur de cette critique, il suffit de se rendre compte du volume respectif des eaux d'égout de Paris et des liquides qui proviendront des fosses lorsque le système diviseur sera rendu obligatoire.

On estime que, pour entretenir la propreté des cabinets d'aisances, il faut dépenser environ 3 litres d'eau par 24 heures et par habitant, ce qui représente, pour la totalité de la population parisienne, une consommation d'eau supplémentaire, par 24 heures, de 6.000^{m³} »

Les déjections liquides de cette population forment, comme on l'a déjà indiqué, un volume de 4.650^{m³} »

Les égouts, d'autre part, reçoivent quotidiennement une masse de liquide qui atteint plus de 260.000^{m³} »

Par conséquent, les déjections déversées dans les égouts y arriveront mélangées d'abord avec quatre fois leur volume d'eau pure et s'y dilueront dans une masse de liquide où elles n'entreront que pour $\frac{4.650}{260.000}$, soit 0.0062 par mètre cube, proportion presque insignifiante et qui ne peut modifier sensiblement, au point de vue de la salubrité, les conditions actuelles des égouts.

XIII.—Une autre objection très importante a trait à l'influence funeste que le mode d'écoulement à l'égout pourrait exercer sur la salubrité. Il est admis aujourd'hui, par la plupart des hygiénistes, que les germes des maladies contagieuses se propagent par les déjections alvines et sont transportés par l'eau qui reçoit ces déjections. En rejetant les vidanges dans les égouts, n'est-il pas à craindre que la diffusion des germes organiques ainsi transportés souterrainement ne compromette la salubrité publique? Si ces germes se transmettaient par l'air, ou par l'eau considérée comme véhicule, il est évident qu'ils infecteraient l'eau contenue dans les égouts et se répandraient par les bouches de ces égouts dans l'atmosphère, qui deviendrait ainsi un agent de transmission des maladies contagieuses. Mais il résulte, au contraire, des nombreuses observations et des études faites à ce sujet par les savants les plus autorisés, que les germes des maladies contagieuses ne se communiquent ni par l'air, ni par l'eau considérée comme véhicule, mais seulement par l'absorption de cette eau employée comme boisson (1).

L'expérience corrobore sur ce point les données de la science ; car, si la présence des germes contagieux dans les eaux d'égout devait être une source de dangers pour la santé publique, les ouvriers des égouts de Paris, où se déversent les produits de 13,000 chutes de vidange, seraient particulièrement exposés en temps d'épidémie. Or, il n'en est rien et les ouvriers égoutiers paraissent au contraire à l'abri des atteintes des affections épidémiques.

Les germes provenant des fosses d'aisances ne seraient donc dangereux que si les liquides des égouts étaient versés dans des cours d'eau sans avoir été épurés préalablement, ou s'ils atteignaient par infiltration, avant leur épuration complète, les nappes d'eau utilisées comme eau potable. Cet inconvénient serait d'ailleurs inhérent

(1) Voir à ce sujet aux annexes :

Discours de M. Bouley, 6 mars 1877 (n° 7).

Note lue par le docteur Proust au Congrès d'hygiène de l'Exposition (n° 8).

Note communiquée par M. Marié Davy (n° 9).

Préface de Guéneau de Mussy (n° 10).

Extrait de l'ouvrage du docteur Frankland (n° 11).

Opinion du *local-Government Board* (n° 12).

Transport des germes des maladies contagieuses.

Épuration
et
Utilisation
des Eaux
d'égout.

Pièces
Annexes.

à tous les systèmes de vidange, car les dépotoirs n'utilisent pas toutes les eaux qu'ils reçoivent et en rejettent une partie qui suffirait à contaminer les puits, sources ou rivières environnantes.

L'épuration des eaux d'égout par l'irrigation est la conséquence nécessaire de l'écoulement des déjections alvines dans les égouts.

XIV. — La conclusion à tirer des observations qui précèdent est que le système de l'écoulement des liquides à l'égout exige impérieusement l'épuration de ces eaux avant qu'elles n'arrivent dans les rivières ou dans les nappes d'eau; et il faut que cette épuration soit assez complète pour que tous les germes soient entièrement détruits par la combustion au contact de l'air.

Or, il est certain aujourd'hui, et la démonstration en sera donnée dans le dernier chapitre de cette Note, que le système de l'épuration des eaux d'égout par l'irrigation du sol suffit pour assurer une combustion complète, lente, naturelle, par le seul effet du passage des eaux à travers les molécules du sol.

L'application de ce mode d'irrigation permet d'ailleurs de répondre à une dernière objection concernant le système de l'écoulement des vidanges à l'égout, qui aurait le grave inconvénient de priver l'agriculture d'une quantité énorme d'azote, évaluée pour Paris à 13 ou 14 millions par an (1), si les eaux d'égout n'étaient pas utilisées pour l'irrigation.

Obligation du système de l'écoulement au point de vue de l'achèvement des égouts.

XV. — Si le système de l'écoulement obligatoire des vidanges dans les égouts nécessite l'épuration des eaux d'égout, il exige bien plus impérieusement l'achèvement du réseau de ces ouvrages souterrains. Mais il assure, en même temps, la réalisation de cette œuvre à bref délai, grâce aux ressources que la Ville de Paris pourra tirer de la taxe sur les tuyaux de chute.

Il a été dit, dans le deuxième chapitre de cette Note, rédigé en 1878, qu'il restait à dépenser, pour achever le réseau des égouts de Paris,

(1) Voir le rapport de M. Schloesing à la Commission d'enquête sur les projets de distribution d'eau d'égout dans la plaine d'Achières.

une somme de	Fr.	44.555.450 »
Depuis, le Conseil municipal a alloué pour cet objet, en 1879, une somme de.		3.360.000 »
		<hr/>
Ce qui réduit la dépense à faire à.	Fr.	<u>41.195.450 »</u>

On a vu (p. 64) que le droit sur les tuyaux de chute, lorsque le système sera appliqué dans tout Paris, donnera un produit annuel de plus de 7 millions.

Mais, tant que le réseau des égouts n'est pas achevé, l'écoulement des vidanges ne peut avoir lieu que dans les rues assainies. Or, la longueur des égouts construits étant de 620 kilomètres, et celle des égouts à construire de 420 environ, soit 1,040 kilomètres en tout, on peut admettre que le nombre des tuyaux de chute à construire immédiatement, par rapport au nombre total représentant un produit de 7 millions, sera à peu près déterminé par le rapport de 1,040 à 620, et que, par conséquent, en appliquant la mesure de l'écoulement obligatoire à toutes les rues de Paris, la Ville pourrait s'assurer à bref délai une recette de 4,200,000 francs. Cette ressource lui donnerait le moyen, à défaut d'autre combinaison financière, d'achever le réseau de ses égouts dans une période de dix années. Si la Ville voulait émettre des obligations spéciales garanties par la taxe des tuyaux de chute, ce revenu annuel de plus de 4 millions lui permettrait de se procurer immédiatement une somme de 100,000,000 de francs, qui suffirait non-seulement à l'achèvement des égouts, mais aussi aux divers travaux à exécuter tant pour l'accroissement de la distribution d'eau dans Paris, que pour le développement complet du système de l'épuration des eaux d'égout par l'agriculture, qui exigent ensemble une dépense de 71,000,000 de francs. Il resterait encore une ressource de 29,000,000 de francs applicable à d'autres travaux.

Dans ces conditions, le réseau complet des égouts pourrait être terminé dans quatre ans, et la Ville réaliserait six ans plus tôt que si elle n'achevait ses égouts qu'en dix ans, avec la somme de 4,200,000 francs provenant de la taxe des tuyaux de chute, le com-

Épuration
et
Utilisation
des Eaux
d'égout.

Pièces
Annexes.

plément de 3 millions environ que lui procurera cette taxe, lorsqu'elle sera appliquée dans tout Paris.

Résumé.

XVI. — L'exposé qui précède nous conduit à demander à M. le Préfet de proposer au Conseil municipal :

1° L'établissement de la vidange des liquides à l'égout et le remplacement des fosses fixes et mobiles par des appareils diviseurs connus sous le nom de tinettes filtres, avec tuyaux de chute à l'égout.

Les propriétaires riverains des voies actuellement pourvues d'égouts, ou devant en recevoir d'ici à deux années, seraient tenus d'exécuter la transformation de leurs fosses dans un délai de trois ans.

Dans les autres rues, les propriétaires riverains seraient soumis aux mêmes obligations dans l'année qui suivrait l'établissement des égouts dans leur rue ;

2° L'autorisation de solliciter du Gouvernement une loi établissant une taxe obligatoire de 30 francs par tuyau de chute débouchant d'une tinette filtre dans l'égout ;

3° L'affectation plus spéciale du produit de cette taxe à l'achèvement du réseau d'égouts, au développement de l'emploi des eaux au profit de l'agriculture et au complément de la distribution générale des eaux dans Paris.

En ce qui concerne l'établissement de la taxe sur l'écoulement des eaux d'égout, M. le Préfet peut s'appuyer sur la résolution votée par la Commission supérieure pour l'aménagement des eaux en France et qui est ainsi conçue (1) : « Les communes autorisées » à déverser les produits de leurs fosses d'aisances dans les égouts » pourront, sur la demande de leur Conseil municipal, percevoir » une taxe municipale pour chaque tuyau de chute à l'égout, en » vue de se couvrir des frais d'établissement et d'entretien des » égouts nécessaires à ce mode de vidange. » (*Annexe n° 13, Résolutions de la Commission supérieure.*)

(1) Voir au chapitre suivant l'origine et la composition de cette Commission.

CHAPITRE IV

ÉPURATION ET UTILISATION DES EAUX DES ÉGOUTS DE PARIS

§ 1^{er}.

Exposé.

I. — On a vu dans le second chapitre de cette Note que toutes les eaux d'égout de Paris, une fois les collecteurs terminés, seront déversées dans la Seine, soit à Clichy par les grands collecteurs de la rive droite et de la rive gauche, soit à Saint-Denis, un peu en amont du canal, par le collecteur du nord de Paris, qui devient le collecteur général de la plaine Saint-Denis, dans son parcours le long de la route Nationale n° 1.

Le collecteur de Clichy débite en moyenne 2^m3,53 par seconde, celui de la plaine Saint-Denis 0^m3,509. Les eaux de Paris qui tombent dans la Seine, chargées de toutes les impuretés de la grande cité, représentent donc un volume de 3^m,035 par seconde, soit la masse énorme de 262,646 mètres cubes par vingt-quatre heures.

D'après de nombreuses analyses des ingénieurs du service municipal, chaque mètre cube d'eau des deux grands collecteurs renferme des matières fertilisantes dans la proportion indiquée ci-dessous :

Collecteur de Clichy :

Matières organiques, y compris 0 ^k 043 d'azote.	0 ^k 733
Matières minérales, y compris 0 ^k 017 d'acide phosphorique.	1 ^k 594
TOTAL.	<u>2^k327</u>

Inconvénients du déversement des eaux d'égout dans la Seine. Nécessité de les épurer imposée à la Ville de Paris.

Épuration
et
Utilisation
des Eaux
d'égout.

Pièces
Annexes.

Collecteur de la plaine Saint-Denis :

Matières organiques, y compris 0 ^k 040 d'azote	1 ^k 518
Matières minérales, y compris 0 ^k 040 d'acide phosphorique.	1 ^k 943
TOTAL	<u>3^k461</u>

L'excès de richesse de ce dernier collecteur tient à ce qu'il reçoit à son débouché les eaux de la voirie de Bondy. Il est évident que, lorsque l'emploi des tinettes filtres sera généralisé et la voirie de Bondy supprimée, la richesse des eaux d'égout s'égalisera sensiblement dans les deux collecteurs et qu'ils recevront, en moyenne, une quantité d'azote qui s'élèvera, par an, à plus de cinq mille tonnes.

Dans l'état actuel, les eaux des égouts de Paris arrivant dans la Seine, qu'elles polluent, par les deux grands collecteurs, laissent perdre annuellement une richesse agricole qui, en azote seulement, n'est pas inférieure à 13 millions.

Le fleuve, depuis Clichy jusqu'aux abords de Poissy, est converti, par suite, en un vaste foyer de fermentation et d'infection, et n'offre plus, dans cette partie de son cours, qu'une eau impropre à tous les usages domestiques, mortelle aux poissons, répandant dans l'atmosphère des émanations fétides, sinon malsaines, et cela aux portes mêmes de la capitale, au milieu de contrées luxuriantes, au pied des élégantes villas qui peuplent la splendide vallée de la Seine.

« Ce système est contraire aux lois de l'hygiène, il ne l'est pas » moins à celles de la nature.

» Le sol et l'atmosphère entretiennent la végétation à la surface » de la terre; les végétaux entretiennent la vie des hommes et des » animaux, qui doivent rendre au sol et à l'atmosphère les éléments » fertilisants d'une végétation annuelle; et ainsi se maintient le » cycle de la vie.

» Partout où la nature n'est pas entravée, la terre reçoit, absorbe » et conserve les déjections de la vie animale et les emploie au

» profit de la vie végétale : c'est donc dans le sol, et non dans les
» plaines et les ruisseaux, qu'il faut confiner ces résidus de la vie
» animale qui, dans les eaux non épurées, deviennent une source de
» putréfaction aux dépens du sol qui les réclame, tandis que dans le
» sol ils sont une source de fécondité (1). »

Le déversement direct des eaux des égouts collecteurs a, en outre, l'inconvénient grave de former des bancs ou des dépôts solides à l'aval du débouché des collecteurs. Ces dépôts représentent un volume de 118,000 mètres cubes par an et obligent à des dépenses de dragage montant à près de 200,000 francs.

Ces divers inconvénients, si sérieux qu'ils puissent être, ne doivent pas cependant faire regretter l'établissement de l'admirable système d'égouts qui a affranchi les rives de la Seine, dans Paris, des causes d'infection auxquelles elles étaient soumises.

Mais, si la construction d'égouts destinés à débarrasser les grandes villes des immondices de tout genre et même des déjections humaines, ainsi qu'on l'a démontré dans le troisième chapitre de cette Note, est d'un intérêt essentiel pour la salubrité; s'il importe que ces égouts se déversent loin des lieux habités, il ne faut pas que des mesures ayant pour objet de préserver la santé d'une partie de la population du territoire deviennent une source de dangers pour l'autre partie.

De là découle, pour les villes, l'obligation impérieuse d'épurer leurs eaux d'égout en les purgeant des matières qui les souillent avant qu'elles se mêlent à l'eau des nappes souterraines, des fleuves, des rivières ou autres cours d'eau.

II. — Mais à côté de cette obligation imposée aux villes, se place le devoir pour l'État, gardien des intérêts généraux du pays, de leur faciliter l'accomplissement de leur tâche. Il ne suffit pas, en effet, que les eaux d'égout soient épurées; il faut encore, pour ne pas appauvrir le sol et la production agricole du pays, que les matières fertilisantes contenues dans ces eaux soient utilisées pour la culture,

Utilisation des eaux
par l'agriculture.
— Concours de
l'État.

(1) Rapport de M. Boudet, membre du Conseil d'hygiène, adressé à M. le Préfet de police le 23 octobre 1874.

et que les procédés d'épuration appliqués par les villes conservent ces richesses, au lieu de les laisser perdre sans profit pour personne.

Le Gouvernement doit donc intervenir, si les procédés d'épuration permettant l'usage agricole sont trop coûteux, et accorder aux villes qui n'hésiteront pas à s'imposer de lourdes charges dans un but d'intérêt général, les moyens légaux dont elles ont besoin pour la réalisation de l'œuvre, et même l'assistance financière de l'État, si les ressources de ces communes sont insuffisantes.

§ II

Résumé des travaux de la Commission supérieure pour l'aménagement des eaux en France.

III. — Le Gouvernement a, du reste, compris les obligations qui lui incombent à ce sujet.

En ce qui concerne la Ville de Paris, deux décisions ministérielles, conformes aux avis du Conseil général des Ponts et Chaussées, sont intervenues en date des 30 juillet 1870 et 28 juillet 1875, prescrivant à la Ville de Paris de débarrasser le lit de la Seine des matières solides déversées dans le fleuve par les égouts, d'employer les eaux de ces égouts à l'irrigation des cultures, et de les épurer par une infiltration à travers un sol suffisamment perméable.

Enfin, sur la proposition du ministre éminent chargé aujourd'hui du département des travaux publics, un décret du Président de la République, en date du 4 septembre 1878, a organisé une grande Commission supérieure pour l'aménagement des eaux en France, composée de quarante-huit membres choisis dans le Parlement, dans l'administration, dans les grands corps savants, dans les sociétés d'agriculture et d'horticulture et dans les conseils généraux, représentants naturels des intérêts agricoles. L'un des principaux objets de sa mission était la recherche des moyens à adopter pour l'utilisation des eaux d'égout des villes au profit de l'agriculture, et le ministre n'hésitait pas, dès le début, à indiquer la nécessité pour le Gouvernement, de prêter

Prescription imposée par le Gouvernement à la Ville de Paris. — Commission supérieure pour l'irrigation des eaux.

son concours, en vue de ce résultat, soit par la déclaration d'utilité publique permettant l'expropriation des immeubles nécessaires à l'exécution des travaux, soit par une participation financière consistant en subventions ou garanties d'intérêts de l'État, des départements, des communes ou autres intéressés.

Cette Commission, dont les travaux ont été terminés le 7 août dernier, a adopté à l'unanimité des résolutions (*annexe n° 13*) qui sont le résultat d'études approfondies faites par des Sous-Commissions d'abord et ensuite par la Commission générale.

Nous avons eu l'honneur de remplir les fonctions de vice-président et de rapporteur de la Sous-Commission qui avait les eaux d'égout dans ses attributions, et nous croyons ne pouvoir mieux justifier les mesures à proposer à M. le Préfet et au Conseil municipal, au sujet de l'emploi de ces eaux, qu'en rappelant les motifs des résolutions de la Commission supérieure, résolutions qui ont été acceptées par le Gouvernement et qui ont fait l'objet d'un projet de loi, sur lequel le Parlement sera appelé à délibérer dans sa prochaine session.

IV. — La question de l'épuration des eaux d'égout est, depuis de longues années, l'objet des discussions du monde savant et des recherches des hommes pratiques s'occupant des questions agricoles en France et surtout à l'étranger, notamment en Angleterre et en Italie. Depuis près de deux siècles, les eaux d'égout sont utilisées pour l'irrigation de prairies aux portes de la ville d'Edimbourg. Dans la plupart des villes d'Angleterre, tous les systèmes d'épuration ont été employés avec des succès divers. L'Italie a obtenu près de Milan des résultats très-remarquables par l'emploi des eaux d'égout pour l'irrigation. Un certain nombre de villes en Allemagne, en Belgique, en Suisse, en Hollande, et quelques-unes en France, épurent les eaux de leurs égouts ou cherchent à le faire.

On possède donc aujourd'hui, soit dans les publications scientifiques sur la matière, soit dans les résultats pratiques obtenus, des données suffisantes pour déterminer la meilleure solution du problème de l'épuration des eaux d'égout.

Épuration des eaux
d'égout.

L'analyse de ces documents montre que les nombreux procédés d'épuration rentrent tous dans les trois systèmes suivants :

- 1° Épuration chimique ;
- 2° Épuration mécanique ;
- 3° Épuration par le sol.

Enfin, un système mixte consisterait à débarrasser d'abord, mécaniquement, les eaux d'égout des matières lourdes et peu fertilisantes qu'elles contiennent avant de les livrer à l'agriculture.

Nous allons examiner successivement ces divers procédés, en indiquant les conditions principales de chacun d'eux, et leur valeur respective telle qu'elle ressort des résultats fournis par l'expérience.

Epuration chimique.

V.— Les procédés chimiques reviennent tous à introduire, dans les eaux d'égout, une ou plusieurs substances ayant la propriété d'accélérer la précipitation des matières en suspension et d'y englober, autant que possible, les matières organiques solubles(1). Quelques-uns de ces procédés ont eu en Angleterre un grand retentissement, entre autres le procédé dit A, B, C, fondé sur l'emploi simultané de l'alun, de l'argile et de la tourbe. En France, les procédés d'un ingénieur éminent, M. Lechatelier, consistant dans l'emploi des sulfates d'alumine pour obtenir instantanément des eaux limpides, a été essayé à Gennevilliers par les ingénieurs du service municipal. Un grand nombre d'autres substances ont été recommandées comme agents d'épuration : la chaux, les sels ammoniacaux, l'argile, le charbon, les dissolutions acides de phosphates naturels, les sels de magnésie, les chlores, les sulfates de fer, etc.

Tous ces produits peuvent être d'excellents clarificateurs, mais ils n'exercent sur les matières solubles qu'une action fort limitée; celles-ci demeurant à l'état de dissolution, les eaux traitées restent toujours riches en matières putrescibles et ne peuvent être versées dans les rivières sans inconvénient pour la salubrité.

Indépendamment de leur inefficacité au point de vue de l'épura-

(1) Voir annexe n° 17. Extrait du rapport présenté par MM. Schloesing et Durand-Claye au Congrès international d'hygiène de Paris.

tion, les procédés chimiques donnent lieu à des objections mieux fondées encore.

On ne les emploie évidemment qu'afin de pouvoir déverser ensuite les eaux épurées dans les rivières ; c'est renoncer dès lors à utiliser les principes fertilisants, potasse, ammoniacque, etc., qu'elles renferment. Que si l'on se proposait, au contraire, de conserver les eaux épurées pour les employer à l'irrigation, on ne comprendrait pas l'intérêt qu'il peut y avoir à accumuler, dans une usine, les matières insolubles précipitées, qu'il faudra ensuite sécher et emporter, au lieu de les laisser conduire naturellement par les eaux dans les champs qu'elles doivent fertiliser. Ce mode de transport par les eaux elles-mêmes est d'ailleurs le seul que comportent les matières en suspension dans les eaux d'égout ; l'engrais qu'elles contiennent est trop pauvre pour pouvoir être transporté au loin à grands frais ; et l'on ne trouverait que difficilement à l'employer dans le voisinage des villes où il est produit, puisque celles-ci fournissent en abondance, autour d'elles, le fumier, la gadoue et autres matières plus riches que les résidus des eaux d'égout.

Quand il s'agit d'une grande ville comme Paris, le procédé d'épuration chimique est particulièrement inapplicable : au point de vue économique, la création de vastes bassins de décantation exigerait d'énormes dépenses d'établissement et d'entretien ; au point de vue de l'hygiène, l'amoncellement des matières précipitées créerait un vaste foyer d'infection, d'autant plus dangereux que les germes morbides y seraient, pour ainsi dire, concentrés.

On ne saurait, d'autre part, comment se débarrasser d'un produit sans valeur agricole qui, pour Paris, ne représenterait pas moins de 500 mètres cubes par jour.

Les procédés chimiques proposés jusqu'à présent sont donc absolument insuffisants sous le rapport de l'épuration des eaux d'égout. Ils négligent entièrement la question de l'utilisation de ces eaux. Enfin, ils coûtent beaucoup plus cher que les autres systèmes en usage.

Ils sont de moins en moins employés en Angleterre, c'est-à-dire dans le pays qui s'occupe avec le plus de soin et de succès de

l'épuration de ses cours d'eau (1), et l'on peut prévoir le moment où ils y seront complètement abandonnés.

Épuration par les
procédés mécani-
ques.— Filtration.

VI. — Les procédés mécaniques comprennent le simple dépôt des matières solides dans des bassins (*subsidence* des Anglais) et la filtration à travers des matières diverses. Aucun de ces procédés n'assure l'épuration des eaux d'égout. Le repos dans les bassins a simplement pour effet de séparer les matières les plus lourdes et les plus encombrantes, la plupart du temps inertes, mais laisse subsister toutes les matières dissoutes et même les matières solides ténues et légères, telles que les faibles débris organiques divers et l'argile, qui reste presque indéfiniment en suspension dans l'eau, même quand celle-ci est maintenue dans un état de repos absolu. En outre, la masse de dépôts solides, concentrée en un seul point par ce système, est une cause grave d'embarras et d'insalubrité. On vient de voir que, pour les villes comme Paris ou Londres, il s'agit de 400 à 500 mètres cubes par jour. L'extraction de ces dépôts, leur manutention, leur transport, leur déchargement constitueraient autant d'opérations coûteuses et dangereuses.

La filtration soit à travers des substances inertes, telles que sables, coke, etc., etc., soit à travers des toiles métalliques fixes ou mobiles, donne lieu aux mêmes objections. Quand on filtre les eaux d'égout, on obtient un liquide limpide, peu coloré et peu odorant, si l'eau n'est pas corrompue, mais ce liquide contient encore toute la matière organique soluble, dont on ne peut méconnaître les dangers. Si les eaux d'égout de Paris ou de toute autre ville étaient simplement filtrées ou décantées avant d'être déversées au fleuve, celui-ci serait affranchi sans doute des dépôts vaseux qui encombrent aujourd'hui son lit; mais ces eaux, tout en demeurant limpides et pures en apparence, ne seraient pas moins souillées par les matières

(1) Voir à ce sujet les annexes suivantes : (14) Extrait de l'ouvrage de M. de Freycinet sur les eaux d'égout; (15) Rapport de M. Lauth, conseiller municipal; (16) Brochure de M. Bonna sur l'épuration chimique; (17) Rapport de MM. Schloësing et Durand-Claye au Congrès d'hygiène.

organiques solubles des eaux d'égout, et rendues par elles impropres aux usages domestiques. Cette seule considération suffit pour faire repousser les procédés de prétendue épuration fondés sur la filtration ou décantation, quel que soit d'ailleurs le mérite des dispositions mécaniques adoptées. Aussi, toutes les Commissions d'enquête, françaises ou anglaises, ont-elles énergiquement condamné ces procédés. Les applications qui en ont été faites à Reims (dépotoirs du sieur Charles), Birmingham, Blackburn, Newcastle, Unter-Lime, etc., ont toutes démontré l'imperfection, la cherté et le danger du système.

VII. — Un autre procédé mécanique qui n'a encore été l'objet d'aucune application pratique, a été soumis à la Commission supérieure par l'un de ses membres les plus distingués, l'honorable M. Lauth, ancien membre du Conseil municipal.

Il résulte de la communication faite à l'Institut par M. Lauth, en 1877, que lorsqu'on fait barbotter de l'air dans de l'eau d'égout, de façon à la saturer d'air aussi complètement que possible, cette eau subit une transformation chimique qui la rend imputrescible, et l'on peut constater au microscope que, dans l'eau ainsi aérée, la vie est des plus actives; des infusoires en quantité considérable, des monades, des bactéries s'y développent concurremment avec des algues de diverses espèces, tandis que l'eau d'égout devient promptement noire et infecte, et que les végétaux et les animaux y meurent ou disparaissent. M. Lauth reconnaît bien que l'eau d'égout ainsi aérée n'est pas pure et qu'elle contient en dissolution de l'azote en forte proportion; mais elle est d'une pureté relative assez grande pour que les animaux y vivent, et l'on peut se demander si ce résultat n'est pas suffisant. En purifiant dans cette mesure les eaux d'égout qu'elle déverse hors de son enceinte, la Ville n'aurait-elle pas rempli ses obligations vis-à-vis des habitants des territoires voisins?

Comme procédé pratique pour arriver à faire barbotter l'énorme volume de 260,000 mètres cubes d'eau provenant chaque jour des égouts de Paris, M. Lauth a pensé que l'on pourrait mettre à profit les travaux que la Ville termine en ce moment à Clichy.

Épuration par l'aération artificielle des eaux d'égout. Barbottage. Bâtimens de graduation.

Ces travaux consistent dans la construction de bassins de décantation, où se déposeront les sables du grand collecteur d'Asnières. A la suite de ces bassins, on installe un filtre rotatif du système de Loyne, en usage dans les raffineries du Nord, pour retenir les corps flottants, pailles, poils, plumes, etc. Après leur passage dans les bassins et dans le filtre, les eaux d'égout seraient soumises à une aération convenable, à l'aide de procédés à rechercher par les ingénieurs, et l'on obtiendrait ainsi l'aération nécessaire à la purification partielle qui paraît suffisante à M. Lauth.

D'autres membres de la Commission, examinant le système de l'aération par le barbotage, qui peut bien s'appliquer à quelques litres d'eau, mais qui déconcerte un peu l'esprit lorsqu'il s'agit de centaines de milliers de mètres cubes, ont proposé, pour arriver à une aération suffisante, l'établissement de bâtiments de graduation.

On fait usage de ces bâtiments pour obtenir le sel dans les salines de l'Est, et pour purifier les eaux employées à la condensation dans les usines du Nord. Le procédé consiste à établir d'énormes pyramides de fagots ou de planches au sommet desquelles on élève l'eau à épurer, qui s'écoule ensuite par l'action de la gravité, en se débarrassant des matières qu'elle renferme sur le bois formant la pyramide.

Inconvénient des bâtiments de graduation. Insuffisance de l'épuration par le barbotage.

VIII. — La Commission supérieure n'a pas pensé, malgré l'autorité qui s'attache aux noms des auteurs de ces propositions, qu'elles fussent de nature à assurer une épuration suffisante des eaux d'égout.

Il faut remarquer d'abord qu'il ne suffit pas d'indiquer théoriquement que l'aération purifie l'eau contaminée, ce qui est incontestable, puisque l'oxygène de l'air, en contact avec les molécules de cette eau, brûle une partie des impuretés qu'elle contient. Il faudrait démontrer aussi comment se fera cette aération, quand la masse d'eau à purifier est de plus de 260,000 mètres cubes en vingt-quatre heures. Si l'aération n'amenait pas une combustion complète des germes organiques en suspension ou en dissolution, il serait à craindre que, les eaux perdant peu à peu l'oxygène dont on les aurait satu

rées, ces germes n'entrassent bientôt en putréfaction et n'infectassent les fleuves ou les nappes qui les recevraient. Ces germes, qui peuvent provenir de maladies contagieuses, constitueraient, comme nous l'avons indiqué dans le troisième chapitre de cette Note, le plus sérieux danger pour la propagation de ces maladies, s'ils se répandaient dans les nappes d'eau utilisées pour la boisson des hommes. Les expériences faites sur des eaux aérées d'après les données de M. Lauth, ont permis de constater qu'après l'opération, les eaux contenaient encore 27 grammes d'azote soluble par mètre cube, et l'on sait que les règlements anglais sur la matière, d'accord en cela avec les hygiénistes, déclarent impures les eaux contenant plus de 3 grammes d'azote par mètre cube.

L'application du procédé proposé présenterait donc les plus grandes difficultés.

M. Lauth n'a point indiqué le temps pendant lequel il a fait barbotter l'eau d'égout qu'il a purifiée en l'aérant; ce temps doit être très-long, car il résulte des expériences nombreuses faites en Angleterre, dans le même ordre d'idées, que l'oxydation des eaux d'égout au contact de l'air, ne s'opère qu'avec une extrême lenteur. Dès lors, le passage de l'eau dans des chutes d'eau, son aération par des agents mécaniques aussi bien que son passage rapide dans des filtres, ne donnerait pas à l'eau ainsi mise en mouvement un temps suffisant à l'aération. Il faudrait, si l'opération devait durer plusieurs jours, des bassins, des canaux ou des réservoirs de dimensions colossales, puisque les égouts de Paris y verseraient plus de 260,000 mètres cubes d'eau par vingt-quatre heures. Il y aurait de ce chef des frais énormes d'établissement et d'entretien, non compris les frais d'enlèvement quotidien des matières en suspension qui se déposeraient dans les bassins. La question de l'enlèvement, si onéreux, des dépôts se représente ici avec tous ses inconvénients comme dans les autres systèmes déjà décrits.

Le procédé de l'aération au moyen de bâtiments de graduation ne coûterait pas moins cher.

Si ce procédé est pratique et économique pour les usines du

Nord ou pour les producteurs de sel qui n'ont à opérer que sur de faibles volumes d'eau, il en serait tout autrement à Paris avec une masse de 100 millions de mètres cubes s'écoulant annuellement par les égouts. Il faudrait d'abord élever l'eau avec des machines à une assez grande hauteur, ce qui nécessiterait une dépense quotidienne considérable. D'autre part, si dans le Nord on se sert presque indéfiniment, pour les bâtiments de graduation, des mêmes bois qu'on se borne à raboter de temps à autre, pour les eaux d'égout de Paris, cette manière de faire serait inadmissible. Les planches et les fagots deviendraient rapidement infects; il faudrait les renouveler constamment, ce qui ajouterait une nouvelle dépense considérable à celle occasionnée par l'élévation des eaux et la construction des bâtiments.

D'ailleurs, l'idée d'employer des bâtiments de graduation pour l'épuration des eaux contaminées n'est pas nouvelle. De nombreux essais ont été faits à ce sujet, sous l'Empire, pour épurer les eaux de la voirie de Bondy et celles des bâtiments occupés par les troupes au camp de Châlons. Ces essais ont complètement échoué.

L'épuration était insuffisante, la dépense considérable, et le pays voisin était infecté par les odeurs intolérables qu'exhalent les bâtiments de graduation après quelques jours d'usage.

Le vice rédhibitoire des deux procédés chimique et mécanique est de laisser les eaux impropres aux usages domestiques.

IX. — En somme, les difficultés que présente l'épuration par les procédés mécaniques ne le cèdent en rien à celles qu'offre l'application des procédés chimiques. Les deux systèmes ont d'ailleurs le même vice rédhibitoire, de l'aveu même de leurs plus ardents défenseurs; c'est de ne donner aux eaux traitées qu'une pureté relative, qui peut suffire sans doute à entretenir la vie des poissons, mais qui ne serait pas exempte de dangers au point de vue des usages domestiques.

La Commission supérieure ne pouvait, dans l'état actuel de la science et après examen des résultats obtenus, que repousser ces deux procédés; et ses recherches ont dû porter dès lors sur le troisième mode de solution, celui de l'épuration par l'irrigation du sol.

X. — Le système de l'épuration par le sol a tout au moins, sur les précédents, le sérieux avantage d'avoir reçu la consécration de l'expérience, à la suite des essais entrepris à Gennevilliers par la Ville de Paris, et surtout des applications qui en ont été faites à l'étranger.

Mais, avant d'apprécier les résultats obtenus, il paraît indispensable de donner la théorie de ce mode d'épuration et nous ne pouvons mieux faire à cet égard que de reproduire, à peu près textuellement, le rapport remarquable de M. Schloesing sur l'enquête à laquelle a été soumis le projet relatif à l'épuration du sol par les eaux d'égout, dressé par MM. les Ingénieurs Belgrand, Mille et Durand Claye, en 1875.

Le sol est incontestablement l'épurateur le plus parfait des eaux chargées de matières organiques. Cette propriété est enseignée par les faits naturels : les eaux de sources, le plus souvent si pures et si limpides, ne proviennent-elles pas d'eaux superficielles souillées par des matières végétales et animales? Ces eaux ont donc été purifiées par leur trajet dans l'intérieur du sol. Le témoignage fourni par les sources est confirmé par les résultats pratiques des irrigations à l'eau d'égout instituées en Angleterre; enfin, cet ensemble de preuves a été confirmé par l'analyse et l'expérimentation scientifiques. Aujourd'hui, personne ne peut contester l'évidence des faits; mais on n'est pas d'accord, au moins en France, sur les conditions dans lesquelles cette admirable propriété de la terre doit être exploitée. La divergence des opinions provient simplement de la différence des points de vue sous lesquels on se place, et l'on discute sans profit, parce que les questions sont mal posées. Quoi qu'il en soit, voici comment se produit l'épuration et quelles sont les conditions à remplir pour qu'elle atteigne toute sa perfection :

Lorsque des eaux impures, celles des égouts, par exemple, sont versées sur un sol meuble, les matières insolubles sont d'abord arrêtées par la surface comme par un filtre : quelques particules assez ténues pour franchir ce premier obstacle sont bientôt fixées un peu plus bas. Tel est le premier effet produit; c'est un simple filtrage mécanique. L'eau, débarrassée des matières insolubles, descend plus

avant; le sol s'en imbibe; chaque particule de terre s'enveloppe d'une couche liquide extrêmement mince. Ainsi divisée, l'eau présente à l'air confiné dans le sol une surface énorme; alors s'opère le second effet de l'irrigation, la combustion de la matière organique dissoute dans l'eau d'égout. On dit que le feu purifie tout; et en effet, il n'y a pas de matière organique si impure, si malsaine, que le feu ne transforme, avec le concours de l'oxygène de l'air, en acide carbonique, eau et azote, composés minéraux absolument inoffensifs. Eh bien! dans l'intérieur du sol se passe un phénomène de même ordre, non plus violent et visible comme le feu, mais lent, sans aucun signe extérieur; ce n'en est pas moins une combustion qui réduit toute impureté en acide carbonique, eau et azote; il lui arrive même d'être plus parfaite que la combustion vive, et d'oxyder, de brûler l'azote, ce que le feu ne sait pas faire.

L'azote est, en effet, beaucoup moins combustible que le carbone et l'hydrogène; c'est-à-dire qu'il se combine beaucoup plus difficilement que ces corps avec l'oxygène; c'est pourquoi la transformation de l'azote organique en acide nitrique est le signe d'une parfaite combustion dans le sol. Quant aux matières insolubles retenues à la surface, elles n'échappent pas davantage à la combustion lente, surtout quand un labour les a incorporées dans le sol. Tout ce qui en reste est un sable extrêmement fin, qui comptera désormais parmi les éléments minéraux de la terre.

Dans les documents sur l'irrigation par les eaux d'égout, on associe souvent le sol et les plantes comme agents épurateurs. Il y a là sans doute une confusion: le sol nu, sans végétation, suffit pour une purification parfaite; s'il lui fallait le concours des plantes, comment se ferait l'épuration pendant l'hiver, ou pendant l'été, entre deux cultures consécutives? L'expression «épuration par les plantes» emporte l'idée qu'elles absorbent par elles-mêmes, pour vivre, une partie des impuretés organiques des eaux. Or, rien n'autorise une hypothèse semblable. Il est parfaitement établi que les plantes vivent des composés minéraux: acide carbonique, eau, ammoniaque, acide nitrique, phosphates, etc. Elles organisent la matière minérale. Quant aux substances organiques contenues dans les

eaux, elles sont généralement très-peu diffusibles à travers les membranes qui revêtent les organes d'absorption des racines, et il est rationnel de penser que leur rôle, comme aliments directs, est très-réduit. Les plantes ne les absorbent pas en quantité notable ; elles concourent cependant à l'épuration, mais d'une autre manière. Par l'évaporation, elles dépensent une partie de l'eau versée sur le sol, et servent ainsi à l'évacuation des liquides. Elles laissent dans le sol et à sa surface des restes de leur végétation qui serviront à entretenir, à augmenter la provision de terreau. Elles consomment enfin une partie de l'ammoniaque ou de l'acide nitrique qui en dérive, et en déchargent d'autant les eaux épurées. Il est presque superflu de faire observer que la culture est ici envisagée exclusivement au point de vue de l'épuration : il ne s'agit pas encore de l'utilisation des eaux d'égout.

XI. — Pour discerner les conditions à remplir pour une bonne épuration, il suffit de considérer le mécanisme de l'opération : on y voit deux mouvements, celui de l'eau, celui de l'air. Le mouvement de l'eau se décompose en trois temps : la distribution des eaux impures à la surface ; la filtration à travers le sol épurateur ; l'évacuation des eaux épurées ; c'est-à-dire, l'arrivée, le travail, le départ. Le mouvement de l'air consiste en échanges entre le sol et l'atmosphère, ayant pour effet de renouveler constamment la provision d'oxygène dans le sol, à mesure qu'elle est consommée par la combustion des impuretés de l'eau.

Il y a des dépendances évidentes entre ces divers mouvements et le pouvoir épurateur du sol : l'aération et la circulation de l'eau sont comme des pourvoyeurs de l'épuration, lui apportant, l'un le gaz comburant, l'autre la matière combustible, dans les proportions voulues. Or, le pouvoir épurateur du sol, ou, en d'autres termes, la quantité d'impuretés qu'il peut brûler dans un temps donné, lui appartient en propre ; on ne le change pas ; on le prend tel qu'il est ; mais il est possible de le mesurer, et, par conséquent de régler l'apport des impuretés qu'il doit consumer, comme on règle l'apport du bois dans un foyer, quand on sait combien celui-ci en peut

Conditions à remplir
pour obtenir une
bonne épuration.

brûler. Sans être maître de l'aération, on peut beaucoup sur elle : on la favorise en ameublissant le sol par des labours profonds ; on l'excite par le drainage ; on peut lui nuire aussi par l'excès de l'irrigation. Quant à sa mesure, on ne la connaît pas ; on n'a aucune idée des quantités d'air qui circulent entre la terre et l'atmosphère. Enfin, les mouvements de l'eau sont entièrement à la disposition de l'homme : il en règle la distribution et même l'évacuation, avec une complète liberté.

On voit, d'après ces courtes observations, que les conditions de bonne épuration dont l'homme peut disposer se rapportent à l'aération du sol et aux mouvements des eaux.

XII. — Lorsque le sol a reçu les préparations mécaniques destinées à faciliter la circulation de l'air, on n'a plus d'action sur l'aération, si ce n'est par les apports d'eau. Les conditions qui la concernent rentrent donc parmi celles qui doivent régler les mouvements de l'eau.

Distribution et filtration de l'eau.

XIII. — L'épuration est un phénomène de combustion lente, continue ; la circulation de l'air est un fait mécanique, également continu. La perfection, dans les mouvements de l'eau, consisterait donc à les rendre continus à leur tour. Mais cela n'est pas possible ; l'irrigation est nécessairement intermittente ; la filtration et l'évacuation le deviennent après elle. Cette intermittence, quand elle est convenablement réglée, ne nuit pas à la continuité de l'opération principale ; mais il est évident que les variations de la distribution, dans le temps et dans la quantité, doivent être comprises entre certaines limites, en dehors desquelles l'épuration est compromise.

Il faut bien fixer les idées sur ce point et, pour cela, étudier de plus près le mouvement de l'eau dans un sol filtrant.

Un grand tube vertical de dix centimètres de large, par exemple, sur un mètre de long, est rempli de terre meuble. On y verse de l'eau, de manière à mouiller plus qu'il ne faut toute la terre, et on laisse bien égoutter. Puis, on verse de nouveau dans le tube une petite quantité d'eau. Que devient-elle ? Va-t-elle parcourir toute la

longueur du tube, cherchant à se loger quelque part, trouvant toutes les places prises, et finissant par s'écouler par le bout opposé? Non, elle prendra simplement la place d'un volume d'eau égal logé dans le haut du tube; celui-ci va descendre et déloger à son tour un égal volume qui demeurait au-dessous de lui, et ainsi de suite. C'est ce qu'on appelle en chimie un déplacement. On en aura une image fidèle en supposant qu'un tube est exactement rempli de disques égaux et qu'on en veut introduire un nouveau par un bout; il faut repousser tous les disques d'une quantité égale à l'épaisseur de l'un d'eux, ce qui fait sortir du tube le disque placé à l'autre extrémité. Ainsi procède la filtration de l'eau, dans l'irrigation intermittente. L'eau d'un arrosage déplace celle du précédent, et l'on peut concevoir l'intérieur du sol épurateur comme divisé en couches horizontales, dont chacune est occupée par l'eau d'un arrosage antérieur. Assurément, les choses ne se passent pas en pratique avec la précision d'une expérience de laboratoire; l'eau versée dans une rigole rayonne en divers sens comme autour d'un axe et ne s'enfonce pas partout verticalement; mais la répétition des mêmes manœuvres emporte la répétition des mêmes effets; l'eau prend les mêmes chemins, et le déplacement régulier doit se produire plus exactement qu'on ne serait tenté de le croire à première vue. Ainsi, l'eau versée par intermittence à la surface d'un sol filtrant s'y enfonce méthodiquement, par relais successifs, et c'est pendant qu'elle en parcourt l'épaisseur que s'opère la combustion de ses impuretés. Or, cette combustion, on l'a déjà dit, n'est pas instantanée; elle est, au contraire, lente et continue; voici donc deux intervalles de temps qui commencent ensemble: le temps employé par l'eau à faire son trajet, le temps employé par le sol à faire l'épuration de cette eau. N'est-il pas évident que, si le temps du trajet de l'eau est plus court que celui de l'épuration, l'eau sortira du sol sans être entièrement épurée, et que, au contraire, si le temps du trajet égale ou dépasse le temps réclamé par l'épuration, la combustion des impuretés sera complète et l'eau parfaitement épurée.

Volume d'eau que
peut épurer un
hectare.

XIV. — On voit clairement apparaître la condition essentielle que doit remplir la distribution de l'eau pour que l'épuration soit complète; il faut qu'elle soit réglée de telle sorte que l'eau demeure toujours dans l'intérieur du sol, au moins le temps voulu pour une complète épuration. Or, quand on connaît ce temps (et l'on verra bientôt comment on arrive à le déterminer par l'expérience directe) la réglementation de la distribution est indiquée par un calcul fort simple, dont voici un exemple :

On a reconnu, par expérience, qu'un sol caillouteux, comme celui de Gennevilliers, retient, après avoir été saturé d'eau et bien égoutté, 150 litres d'eau par mètre cube.

On admet que ce sol filtrant a deux mètres de profondeur, après avoir parcouru cette épaisseur de sol, l'eau est évacuée; on sait, d'autre part, que le temps nécessaire pour une épuration complète dans le sol en question est de vingt jours (1). Sur ces données, on va raisonner de la manière suivante :

Si un mètre cube de terre retient 150 litres d'eau, 2 mètres cubes en retiennent 300 litres; donc, dans notre terrain, à chaque mètre superficiel correspond un volume d'eau, suspendu dans l'intérieur du sol, de 300 litres.

L'eau doit mettre au moins vingt jours pour descendre de la surface à une profondeur de deux mètres; mais le volume d'eau descendu dans ces conditions est justement de 300 litres.

Donc, le maximum de la distribution d'eau est de 300 litres en vingt jours pour un mètre superficiel,

ou 150 litres tous les 10 jours,

ou 105 litres toutes les semaines,

ou 75 litres tous les cinq jours,

ou 30 litres tous les deux jours,

ou 15 litres chaque jour.

Il faudrait bien se garder de donner en une fois, tous les vingt jours, 300 litres par mètre superficiel, ou même 150 litres tous les

(1) Il est presque superflu de faire observer que ce nombre de jours est hypothétique; il ne s'agit ici que de présenter un exemple de calcul.

dix jours : le déplacement méthodique des eaux dans le sol se fait mal quand il est trop brusque, et si l'on opérât par grandes quantités données à des intervalles de temps éloignés, une partie de l'eau impure descendrait tout droit jusqu'au bas du filtre et s'échapperait sans être épurée. Plus les arrosages sont fréquents et, par suite, faits sous de petites doses, mieux s'opère la descente régulière de l'eau, par déplacement, dans toute l'épaisseur du filtre. C'est pourquoi le célèbre chimiste anglais dont le nom fait autorité en ces matières dans le monde entier, M. Frankland, a recommandé des arrosages journaliers. Sans aller jusqu'à ce degré de régularité difficilement conciliable avec la culture du sol, on doit néanmoins s'astreindre à ne jamais compromettre l'épuration par un arrosage trop abondant. On peut laisser chômer le pouvoir épurateur du sol en suspendant ou diminuant les arrosages dans l'intérêt des cultures ; mais il ne faut jamais essayer de réparer le temps perdu en donnant au sol plus qu'il ne peut épurer. Il est d'ailleurs impossible de fixer d'une manière générale, par des chiffres constants, la dose des arrosages, ou l'intervalle de temps entre chacun d'eux ; il y a trop de variabilité dans les éléments qui déterminent ces chiffres, c'est-à-dire dans le pouvoir épurateur du sol, dans son épaisseur, dans la quantité d'eau qu'il retient par capillarité. Dans chaque cas particulier, il faut faire un calcul semblable à celui dont on vient de présenter un exemple, et fondé sur des données expérimentales propres au terrain.

XV. — Il y a des terres, comme celles du pays de Caux, qui sont placées sur des sols filtrants très-élevés au-dessus des eaux souterraines ; toute précaution prise dans ces terres, en vue de l'évacuation, serait superflue. Mais le plus souvent, surtout quand la distribution atteint une certaine importance, il est indispensable d'ouvrir un chemin aux eaux épurées. C'est au drainage qu'on a recours ; son établissement est évidemment nécessaire dans les terrains compactes reposant sur des sous-sols peu perméables, comme il y en a beaucoup en Angleterre. Sans lui, l'eau s'accumulerait dans le sol et remplirait les interstices réservés à l'air ; dès lors,

Evacuation des eaux.

seraient supprimées à la fois l'aération, la combustion des matières organiques et, par suite, l'épuration; la putréfaction s'emparerait du terrain. La nécessité de drainer s'impose encore dans des cas où l'on pourrait s'en croire dispensé, par exemple lorsqu'un terrain graveleux, essentiellement filtrant, est placé sur un fond imperméable: les eaux d'infiltration rassemblées sur ce fond s'écoulent selon sa pente, en filtrant à travers les matériaux du sol; or, si l'inclinaison est faible, si la distance à parcourir est considérable, si la distribution à la surface est faite avec l'abondance que la nature du terrain semble autoriser, il se forme une nappe souterraine qui augmente d'épaisseur jusqu'à ce qu'elle ait pris une pente suffisante pour son écoulement. La hauteur du sol épurateur peut être ainsi diminuée et devenir trop faible pour assurer l'épuration complète.

En résumé, entretenir le plus possible l'aération du sol; distribuer l'eau régulièrement, c'est-à-dire en même quantité et à des intervalles de temps égaux, de manière que sa descente à travers le sol dure au moins le temps voulu pour son épuration; prendre, quand cela est nécessaire, des dispositions pour l'évacuation de l'eau.

Procédé expérimental pour déterminer le pouvoir épurateur du soi.

XVI. — Le pouvoir épurateur du sol doit toujours être déterminé par une expérience directe. C'est au docteur Frankland qu'on doit la méthode usitée en pareil cas.

Un tube vertical de 25 à 20 centimètres de diamètre sur 2 mètres de long, et dont l'extrémité inférieure s'appuie sur du gravier contenu dans un bassin, est rempli avec la terre dont il s'agit de reconnaître le pouvoir. Chaque jour, on verse sur la terre un volume connu et constant d'eau d'égout, assez faible pour que l'épuration soit parfaite, et l'on continue le même régime pendant plusieurs semaines; puis, on passe à une dose journalière d'eau d'égout plus élevée et on la maintient encore pendant plusieurs semaines, et ainsi de suite, en augmentant toujours la dose maxima à partir de laquelle l'épuration est imparfaite. La capacité du tube étant d'ailleurs connue, on calcule sans peine la dose correspondant à 1 mètre cube de terre. M. Frankland a montré ainsi que 1 mètre de sable épure par jour 25 et même 33 litres d'eau d'égout de Londres.

1 mètre de sable mêlé de craie épure par jour la même quantité d'eau.

Des terres sableuses, argileuses, tourbeuses, lui ont fourni des résultats égaux ou supérieurs.

Dans des essais de ce genre, il importe que la terre mise en expérience représente fidèlement le sol dont il s'agit de mesurer le pouvoir épurateur. Or, le plus souvent, ce sol n'est pas homogène ; il se compose de plusieurs couches de composition différente.

Il faut que chacune de ces couches occupe une place dans l'appareil, comme si l'on avait découpé dans toute l'épaisseur du sol un cylindre de terre vertical et qu'on l'eût transporté dans un tube.

Quand l'expérience a appris combien de litres d'eau peuvent être épurés par 1 mètre cube de terre, on en déduit sans peine les données qu'il importe de posséder, savoir : la quantité d'eau qu'un hectare peut recevoir par jour ou par an, et le temps pendant lequel l'eau demeure suspendue dans le sol, c'est-à-dire le temps nécessaire pour l'épuration.

Par exemple, 1 mètre cube de sable épure par jour, dans les expériences de M. Frankland, 25 litres d'eau d'égout de Londres ; donc, dans un sol pareil, ayant 2 mètres d'épaisseur, chaque mètre superficiel pourra recevoir 50 litres d'eau par jour, soit, pour un hectare, 500 mètres cubes par jour et 182,000 mètres cubes par an.

D'autre part, soit 150 litres la quantité d'eau qu'un mètre cube de sol égoutté peut retenir. (Ce nombre est facile à déterminer expérimentalement, en pesant le tube plein de terre sèche avant l'introduction de l'eau et le repesant de nouveau après mouillage et égouttage.)

Puisque 1 mètre épure par jour 25 litres,

Et qu'il en retient suspendus 150,

L'eau y demeure $\frac{150}{25} = 6$ jours.

Tel est le temps strictement suffisant pour l'épuration dans le cas présent.

Autre exemple :

Les Ingénieurs de la Ville de Paris ont fait passer journellement 10 litres d'eau d'égout sur 1,280 litres de terre de Gennevilliers, formant dans une caisse un prisme de 2 mètres de haut sur 0^m,80 de large.

L'épuration a été complète.

Ces 10 litres par jour, donnés à 1,280 litres de terre, représentent :

7 litres 81 par jour donnés à 1 mètre cube,

Soit 15 litres 6 à chaque mètre superficiel d'un sol pareil ayant 2 mètres de profondeur,

Soit 156 mètres cubes par jour à un hectare,

Soit 57,000 mètres cubes par an à 1 hectare.

Quel est le temps employé par l'eau à parcourir les 2 mètres de terre retenant 300 litres, si chaque mètre superficiel reçoit par jour 15 litres 6 ?

Temps $\frac{300}{156} = 19$ jours.

Les Ingénieurs de la Ville n'ont pas essayé des doses supérieures à 10 litres pour déterminer, selon la méthode de M. Frankland, la limite au delà de laquelle l'épuration ne serait plus complète. Il en résulte que la dose annuelle de 57,000 mètres cubes par hectare ne peut être envisagée comme une dose maxima pour la terre de Gennevilliers; par la même raison, les 19 jours trouvés par le calcul ci-dessus ne sont pas un temps minimum de séjour de l'eau dans le sol.

La détermination du pouvoir épurateur d'un sol par le procédé de M. Frankland a permis à des praticiens anglais de calculer, en plusieurs occasions, la surface qu'ils devaient consacrer à l'épuration d'un volume d'eau d'égout produit journellement par une ville. Quand on transporte ainsi dans la pratique un résultat acquis dans le laboratoire, il faut toujours se rappeler que l'application en grand ne saurait réaliser les conditions de régularité dans les intermittences des arrosages et dans les doses qu'il est facile d'observer dans l'expérience en petit. Les doses maxima déterminées dans le laboratoire doivent donc subir une réduction; néanmoins, même en faisant une part très-large aux imperfections inévitables de la pratique,

c'est-à-dire en forçant l'étendue du terrain destiné à l'épuration, on est arrivé, en Angleterre, à faire épurer sur des surfaces limitées des quantités considérables d'eau d'égout, s'élevant jusqu'à 200,000 mètres cubes par an et par hectare.

L'application la plus connue du procédé d'épuration par le filtrage à travers le sol, est celle qui a été faite par M. Bailey-Denton, à Merthyr-Tydfil, en 1870, et dont les résultats ont été vérifiés par MM. Frankland et Morton. L'irrigation est pratiquée à raison de 180 à 240,000 mètres cubes par hectare et par an, le sol filtrant à une profondeur de deux mètres ; c'est une argile placée sur du gros gravier : l'épuration est aussi complète qu'on peut le désirer. Sans doute, la dose maxima qu'un sol peut épurer varie selon sa composition et sa richesse en terreau ; celui de Merthyr-Tydfil est probablement l'un des plus favorisés sous ce rapport. Il n'en est pas moins constant qu'en Angleterre, quand il s'est agi simplement d'épurer les eaux d'égout par filtration à travers le sol, la dose annuelle a été comprise entre 80 et 200,000 mètres cubes par hectare, le sol ayant une épaisseur utile de 1^m,8 à 2 mètres.

Ces renseignements divers sur le pouvoir épurateur du sol, permettent de déterminer les quantités d'eau d'égout que peuvent épurer les terrains de la presqu'île de Gennevilliers et ceux, fort analogues par leur constitution, que la Ville de Paris pourra utiliser, pour le même usage, le long des rives de la Seine. Les expériences faites par les ingénieurs de la Ville, d'après la méthode Frankland, à l'usine de Clichy, montrent qu'un hectare de sol de Gennevilliers peut épurer complètement 57,000 mètres cubes d'eau ; mais ce chiffre n'est point une limite supérieure. D'autre part, les expériences de M. Frankland assignent, même aux sols graveleux, un pouvoir épurateur beaucoup plus élevé. Aussi peut-on admettre avec une entière certitude que le sol de Gennevilliers, pris sous une épaisseur utile de 2 mètres, peut épurer 50,000 mètres cubes d'eau d'égout de Paris, par hectare et par an, pourvu que toutes les conditions d'intermittences rapprochées et régulières et d'évacuation des eaux soient remplies. Cette dose de 50,000 mètres cubes pourrait même être dépassée sans inconvénient.

Procédés d'irrigation

XVII. — L'eau d'égout étant déversée par une rigole sur une surface peu inclinée et dressée comme celle d'un pré, se divise en deux parts; l'une qui pénètre dans le sol, l'autre qui court à la surface et va s'écouler à l'extrémité de la pièce arrosée.

Le rapport entre les deux parts dépend du degré de perméabilité du sol, de son inclinaison, de son étendue. L'eau infiltrée dans le sol rentre, quant à l'épuration, dans le cas général qui vient d'être longuement étudié. Celle qui n'est point absorbée se trouve dans des conditions nouvelles; la surface du sol, entrant en contact avec elle, lui prend, en vertu de son pouvoir absorbant, une partie de ses principes solubles, minéraux et organiques; l'eau s'épure donc, mais cette épuration est imparfaite, parce que le pouvoir absorbant est lui-même imparfait et que, d'ailleurs, la combustion lente, véritable agent de l'épuration, n'a pas le temps de produire un effet sensible. Aussi convient-il de diriger l'eau d'une première pièce sur une deuxième, puis sur une troisième, s'il est possible.

Il y a, du reste, une foule de degrés d'épuration dans ce mode d'irrigation, selon les conditions dans lesquelles elles sont exécutées, et il ne manque pas d'exemples d'épurations très-satisfaisantes obtenues de la sorte; mais, en thèse générale, la filtration à travers le sol donne des résultats plus sûrs, plus complets, parce qu'elle met en œuvre à la fois le pouvoir absorbant du sol et la combustion lente des matières organiques; elle peut épurer aussi, dans le même temps, des volumes d'eau beaucoup plus considérables.

Utilisation des eaux
d'égout.

XVIII. — Après avoir recherché et défini, comme nous venons de le faire, les conditions d'une épuration complète des eaux d'égout, la Commission supérieure pour l'aménagement des eaux a étudié une question plus délicate, sur laquelle cependant elle s'est formé une opinion bien déterminée: c'est la question de l'utilisation, par l'agriculture, des principes fertilisants contenus dans les eaux d'égout, question qu'il faut toujours distinguer de celle de l'épuration; celle-ci, en effet, est une charge municipale, tandis que les dépenses de l'utilisation doivent incomber à ceux qui feront usage des eaux, sauf à les encourager au début jusqu'à ce que l'expérience leur ait

démontré les avantages qu'ils pourront retirer de ce mode d'irrigation.

Pour utiliser les eaux d'égout, il faut irriguer, et pour les épurer, il faut encore irriguer. Les deux questions d'utilisation et d'épuration semblent, *à priori*, devoir être résolues par les mêmes procédés. Toutefois, leurs solutions diffèrent en un point essentiel : c'est que l'une exige dix à vingt fois plus de superficie que l'autre. En général, on ne tient pas suffisamment compte de cette différence, pourtant bien grande; on saisit mieux ce qu'il y a de commun entre les deux questions; on en vient à les confondre, et, finalement, on applique à l'une des données pratiques qui appartiennent à l'autre.

Pour éviter toute confusion, il faut séparer nettement les deux questions; il suffit, pour cela, de montrer combien elles diffèrent. Les agriculteurs savent maintenant que la *restitution* est la condition d'une production indéfinie : la loi naturelle veut que les principes fertilisants contenus dans les débris des êtres organisés retournent aux champs d'où il sont sortis; ceux que renferment les eaux d'égout doivent donc être restitués au sol par l'irrigation. Par leur quantité et leur valeur, ils méritent qu'on en tienne compte : comme nous l'avons dit plus haut, les deux collecteurs rejettent en Seine, chaque année, 5,400,000 kilogrammes d'azote, représentant une valeur de 13 à 14 millions.

Laissant de côté la potasse et les phosphates pour ne considérer que l'azote, on calcule que ces 5,400,000 kilogrammes d'azote équivalent à 1,200 millions de kilogrammes de fumier de ferme au titre de 0,0045 d'azote, et représentent la fumure de 40,000 hectares, à raison de 30,000 kilogrammes par hectare et par an, ce qui dépasse beaucoup la moyenne des fumures en France. Il faudrait au moins 60,000 hectares le jour où les égouts exporteraient à l'état vert, comme nous le proposons dans le troisième chapitre de cette Note, c'est-à-dire avant la fermentation en fosse, qui les rend si infectes, toutes les déjections de Paris. Quelle est, d'autre part, la superficie nécessaire pour épurer les eaux d'égout de Paris? Leur volume annuel est de 100 millions de mètres cubes : si un hectare épure 50,000 mètres cubes, il faudra 2,000 hectares. Qu'on réduise le volume épuré par un hectare à 33, à 25,000 mètres cubes il faudra 3 et 4,000 hectares

On voit clairement la différence qui existe entre les superficies nécessaires pour l'une et l'autre opération.

Elles se distinguent encore sous d'autres rapports.

L'épuration, sur une surface restreinte, assujettit à des conditions de distribution, de drainage, qu'il est assez malaisé de bien remplir. L'utilisation, sur de larges surfaces, en est presque exempte; en effet, on peut avec elle choisir le temps et la dose des arrosages; la culture des céréales et l'alternance deviennent possibles; le drainage perd son importance quand on distribue seulement de 3 à 10,000 mètres cubes d'eau par hectare et par an, ce qui représente déjà de 170 à 560 kilogrammes d'azote. Quand on utilise réellement les eaux d'égout, la culture est la grande affaire: l'épuration se fait, en quelque sorte, sans qu'on y prenne garde. Quand on épure, l'épuration est presque tout: la culture n'a, par elle-même, qu'une importance bien secondaire: en effet, 3 à 4,000 hectares peuvent-ils rendre le produit de 40 à 60,000, lors même qu'ils seraient uniquement consacrés à des cultures épuisantes et répétées comme celle des plantes polagères? Il est clair que l'azote du pain, de la viande et des légumes, que l'on consomme à Paris, ne peut pas y retourner sous la forme unique de légumes. La véritable utilité de la culture, dans l'épuration, c'est de décider les cultivateurs à prêter à l'entreprise leurs champs et leurs bras.

Conséquence de la
comparaison entre
l'utilisation et l'é-
puration.

XIX. — Cette comparaison entre l'utilisation et l'épuration suffit pour montrer combien l'une est plus satisfaisante que l'autre. Ainsi l'ont compris les villes anglaises, qui ont choisi l'utilisation quand le choix leur a été possible. L'ouvrage de M. Ronna en cite un certain nombre, mais ce sont de petites villes. Quand une cité compte 10 à 20,000 habitants et produit un à deux millions de mètres cubes d'eau d'égout, il lui faut de 100 à 200 hectares pour une utilisation agricole bien entendue. Cette superficie peut être achetée ou louée, en un ou plusieurs lots, dans les environs. Qu'on double, qu'on quadruple le nombre des habitants, il devient déjà difficile de trouver 400, 800 hectares, et quand la ville a de 1 à 2 millions d'habitants, la difficulté prend de telles proportions qu'on renonce

à la vaincre. En fait, il n'y a pas une grande ville, en Angleterre, qui utilise réellement toutes ses eaux d'égout.

Certes, il est souhaitable que toutes les eaux d'égout élevées par des machines à des niveaux suffisants soient conduites au loin par des canaux et utilisées avec empressement par l'agriculture. Mais comment en venir là ? Si riche qu'elle soit, une ville ne peut pas acquérir 40 à 50,000 hectares pour y organiser tout un système de culture ; elle ne peut pas davantage établir à grands frais des machines élévatoires et des canaux, pour aller offrir des eaux fertilisantes à des cultivateurs qui ne les demandent pas. Ses intérêts immédiats s'y opposent et l'obligation d'obéir à la loi de restitution ne va pas jusque-là. Pour mener à bien une si vaste entreprise, il faut le concours de tous les intéressés, principalement celui des détenteurs du sol, et ce concours ne sera obtenu que lorsque les cultivateurs comprendront combien l'emploi des eaux d'égout leur serait profitable. L'utilisation réelle de ces eaux est, au fond, une question d'instruction. Combien de temps faudra-t-il pour faire cette instruction ? Combien, pour vaincre des habitudes invétérées de culture, pour en faire adopter de nouvelles ? pour grouper des intérêts divisés, vaincre des oppositions dont la presqu'île de Gennevilliers donne un exemple frappant ?... Une telle révolution ne peut se faire en quelques années. Et, en attendant, les égouts continueraient à vomir leurs eaux souillées dans la Seine ? Cela n'est pas admissible, l'état de choses actuel ne peut durer ; il faut que Paris surtout cesse d'infecter des eaux qui ne lui appartiennent pas. Il y a là un devoir précis qui peut et doit être rempli sans retard. Donc, avant tout, la Ville doit épurer ses eaux d'égout.

XX. — Quant à l'utilisation des eaux d'égout, le concours de l'État, des départements ou des communes paraît absolument indispensable pour amener les cultivateurs à y recourir.

Ce concours peut se traduire : d'abord, par des dispositions légales telles que l'application des lois sur les syndicats d'irrigation à l'arrosage par les eaux d'égout, et aussi par des subventions, des avances ou des garanties d'intérêt, consenties par l'État, les départements ou

Concours de l'État,
des départements
et des communes
aux travaux né-
cessaires pour l'ir-
rigation par les
eaux d'égout.

les communes, et accordées soit à des syndicats de propriétaires, soit aux entreprises qui feraient les travaux de canalisation pour les exploiter, soit même aux particuliers. Enfin, il paraît également équitable de couvrir en partie les villes du supplément de dépenses qu'elles auraient à s'imposer, pour amener et distribuer les eaux de leurs égouts sur les superficies, très-considérables, qu'il faut irriguer, lorsqu'on cherche à utiliser toutes les matières fertilisantes qu'elles contiennent, au lieu de conduire ces eaux dans les champs d'épuration, beaucoup plus restreints.

Il ne faut pas perdre de vue, en effet, que les besoins de l'irrigation des diverses cultures ne sont pas constants. Le volume d'eau varie suivant les saisons et la nature des plantes. L'épuration, au contraire, doit être continue, afin de ne rejeter dans les rivières et dans les nappes que des eaux complètement assainies. Il faudra donc toujours, quel que soit le développement de l'irrigation chez les cultivateurs, que les villes disposent d'un champ d'épuration servant de régulateur, suffisamment étendu pour recevoir au besoin toutes les eaux de leurs égouts et en assurer l'épuration complète en toutes saisons.

Le Gouvernement, les départements ou les communes, en accordant un concours financier aux opérations de cette nature, ne retrouveraient peut-être pas immédiatement l'intérêt du capital engagé. C'est ce qui a lieu pour l'établissement des routes, l'amélioration des rivières, des canaux et des ports. Les sommes dépensées pour les travaux de ce genre ne rentrent pas directement dans les caisses du Trésor ; mais la fortune publique s'accroît par le fait même de ces travaux, et au bout d'un certain temps, l'effet s'en fait sentir par la progression du produit de l'impôt. Il en sera de même des travaux d'irrigation, qui donnent une plus-value à la propriété, augmentent les récoltes et permettent d'offrir une plus grande quantité de produits aux consommateurs.

XXI. — Après avoir étudié les trois procédés différents d'épuration employés jusqu'ici, il nous reste à parler d'un système mixte consistant à débarrasser les eaux d'égout par des dépôts et une filtration, avant de les employer à l'irrigation. Ce dernier procédé ne paraît présenter aucun avantage.

Procédés mécaniques et irrigations simultanées.

La filtration préalable des matières solides, légères, entraînées par les eaux dans les canaux d'irrigation, est inutile, l'eau d'égout les transportant et les distribuant gratuitement sur de larges surfaces. D'autre part, on ne peut guère compter, jusqu'à présent, sur la précipitation d'une fraction importante des matières organiques solubles, devant avoir pour effet de diviser la part réservée au sol dans l'épuration. Il est à remarquer, d'ailleurs, que les matières en suspension dans l'eau d'égout jouent un rôle utile pendant le répandage dans les sols graveleux : en obstruant les rigoles, elles permettent à l'eau de s'étendre plus également.

La seule opération préalable à exécuter avant de déverser les eaux sur le sol, est l'élimination des sables par un procédé mécanique tel que celui employé par la Ville de Paris, à Clichy, pour l'égout d'Asnières, et dont nous avons parlé au paragraphe relatif à l'épuration mécanique.

XXII. — Les développements dans lesquels nous venons d'entrer démontrent que la solution du problème se trouve dans l'épuration et l'utilisation des eaux d'égout pour l'agriculture.

Cette solution paraît tellement simple et rationnelle qu'il y a lieu d'être surpris des contestations qui s'élèvent à ce sujet. Certaines entreprises ont le privilège d'être poursuivies sans relâche et rapidement terminées, parce que leur utilité est évidente et frappe tous les esprits. D'autres, aussi utiles, ne sont pas d'abord comprises; elles ont des commencements laborieux, entravés par les tâtonnements et les luttes; il leur faut convaincre les incrédules et forcer l'opinion. Cependant, si elles procèdent de principes vrais, elles grandissent et finissent par conquérir tout leur développement. Il en a été ainsi de l'œuvre de l'utilisation des eaux d'égout, aussi bien en France qu'à l'étranger, ainsi qu'on va le voir en étudiant les résultats obtenus jusqu'ici.

A Édimbourg, comme nous l'avons déjà indiqué, 100 hectares de prairies luxuriantes reçoivent, depuis plus d'un siècle, le swage sous un volume de 30,000 mètres cubes à l'hectare, sans que jamais aucun inconvénient ait été signalé au point de vue de l'odeur et de la salubrité. Soixante-quatre autres villes anglaises ont successive-

Résultats obtenus à
l'étranger.

ment suivi l'impulsion donnée par la ville d'Édimbourg, et le nombre en va croissant chaque année.

Si quelques-unes ont renoncé à ce procédé, parce que les entreprises avaient été mal conçues ou mal dirigées, ainsi que nous l'indiquerons tout à l'heure, d'autres en plus grand nombre ont adopté le système de l'épuration des eaux de leurs égouts par le sol.

En Italie, mêmes tendances et mêmes résultats. A Milan, l'irrigation des Marcittes par les eaux noires sortant de la ville a, depuis longtemps, parfaitement réussi. A Novare, le même procédé d'épuration est appliqué aux eaux d'égout et produit des résultats sur lesquels nous reviendrons dans la suite de cette Note. La ville de Florence étudie, en ce moment, l'emploi de ce système sur les prairies voisines de la célèbre promenade des Cascines.

C'est dans le même ordre d'idées qu'a été conçu un projet préparé par les ingénieurs français pour la ville de Buda-Pesth, et dont on commence en ce moment la mise à exécution.

En Allemagne, la ville de Dantzig est entrée dans la voie tracée par l'Angleterre.

En Suisse, à Lausanne, plus de 200 hectares de prés servent de champ d'épuration, au milieu même des maisons de campagne des habitants de la ville, qui se félicitent de la végétation luxuriante de leurs prairies et n'éprouvent aucun inconvénient de ce voisinage.

Enfin, deux grandes cités étrangères, Berlin et Bruxelles viennent d'adopter le système de l'irrigation pour la purification des eaux de leurs égouts.

A Berlin, la situation de la ville rend l'évacuation des eaux très-difficile : un réseau de drains étroits et placés près de la surface du sol recueille les liquides impurs provenant des maisons et les déverse dans un premier collecteur : des machines élévatoires les envoient de ce premier égout dans un second, puis dans un troisième; et c'est de là qu'une nouvelle force motrice les élève pour les diriger sur des terrains domaniaux situés à quelques kilomètres de Berlin. Une somme de plus de 100 millions de francs est consacrée à l'établissement de ce système pour l'assainissement complet de la ville de Berlin.

A Bruxelles, on a procédé comme à Paris, au moyen d'égouts collecteurs latéraux à la petite rivière de Senne.

XXIII. — Il faut reconnaître cependant que les résultats de l'irrigation avec le swage n'ont pas répondu aux espérances conçues en Angleterre, dans les localités qui en ont fait la première application. Non-seulement ce procédé n'a pas pris de grands développements ; mais, dans plusieurs cas, les villes et les industriels ont dû, après d'énormes dépenses, renoncer à l'application d'un système qui devenait ruineux.

Causes des insuccès du système d'irrigations dans quelques localités en Angleterre.

Cela tient incontestablement au mode de procéder et à la confusion entre l'épuration et l'irrigation.

L'épuration qui, comme nous l'avons dit, est une charge des villes, doit être exécutée à leurs frais ; l'irrigation, affranchie de cette dépense, pourra donner alors, dans la plupart des cas, une rémunération des capitaux employés.

En Angleterre, on n'a pas fait cette distinction essentielle, et d'ailleurs les administrations n'y procèdent pas, en ce qui concerne les travaux publics, comme on le fait en France. Il est rare que les villes recourent à l'impôt pour payer la dépense des travaux qui leur incombent. Elles font appel, ou plutôt elles laissent la place aux capitaux privés, et grâce à l'esprit d'initiative très-développé dans ce pays, il ne manque pas d'industriels et de capitalistes qui se lancent dans des entreprises, quelles qu'en soient les chances de succès. Mais, dès qu'ils s'aperçoivent que l'affaire ne doit pas répondre aux espérances qu'ils avaient conçues, ils l'abandonnent avec autant de promptitude qu'ils avaient mis d'ardeur à l'entreprendre.

Lorsqu'au contraire les villes anglaises recourent à l'impôt, un acte du Parlement autorise une taxe spéciale applicable au travail pour lequel cette taxe est demandée. Si les prévisions sont dépassées, les ressources font défaut. On hésite à provoquer un nouvel acte du Parlement, et les villes elles-mêmes renoncent souvent à l'opération commencée, faute de ressources pour la terminer.

Ce sont là les raisons principales qui ont fait échouer un certain

nombre d'entreprises d'irrigation, trop lourdes pour les spéculateurs téméraires qui avaient accepté, à la fois, la charge de l'épuration qui incombe aux villes et celle de l'irrigation, la seule qu'ils devaient supporter.

L'échec de la Compagnie qui était chargée de l'épuration des eaux d'égout de Londres, par l'irrigation des sables situés à l'entrée de la Tamise, tient à la même cause.

L'entreprise avait assumé la dépense de la construction non-seulement des machines, mais encore des égouts; ces égouts, établis dans un terrain tourbeux, n'ont pu résister, et leur reconstruction, très-coûteuse, a amené la ruine de l'entreprise, malgré les succès obtenus par elle au point de vue de l'épuration et du développement des produits agricoles.

On a cherché alors à débarrasser la Tamise des eaux d'égout qui l'infectent, en profitant de l'action du flux et du reflux de la mer, qui se fait sentir jusqu'au delà de Londres. D'après ce système, les eaux d'égout sont amenées par les collecteurs dans des bassins assez vastes pour recevoir toute l'eau qui arrive entre deux marées. Ces bassins, qui se remplissent pendant les cinq heures de l'ascension du flot, se vident dans le fleuve, au moment où le flot descend. On espérait que les eaux contaminées des égouts seraient entraînées à la mer par l'action énergique du jusant et qu'elles ne seraient pas ramenées à Londres par le flot. Ces prévisions ne se sont pas réalisées: les parties basses de Londres souffrent encore aujourd'hui des exhalaisons fétides de la Tamise, et il faut en revenir au procédé d'épuration par les irrigations.

Essais de la Ville
de Paris à Genne-
villiers.

XXIV. — C'est du reste ce qu'a compris la Ville de Paris lorsqu'elle a commencé, à Gennevilliers, les travaux nécessaires pour épurer les eaux d'égout par l'irrigation du sol.

Cet essai, commencé en 1866, c'est-à-dire il y a près de treize ans, offrait à la Commission supérieure des eaux une base d'étude des plus utiles à tous les points de vue.

Les résultats obtenus, les critiques persistantes dirigées contre

les travaux de Gennevilliers et contre l'extension que la Ville de Paris se propose de leur donner; les craintes soulevées au sein des populations par des commissions locales, créées avec un caractère presque officiel; les publications de toutes sortes des adversaires passionnés de l'irrigation par les eaux d'égout, constituaient l'ensemble le plus complet de faits et d'informations propres à éclairer la discussion. La Commission des Eaux a étudié tous ces éléments d'appréciation avec beaucoup de soin, avant de se prononcer sur les avantages de l'épuration par le sol. Cette étude, faite pendant plusieurs mois, avec la plus scrupuleuse impartialité, par des hommes qui n'avaient aucun parti pris dans la question et que n'engageaient pas leurs opinions antérieures, a fourni à la Commission les principaux motifs de ses résolutions. Il convient donc d'entrer à ce sujet dans des développements assez étendus.

XXV. — Les caps de gravier des anciens lits des fleuves sont formés en général d'un sol aride, mais très-perméable jusqu'aux abords de leur lit, où le limon déposé par les crues forme une espèce de digue naturelle, peu perméable aux eaux des fleuves, ce qui isole le régime des eaux fluviales de celui des nappes souterraines du sol avoisinant.

C'est ainsi que sur la Seine notamment, comme l'a démontré le regretté Belgrand, les crues précèdent toujours de plusieurs jours les exhaussements de la nappe; les crues étant formées par l'écoulement rapide des pluies ou des neiges qui se fait par les cours d'eau, et les nappes ne se relevant que par la partie des pluies ou des neiges qui s'infiltré dans le sol.

Les terrains de cette nature sont donc éminemment propres à l'épuration des eaux d'égout; et c'est ce qui a conduit M. l'Inspecteur général Mille, dont le nom seul est aujourd'hui une autorité dans la question, à choisir à Gennevilliers, près de la Seine, une surface de 5 hectares environ de terrains arides, composés de graviers que recouvrait une mince couche de terre rouge. Cette terre ingrate, partagée entre les cultivateurs des environs, a été livrée, depuis 1866, à la culture maraîchère, sans autres engrais que ceux

Description des travaux de Gennevilliers.

déposés par l'irrigation des eaux d'égout, et elle a donné des produits considérables. En 1869, la culture libre, gagnée par l'exemple, a pris part à la distribution d'eau. Des champs de betteraves, de choux et de pommes de terre ont été fumés par les eaux d'égout, et la culture de ces légumes a pris un grand développement.

Depuis, on a établi à Clichy, à côté du débouché de l'égout collecteur d'Asnières, de puissantes machines élévatoires, destinées à envoyer une partie des eaux de ce collecteur dans un aqueduc de dérivation qui, après avoir traversé le pont de Clichy, se continue dans la plaine de Gennevilliers. Une autre dérivation faite sur le collecteur de Saint-Denis et partant de la porte de la Chapelle reçoit les eaux de ce second collecteur, qui arrivent par l'effet de la gravité jusqu'à la Seine, qu'elles traversent sur le pont de Saint-Denis pour s'écouler ensuite dans la plaine de Gennevilliers.

Les machines de Clichy, de la force de 400 chevaux, peuvent donner par 24 heures. 44.000^{mc} d'eau.

Le collecteur de Saint-Denis débite par 24 heures. 43.000 —

On peut donc répandre dans la plaine de Gennevilliers environ. 87.000^{mc} d'eau.

soit le tiers du débit moyen des égouts de Paris.

Ces résultats ont été obtenus avec une dépense totale montant, à ce jour, à 2,850,000 francs, y compris la somme considérable qui a été employée, au début, en essais infructueux : les frais annuels ne s'élèvent pas aujourd'hui à plus de 300,000 francs (1).

Actuellement, l'irrigation s'étend à Gennevilliers sur près de 400 hectares et consomme de 40 à 50,000 mètres cubes par hectare et par an. Ce développement continu est dû à l'initiative des cultivateurs. L'usage de l'eau est absolument libre et aucun cultivateur n'est obligé d'en prendre.

(1) Ces frais sont très-variables et dépendent du volume d'eau élevé. Les dépenses d'élévation de l'eau ne dépassent pas 0 fr. 01 c. par mètre cube. Les dépenses d'entretien et de canalisation, pour un volume de 40,000 mètres cubes d'eau par jour, sont de 100,000 francs environ. (Voir les annexes nos 18 et 19.)

XXVI. — Le sol irrigué est généralement disposé en billettes séparées par des rigoles; les rigoles reçoivent l'eau, les billettes sont réservées pour les plantes. La culture potagère a le pas sur toutes les autres; mais, dans un assez grand nombre de parcelles, on cultive des betteraves, des pommes de terre, des céréales, de la luzerne, des plantes de prairie, etc. L'aspect général des cultures est des plus satisfaisants. Les légumes sont excellents, ainsi, du reste, que l'a constaté la Société centrale d'horticulture dans de nombreux rapports (1).

Mode de distribution
de l'eau à Gennevilliers.

L'eau circulait, il y a peu de temps encore, à ciel ouvert, dans les canaux principaux. Ces canaux sont fermés aujourd'hui; les rigoles de distribution dans le sol irrigué restent seules découvertes. Au fond de ces rigoles est un dépôt noirâtre formé par les matières minérales et organiques que contiennent les eaux d'égout. Au moment de sa formation, ce dépôt est imperméable; mais, après quelque temps d'évaporation à l'air, il prend l'aspect d'un feutre constitué par des poils et des débris de végétaux, parmi lesquels domine le crottin de cheval; ce feutre est perméable, et on peut le laisser au fond des rigoles pendant la durée d'une culture; le labour l'incorpore ensuite dans les terres, où il se décompose comme toute autre matière organique. L'enlèvement peut, d'ailleurs, en être effectué sans peine et sans frais; les cultivateurs l'emploient comme terreau.

XXVII.—Les eaux d'égout ainsi répandues opèrent un véritable colmatage, apportant au sol tout à la fois l'engrais, la terre végétale et l'arrosage. Lorsqu'on se place au milieu des irrigations, on ne perçoit point d'odeur putride, bien que l'eau coule ou ait coulé par des milliers de rigoles. Ce n'est pas à dire que l'air et les champs soient absolument inodores; mais l'odeur est faible, peu ou point désagréable, et ne se fait pas sentir à plus de quelques mètres. On a singulièrement exagéré les inconvénients des irrigations sous le rapport des émanations, en reportant sur elles le dégoût bien naturel

Les émanations des
eaux d'égout dans
la plaine de Gennevilliers ne sont pas incommodes. L'odeurs'évanouit à une petite distance.

(1) Les distributions de légumes faites par l'ordre de M. le Préfet ont permis de juger de l'excellente qualité des légumes et des fruits de Gennevilliers

inspiré par les immondices des villes. Il est essentiel qu'on connaisse la vérité sur ce point : l'eau d'égout, tant qu'elle coule à l'air, a très-peu d'odeur. Les nombreux visiteurs des égouts de Paris le savent bien. Elle n'en prend qu'après un certain temps de repos dans un bassin ou un canal. Actuellement, le service n'étant pas complet, les eaux reposent, pendant la nuit au moins, dans les canaux ; le dépôt qui se forme alors est odorant au moment où on l'extrait par le curage ; mais, très-peu de temps après son exposition à l'air, son odeur s'évanouit, tellement l'oxydation est énergique au début. Quant aux dépôts qui garnissent les rigoles, ils ne peuvent répandre aucune odeur au moment de l'irrigation, alors qu'ils sont sous l'eau, et lorsque l'eau a été absorbée et les laisse à découvert, l'air baigne leur surface, les pénètre et arrête toute émanation putride.

Pureté des eaux
après le filtrage à
Gennevilliers.

XXVIII.— L'eau du puits situé dans le jardin de la Ville, qui a formé le premier champ d'expériences de 5 hectares, est limpide, sans mauvais goût et très-potable. Elle provient cependant d'une nappe alimentée en grande partie par les infiltrations des irrigations. Les ingénieurs de la Ville ont établi un drain partant du jardin et aboutissant à la Seine. Ce drain est une véritable source débitant une eau claire, fraîche, très-agréable à boire. Et pourtant elle contient, comme l'eau du puits, une forte proportion d'eau d'égout épurée par le sol. L'analyse qui en a été faite au laboratoire des Ponts et Chaussées a établi qu'elle ne contenait qu'une trace non dosable de matières organiques.

Résultats constatés
à Gennevilliers.

XXIX. — L'essai de Gennevilliers démontre donc, d'une part, que l'usage des eaux d'irrigation enrichit le sol et donne d'excellents produits ; d'autre part, que les eaux sortant du sol à une profondeur de deux ou trois mètres, sont parfaitement épurées et peuvent être rejetées, sans inconvénient, dans des nappes souterraines ou dans des cours d'eau utilisés pour l'alimentation des hommes ; et enfin que, pendant l'irrigation, il ne se dégage aucune odeur assez sensible pour être incommode dans le voisinage des champs irrigués.

On a distribué aux cultivateurs, en 1878, une moyenne de 37,000^m³ d'eau par hectare, à savoir :

29,900^m³ l'hiver,

45,000^m³ l'été.

Les conduites principales, que l'on couvre aujourd'hui, comme il vient d'être dit, pour enlever au public l'aspect peu agréable de l'eau qu'elles charrient, ont été posées sous les chaussées de Gennevilliers, en vertu de traités consentis par la commune.

Les résultats obtenus au point de vue de la richesse du pays sont très-importants. L'hectare de terrain, qui se louait 150 francs avant les irrigations, se loue aujourd'hui 450 francs, partout où l'eau d'égout peut arriver. La valeur annuelle des produits du sol a été portée de 4 à 5,000 francs par hectare (1).

XXX.— La grande culture toutefois ne paraît pas se développer à Gennevilliers, comme les cultures potagères. Cela peut tenir à des préventions contre l'usage de l'eau pour les céréales. Les belles expériences faites à Montsouris par M. Marié-Davy (2) ont démontré que, contrairement aux idées reçues à ce sujet, une irrigation sagement dirigée contribuait au développement des céréales, surtout si l'arrosage est fait avec des eaux contenant des matières fertilisantes.

Emploi des eaux d'égout pour l'irrigation des céréales.

XXXI. — Le volume d'eau employé à Gennevilliers ne peut être complètement épuré que si la distribution est intermittente, régulière et telle que l'eau demeure dans l'épaisseur du sol pendant le temps voulu pour son entière épuration. Cette régularité est incompatible avec la liberté absolue, laissée aux cultivateurs, de prendre l'eau dans la mesure et au moment qui leur conviennent. Tel d'entre eux qui voudrait colmater son champ pendant l'hiver,

Manière de régler l'usage des eaux pour que la purification soit complète.

(1) Annexe 20. Rapport de M. Vilmorin. Annexe 21. Rapport de M. Orsat.

(2) Annexe

ou en été entre deux récoltes, prendra aux canaux tout ce que sa terre pourra boire; l'eau répandue en trop grande quantité sera alors simplement filtrée et descendra dans la nappe avec toutes ses impuretés. Tel autre ne consommera pas d'eau en hiver, et la quantité de 40,000 mètres cubes environ, qui représente la moyenne à employer dans le cours d'une année entière, ne s'appliquant plus qu'à quelques mois d'été, correspondra à un chiffre annuel de 100,000 mètres et plus, et la purification ne sera pas assurée.

Il y a là une situation qui appelle l'attention des ingénieurs et à laquelle il faudra remédier plus tard par une réglementation qui, tout en sauvegardant l'épuration, laissera encore au cultivateur l'eau nécessaire avec ses principes fertilisants.

Critiques soulevées
par les essais de
Gennevilliers.

XXXII. — Malgré les résultats éminemment favorables que nous venons de constater, l'essai de Gennevilliers a donné lieu, ainsi qu'on l'a déjà dit, à de nombreuses critiques.

L'œuvre entreprise par la Ville et poursuivie avec tant de dévouement, d'énergie et de talent par MM. les Ingénieurs Mille et Durand-Claye, doit être envisagée dans son ensemble pour être bien appréciée; elle présente sans doute des imperfections, inévitables dans un premier établissement, mais ces imperfections, qui servent aujourd'hui de texte aux récriminations, pourront être corrigées.

On trouvait, il y a quelques mois encore, dans la partie de la plaine de Gennevilliers soumise aux irrigations, une assez grande abondance d'eau stagnante, retenue dans les dépressions du sol, et qui constituait, dans les points bas où le niveau du terrain est compris entre les cotes 27 et 28, de véritables marécages. Dans le parc de Gennevilliers, l'eau avait débordé; de grandes quantités d'eaux stagnantes existaient également dans les fossés et dans les carrières, entre Gennevilliers et Colombes. La plupart des caves avaient été inondées et le niveau des puits s'était notablement élevé. Il est donc incontestable que, depuis quelques années, le niveau de la nappe souterraine s'est exhaussé dans la plaine de Gennevilliers, et les populations n'ont pas manqué d'attribuer cette surélévation à l'irrigation des eaux d'égout et d'en tirer les présages les plus alarmants pour la santé publique.

XXXIII. — Pour discerner les causes de cette élévation et trouver les moyens d'y remédier, il est indispensable de bien connaître l'état de la nappe dans la plaine de Gennevilliers.

Lorsque la nappe souterraine est, comme à Gennevilliers, à quelques mètres au-dessous de la surface du sol, les variations de niveau peuvent avoir une influence des plus marquées sur l'épuration, en diminuant l'épaisseur utile du sol filtrant, laquelle ne saurait être moindre de 2 à 3 mètres. A l'origine, les irrigations ont été établies dans la partie la plus élevée de la plaine, dont la surface est à la cote 30, et qui est comprise entre la Seine et les deux routes menant de Gennevilliers à Aubervilliers et à Neuilly. Dans cette partie, la nappe souterraine devait être à la cote de 24 mètres, d'après la carte hydrologique de M. Delesse, dressée en 1858. Mais depuis, le barrage de Bezons, établi en 1868, a relevé de 1 mètre le niveau de la Seine à l'étiage et par suite celui des nappes voisines. La nappe devait donc se trouver à la cote 25 et l'irrigation était possible sur tous les terrains compris entre les cotes 27 et 30, tant que la nappe resterait à ce niveau; mais il est malheureusement indubitable que depuis 1876, époque des constatations sérieuses faites à ce sujet, la nappe s'est élevée de près de 2 mètres et a atteint une hauteur non-seulement dommageable pour les habitants, mais qui rendrait l'épuration impossible dans toutes les parties basses de la plaine.

Cette surélévation est due à diverses causes. Nous ne saurions ici les indiquer toutes en détail. La question a été longuement débattue par les ingénieurs de la Ville de Paris, à l'occasion de nombreux procès que lui a suscités l'inondation des caves, des carrières et des propriétés de Gennevilliers. Mais il n'est pas douteux qu'elle a deux causes principales : d'abord l'établissement du barrage de Bezons, dont l'effet a pu passer inaperçu jusqu'en 1872, les saisons de 1869 à 1871 ayant été très-sèches; ensuite, la surélévation générale de la nappe en 1876, conséquence des pluies qui ont amené la grande crue de la Seine en février et mars de la même année.

Le même fait vient de se produire cette année. Jamais la nappe

Élévation de la nappe souterraine. Causes qui la déterminent. Remèdes à y apporter.

n'a été plus élevée que pendant le printemps dernier, à la suite des crues successives de la Seine, depuis le mois de décembre jusqu'au mois de mars; et cependant, aucun déversement d'eau d'égout n'a eu lieu dans cette période.

Ce ne sont donc pas les irrigations, comme le prétendent les habitants de Gennevilliers, qui sont la cause de l'inondation de leurs caves et de l'apparition de l'eau dans toutes les dépressions du sol. Nous n'oserions affirmer qu'elles ont été complètement sans influence sur le relèvement du plan d'eau, mais tout indique que cette troisième cause, si elle existe, est très-secondaire.

Quoi qu'il en soit, actuellement la nappe est surélevée. Ce fait n'est pas sans précédent; et, en attendant, il est certain que la nappe reprendra son niveau. Mais quand même la nappe baisserait, les mêmes causes reproduiraient les mêmes effets. Il était donc indispensable, tant pour assurer l'épuration des eaux d'égout dans les parties basses aujourd'hui irriguées, que pour faire cesser une situation préjudiciable pour les habitants de Gennevilliers, d'assurer l'évacuation des eaux et le maintien de la nappe à son niveau normal, par un écoulement artificiel.

Dans ce but, les ingénieurs ont dressé un projet complet de drainage des abords du village et de la plaine de Gennevilliers. Les travaux, autorisés par le Conseil municipal, dans la limite d'une dépense de 425,000 francs, sont à peu près terminés aujourd'hui et ont produit tout l'effet qu'on en attendait. Non seulement les flaques d'eau de la plaine ont disparu, les fossés et les caves ont été asséchés, mais l'eau des puits a tellement baissé que les propriétaires de ces puits commencent à réclamer contre un drainage trop complet.

XXXIV. — Le drainage, pour assurer l'assèchement des parties basses de la plaine de Gennevilliers, a dû être établi, à son débouché dans la Seine, à un niveau qui ne lui permettra pas de fonctionner au moment des crues. Mais il ne pourra résulter de ce fait aucune conséquence fâcheuse pour les irrigations et aucun dommage pour les habitants, puisque, ainsi que nous l'avons indiqué, la nappe souterraine de la vallée de la Seine ne s'élève pas pendant les crues

Le drainage sera suspendu pendant les crues, sans que ce fait puisse avoir de conséquences fâcheuses.

du fleuve, et que l'exhaussement de cette nappe ne se produit que lorsque les eaux du fleuve ont déjà baissé et repris leur niveau primitif. On pourra donc sans inconvénient fermer, pendant les crues, le débouché du drainage au moyen d'une vanne, qui a été disposée à cet effet, afin que les eaux du fleuve ne viennent pas inonder la plaine pendant la crue, en refluant par les drains. Dans ces conditions, le relèvement de la nappe ne pourrait avoir lieu que par l'effet de l'irrigation pendant la durée de la crue, qui ne dépasse jamais huit ou dix jours. Or, le maximum du volume d'eau d'égout à répandre ne doit pas être de plus de 50,000 mètres cubes par an et par hectare, ce qui donne 0^{mc},015 par jour et par mètre superficiel, soit pour dix jours 15 centimètres.

Mais toute cette eau ne descend pas jusqu'à la nappe souterraine; Il résulte d'études très-intéressantes que poursuit M. Marié-Davy dans le champ d'expériences de la Ville à Gennevilliers que, lorsque la quantité d'eau déversée à la surface des terres de cette localité ne dépasse pas 20,000 mètres par hectare et par an (soit 55 mètres cubes par hectare et par jour, ou 0,0055 par mètre), toute cette eau est absorbée par le sol. Il n'en arrive pas une goutte dans la nappe souterraine. Dans la période de dix jours correspondant à la durée maximum des crues, il n'arrivera donc pas dans la nappe une couche d'eau d'une épaisseur supérieure à 0,15 — 0,055 soit 0,095, c'est-à-dire moins de 10 centimètres, quantité insignifiante et qui ne saurait avoir d'influence sur la surélévation de la nappe souterraine.

Après la crue, lorsque la nappe s'élèvera, comme cela se produit toujours à la suite des crues de la Seine, le drainage reprendra sa fonction et préviendra le retour des inconvénients auxquels étaient exposés les habitants de Gennevilliers, inconvénients qui provenaient, on le répète, non du fait des irrigations de la Ville, mais de la cause générale de la surélévation des nappes souterraines dans toute la vallée de la Seine.

XXXV.— La question de la salubrité a été, après la surélévation de la nappe, celle qui a provoqué et qui éveille encore les craintes les plus

Inconvénients et dangers des irrigations de Genne-

villiers, au point de vue de la salubrité.

vives dans les populations avoisinant les terres soumises à l'irrigation par les eaux d'égout de la ville de Paris. Depuis vingt-cinq ans, Paris a engagé une lutte incessante contre l'insalubrité de ses immondices; il l'a chassée de ses rues en reportant tous ses résidus aux égouts; mais elle a reparu un jour à l'extrémité des collecteurs, et bientôt l'infection de la Seine, plus grande que jamais, a démontré qu'elle était seulement déplacée, et que Paris ne s'en était délivré qu'au détriment de ses voisins.

On a compris alors qu'il ne suffit pas de rejeter au dehors de la grande ville les éléments de corruption que contiennent les eaux de ses égouts, mais qu'il faut les détruire sans retour; et l'œuvre de Gennevilliers a commencé. Après des débuts paisibles, elle a vu bientôt se former contre elle une opposition énergique au sein des populations directement intéressées; on leur a dit: « La Ville se » trompe une fois de plus: au lieu d'annihiler l'insalubrité, elle la » déplace et la transporte à Gennevilliers d'abord, et plus tard » l'amènera dans d'autres localités, si elle n'est pas arrêtée dans ses » entreprises funestes. »

La Commission supérieure des Eaux a recherché, avec le plus grand soin, ce qu'il pouvait y avoir de fondé dans ces plaintes et ces appréhensions. Après une étude attentive, elle a acquis la conviction qu'elles ne reposaient sur aucun fondement sérieux, et que le système de l'irrigation par les eaux d'égout n'avait jamais produit et ne pouvait produire des maladies endémiques ou épidémiques, telles que le choléra, la fièvre typhoïde, etc.

Fièvres paludéennes antérieures aux irrigations à Gennevilliers. — Le drainage les fera disparaître.

XXXVI. — Les marécages insalubres dont le relèvement du plan de la nappe souterraine à Gennevilliers a amené la formation, peuvent donner naissance à des fièvres paludéennes. Il a été démontré dans les enquêtes que les mares permanentes et, d'une manière générale, le voisinage trop rapproché de la nappe des eaux souterraines ont pu déterminer à Gennevilliers, antérieurement ou postérieurement à 1873, des cas de fièvre paludéenne. Quoi qu'il en soit, il est bien clair que, si le plan d'eau est abaissé par un drainage, et celui que la Ville vient de faire exécuter aura précisément cet effet,

les marécages disparaîtront et, avec eux, la fièvre paludéenne, en admettant qu'elle en provienne. Les obligations de la Ville de Paris doivent être limitées à cet assainissement. Il faut qu'elle enlève, par un drainage, l'eau qui paraît provenir du déversement fait à la surface. Mais là se borne son devoir. Et si les pluies ou les crues gonflent la nappe, le service des irrigations ne saurait en être rendu responsable, la Ville n'a plus à intervenir. Le drainage fait par la Ville concourra d'ailleurs à l'assainissement général; car ses drains sont ouverts aussi bien aux eaux propres de la nappe souterraine qu'aux eaux d'infiltration provenant spécialement des irrigations.

XXXVII.— Mais la fièvre ne peut-elle pas procéder directement des irrigations, même quand elles sont exécutées avec tout le soin voulu.

L'expérience acquise à Gennevilliers permet de répondre négativement, puisque les fièvres ne se sont pas déclarées sur les terrains irrigués, malgré les imperfections des premiers essais au point de vue de la salubrité. Ce témoignage pourrait paraître insuffisant, l'irrigation ne datant à Gennevilliers que d'un petit nombre d'années; mais il est surabondamment confirmé par des exemples bien connus d'irrigations en eaux d'égout pratiquées à l'étranger; nous avons déjà indiqué à ce sujet les résultats constatés en Angleterre, à Édimbourg et dans plusieurs autres villes; en Suisse, à Lausanne; en Italie, à Novare. Dans cette dernière localité, un canal qui entoure la ville reçoit les déjections de 28,000 habitants et les porte sur 100 hectares de prés; ce canal fut creusé en 1738, dans le but d'évacuer les eaux qui stagnaient dans les fossés de la ville et entretenaient la fièvre et les maladies endémiques parmi les habitants. De son établissement et des irrigations qui l'ont suivi date l'assainissement de la ville.

Mais on objecte que, si l'irrigation à dose modérée de 3 à 12,000 mètres cubes par hectare et par an n'est pas insalubre, elle le deviendra sous une dose énorme de 50,000 mètres, parce que le pouvoir oxydant du sol sera dépassé et que les matières insalubres accumulées à sa surface deviendront des foyers de corruption.

Les irrigations ne peuvent causer ni la fièvre paludéenne ni la fièvre typhoïde ou autre maladie contagieuse.

Pour savoir ce qu'il y a de fondé dans ces appréhensions, il faut se rendre compte des besoins d'un champ d'épuration et des services qu'il doit rendre. A Paris, en supposant que les cultivateurs n'emploient aucune partie des eaux d'égout à l'irrigation, le champ d'épuration servant de régulateur devra pouvoir écouler annuellement 100,000,000 de mètres cubes et avoir, par conséquent, près de 2,000 hectares, à raison de 50,000 mètres cubes par hectare, chiffre qui n'a rien d'exagéré, ainsi qu'on l'a indiqué en exposant la théorie de l'épuration. On dit alors : mais Paris va concentrer toutes ses immondices sur 2,000 hectares, condamnés à boire toute l'eau d'égout dont la culture ne voudra pas, et en fera un immense dépotoir. Voilà ce qui se répète partout ; le mot dépotoir est le levier qui sert à soulever l'opinion.

Avant de lancer de pareilles affirmations, il faudrait examiner les conditions de l'opération tant redoutée, analyser chacune d'elles et indiquer celles qui produiront l'effet désastreux qu'on annonce.

En réalité, comment les choses doivent-elles se passer ?

Le sol destiné à servir de champ d'épuration a été préparé par un drainage convenable, afin d'assurer l'écoulement libre à la Seine, de la nappe souterraine, en laissant toujours entre elle et la surface du terrain une épaisseur de sol aéré d'au moins 2 mètres.

Sur ces terrains, on déverse tour à tour, à intervalles réguliers et rapprochés, par exemple tous les trois jours, de l'eau d'égout à raison de 50,000 mètres cubes par hectare et par an.

Qu'arrivera-t-il ? Il a été démontré plus haut que le filtre constitué par un sol sableux, suffisamment perméable, n'est jamais encombré quand l'évacuation des eaux débitées en bas du filtre est assurée. Donc, jamais les eaux ne stagneront dans le filtre ; jamais elles ne remonteront vers la surface ; jamais le sol aéré, qui aura une épaisseur de 2 mètres au moins, ne présentera, par le fait de l'eau, les caractères d'un marais pestilentiel ou d'un dépotoir.

Mais, dit-on, les matières putrides déposées à la surface des champs irrigués, accumulées d'année en année, finiront par former, à la surface des champs, une couche imperméable de détritiques organiques, source d'émanations insalubres.

Il faut d'abord remarquer que la quantité de ces matières n'est pas considérable et ne s'élève, pour 5 mètres cubes d'eau versés dans une année sur 1 mètre superficiel, qu'à 10 kilog. 750, contenant 3 kil. 750 de matières organiques, les seules qui puissent devenir insalubres. Ces matières étalées formeraient une couche de 1 centimètre d'épaisseur. Si l'on déposait, en une fois et pour toute l'année, une semblable couche sur une surface de 1 mètre carré, la fermentation putride pourrait bien s'y établir quelque temps; toutefois, la couche serait bientôt pénétrée par l'air, rapidement oxydée et la putréfaction serait enrayée. Mais les choses ne se passent pas de la sorte; les dépôts ne se développent que graduellement, en raison de la succession des arrosages; si l'on irrigue cent fois dans une année, ce qui est un minimum, le dépôt quotidien des matières organiques se réduit à 107 grammes par mètre, et la couche est tellement mince qu'elle s'oxyde presque instantanément au contact de l'air.

Personne ne croit que la gadoue, le fumier, les vidanges, employés en agriculture, constituent à la longue une couche de détritiques organiques, parce que personne n'ignore que tous ces produits sont absorbés et disparaissent dans la terre. Les matières organiques contenues dans les eaux d'égout ont le même sort: les prés d'Édimbourg, de Lausanne, de Milan et de Novare, après des irrigations séculaires à l'eau d'égout, ne diffèrent point, quant à la nature et à la salubrité de la couche superficielle, des terres végétales des prés irrigués avec l'eau ordinaire.

En résumé, lorsqu'un terrain poreux, convenablement drainé, est irrigué à l'eau d'égout, même à la dose de 50,000 mètres, mais avec les soins qu'exige l'épuration par le sol, il n'y a aucun danger que ce terrain devienne jamais ni un marais ni un dépotoir, ni que la salubrité ait à souffrir de son voisinage.

XXXVIII. — Nous croyons devoir citer, à ce sujet, l'opinion d'un savant éminent dont la science déplore la perte récente, M. le docteur Gubler, membre de la Commission supérieure des Eaux.

Dans une publication récente, il s'exprimait ainsi sur les consé-

Opinion du docteur
Gubler constatant
la salubrité des
terrains irrigués à
Gennevilliers.

quences de l'irrigation des eaux d'égout au point de vue de l'hygiène :

« A vrai dire, les fièvres d'accès, miasmatiques et réellement » autochthones, ne paraissent être ni plus fréquentes ni plus sérieuses » à Gennevilliers que dans les autres localités des mêmes parages : » les eaux d'égout n'ont pas apporté le miasme de la malaria, elles » ne jettent même pas d'exhalaison fétide dans l'atmosphère, et » quand on contemple la belle apparence de vigueur et de santé » des cultivateurs de la presqu'île irriguée, on est tout prêt à par- » tager la conviction unanime des membres du Congrès d'hygiène » de 1878 touchant l'innocuité de l'irrigation des terres par les eaux » d'égout.

» Hâtons-nous d'ajouter que, depuis la visite du Congrès d'hygiène » à la presqu'île de Gennevilliers, bien des préventions se sont » effacées, bien des oppositions affaiblies, et que de véritables con- » versions se sont opérées chez des hommes d'une haute compé- » tence, dont l'influence est désormais acquise à la grande œuvre » de l'utilisation agricole des eaux d'égout. Le fait de l'innocuité » de ces eaux, comme agents de production de la fièvre intermit- » tente, étant mis hors de doute, la question mériterait d'être élargie » et transportée sur le terrain de l'épidémiologie en général. On a » fait croire que le moyen de propagation de certaines maladies » infectieuses, telles que le choléra, la fièvre typhoïde, le typhus, etc., » devait être cherché quelquefois dans les déjections alvines des » malades, mais l'importance de l'origine fécale de ces affections a » été singulièrement exagérée.

» Les matières intestinales contaminées ne sont qu'un foyer tem- » poraire de contagions, parce que ceux-ci, comme les ferments » animés, les microbés, ainsi que les a nommés M. Sédillot, n'ont » qu'une existence éphémère et ne pullulent qu'au sein des orga- » nismes vivants. Leur portée d'action est d'ailleurs assez courte, » parce que la quantité n'étant pas indifférente dans la génération » des accidents morbides, et la proportion dans l'atmosphère autour » du point d'évacuation diminuant comme le cube du rayon de la » sphère, il arrive bientôt un moment où la masse est trop faible,

» le miasme trop raréfié pour donner lieu à ces effets caractéristi-
» ques, quand bien même il aurait conservé l'intégrité de sa struc-
» ture, la complète activité de sa vie propre et, par conséquent,
» l'intensité première de son pouvoir actif.

» Or, c'est ce qui n'a pas lieu. Tout au contraire, la puissance
» des poisons morbides semble s'éteindre au travers de quelques
» mètres de parcours dans le sein de l'atmosphère libre, puisque les
» salles où sont réunis des cholériques ou des varioleux ne devien-
» nent pas nécessairement le point de départ d'épidémies locales, ne
» constituent pas des foyers secondaires, irradiant, de proche en
» proche, comme cela devrait être si l'air était le véhicule de la cause
» morbigène, toujours vivante ou du moins toujours active, malgré
» ses pérégrinations loin de l'organisme qui lui a servi de berceau
» et en dehors des conditions indispensables à son existence et à sa
» reproduction.

» Les miasmes expulsés des premières voies avec les matières
» alvines sont donc fatalement condamnés à périr dans un bref
» délai; la rapidité de leur destruction est subordonnée à la facilité
» avec laquelle ces organites sont attaqués par les agents chimiques
» ordinaires auxquels ils se trouvent mêlés ou qui sont répandus
» dans le milieu ambiant, tels que l'oxygène et l'acide nitrique
» atmosphériques. Ainsi les linges souillés de matières fécales trans-
» mettent aisément la maladie; les produits des fosses d'aisances
» la communiquent rarement et les dépotoirs jamais. Voilà pourquoi,
» le métier de garde-malade étant si dangereux, celui de vidangeur
» l'est si peu, et comment l'odorat seul est offensé chez les naviga-
» teurs du *lac coprotique* de Bondy. »

Nous invoquerons encore dans cette question de salubrité, sur laquelle il ne faut laisser subsister aucun doute, afin de rassurer les populations qu'on a alarmées à tort, les opinions très-concluantes émises par les hommes les plus autorisés et qui se trouvent aux annexes sous les nos 23, 24, 25, 26, 27, 28 (1).

(1) (23) Opinion de M. Dumas sur Gennevilliers; (24) Extrait de l'ouvrage de M. de Freycinet: *les Eaux d'Égout*; (25) Extrait du *Medical Times and Gazette*; (26) Extrait du rapport de M. le docteur Delpech, membre du Conseil municipal, sur les travaux de drainage de

Maintien indéfini de la conservation des propriétés du sol au point de vue de l'épuration.

XXXIX. — Une dernière objection est produite par les adversaires de l'épuration par le sol. D'après eux, le sol soumis pendant plusieurs années à des irrigations incessantes, ne saurait conserver son pouvoir filtrant et continuer à remplir sa fonction d'épurateur.

A cela on peut répondre par l'exemple de Gennevilliers, où le sol, après treize années d'irrigation, a conservé la porosité des premiers jours. On peut citer également les sous-sols filtrants couverts de limon, tels que ceux du pays de Caux qui, depuis des milliers d'années, sont traversés par les eaux provenant du drainage d'une riche terre arable, sans avoir rien perdu de leur porosité naturelle. Ces faits suffisent pour écarter toute crainte sur l'obstruction du sol par l'arrosage prolongé des eaux d'égout.

M. Schlœsing, l'éminent chimiste, aussi savant que modeste, qu'il faut citer quand on traite des questions relatives à l'emploi des eaux d'égout, ne s'est pas contenté de ces données expérimentales, et il a fait analyser les terrains de Gennevilliers irrigués et non irrigués.

En conséquence, deux tranchées ont été creusées dans le limon de la Seine; l'une dans le jardin de la Ville, irrigué depuis sept ans; l'autre dans un champ voisin, qui n'a jamais reçu d'eau d'égout. Deux autres tranchées ont été ouvertes dans le terrain graveleux de la plaine, dans des sols irrigué et non irrigué. Les deux premières ont été creusées jusqu'à 2 mètres de profondeur; les deux dernières n'ont pu l'être au delà de 1^m,50; à cette profondeur on a trouvé l'eau. Dans chaque tranchée, on a pris des échantillons du sol à la surface, puis de 50 en 50 centimètres en descendant. On n'a observé aucune différence apparente, si ce n'est dans l'état d'humidité, entre les deux tranchées du terrain limoneux et les deux tranchées du terrain graveleux. L'analyse des échantillons recueillis a eu pour objet la détermination du carbone et de l'azote, corps qui donnent la mesure de la quantité et de la qualité de la matière organique contenue dans le sol. Elle a fourni les résultats suivants :

Gennevilliers; (27) Extrait du rapport des experts nommés à l'occasion du procès de la Ville de Paris et de la commune de Gennevilliers; (28) Rapport du docteur Proust au Congrès d'hygiène.

	TERRAINS LIMONEUX				TERRAINS GRAVELEUX			
	IRRIGUÉ		NON IRRIGUÉ		IRRIGUÉ		NON IRRIGUÉ	
	Carbone	Azote.	Carbone	Azote.	Carbone	Azote.	Carbone	Azote.
Surface.	2.02	0.23	1.90	0.19	1.63	0.15	1.25	0.10
A 0 ^m ,50 de profondeur. . . .	0.83	0.11	0.57	0.07	0.32	0.035	0.16	0.027
A 1 ^m ,00 d°	0.61	0.10	»	0.06	»	»	»	»
A 1 ^m ,50 d°	»	»	»	»	0.04	0.006	0.022	0.004

On sait que les terres fertiles contiennent, dans la couche arable, des quantités de terreau assez variables, comprises entre 1 et 4 0/0; à l'analyse, elles donnent de 1 1/2 à 2 de carbone 0/0 et de 1 à 2.5 pour 1,000 d'azote. Ces proportions de carbone et d'azote décroissent dans le sous-sol à mesure qu'on descend au-dessous de la surface. Les terres de Gennevilliers sont, à cet égard, dans le cas ordinaire : la couche arable de limon est riche en terreau, comme on pouvait s'y attendre; mais la matière organique diminue rapidement quand la profondeur du sous-sol augmente; à 1 mètre, elle est réduite à un tiers. Le limon irrigué est sensiblement plus riche que le non irrigué, résultat qui pouvait encore être prévu; ce n'est pas que l'eau d'égout abandonne des résidus organiques qui s'accumulent dans le sous-sol; mais la terre fertilisée, qui produit beaucoup, garde des résidus de récoltes, tiges, feuilles mortes, racines, qui augmentent sa dose de matières organiques. Les mêmes observations s'appliquent au terrain graveleux, irrigué ou non irrigué, avec cette différence que la proportion de terreau y est moindre que dans le limon.

En ce qui concerne la possibilité d'obstruction du sol par les matières organiques des eaux d'égout, l'analyse a donné des résultats fort rassurants : dans les sous-sols irrigués, la matière humique est, en définitive, en très-faible quantité. On ne voit pas, d'ailleurs, pourquoi les matières solubles des eaux d'égout déposeraient des résidus encombrants dans le sous-sol, quand aucun engrais organique, soluble ou solubilisé en partie par la décomposition, ne

produit un semblable effet. Il n'y a pas d'exemple d'une terre arable perméable rendue imperméable par de copieuses fumures, parce que l'oxydation des débris organiques se proportionne dans le sol à leur abondance, et qu'il se fait un équilibre entre la quantité enfouie annuellement et l'intensité de la combustion; si fortes que soient les doses de fumier, la consommation finit par égaler l'apport, la sortie devient égale à l'entrée; c'est ce que l'on observe dans les terres de jardin. Mais cet équilibre suppose que l'air a dans le sol un accès suffisant; sinon, l'obstruction par la matière organique peut survenir; on en trouve un bien remarquable exemple dans le département des Landes : le terrain y est essentiellement poreux, mais souvent noyé et, par conséquent, privé d'air; l'oxydation de l'humus est alors arrêtée. La matière organique brune, provenant de l'oxydation des végétaux, demeure dans le sable, s'y accumule et finit par le cimenter; c'est ainsi qu'on explique la formation de l'*alios*, banc imperméable bien connu, constitué simplement par du sable et de la matière humique.

Rien de tel n'est à craindre dans un terrain poreux, quand l'évacuation des eaux est assurée. Les expériences de MM. Lawes et Gilbert sur la fertilisation des terres par l'eau d'égout montrent, au contraire, que les irrigations ne modifient guère le degré de richesse du sol; il en est de même du nitrate de soude, du sulfate d'ammoniaque; l'engrais agit vite; mais quand son action est épuisée, il n'en reste rien : de même les principes des eaux d'égout ont sur la végétation une action immédiate; mais quand l'irrigation est suspendue, la terre reprend son état primitif.

Résolutions de la
Commission des
eaux au sujet de
l'épuration des
eaux d'égout.

XL. — Après un examen approfondi des diverses questions que soulève l'épuration des eaux d'égout, la Commission supérieure a été d'avis, à l'unanimité, « que l'emploi des eaux d'égout pour l'arrosage » des terres constituait, parmi les procédés consacrés par l'usage, » celui qui a donné les meilleurs résultats pour l'épuration de » ces eaux et pour l'utilisation des matières fertilisantes qu'elles » contiennent. »

La Commission ne s'est pas bornée à cette déclaration platonique;

elle a pensé qu'il fallait donner aux villes qui voudront épurer leurs eaux d'égout les moyens d'action les plus efficaces, pour l'accomplissement d'une œuvre qui intéresse également la santé des populations et le développement de la richesse agricole du pays. Elle a étudié d'abord les modifications à introduire dans la législation et recherché ensuite les moyens d'obtenir le concours de tous les intéressés.

La Commission a reconnu qu'à l'exemple de ce qui a lieu en Angleterre, l'épuration des eaux d'égout, comme celle de toutes les eaux contaminées, devrait faire l'objet de prescriptions légales imposant aux communes ou aux particuliers, suivant les cas, l'obligation de ne rendre aux cours d'eau et aux nappes souterraines que des eaux salubres et propres aux usages domestiques.

Elle n'a pas toutefois érigé en principe que les communes devraient toujours et sans aucune exception recourir à l'irrigation du sol comme au mode unique d'épuration. Tenant compte des circonstances qui peuvent rendre ce procédé impraticable ou trop coûteux pour certaines localités, elle n'a pas proscrit l'épuration par les agents chimiques, par les moyens mécaniques et par tout autre système actuellement en usage ou qui viendrait à être découvert par la suite.

Seulement, s'appuyant sur les résultats qu'elle avait constatés, elle a jugé que l'épuration par le sol était le meilleur mode d'assainissement connu aujourd'hui : celui qui assure le plus complètement la combustion des matières organiques par une oxydation lente et successive; celui qui entraînerait le moins de frais, toutes les fois que les villes pourront trouver, à une faible distance de leurs murs, des terrains bas, réunissant toutes les conditions que nous avons indiquées en présentant la théorie de l'épuration; le seul enfin qui permettra, lorsque l'usage des eaux d'égout sera entré dans les habitudes des cultivateurs, d'employer au profit de l'agriculture toutes les matières fertilisantes qu'elles contiennent.

Se fondant sur la distinction que les belles études de M. Schlœsing ont mise en lumière, entre l'épuration et l'utilisation des eaux d'égout, la Commission a considéré que l'épuration est une charge incombant aux villes, — qui, dans le cas où les eaux sont destinées à l'irri-

gation, doivent se pourvoir au préalable d'un terrain d'épuration faisant l'office de régulateur du système d'irrigation, — tandis que l'utilisation constitue une sorte d'industrie, dont le succès dépend du degré d'instruction, des habitudes des populations et des conditions particulières des territoires à irriguer.

En ce qui concerne l'épuration, qui répond à un besoin public, elle a reconnu dès le début que l'expropriation devrait être accordée aux villes tant pour l'exécution des travaux de conduite, d'élévation et de distribution, que pour l'acquisition des immeubles nécessaires à l'établissement du champ régulateur de l'épuration.

Il est évident, étant données l'ignorance et les appréhensions non justifiées, mais très-tenaces des populations à l'égard de l'usage des eaux d'égout, qu'il serait impossible à une grande ville comme Paris, qui a besoin de 2,000 hectares de terres pour la formation de son champ régulateur, de se procurer des terrains convenables si elle n'était armée du droit d'expropriation.

Mais si la Commission a pensé que la charge de l'épuration des eaux d'égout incombait aux villes, elle a admis en même temps qu'il fallait leur donner le moyen de tirer profit de la puissance fertilisante de ces eaux. Elle a été d'avis, en conséquence, que la loi devrait accorder à ces villes l'autorisation de céder aux agriculteurs l'eau qui serait demandée par eux et autoriser la perception d'une redevance sur la vente de l'eau. Ce droit, au début et pendant de longues années, en attendant que l'usage des eaux d'égout par l'irrigation se soit généralisé, ne sera probablement qu'une source de revenu bien minime, qui n'atténuera pas sensiblement les dépenses de l'épuration. Le revenu, dans bien des cas, ne suffira même pas à couvrir la dépense faite pour la distribution des eaux aux cultivateurs; et si l'État ne veut pas voir perdre les richesses fertilisantes des eaux d'égout, il devra encourager les entreprises d'irrigations, non-seulement en les faisant bénéficier des mesures légales appliquées aujourd'hui aux irrigations par les eaux pures, mais encore en leur accordant soit des subventions, soit des avances de fonds, soit une garantie d'intérêt sur le capital de premier établissement.

La Commission a reconnu, d'ailleurs, la nécessité de réglementer l'usage des eaux d'égout toutes les fois qu'elles seront livrées à l'agriculture. Cette réglementation, comme on l'a vu plus haut, est indispensable, tant pour assurer la purification complète des eaux que pour permettre de tirer parti de tous les éléments fertilisants qu'elles renferment. Mais la Commission n'a pas pensé qu'il fût possible d'édictier une règle générale à ce sujet, et elle a été d'avis qu'il suffirait de règlements d'administration publique, tenant compte des conditions particulières à chaque localité.

Il ne faut pas perdre de vue, en effet, que si, dans l'épuration, où la production agricole ne joue qu'un rôle secondaire, la continuité des arrosages et la fixité du volume d'eau déversé sont des conditions essentielles de succès, ces conditions sont inutiles pour la plupart des cultures, et pourraient même devenir nuisibles à certains moments. Les quantités d'eau livrées aux cultivateurs doivent varier suivant les saisons, la nature du sol et le genre de culture.

On aura donc à faire des règlements équitables, sagement appropriés aux besoins locaux, pour que des intérêts aussi divergents ne se nuisent pas et reçoivent au contraire une commune et légitime satisfaction.

§ 3.

Projets de la Ville de Paris.

XLI. — Tout indique que le Parlement ratifiera à bref délai les mesures adoptées à l'unanimité par la Commission des Eaux, qui comptait dans son sein un grand nombre de sénateurs et de députés. Le moment paraît donc venu pour la Ville de Paris de se prononcer sur les projets étudiés par ses ingénieurs, en vue de mettre fin à l'infection de la Seine au-dessous de Paris.

Obligation pour la
Ville de Paris d'é-
purer l'eau de ses
égouts.

Cette détermination lui serait commandée, d'ailleurs, si nos propositions relatives au déversement des eaux vannes dans les égouts étaient adoptées.

Le choix du système à appliquer, après le trop long exposé qui précède, ne saurait être douteux : la préférence doit être donnée à l'épuration par l'irrigation du sol.

La Ville de Paris, du reste, n'est plus entièrement maîtresse du mode de solution. A la suite des plaintes si légitimes formulées par les populations riveraines de la Seine contre l'infection des eaux du fleuve, le ministre des Travaux publics, chargé par la loi de veiller au maintien de la liberté et de la pureté des cours d'eau, a confié, en 1875, à une Commission scientifique le soin d'étudier les moyens les plus efficaces de remédier à ce déplorable état de choses. Cette Commission a émis un avis adopté par le Conseil général, des Ponts et Chaussées et par le ministre des Travaux publics, et qui conclut à l'épuration par l'irrigation du sol comme étant le mode le plus efficace, le plus pratique et le plus économique. (*Annexes n^{os} 29 et 30.*)

C'est en conformité de ces conclusions que les ingénieurs alors chargés du service des égouts, MM. Belgrand, Mille et Durand-Claye, ont présenté, le 15 juin 1875, un avant-projet tendant à l'établissement d'un canal principal et de branchements secondaires pour irriguer, au moyen des eaux des égouts de Paris, les territoires situés entre Clichy et Achères, jusques et y compris le cap de la presqu'île de Saint-Germain.

Description du projet
présenté en 1875
par MM. Belgrand,
Mille et Durand-
Claye

XLII. — On a vu dans la partie de cette Note relative aux travaux de Gennevilliers que, dans l'état actuel, deux machines remontent en partie les eaux du collecteur de Clichy pour les envoyer dans la plaine de Gennevilliers. Ces machines ont une force de 400 chevaux *mesurée sur le piston*.

Les ingénieurs estimaient, en 1875, que deux machines nouvelles ayant ensemble une force de 600 chevaux environ, établies près des premières, suffiraient pour purger la Seine du restant des eaux de ce collecteur. Quant aux eaux du collecteur de Saint-Denis, qui est

établi à un niveau plus élevé, elles arrivent à Gennevilliers sans le secours de machines, par le seul effet de la gravité, ainsi que nous l'avons déjà dit.

D'après le projet des ingénieurs, l'eau du collecteur de Clichy, ainsi montée en totalité, eût été refoulée en conduite forcée, sur un parcours de près de 16 kilomètres, de l'usine de Clichy à la presqu'île de Saint-Germain, en absorbant tout ou partie des eaux du collecteur de Saint-Denis; cette conduite devait se développer dans la plaine de Colombes et traverser la Seine en siphon à la hauteur de l'île Marante. Elle passait ensuite sur les territoires de Bezons, Houilles, Sartrouville, franchissait encore une fois la Seine en siphon, à l'extrémité du parc de Maisons, et pénétrait dans la presqu'île de Saint-Germain, où elle arrivait à la cote 35. Il existe, entre la ligne des terres situées à cette cote et la rive de la Seine, une surface de 1,500 hectares de forêts dénudées et de terres presque stériles que l'irrigation par les eaux d'égout devait fertiliser.

Le projet des ingénieurs aurait permis, en outre, si l'utilité en eût été reconnue, d'amener les eaux par une rigole secondaire sur le territoire d'Achères, où l'irrigation se fût étendue encore sur 700 hectares. Mais M. Belgrand ne doutait pas que la mise en culture de la partie stérile de la forêt de Saint-Germain, située dans la presqu'île, et les fermes domaniales qui s'y trouvent, ajoutée aux irrigations qui seraient faites par la libre culture sur le parcours du canal, suffiraient pour assurer l'emploi de la totalité des eaux d'égout de Paris.

La surface des terres irrigables était estimée par les ingénieurs à plus de 6,000 hectares ainsi répartis :

Gennevilliers.	1.500 hect.
Nanterre, Colombes, Rueil.	1.250 —
Carrières, Bezons, Argenteuil, Sartrouville, Houilles.	1.400 —
Partie basse de la forêt de Saint-Germain et fermes domaniales.	1.500 —
Achères	700 —
TOTAL.	<u>6.350 hect.</u>

Le plus étendu de ces terrains, celui de la forêt domaniale, devait être demandé à l'État pour être mis à la disposition du service municipal, et constituer le champ d'épuration, vaste régulateur destiné à recevoir l'eau qui n'eût pas été utilisée par la libre culture (1).

La création de ce régulateur était un des avantages capitaux du projet, en ce qu'il eût affranchi la Ville de Paris des récriminations et des exigences de Gennevilliers.

Jusqu'ici, en effet, la Ville a offert ses eaux d'égout à tous ceux qui pouvaient les employer; elle les a données comme un produit sans valeur dont elle était trop heureuse de se débarrasser. Tenue avant tout d'écouler ces eaux, elle a fermé les yeux sur les abus qui se commettaient à Gennevilliers et qui, en compromettant l'épuration, ont motivé, en grande partie, les répugnances des populations pour l'irrigation par les eaux d'égout. Avec la libre disposition de la partie domaniale de la presqu'île de Saint-Germain, la Ville reprenait pour ainsi dire possession de ses eaux; elle n'avait pas besoin de les offrir. Elle pouvait en réglementer la distribution et arriver à fixer un prix de vente minime au début. Alors qu'elle donne aux cultivateurs de Gennevilliers le moyen de quadrupler leurs revenus par l'emploi de ses eaux d'égout, il est juste qu'elle puisse se réserver une faible partie de cette plus-value.

Les dépenses de l'avant-projet de 1875 étaient évaluées à la somme de 4,885,000 francs ainsi décomposée :

Complément des usines	Fr.	777.000
Conduite principale		2.681.280
Branchements secondaires		847.290
Et divers		579.430
		<hr/>
TOTAL	Fr.	4.885.000
qui, ajoutés à la dépense des travaux neufs projetés ou exécutés antérieurement au mois de janvier 1875, à Gennevilliers, ci.		2.115.000
		<hr/>
portaient la dépense de premier établissement pour épurer les eaux d'égout de Paris, à.	Fr.	7.000.000
		<hr/> <hr/>

(1) Voir le plan du projet, annexe n° 31.

XLIII. — Cet avant-projet, soumis à l'examen du Conseil municipal, le 7 juillet 1875, fut l'objet d'un rapport très-remarquable présenté par le savant M. Vauthier, au nom de la 6^e Commission.

M. Vauthier proposait au Conseil municipal de prendre le projet en considération et d'inviter le Préfet de la Seine à se pourvoir auprès de l'autorité supérieure, afin d'obtenir la mise à l'enquête de ce projet, en vue de la déclaration d'utilité publique.

Ces propositions donnèrent lieu, dans le Conseil municipal (1), à une vive et intéressante discussion entre les partisans de l'épuration des eaux d'égout par l'irrigation du sol, et les adversaires de ce procédé, à la tête desquels se trouvait un des membres les plus distingués du Conseil, justement estimé pour son savoir et ses études consciencieuses sur toutes les questions d'édilité, l'honorable M. Lauth.

M. Lauth pensait que la lumière n'était pas faite sur les nombreuses questions que soulève l'assainissement de la Seine et l'application des eaux d'égout à l'agriculture, et que dès lors, au lieu de se borner à une enquête locale telle que la prescrit la loi du 3 mai 1841, il fallait, en premier lieu, provoquer l'avis d'une grande Commission administrative, nommée à cet effet et composée de conseillers municipaux, d'ingénieurs, d'agriculteurs, de légistes et des hommes les plus versés dans les questions de cette nature.

Le Conseil municipal ne crut pas devoir se rallier à cette proposition, sur la promesse qui lui fut faite par l'Administration que, sans négliger les formalités légales, on constituerait toutes les Commissions nécessaires pour arriver à la meilleure solution du problème.

L'Administration a largement tenu ses promesses, et M. Lauth a, depuis, reconnu lui-même qu'il avait reçu complète satisfaction (2) : d'abord par la formation de la Commission générale pour l'aménagement des eaux en France, dont nous avons analysé les travaux dans cette Note ; ensuite, par la composition de la Commission char-

(1) Séance du 2 mars 1876. Procès-verbaux du Conseil municipal, page 152.

(2) M. Lauth, membre de la Commission supérieure, a pris part au vote *unanime* de la Commission sur la préférence à donner à l'épuration des eaux d'égout par l'irrigation du sol

Avis du Conseil municipal de Paris sur l'avant-projet de 1875.

gée, dans le département de la Seine, de l'enquête à laquelle a été soumis le projet de 1875 (1); et enfin par le choix des savants autorisés que M. le Préfet de la Seine a appelés à faire partie d'une Commission permanente chargée d'étudier les essais de Gennevilliers et d'en constater les résultats (2).

C'est à cette dernière Commission que sont dus les deux remarquables rapports de M. Orsat sur la valeur des terres de Gennevilliers, et de M. Vilmorin sur les cultures obtenues et la qualité des produits. (*Inserés en partie aux annexes nos 20 et 21.*)

Résultats de l'enquête sur l'avant-projet de 1875.

XLIV. — L'avant-projet de 1875, soumis à l'enquête, comme l'avait demandé le Conseil municipal, a rencontré de vives résistances, faciles à expliquer par les préventions invétérées des uns et par la crédulité des autres.

Les Conseils municipaux des communes qui devaient recevoir l'irrigation et ceux des communes voisines se sont prononcés en très-grand nombre contre cet avant-projet.

La Commission d'enquête nommée par le Préfet de Seine-et-Oise a conclu dans le même sens.

Cette opposition aux projets des ingénieurs de la Ville de Paris pouvait paraître justifiée par l'état fâcheux dans lequel se trouvait une partie de la plaine de Gennevilliers, à la suite du relèvement de la nappe souterraine, que les populations mal éclairées attribuaient à tort aux irrigations. Elle trouvait un aliment dans les malheureux procès que la Ville de Paris avait à soutenir, à ce sujet, contre les communes et les propriétaires de Gennevilliers.

(1) La Commission d'enquête était composée de MM. Bouley, membre de l'Institut, président; Schloësing, Directeur des Manufactures de l'État, rapporteur; Orsat, industriel à Clichy; Banderali, ingénieur en chef du chemin de fer du Nord; Beau, ancien député; Callon, professeur à l'École centrale; Delesse, Inspecteur général des mines, membre de l'Institut; le docteur Lagneau, membre du Conseil d'hygiène; Laizier, maraîcher; Pagel, maire de l'île Saint-Denis; Porlier, Directeur de l'agriculture; le docteur Trélat.

(2) Cette Commission est composée de MM. Bouley, président; Banderali, Beau, Orsat, Porlier, Schloësing, membres de la Commission d'enquête, et de M. Hardy, Directeur du potager de Versailles; Laizier, président de la Société des maraîchers de la Seine; Michelin, secrétaire de la Société des horticulteurs de France; Tisserand, Inspecteur général de l'agriculture; Vilmorin, secrétaire de la Société centrale d'horticulture.

Le projet de 1875 avait d'ailleurs le défaut de ne pas tenir compte suffisamment de la différence entre l'épuration et l'utilisation des eaux d'égout. Les intéressés confondaient, dans ce projet, deux parties bien distinctes : celle qui avait pour but d'amener les eaux à épurer dans le champ régulateur de la presqu'île de Saint-Germain, et celle qui était relative à la distribution de l'eau d'égout dans les communes riveraines de la Seine, où les cultivateurs ne la demandaient pas, et où son arrivée eût été un sujet de terreur pour les habitants de nombreuses habitations de plaisance.

Enfin, la question de l'emploi des eaux d'égout n'avait pas été encore complètement étudiée, comme elle l'a été depuis par les Commissions spéciales dont nous avons parlé.

Il convient d'ajouter que personne ne prenait le soin de répondre aux critiques passionnées des adversaires des projets des ingénieurs. Il n'est pas singulier que, dans cette situation, les populations, mal éclairées par leurs administrateurs et leurs Conseils locaux, qui propageaient autour d'eux des erreurs nées d'un défaut suffisant d'étude, aient accepté tout ce qui se disait et s'écrivait sur l'insalubrité et l'infection dont semblait les menacer le projet soumis à l'enquête.

XLV. — En présence du mouvement d'opinion qui s'était produit, M. Ferdinand Duval, alors Préfet de la Seine, a pensé qu'il fallait modifier les projets de 1875, et que, du moment où les communes riveraines de la Seine repoussaient les eaux d'égout, on devait, sans renoncer au régulateur de la presqu'île de Saint-Germain, étudier de nouvelles dispositions relativement à la distribution de ces eaux pour l'irrigation. On avait pensé que la majeure partie des eaux d'égout pourrait être envoyée dans les plaines d'Herblay, de Méry et de Saint-Ouen-l'Aumône, où la Ville de Paris possède un vaste terrain acquis en vue de l'établissement du cimetière de Méry, et où les populations, par l'organe de leurs municipalités, avaient manifesté le désir de recevoir ces eaux pour fertiliser un territoire assez stérile.

On avait à s'occuper, en même temps, des améliorations à apporter

Nouveaux projets étudiés par les ingénieurs le 31 juillet 1878, sur la demande du Préfet de la Seine.

aux travaux de Gennevilliers, afin de mettre un terme aux procès et de faire disparaître les inconvénients que l'expérience avait signalés. Il importait, en effet, que les adversaires de l'irrigation ne pussent continuer à se prévaloir de quelques résultats fâcheux, qu'ils publiaient à grand fracas, se gardant bien de parler des avantages nombreux et incontestables que présentait l'opération dans son ensemble.

Dans cet ordre d'idées, M. le Préfet prescrivit aux ingénieurs, par une note du mois de juillet 1876, de préparer :

1° Un projet pour drainer la presqu'île de Gennevilliers et pour couvrir les conduites à ciel ouvert, afin de cacher aux yeux l'aspect peu agréable des eaux d'égout coulant lentement dans un vaste canal ;

2° Un projet pour l'achèvement du réseau des conduites d'irrigation de la plaine de Gennevilliers ;

3° Un projet définitif pour l'établissement du canal entre Clichy et la presqu'île de Gennevilliers ;

4° Un avant-projet de conduites d'irrigation pour les plaines d'Herblay, de Méry et de Saint-Ouen-l'Aumône.

Le projet de drainage de Gennevilliers, aujourd'hui exécuté, donne les meilleurs résultats.

LXVI. — Le projet relatif au drainage de Gennevilliers et à la couverture des conduites montait à 425,000 francs. Il a été approuvé par le Conseil municipal, sur le rapport de M. le docteur Delpech, qui jouit d'une autorité si incontestée dans les questions d'hygiène.

Les travaux sont à peu près terminés aujourd'hui, et, ainsi que nous l'avons dit en exposant la situation de Gennevilliers, ils ont eu tout le résultat qu'on en attendait. Les marécages de la plaine ont disparu ; l'envahissement des caves, des puits et des carrières a cessé. Les conduites couvertes dérobent à la vue un spectacle répugnant. L'irrigation de la plaine ne donne plus lieu à aucune émanation appréciable, et elle produit tous ses effets au point de vue de la fertilisation du sol et de l'accroissement des bénéfices de la culture. Aussi, non-seulement les habitants de Gennevilliers ne font-ils plus entendre de plaintes ; mais l'immense majorité considé-

rerait aujourd'hui la privation des eaux d'égout comme un désastre (1).

Le programme de 1876 est donc actuellement accompli dans la partie relative au drainage et à la couverture des conduites à Gennevilliers.

LXVII. — Nous ne pensons pas qu'il soit opportun de s'occuper, quant à présent, de la seconde partie de ce programme ayant trait à l'achèvement du réseau de distribution de Gennevilliers, et qui, d'après le projet étudié par les ingénieurs, nécessiterait une dépense de 400,000 francs. Tant que la Ville de Paris n'aura pas exécuté les travaux nécessaires pour épurer la totalité des eaux de ses égouts et en débarasser la Seine, il paraît inutile d'augmenter le volume d'eau élevé par les machines de Clichy. Ces machines imposent, chaque année, à la Ville, de lourdes dépenses dont profitent seuls les cultivateurs de Gennevilliers. Il faut attendre au moins, pour s'engager plus avant dans cette voie, qu'une partie des populations intéressées à l'emploi des eaux d'égout comprenne mieux ses devoirs envers la Ville qu'elle ne l'a fait jusqu'ici, et ne réponde pas à ses sacrifices par des procès et d'incessantes réclamations. Il faut enfin qu'une sage réglementation sur l'emploi des eaux soit venue mettre fin à des abus qui, en empêchant une épuration complète, pourraient devenir une cause d'insalubrité et d'incommodité, aussi bien sur les territoires irrigués que sur ceux qui les entourent.

Achèvement du réseau de distribution à Genevilliers à ajourner.

XLVIII. — Nous croyons également que les projets relatifs à l'irrigation des plaines d'Herblay et de Méry doivent être ajournés, non-seulement par les motifs que nous venons d'indiquer pour Gennevilliers, mais aussi parce qu'il convient, avant de rien entreprendre à ce sujet, que le Conseil municipal se soit prononcé sur la question du cimetière de Méry.

Avant-projets d'Herblay et de Méry à ajourner.

(1) Voir la pétition au Conseil municipal de Gennevilliers (*Annexe n° 32*).

Projet définitif à adopter par la Ville pour épurer ses eaux d'égout.

XLIX. — Nous n'avons donc plus à nous occuper, en ce qui concerne les projets dressés par les ingénieurs sur la demande de M. Ferdinand Duval, que de l'étude très-complète qu'ils ont faite, à la date du 31 juillet 1878, pour reporter les eaux d'égout non employées aux irrigations, au grand régulateur de la presqu'île de Gennevilliers.

Il importe d'éclairer à cet égard les populations des communes intéressées qu'on cherche à soulever, par une agitation factice, au moyen de comités d'initiative et de résistance provoquant les Conseils locaux à protester contre les projets de la Ville. Celle-ci doit donc faire connaître ses intentions d'une manière bien nette, en déclarant qu'elle ne poursuit aujourd'hui qu'un seul but : débarrasser la Seine, comme l'équité et les prescriptions de la loi lui en font un devoir, des causes d'infection qui la souillent au-dessous de Paris. Il s'agit uniquement pour elle d'assurer l'épuration de ses eaux d'égout en les conduisant dans un champ d'épuration, vaste régulateur convenablement choisi à cet effet. Elle trouvera à aménager ce champ dans une étendue de terrain de 1,500 hectares environ, qu'elle pourrait acquérir de l'État et qui comprend les fermes domaniales d'Achères et les parties basses de la forêt de Saint-Germain formées des tirés et des bois chétifs qui les entourent.

Nous espérons, et nous n'avons pas à le dissimuler, que l'irrigation viendra plus tard, quand les populations la demanderont, et quand l'État ou le Département auront accordé à la Ville le concours nécessaire pour l'exécution des travaux de distribution qui devraient être entrepris à cet effet.

Projet de la conduite de Clichy à la presqu'île de Saint-Germain.

L. — Les projets de la Ville, que nous proposons à M. le Préfet de soumettre au Conseil municipal, consistent donc à construire (*ligne rouge du plan, annexe n° 33*) un aqueduc pouvant conduire dans la partie nord de la presqu'île de Saint-Germain (*teinte rose du plan*) la totalité des eaux sortant du collecteur de Clichy.

Cet aqueduc sera absolument fermé et souterrain dans tout son parcours ; il sera formé d'un cercle en maçonnerie de 2^m,10 de diamètre pour les parties en conduites libres, et pour les parties en

conduites forcées ou les siphons, de deux tuyaux de 1^m,60 de diamètre en béton ou en tôle.

Aucun branchement secondaire ne viendra se souder sur le tronc principal, et l'on pourrait même supprimer les irrigations de Gennevilliers, si les populations ne réclamaient pas impérieusement leur maintien comme elles le font aujourd'hui.

La dépense du projet s'élèvera, y compris les machines nécessaires pour monter l'eau, à la somme de 5,000,000 de francs, comme dans l'avant-projet de 1875, qui n'a pas été modifié sous ce rapport.

LI. — La Ville acquerrait de l'État, à des conditions que nous indiquerons plus loin, les 1,500 hectares de terrain teintés en vert sur le plan (*annexe n° 33*) qui seront seuls soumis à l'irrigation.

Grâce à ces terrains qui sont extrêmement perméables et qui présentent, au-dessus de la nappe, une épaisseur beaucoup plus considérable que ceux de Gennevilliers (1), l'épuration de la totalité des eaux de Paris pourra se faire pour un temps indéfini, en toute saison, et de la manière la plus complète.

Les explications étendues que nous avons données dans cette Note, en nous appuyant sur l'avis des grandes Commissions qui, depuis deux ans, ont étudié la question avec tant d'autorité, ne permettent pas d'en douter.

Les irrigations seront à une distance minimum de 8 kilomètres de Saint-Germain, de 2 kilomètres de Maisons et de 500 mètres des murs du Parc. La Ville de Paris, maîtresse des irrigations par son champ régulateur, ne procédera pas par voie d'immersion et ne laissera jamais se former de flaques d'eau stagnante sur le filtre puissant dont elle disposera. Il n'y aura donc aucun danger, au point de vue de la salubrité, pour les localités voisines; on n'aurait même pas à craindre, pour les habitations, qui sont toutes éloignées des

(1) Voir les profils relevés dans la plaine d'Achères (*annexe n° 35*); la nappe à Gennevilliers se trouve à des différences de niveau de 3 à 5 mètres avec le sol. A Achères, la nappe est partout à plus de 5 mètres au-dessous du sol et à plus de 10 mètres des parties où arrivent les conduites d'égout.

Conséquences pour les populations de l'établissement du champ d'épuration régulateur dans la presqu'île de Saint-Germain.

champs destinés aux irrigations, l'odeur des eaux répandues, très-peu sensible d'ailleurs, et qui ne se fait jamais sentir en dehors du territoire irrigué.

Les populations voisines, loin d'avoir à redouter la création d'un dépotoir affreux comme celui de Bondy, ainsi qu'on le leur annonce avec tant de complaisance dans les écrits passionnés dont on les inonde, verront, au contraire, de vertes et luxuriantes prairies remplacer les sables de la plaine d'Achères et les maigres bouquets de bois de la partie basse de la forêt de Saint-Germain.

Discussion sur les objections de la Commission d'enquête de Seine-et-Oise et sur les brochures de M. Duverdy.

LII. — Nous avons cru nécessaire de faire connaître aux localités intéressées les projets définitifs que l'Administration compte présenter au Conseil municipal et dont nous venons d'indiquer les dispositions. Nous n'avions pas l'espoir qu'une connaissance plus exacte de ces projets arrêterait l'agitation provoquée par les comités de résistance. Les protestations ont continué, en effet. Elles ne font, d'ailleurs, que reproduire les critiques déjà formulées lors des enquêtes auxquelles a donné lieu le projet de 1875, et qui ont servi de thème à plusieurs brochures publiées par un membre distingué du barreau de Paris, l'honorable M. Duverdy.

Comités de résistance organisés par la ville de Saint-Germain, en opposition avec ses véritables intérêts.

LIII. — Pour juger de la valeur de cette opposition, fomentée principalement par la municipalité de la ville de Saint-Germain, il faut rechercher où se trouve l'intérêt des communes riveraines de la partie de la Seine infectée par les eaux d'égout de Paris.

Les habitants connaissent aujourd'hui les projets de l'Administration.

La Ville de Paris ne demandera au Gouvernement de déclaration d'utilité publique que pour les parties basses de la forêt de Saint-Germain auprès d'Achères ; elle renonce absolument à irriguer les communes qui, d'après le projet de 1875, devaient recevoir des conduites secondaires d'irrigation. Par conséquent, si le danger des

irrigations à l'eau d'égout est réel, il n'y a plus que la commune d'Achères et celles de Maisons-Laffite et Conflans qui puissent en redouter les effets. Non-seulement, la ville de Saint-Germain et les autres communes de Seine-et-Oise, au nombre de dix-huit, qui continuent à protester, à l'instigation des comités de résistance, n'ont plus de motifs pour s'opposer aux projets de la Ville; mais elles devraient, au contraire, en réclamer la prompte exécution, puisqu'ils auront pour conséquence de faire disparaître l'infection des eaux de la Seine. La ville de Versailles, qui boit les eaux souillées de ce fleuve élevées par la machine de Marly, la ville de Saint-Germain, qui songe à alimenter ses habitants avec les eaux de la Seine puisées au bas de la terrasse, devraient donc, au lieu d'égarer les populations sur leurs véritables intérêts, aider la Ville de Paris dans l'accomplissement de l'œuvre qu'elle se propose d'entreprendre, au prix de sacrifices considérables. Incidemment, il y a lieu de remarquer que Saint-Germain est à plus de 8 kilomètres du champ régulateur que la Ville veut créer, à une distance double de celle qui sépare Paris de Gennevilliers, et jamais personne n'a eu l'idée de considérer les irrigations de Gennevilliers comme un danger ou un inconvénient pour Paris.

LIV. — On objecte à la vérité que la Ville de Paris, lorsqu'elle aura posé la conduite maîtresse de distribution des eaux d'égout, ne résistera pas au désir d'irriguer les territoires voisins et reviendra à l'exécution du projet de 1875.

On oublie qu'il faudrait, pour exécuter ces travaux de distribution d'eau, des déclarations d'utilité publique comme pour l'établissement de la conduite principale. Les populations auraient alors l'occasion de s'opposer aux irrigations partout où elles les jugeraient nuisibles à leurs intérêts. Sans doute, si les populations réclamaient l'emploi des eaux d'égout et si les cultivateurs voulaient supporter les frais de la distribution, la Ville n'aurait pas de motif de repousser leur demande; mais ce n'est qu'à cette condition qu'elle consentirait à donner de l'extension à ses travaux.

Objection tirée de l'extension que la Ville donnera ultérieurement à ces irrigations.

Canaux amenant
l'eau des égouts
de Paris à la mer.
— Solution que la
Ville refuse et
qu'on ne peut lui
imposer.

LV. — D'autre part, on dit aux populations : Si vous résistez, la Ville de Paris, obligée par le Gouvernement à ne plus polluer la Seine, sera amenée à adopter une solution plus radicale, qui donnera satisfaction à tous les intérêts. Au lieu de faire un canal de quelques kilomètres seulement, qui rejetterait ses eaux d'égout sur les rives de la Seine, à 16 kilomètres de Paris, elle prolongera ce canal jusqu'à la mer, sur un développement de 230 kilomètres. Il faudra des machines élévatoires pour suppléer à l'insuffisance de la pente de la vallée. Tout cela coûtera plus de 100 millions. Mais la Ville de Paris est grande et généreuse. Son crédit est sans limites et cette charge n'est rien pour elle.

Il faut que cette illusion se dissipe ; aucune loi, aucun règlement ne peut créer de semblables obligations à la Ville de Paris, sans imposer les mêmes charges à tous les grands centres de population et à toutes les localités industrielles qui rejettent des eaux infectes en dehors de leur enceinte.

Le jour où le Gouvernement déciderait que les eaux d'égout de tout le pays doivent être conduites à la mer, ce ne serait pas la Ville de Paris seule qui aurait à dépenser quelques centaines de millions ; le pays tout entier devrait employer à une pareille œuvre le fruit de ses épargnes. Et quels seraient l'objet et le résultat d'une semblable opération ? Le sol appauvri par la perte des matières fertilisantes contenues en si grande abondance dans les eaux d'égout ; les débouchés des grands fleuves souillés aux points où ils se déversent dans la mer, par les impuretés des eaux d'égout que le flot et le jusant promèneraient en tous sens en infectant les populations riveraines !

L'exemple de Londres, déjà cité dans cette Note, montre tous les inconvénients d'un pareil système de déversement des eaux d'égout.

Il faut donc que les populations de Seine-et-Oise sachent bien qu'on les leurre de chimères et que, si le Gouvernement cédaux réclamations qu'on suscite contre les projets de la Ville de Paris, seuls raisonnables, seuls pratiques, en se refusant à les laisser exécuter, la Ville se considérerait comme dégagée de l'obli-

gation d'assainir la Seine ; et les populations, délivrées de la crainte chimérique de dommages imaginaires, continueraient à jouir du spectacle de la Seine convertie en un véritable égout, charriant sur ses eaux noires et infectes des myriades de poissons morts.

LVI. — Parmi les oppositions qui se produisent aujourd'hui encore contre les projets restreints de la Ville, on ne pourrait admettre comme justifiées que celles des communes d'Achères, de Maisons et de Conflans ; ces communes sont voisines du champ d'épuration régulateur, sur lequel on répandra, d'une manière constante, les eaux d'égout, pour les épurer complètement avant de les écouler à la Seine.

Les objections formulées lors des enquêtes et développées dans la brochure de M. Duverdy, en supposant qu'elles fussent fondées, le seraient donc surtout en ce qui concerne ces communes.

Nous avons déjà répondu à la plupart de ces objections, dans le cours de cette Note. Nous allons les passer rapidement en revue, en montrant que celles qui n'ont pas encore été examinées ne sont pas plus fondées que les autres. Elles peuvent se résumer ainsi :

- 1° L'irrigation amènera des fièvres paludéennes ;
- 2° Les eaux transportant les germes des maladies contagieuses, les populations voisines des terrains irrigués seront décimées par la fièvre typhoïde, le choléra, etc. ;
- 3° L'irrigation aura une influence funeste sur les nappes d'eau souterraines ;
- 4° Les terres irriguées répandent une odeur insupportable, sinon malsaine ;
- 5° L'irrigation produira partout les résultats déplorables constatés à Gennevilliers par la Commission d'enquête de Seine-et-Oise ;
- 6° Un des plus éminents ingénieurs de la Ville de Paris, le regretté Belgrand, a émis naguère l'opinion que l'irrigation par le sol constituait un mode insuffisant d'épuration et n'avait que la valeur d'un simple filtrage, laissant subsister et renvoyant dans les cours d'eau tous les germes putrescibles ;
- 7° Le vaste régulateur établi dans la partie basse de la forêt de

Résumé des objections contre l'épuration dans la presqu'île de St-Germain produites dans les enquêtes de Seine-et-Oise.

Saint-Germain ne fonctionnera pas longtemps d'une manière continue; le pouvoir épurateur du sol disparaîtra, la terre se feutréra et se transformera en marais putride, et l'on en reviendra à rejeter dans la Seine des eaux infectes, qui reporteront à Achères et à Conflans tous les inconvénients du débouché actuel des eaux d'égout à Clichy et à Saint-Denis;

8° Enfin, l'annonce seule des projets de la Ville a suffi pour arrêter les transactions et déprécier les propriétés existantes, surtout les terrains offrant une chance de plus-value, en raison de la proximité de Paris et de la possibilité de les vendre pour créer des habitations de plaisance;

9° Après avoir pris le tiers de la forêt de Saint-Germain qui ne suffira pas pour épurer toutes les eaux de Paris, les ingénieurs de la Ville, toujours envahissants, prendront le reste, ce qui entraînera la ruine de Saint-Germain et des localités qui l'avoisinent.

Fièvres
paludéennes.

LVII. — Nous répondrons, en ce qui concerne les fièvres paludéennes, en rappelant ce qui a été dit dans cette Note au sujet des irrigations d'Édimbourg, de Lausanne, de Novare et des Marcittes de Milan, arrosées par les eaux d'égout. Nous pourrions nous appuyer encore sur l'exemple des nombreuses villes anglaises citées dans les ouvrages du docteur Frankland et de M. Ronna. Non-seulement ces irrigations n'ont jamais produit d'épidémies de fièvres paludéennes; mais les travaux d'irrigation, et ceux de drainage qui en sont le complément nécessaire, quand on opère bien, ont fait disparaître les maladies de ce genre qui existaient antérieurement.

Genevilliers même, que nos adversaires invoquent constamment à l'appui de leur argumentation, donne à cet égard des résultats bien concluants.

La commune de Genevilliers a été, de tout temps, exposée aux fièvres paludéennes, à cause des mares qui l'entourent et dont le niveau varie avec les mouvements de la nappe souterraine. Mais les champs de Genevilliers irrigués par les eaux d'égout n'ont jamais constitué de marais et n'ont pu contribuer aux fièvres paludéennes; car la maladie est presque localisée dans la partie du

village exposée à l'Ouest et au Sud-Ouest, c'est-à-dire située du côté opposé aux vents régnants le plus généralement et qui pourraient la propager. Le centre habité qui forme le village de Gennevilliers bâti au centre des irrigations, et les maisons isolées établies au milieu des terres irriguées, sont préservées de la fièvre. Il en est de même des territoires de la rive opposée de la Seine qui sont dans la direction des vents régnants par rapport aux terres irriguées. Enfin, les fièvres paludéennes n'ont pas cessé à Gennevilliers, en 1871, alors que les irrigations en eaux d'égout étaient suspendues depuis une année.

La Commission d'enquête du département de la Seine, sur les projets de 1875, s'est prononcée à cet égard avec une grande netteté. D'après elle, il serait bien étrange que les fièvres développées par les terres irriguées n'eussent aucune action sur les individus qui vivent sur ces terres — que nos adversaires prétendent être un marais — ni sur ceux placés sous le vent de ce marais, et qu'elles coupassent perpendiculairement ou même remontassent les vents régnants de la région Sud-Ouest pour aller frapper de préférence les habitants de la partie Ouest du village qui, d'après son orientation, semblerait précisément devoir être préservée.

Les experts nommés à l'occasion des procès pendants entre la Ville de Paris et la commune de Gennevilliers, et qui se sont montrés cependant si peu favorables aux intérêts de Paris, n'ont pas hésité à déclarer que les eaux d'égout, pendant la longue période de leurs recherches, n'ont pas répandu d'émanations susceptibles d'occasionner des fièvres intermittentes.

LVIII.— En ce qui concerne les germes des maladies contagieuses, telles que le choléra, la fièvre typhoïde, etc...., nous avons établi dans le troisième chapitre de cette Note, en nous appuyant sur les autorités les plus compétentes, que ces germes transportés par l'eau ne se répandent pas dans l'air et qu'ils ne deviennent, pour les hommes, des agents de contagion que s'il est fait usage de ces eaux comme boisson avant qu'elles n'aient été épurées par une oxydation complète.

Maladies contagieuses.

D'un autre côté, les belles recherches de M. le D^r Frankland, de M. Ronna et de M. Schlœsing, que nous avons déjà citées, ont établi, par la constatation de faits nombreux, toujours identiques, que l'épuration des eaux par le sol est complète et ne laisse dans les eaux ainsi filtrées aucune espèce de germes nuisibles.

L'opinion du regretté D^r Gubler, que nous avons citée également, si bien motivée et si concluante, ne laisse subsister aucun doute à cet égard.

Par conséquent, l'irrigation du sol par les eaux d'égout, loin d'être une cause de propagation des maladies contagieuses, est au contraire l'un des meilleurs moyens d'en arrêter le développement, puisqu'elle détruit complètement les germes de ces maladies qui, aujourd'hui, restent dans les nappes ou dans les cours d'eau, où ils constituent un danger sérieux pour la santé publique, au moment des épidémies.

Effet funeste de l'irrigation sur les nappes souterraines.

LIX. — Quant à l'influence funeste de l'irrigation sur le relèvement des nappes souterraines, elle est au moins contestable, ainsi que nous l'avons indiqué en traitant des irrigations de Gennevilliers, le volume d'eau répandu quotidiennement ne suffisant pas pour produire un exhaussement sensible, et une grande partie de cette eau restant dans le sol épurateur comme l'ont montré les belles expériences de M. Marié-Davy. D'ailleurs, le remède est à côté du mal : les travaux de drainage exécutés depuis un an à Gennevilliers par les ingénieurs de la Ville, quoiqu'ils ne soient pas complètement achevés, ont ramené la nappe au niveau le plus bas qu'elle ait jamais atteint.

Mauvaise odeur émanant des terrains irrigués.

LX.— Nous avons montré également ce qu'il faut penser de l'odeur insupportable, ou tout au moins gênante, qui règnerait dans les terres irriguées de Gennevilliers et dans les localités circumvoisines.

Les nombreux visiteurs qui ont parcouru sans prévention les champs de Gennevilliers ont tous constaté, commé nous, qu'au moment du répandage des eaux, quand on se tient au-dessus des canaux de distribution, on perçoit non pas une odeur fétide, comme

celle des dépotoirs, mais une odeur fade, pareille à celle que l'on respire dans les égouts de Paris, et qui n'est pas bien incommode, si l'on en juge par l'affluence du public dans ces égouts, les jours de visite. Cette odeur n'est plus sensible, d'ailleurs, dès qu'on est éloigné de quelques mètres seulement. Par conséquent, les irrigations qui seront faites dans la presqu'île de Saint-Germain ne pourront affecter l'odorat des habitants de Maisons, qui est distante de près de 2 kilomètres du champ d'épuration, ni même de Conflans, qui en est séparé par la Seine.

Nous ajouterons, en ce qui concerne Conflans, que ces odeurs seraient, en tout cas, bien moins sensibles et moins désagréables que celles des usines établies dans cette localité, et dont les exhalaisons fétides ont pu être constatées par tous les voyageurs, aux abords de la gare du chemin de fer, à Conflans.

Les experts déjà cités, nommés pour le procès de Paris et de Gennevilliers, ont du reste déclaré, dans leurs conclusions, que les mauvaises odeurs répandues par les eaux d'irrigation sont à peine appréciables. (*Annexe n° 27.*)

La Commission d'enquête du département de la Seine a été plus explicite encore. Voici les termes du rapport de M. Schloësing à ce sujet :

« Chose remarquable, lorsque les immondices de Paris sont » concentrées, réunies en tas de gadoue au milieu des champs » voisins des villes et abandonnées à une fermentation putride » intense, il n'y a point de danger d'infection; l'odeur est très- » supportable. Et quand ces immondices sont noyées dans 500 à » 1000 parties d'eau pour une des matières, alors l'odeur est infecte, » la campagne est empoisonnée et l'insalubrité atteint ses derniers » termes..... »

Que MM. les membres de la Commission d'enquête de Seine-et-Oise et l'honorable M. Duverdy veuillent bien visiter, le cas échéant, le rond-point des Bergères, lieu de dépôt de gadoue à Nanterre, et les champs irrigués de Gennevilliers, et ils diront si les émanations et les odeurs du rond-point des Bergères ne sont pas cent

fois plus désagréables que la faible odeur qui se dégage des rigoles de distribution.

Assertions relatives aux déplorables résultats des irrigations de Gennevilliers, réfutées par les faits.

LXI. — Quels sont donc les faits sur lesquels s'appuie la Commission d'enquête de Seine-et-Oise pour affirmer que le système d'irrigations de Gennevilliers a produit des résultats déplorables ?

Nous venons de répondre relativement à la salubrité et à l'élévation de la nappe souterraine.

En ce qui concerne les cultures, la Commission veut bien admettre que les plantes potagères viennent très-rapidement et en abondance à Gennevilliers ; mais elle prétend que les légumes obtenus sont surmenés et sans saveur. Cette opinion n'est pas acceptable pour toutes les personnes qui ont fait usage des légumes et des fruits de Gennevilliers. Le rapport de M. Vilmorin, si compétent en semblable matière (*annexe n° 20*) ne laisse place à aucun doute sur l'excellente qualité des produits récoltés.

Quant aux autres cultures, la Commission d'enquête avait pensé qu'elles ne pouvaient contribuer sérieusement à débarrasser la Ville des principes putrides contenus dans ses eaux d'égout. Mais cette commission estimait que les céréales ne supportaient qu'un arrosage par an au minimum ; les plantes fourragères, huit ou dix au plus.

Or, les recherches si intéressantes de M. Marié-Davy (*annexe n° 22 déjà citée*), ont établi que les céréales peuvent donner lieu à des arrosages fructueux pendant une grande partie de l'année. D'un autre côté, les résultats obtenus en ce qui concerne les plantes fourragères, et surtout les prairies, ont démontré que les eaux d'égout pourront être utilisées dans des proportions qui varient entre 20 et 30,000 mètres cubes par hectare et par an. Sans doute, tout cela serait insuffisant pour absorber la totalité des eaux d'égout de Paris sur la surface de 1,500 hectares à prendre dans la presqu'île de Saint-Germain, si la Ville de Paris voulait y faire de l'irrigation au point de vue des cultures. Mais tel n'est point le but qu'elle poursuit.

La Commission d'enquête de Seine-et-Oise a confondu deux ques-

tions que l'on confond presque toujours : la simple épuration des eaux d'égout qui se fait par le sol et pour laquelle les plantes ne jouent qu'un rôle tout à fait secondaire, celui d'aider à l'évaporation de l'eau ; et l'utilisation agricole des principes fertilisants que cette eau contient. L'évaporation exigeant dix ou vingt fois moins de surface que l'utilisation, si les 1,500 hectares du régulateur de la Ville, dans la presqu'île de Saint-Germain, sont insuffisants pour l'utilisation, ils suffiront grandement pour l'épuration, puisque nous avons démontré, presque à chaque page de cette Note, que les terrains poreux des caps de la Seine peuvent recevoir et épurer 50,000 mètres cubes par hectare et par an, soit 80,000,000 de mètres cubes, c'est-à-dire tout ce que les égouts de Paris débitent, en dehors de ce qu'emploient les cultures de Gennevilliers.

Les données théoriques et l'expérience des répandages faits en Angleterre autorisent même à affirmer qu'on pourrait atteindre et dépasser 100,000 mètres cubes par hectare.

Nous sommes loin de prétendre, d'ailleurs, qu'on ne cultivera pas le sol des terrains destinés à former le régulateur de la presqu'île de Saint-Germain. Seulement la Ville, devenue maîtresse de ces terrains, règlera les irrigations en vue de l'épuration plutôt qu'en vue du développement des cultures, qui n'ont pour elle qu'un intérêt secondaire. Elle n'admettra que des cultures permettant l'irrigation continue à doses à peu près égales, été et hiver, et à intervalles rapprochés. Les arrosages d'hiver, pendant le repos de la végétation, constitueront un colmatage par infiltration, et les arrosages d'été apporteront aux plantes l'eau et les principes fertilisants nécessaires à leur développement.

Toutes les cultures ne se prêtent pas à ce régime ; mais les prairies, entr'autres, s'en accommodent très-bien. On sait qu'elles sont avides d'eau dans les terrains perméables ; aussi ne les cultive-t-on qu'au bord des cours d'eau sujets à des crues prolongées, qui les submergent longtemps pendant l'hiver et qui, pendant l'été, maintiennent les racines dans un état continu de fraîcheur.

Le rey-grass et quelques autres cultures fourragères sont dans le même cas.

Nous rappellerons, à ce sujet, les belles recherches de M. Hervé-Mangon sur les prairies de la Moselle et des Vosges, qui ne doivent leur extrême prospérité qu'à des arrosages continus, portés à des doses atteignant et dépassant 100,000 mètres cubes à l'hectare.

Le colmatage en rigoles est d'ailleurs pratiqué, avec succès, à Gennevilliers, pendant l'hiver, par les cultivateurs, et ils apprécient ce mode d'emploi des eaux d'égout qui leur donne de l'engrais solide pour le printemps. C'est ainsi qu'un grand nombre de parcelles ont utilisé les eaux d'égout en colmatage, en 1874, 1875, 1876 et 1877, et produit ensuite en céréales de 25 à 31 hectolitres de blé.

La culture des prairies naturelles et, par voie de conséquence, l'industrie du laitage, si nécessaire aux abords d'une grande ville comme Paris, pourront donc prendre un grand développement dès que la Ville répandra les eaux de ses égouts sur les maigres terrains du champ d'épuration que nous lui proposons de choisir.

Opinion de Belgrand sur l'épuration, modifiée par l'étude et l'expérience.

LXII.—L'opinion de notre regretté prédécesseur sur l'insuffisance de l'irrigation comme moyen d'épuration des eaux d'égout, a été émise à une époque où, dans l'intérêt du succès de l'alimentation de Paris en eaux de sources, il combattait l'emploi de l'eau des fleuves pour les usages domestiques; emporté par le désir de faire triompher une idée vraie, il a pu grossir les inconvénients de l'usage des eaux de fleuves au point de vue de l'alimentation. D'ailleurs, au moment où il portait ce jugement d'une façon incidente, la théorie de l'épuration n'avait pas été nettement établie comme elle l'est aujourd'hui; ce qui le prouve, c'est que Belgrand lui-même, comme la plupart des savants qui ont été d'abord hostiles ou hésitants sur la question de l'épuration des eaux d'égout, s'est rallié à ce système, lorsqu'il a été vaincu par l'évidence des faits.

Nous joignons à cette Note (*Annexe n^{os} 35*) le rapport très-remarquable qu'il a signé le 6 avril 1878, la veille de sa mort, et qui est par conséquent sa dernière œuvre.

Dans ce rapport très-intéressant, surtout au point de vue scientifique, le savant géologue, l'éminent hydraulicien, se déclare com-

plètement rallié à l'épuration des eaux d'égout par le sol. Il reconnaît « que l'épuration complète des eaux, qui seule peut être rendue » obligatoire pour la Ville de Paris, sera assurée par le répandage » des eaux sur un sol suffisamment perméable, à raison de 50,000 » mètres cubes par hectare et par an, à la condition toutefois » d'une sage réglementation dans l'usage des eaux, que la Ville » obtiendra sans difficulté lorsqu'elle sera maîtresse du sol nécessaire à l'opération. »

LXIII. — Il nous reste à répondre au dernier grief. La Ville de Paris veut, dit-on, détruire la forêt de Saint-Germain en ne prenant d'abord qu'un tiers de cette forêt, sauf à s'emparer du reste lorsqu'elle aura reconnu l'insuffisance de son régulateur. Nous ferons remarquer tout d'abord que les terrains demandés par les ingénieurs ne comprennent — en dehors des fermes et des 427 hectares des tirés, — que 415 hectares, ce qui, bien loin d'être le tiers de la forêt de Saint-Germain, n'en représente à peu près que le vingtième. La disparition de ce vingtième, dans la partie la moins pittoresque et la plus chétive de la forêt, ne peut nuire évidemment ni au charme de la promenade, ni à la salubrité des environs. Il n'y a pas à craindre, d'ailleurs, que la Ville étende ses emprises par la suite, attendu qu'elle a compris dans son projet tous les terrains situés à un niveau assez bas pour recevoir les eaux d'égout. Que les habitants [de Saint-Germain se rassurent donc ! La Commission de résistance les trompe — inconsciemment, nous aimons à le croire. — En somme, quel sera le résultat des travaux de la Ville de Paris : de substituer à quelques bois chétifs et aux maigres cultures que chacun peut voir le long du chemin de fer de Conflans, en traversant Achères, de vastes prairies luxuriantes qui favoriseront le développement de l'industrie laitière. Y a-t-il là rien qui soit de nature à déprécier les centres de villégiature des rives de la Seine, entre Maisons, Saint-Germain et Poissy ? En quoi le voisinage de riches pâturages pourrait-il leur nuire ? Et n'y aurait-il pas, au contraire, dans l'extension de l'industrie du laitage à la porte des villas et des châteaux, de nouveaux éléments d'attraction.

Projets de la Ville
ayant pour prétendue
conséquence
la suppression de
la forêt de Saint-
Germain.

Permanence du pouvoir épurateur du régulateur de la presqu'île de St-Germain.

LXIV. — Mais nos adversaires soutiennent que ces résultats, dont ils ne contestent pas absolument la possibilité au début de l'irrigation, disparaîtront bientôt ; le sol, d'après eux, perdra rapidement son pouvoir épurateur ; il s'obstruera, les eaux ne pouvant plus être filtrées, et la Ville de Paris ayant accumulé sur ce sol presque toutes ses immondices, sera placée entre ces deux alternatives : ou de faire des terrains occupés par elle un marécage qui sera un véritable dépotoir, ou de rejeter dans la Seine des eaux non épurées ; et, par conséquent, tout ce qu'elle aura fait n'aura abouti, en définitive, qu'à reporter à Conflans et Achères toutes les causes de l'infection actuelle de la Seine, à Clichy et à Saint-Denis.

Telle est l'objection capitale, développée surtout dans les écrits de l'honorable M. Duverdy.

En réponse à cette objection, nous rappellerons de nouveau que les irrigations à l'eau d'égout existent depuis plus d'un siècle à Edimbourg, à Lausanne, à Milan, à Novare, et que jamais, sur aucun point, aussi bien dans ces villes que dans celles où leur exemple a été suivi plus récemment, les adversaires de l'épuration par le sol n'ont pu citer une seule localité où le pouvoir épurant du sol ait perdu une partie de son action ; cette action s'exerce d'une manière indéfinie, à la condition que le sol ait une épaisseur suffisante au-dessus de la nappe souterraine, et c'est ce qui existe, ainsi que nous l'avons indiqué, dans les parties de la presqu'île de Saint-Germain que la Ville veut occuper. (*Voir les profils, annexe n° 34.*)

Ces faits, révélés par une longue expérience, sont corroborés par les preuves directes qu'a fournies l'étude faite par M. Schlœsing, sur des tranchées ouvertes à Gennevilliers. (*Voir page 118 de cette Note.*)

Dépréciation des propriétés causée par les projets de la Ville.

LXV. — Nous ne contestons pas que la propriété ne subisse en ce moment une certaine dépréciation aux abords des terrains que la Ville veut occuper dans la presqu'île de Saint-Germain. Mais les auteurs de cette dépréciation ne sont autres que les membres des comités d'initiative et de résistance et les autorités locales qui inondent les populations de publications remplies d'appréciations

et de faits erronés, jetant ainsi la terreur dans les localités qui se croient menacées et la défaveur sur les immeubles qu'elles renferment. En exagérant en mal l'état sanitaire de Gennevilliers, en montrant en perspective la fièvre paludéenne, l'invasion de l'eau dans les caves et les puits, comme une conséquence fatale des irrigations, on a certainement produit une moins-value dans la propriété immobilière. Mais déjà l'on comprend à Gennevilliers tout le tort que l'on se cause par de pareils agissements, et si les transactions sur les immeubles ne sont pas encore très-actives, nulle part on n'a vendu de propriétés de plaisance au-dessous de leur valeur.

Quant au territoire agricole, l'hectare qui se louait de 100 à 150 francs avant les irrigations, se loue aujourd'hui facilement de 300 à 500 francs, et il n'est pas possible qu'à une pareille augmentation ne corresponde pas un accroissement proportionnel de la valeur foncière.

Pour que la propriété reprenne toute sa valeur à Maisons-Laffitte et dans les environs, il n'y a qu'un moyen : c'est de hâter l'achèvement des travaux de la Ville de Paris ; la lumière se fera bien vite ; en présence des faits, les vaines terreurs disparaîtront rapidement, et la propriété non-seulement recouvrera sa valeur première, mais elle acquerra avant peu, comme à Gennevilliers, une plus-value importante.

LXVI. — Il est bon d'ajouter, du reste, que toutes les communes du département de Seine-et-Oise et toute la population des communes qui protestent, ne se sont pas laissé entraîner par les commissions de résistance. Ainsi, sur trente-huit communes appelées à délibérer, dix-huit seulement ont protesté. Vingt communes, dans le périmètre des terrains intéressés à l'opération, depuis Argenteuil jusqu'à Meulan, ont refusé de se joindre à leurs voisines. Les annexes à cette Note contiennent, sous les numéros 37 et 38, une délibération du Conseil municipal d'Achères et une déclaration de plus de six cents habitants des communes de Houilles, Maisons, Argenteuil, La Frette, Petit Colombes, Sartrouville, Val-Notre-Dame, qui adhèrent en principe au projet de la Ville de Paris.

Les protestations ne sont pas unanimes dans les communes du département de Seine-et-Oise.

Conséquences possibles des projets de la Ville de Paris pour l'utilisation des eaux d'égout.

LXVII. — Nous croyons avoir démontré surabondamment, par tout ce qui précède, que les oppositions aux projets de la Ville de Paris relatifs à l'épuration des eaux d'égout ne sont pas motivées, puisque l'insalubrité qu'on redoute n'existe nulle part dans les territoires irrigués par ces eaux, et que le seul inconvénient constaté, celui du relèvement des nappes souterraines, a disparu par un drainage intelligemment appliqué. Certainement, une grande entreprise intéressant un grand nombre de détenteurs du sol, contrariera au début quelques habitudes et froissera quelques intérêts particuliers. Mais cette considération s'efface, dans le cas présent, devant un grand intérêt de salubrité publique, auquel il est possible de donner satisfaction tout en réalisant, à d'autres points de vue, des avantages certains et considérables, dont bénéficieront les propriétaires et cultivateurs des terrains susceptibles d'être irrigués.

La Ville de Paris, nous ne saurions trop le répéter, n'a pas à prendre l'initiative des irrigations en vue de la culture du sol; en épurant complètement les eaux de ses égouts, elle aura rempli toutes ses obligations. C'est aux populations, aidées du concours de l'État, qu'il appartiendra de demander à la Ville à utiliser ses eaux d'égout, qu'elle ne livrera, du reste, qu'en imposant une réglementation indispensable et moyennant des redevances qui, faibles au début, pourront s'accroître avec le développement des irrigations.

On a vu, par l'exposé des projets des ingénieurs de la Ville, qu'il est facile de trouver, dans la vallée de la Seine, au-dessus de Conflans, plus de 6,000 hectares de terrain irrigables par les eaux d'égout. Ce serait une première étape de l'irrigation agricole. Les communes du confluent de l'Oise, Méry, Herblay et Saint-Ouen-l'Aumône, sur la rive droite de la Seine, qui fourniraient 4,500 hectares de terres arrosables, pourraient constituer une deuxième étape. Enfin, cette grande opération, progressivement développée, pourrait s'étendre ultérieurement du territoire d'Achères dans les plaines de Chanteloup, puis dans le grand coude de Verneuil, sur le territoire de Porcheville, jusqu'à Limay et Meulan, sur une superficie de 6,000 hectares.

La Ville de Paris pourra donc, à mesure que le volume des eaux de ses égouts s'augmentera, — sans être forcée de dépenser plusieurs centaines de millions pour les conduire à la mer,—s'en débarrasser en les utilisant au profit de l'agriculture sur une surface de plus de 16,000 hectares. Et ce résultat sera obtenu, lorsque les cultivateurs, adoptant des idées conformes à leurs véritables intérêts et rassurés par les exemples qu'ils auront sous les yeux, demanderont à jouir des eaux d'égout pour fertiliser des terrains pauvres, souvent stérilisés par la sécheresse, malgré le voisinage du fleuve.

LXVIII. — L'irrigation par les eaux d'égout de 16,000 hectares de terrain paraît d'ailleurs ne devoir pas être onéreuse, et cette opération pourra même devenir rémunératrice pour les capitaux engagés, sinon au début, du moins lorsque l'irrigation aura pris tout le développement dont elle est susceptible.

Produit à provenir
de l'irrigation par
les eaux d'égout.

On a vu, en effet, par l'exemple de Gennevillers et par les résultats analogues constatés en Angleterre, que les terres irriguées à l'eau d'égout acquièrent une plus-value qui élève la location du sol de 300 fr. par hectare, ce qui, pour 16,000 hectares, représente un accroissement de 4,800,000 francs.

Pour établir les conduites secondaires d'adduction des eaux depuis le canal général de distribution, dont la dépense est une charge municipale, pour répandre l'eau sur le sol, creuser les rigoles et niveler le terrain, et enfin pour faire les drainages nécessaires à l'évacuation des eaux souterraines, il faut compter une dépense moyenne de 2,000 francs par hectare, ce qui, pour 16,000 hectares, donnerait une dépense de 32,000,000 de francs en capital. Cette somme serait à la charge des industriels qui entreprendraient l'irrigation avec le concours de l'État, et à la charge des cultivateurs, pour l'amodiation du sol.

L'intérêt de ce capital à 5 0/0 est de Fr. 1.600.000 »

Les dépenses d'élévation des eaux par les machines,
calculées d'après les comptes d'exploitation de l'usine

A reporter. . . Fr. 1.600.000 »

	Report. . . Fr.	1.600.000 »
de Clichy, sont de 1 centime par mètre cube, ce qui, pour les 100,000,000 de mètres cubes des eaux d'égout de Paris, représente une dépense annuelle de . . .		1.000.000 »
Les dépenses diverses, comprenant l'entretien de la canalisation, des rigoles et des drainages, et les frais généraux, s'élèvent, d'après les comptes de Gennevilliers, à 100,000 francs pour un volume d'eau de 15,000,000 de mètres cubes environ distribué annuellement. Pour 100,000,000 de mètres cubes, elles monteront approximativement à		670.000 »
	TOTAL Fr.	<u>3.270.000 »</u>

chiffre inférieur de plus de 1,500,000 francs à la plus-value annuelle du sol irrigué qui serait, comme nous venons de le dire, de 4,800,000 francs.

Des syndicats de propriétaires ou des sociétés industrielles pourraient donc se constituer pour entreprendre, avec de sérieuses chances de succès, l'irrigation des terrains susceptibles d'être arrosés par les eaux d'égout; et l'État et les départements pourraient accorder une garantie d'intérêt, avec l'espérance fondée qu'ils n'auraient pas à l'appliquer. La Ville de Paris pourrait alors se réserver la faculté de se rembourser d'une partie des dépenses de l'épuration par une participation dans les bénéfices, lorsque les capitaux engagés par les entreprises ou les syndicats auraient été amortis.

Les dépenses que la Ville de Paris aura à supporter pour l'épuration de ses eaux d'égout ne s'élèveront pas à moins de 12,000,000 de francs, savoir :

Dépense déjà faite à Gennevilliers antérieurement au drainage	Fr.	2.850.000 »
Travaux de drainage et couverture des canaux en cours d'exécution		425.000 »
Projet d'établissement de machines et canal entre		
	A reporter. . . Fr.	<u>3.275.000 »</u>

	<i>Report.</i> . . . Fr.	3.275.000 »
• Clichy et la presqu'île de Saint-Germain		5.000.000 »
Distribution des eaux et drainage sur les 1,500		
hectares du grand régulateur d'Achères		3.000.000 »
Somme à valoir et imprévus		725.000 »
	TOTAL PAREIL. . . . Fr.	<u>12.000.000 »</u>

LXIX. — Les irrigations particulières devront être soumises à des règlements, ainsi que nous l'avons indiqué dans le cours de cette Note, en vue d'assurer la meilleure distribution des eaux. On donnera ainsi satisfaction tout à la fois aux intérêts de l'épuration et de l'irrigation, et l'on évitera en même temps, dans le répandage de l'eau, les causes d'insalubrité qui pourraient résulter d'une stagnation trop prolongée sur le sol, surtout auprès des centres habités et des habitations de plaisance.

Règlement sur l'emploi des eaux d'égout à ajourner.

Les ingénieurs de la Ville de Paris ont joint au projet de 1878 une proposition de M. l'Inspecteur général Mille, Ingénieur-conseil de la Ville, comportant une série de dispositions réglementaires, étudiées avec le soin qui se révèle dans tous les travaux de ce savant ingénieur et avec l'autorité que lui donne sa grande expérience des questions relatives à la salubrité. Nous ne croyons pas qu'il y ait lieu de discuter aujourd'hui cet intéressant travail.

Les questions relatives à la réglementation de l'usage des eaux d'égout trouveront place dans la loi à intervenir, dont le projet a été préparé sur les bases adoptées par la Commission supérieure pour l'aménagement des eaux. Il faut donc attendre d'abord le vote de cette loi, et ensuite la formation des syndicats et des entreprises d'irrigation par les eaux d'égout, qui ne se constitueront que lentement et seulement lorsque les populations auront pu juger, par la pratique, de tous les avantages de l'emploi de ces eaux.

LXX. — Pour arriver à exécuter le projet dressé par les ingénieurs municipaux le 31 juillet 1878, projet conçu d'après les idées de la Commission d'enquête de la Seine de 1876, et qui n'est

Acquisition des terrains domaniaux de la presqu'île de Saint-Germain,

nécessaires au
champ d'épura-
tion, régulateur
de l'irrigation.

pour ainsi dire que la traduction du rapport si remarquable de l'honorable M. Schlœsing, l'éminent rapporteur de la Commission, il faut d'abord que la Ville obtienne de l'État la libre disposition des parties de la forêt domaniale de Saint-Germain, qui doivent former le vaste régulateur de l'épuration.

Des négociations dans ce but ont été ouvertes avec MM. les ministres des Finances et de l'Agriculture et du Commerce. M. le ministre des Finances a bien voulu déléguer M. le Conservateur des domaines de Versailles, et M. le ministre de l'Agriculture, M. Serval, Conservateur des forêts, pour conférer à ce sujet avec les ingénieurs du Service municipal.

Les résultats de ces conférences sont consignés dans un rapport de M. Serval, en date du 7 juin 1879, aux conclusions duquel M. le Directeur des domaines de Versailles a adhéré, et dans un rapport des ingénieurs de la Ville. Ces deux documents seront joints au projet des travaux.

Les ingénieurs ne sont pas tombés d'accord avec les représentants de l'État sur la superficie des terrains à occuper, qui ne serait, d'après M. Serval, que de 1,230 hectares, au lieu de 1,400 à 1,500 hectares, sur lesquels on comptait. Nous croyons que cette surface pourra suffire, au moins au début, et qu'il sera possible, si l'expérience en démontre la nécessité, de la compléter dans la suite au moyen des terrains bas avoisinant la Seine, qui n'ont pas été compris par les ingénieurs dans le périmètre du champ d'épuration et qui sont assez élevés au-dessus de la nappe souterraine pour pouvoir servir à l'épuration.

Relativement à l'estimation de la valeur des terrains, les délégués de l'État se sont placés dans deux hypothèses :

Dans la première, l'État, désirant seconder la Ville de Paris et favoriser une entreprise d'utilité publique, ne réclamerait, comme indemnité, que le capital correspondant à la perte de revenu direct résultant de l'abandon des terrains qui seraient concédés à la Ville. Le revenu de ces terrains, évalué à 1,357 fr. 63 c., représenterait, d'après M. Serval, un capital de 2,054,254 francs.

Dans la seconde hypothèse, l'État, considéré comme un pro-

priétaire à titre ordinaire, aurait à demander à la Ville de Paris la valeur vénale desdits terrains, c'est-à-dire leur valeur envisagée au point de vue du parti pécuniairement le plus avantageux que l'on pourrait en tirer, en les aliénant dans les conditions les plus favorables possible. Sur ces bases, M. Serval évalue les terrains à céder à la Ville à la somme de 4,517,412 francs, soit près de 4,000 francs par hectare pour un sol ingrat et des forêts chétives.

Comme il entre dans les projets de la Ville de défricher la partie de la forêt qu'elle occuperait, pour la transformer en cultures fourragères ou autres analogues les plus favorables à l'épuration, M. Serval pense que l'administration des forêts devrait se charger de l'exploitation de la superficie boisée, dont il estime la valeur à 726,588 fr., ce qui réduirait la première estimation à 4,327,666 francs, et la seconde à 3,790,824 francs.

Les ingénieurs de la Ville, par des considérations très-bien motivées, pensent que ces évaluations sont fort exagérées. Dans la première hypothèse, le revenu net, suivant eux, ne dépasserait pas 41,992 fr. 17 c. Il n'y a aucun motif pour le capitaliser à 3 0/0, du moment où il ne s'agit pas pour l'État et pour la Ville d'une spéculation, mais d'une œuvre d'intérêt public. Le revenu doit être capitalisé à 5 0/0, ce qui réduirait l'évaluation à 839,843 francs, et en défalquant la vente des bois estimée 726,588 francs, à 113,255 francs.

La seconde hypothèse ne paraît pas devoir être discutée. La Ville de Paris ne veut pas demander à l'État une aliénation ordinaire, comme le ferait un spéculateur qui voudrait transformer les terrains boisés en fermes ou en habitations de plaisance. On se trouve ici en présence d'un intérêt public de premier ordre, puisqu'il s'agit de l'assainissement de la Seine. Il ne peut donc être question de demander à la Ville la valeur vénale des terrains, basée sur le profit le plus considérable que peut en tirer la spéculation.

Nous croyons que la Ville, non-seulement ne peut accepter cette estimation exagérée, mais qu'elle est en droit de demander à l'État une cession gratuite. Elle est, en effet, la seule des villes de France à laquelle l'État impose, pour la première fois, une opération consi-

dérable, devant laquelle, du reste, elle ne recule pas. Elle n'invoque pas les arguments qu'elle pourrait faire valoir sur le droit commun d'écoulement des eaux, sur l'influence des barrages qui ont ralenti le mouvement du fleuve et favorisé l'infection. Avant même que la loi lui en fasse une obligation, elle veut bien donner l'exemple de l'épuration complète de ses eaux d'égout, qu'elle rendra propres aux usages domestiques. Ne doit-elle pas compter sur le concours de l'État pour une pareille œuvre, qui touche, par tant de points, à l'intérêt général; et est-ce se montrer excessif que de demander à l'État l'abandon d'un revenu certainement inférieur à 50,000 francs? Cet abandon ne serait-il pas presque entièrement compensé par le capital que l'État pourra retirer de l'exploitation des bois, avant de livrer à la Ville, — qui n'a que faire de ces bois, — la partie de la forêt dont elle a besoin au contraire pour réaliser la grande œuvre de salubrité qu'elle poursuit?

A côté de la dépense de 12,000,000 en capital que la Ville aura eu à supporter le jour où les eaux de ses égouts seront répandues dans la presqu'île de Saint-Germain, et d'une dépense annuelle d'exploitation qui paraît devoir atteindre plus de 1,600,000 francs, on peut considérer comme minimales les sacrifices que ferait l'État, en abandonnant des terres qui seront à peu près sans valeur lorsque les bois qui les recouvrent auront été abattus, par les soins de ses agents et à son profit.

§ 4.

Résumé.

Résumé.

LXXI. — Nous arrivons au terme de ce long travail, qui nous a paru indispensable pour fournir à M. le Préfet de la Seine et au Conseil municipal tous les éléments des résolutions à prendre en vue de faire cesser l'infection de la Seine, souillée par les eaux des égouts de Paris.

L'œuvre s'impose ; la combinaison qui consiste à conduire les eaux de ces égouts dans la presqu'île de Saint-Germain, transformée en champ d'épuration, vaste régulateur de l'irrigation, donnera une solution complète du problème et n'aura, pour les populations soulevées par les comités de résistance, aucune des conséquences fâcheuses dont elles se croient menacées.

Sans doute, la Ville s'imposera un sacrifice considérable, attendu qu'elle aura encore à dépenser plus de 8 millions avant de faire fonctionner l'épuration dans la presqu'île de Saint-Germain, et cela dans l'hypothèse, qui ne saurait être douteuse, de la cession gratuite par l'État de ses terrains domaniaux.

Mais la chose publique et la Ville de Paris gagneront largement à cette œuvre : l'infection de la Seine disparaîtra, ce qui est tout au moins pour la Ville un devoir moral, à l'accomplissement duquel elle ne peut se soustraire ; d'autre part, l'affreuse ceinture de dépotoirs qui infectent les abords de Paris sera supprimée, grâce au système d'évacuation des vidanges dans les égouts, dont les eaux, après avoir été assainies, seront rendues à leur cours naturel, sans danger pour la santé publique et sans inconvénient pour personne.

En conséquence, nous proposons à M. le Préfet de demander au Conseil municipal :

1° D'approuver en principe l'avant-projet d'irrigation de la presqu'île de Saint-Germain, montant, d'après les évaluations des ingénieurs, à la somme de 5,000,000 francs, laquelle peut être prélevée, pour partie, sur le crédit de 1,981,016 fr. 99 c. voté par le Conseil et inscrit au budget supplémentaire de 1879 (Ch. 50, art. 15 du budget supplémentaire de 1878), et pour le surplus sur les excédants annuels des budgets à provenir de l'opération financière conclue avec le Crédit Foncier ;

2° D'approuver, d'une manière définitive, le projet d'exécution dressé par MM. les Ingénieurs Buffet et Durand-Claye, à la date du 28 avril 1869, pour l'installation, à l'usine de Clichy, des machines nécessaires à l'élévation de toutes les eaux du collecteur de Clichy qui ne sont pas déjà utilisées à Gennevilliers.

Ce projet consiste à employer les machines d'une force de 600 chevaux acquises de M. Farcot à l'Exposition universelle de 1878, et pour lesquelles le Conseil municipal a déjà voté une somme de 313,000 francs, prélevée sur le crédit de 1,981,016 fr. 99 c. (Chap. 50, Art. 15, du Budget supplémentaire de 1878). Il reste à allouer, pour l'achat des pompes, pour les fontes et pour la fontainerie, ainsi que pour l'extension à donner aux bâtiments de l'usine de Clichy, une somme de 335,000 francs imputable sur le même crédit.

Les ingénieurs, dans leur rapport relatif au projet qu'ils présentent, pensent qu'en vue de l'avenir et pour se réserver toute sa liberté d'action, la Ville devrait augmenter la force motrice de l'usine de Clichy et le diamètre du canal d'amenée des eaux de Clichy à la presqu'île de Saint-Germain, de manière à pouvoir y déverser la totalité des eaux débitées par le collecteur de Clichy et même par le collecteur de Saint-Denis.

Dans cette hypothèse, la dépense du canal d'amenée des eaux à la presqu'île de Saint-Germain dépasserait la somme de 5,000,000 prévue dans le projet de 1878. Il faudrait, en outre, installer dans l'usine de Clichy deux nouvelles machines ayant ensemble une force de 400 chevaux, ce qui serait une nouvelle cause de dépense.

Mais nous ne croyons pas devoir soumettre de proposition à ce sujet à M. le Préfet, tant que le Gouvernement ne se sera pas prononcé sur le principe du projet d'épuration des eaux d'égout de Paris ;

3° D'autoriser la demande au Gouvernement d'une loi qui déclare l'utilité publique des projets adoptés par le Conseil et de l'achat des terrains nécessaires à l'épuration, et qui concède gratuitement à la Ville de Paris la surface de 1,500 hectares environ à prendre dans la forêt domaniale de Saint-Germain, conformément aux indications des plans annexés aux procès-verbaux d'estimation, l'État se réservant l'exploitation à son profit des bois qui les couvrent en partie ;

4° D'ajourner les autres projets relatifs aux eaux d'égout, étudiés par les ingénieurs, y compris le projet de règlement sur l'usage de ces eaux, jusqu'à ce que les travaux de la presqu'île de Saint-Germain soient exécutés et que la loi préparée sur l'épuration des eaux ait été votée par le Parlement.

Une somme de 3,000,000 de francs deviendra d'ailleurs nécessaire, lorsque les eaux arriveront dans la presqu'île de Saint-Germain, pour l'exécution des travaux secondaires destinés au répandage des eaux. Mais ces travaux ne pourront être entrepris que dans trois ans, temps nécessaire pour établir le canal de Clichy à Saint-Germain, à cause des deux traversées de la Seine. A ce moment, le produit de la taxe des tuyaux de chute donnera déjà des ressources considérables, sur lesquelles on prélèvera facilement les sommes nécessaires pour exécuter les travaux de distribution secondaire.

Après le vote du Conseil municipal, les projets seraient adressés à M. le ministre des Travaux publics, d'abord pour être soumis à l'appréciation du Conseil général des Ponts et Chaussées, sous le rapport technique, et pour que M. le Ministre veuille bien ensuite, afin de favoriser cette grande application d'une idée dont il poursuit la réalisation depuis longtemps, prendre auprès de ses collègues des départements des Finances et de l'Agriculture et du Commerce, l'initiative des projets de loi à présenter aux Chambres, pour la déclaration d'utilité publique et la cession des terrains domaniaux.

CHAPITRE V

CONCLUSION

En terminant cette Étude sur l'assainissement de Paris, nous croyons qu'il importe de faire ressortir la connexité des questions qui y sont traitées.

Sans une distribution d'eau abondante, il serait impossible d'assainir les cabinets d'aisances, même avec la vidange à l'égout. Si le lavage complet des égouts n'était pas assuré, en toute saison, au moyen des machines élévatoires destinées à suppléer à l'insuffisance, pendant l'été, des autres moyens d'alimentation, l'envoi des vidanges à l'égout deviendrait dangereux, précisément dans la saison où les émanations putrides sont le plus redoutables.

L'achèvement des égouts est, d'ailleurs, le corollaire de l'écoulement, des eaux vannes rendu obligatoire. Par suite de cet écoulement il est d'une nécessité plus impérieuse encore d'assainir la Seine, au moyen d'une épuration complète des eaux d'égout, qui ne les rende aux cours d'eau ou aux nappes destinées à l'alimentation que débarrassées de tout élément nuisible. D'un autre côté, cette épuration par les procédés qu'indiquent l'expérience et la science pourrait présenter de sérieux inconvénients si les eaux vannes rejetées dans les égouts n'étaient pas constamment diluées par un volume d'eau suffisant.

Le problème de l'assainissement de Paris et des territoires qui l'entourent est donc complexe. La Ville de Paris a fait déjà de grands sacrifices pour le résoudre; il faut qu'elle achève son œuvre en adoptant un plan d'ensemble réunissant tous les éléments nécessaires à la salubrité des grandes agglomérations: la distri-

bution d'une eau pure, saine et fraîche, correspondant au régime artériel de la vie ; l'évacuation de l'eau souillée par les déjections et les immondices rejetées dans les égouts constituant le réseau veineux et qui ne doit arriver au fleuve que filtrée et dépouillée de tout principe de corruption.

L'exécution, une fois les projets adoptés en principe, pourrait d'ailleurs être réalisée dans un nombre d'années plus ou moins considérable, suivant les ressources financières dont la Ville pourrait disposer.

Paris, le 16 octobre 1879

*L'Inspecteur général des Ponts et Chaussées,
Directeur des Travaux de Paris.*

A. ALPHAND.

ANNEXES

ANNEXE N° 1

ETAT GÉNÉRAL de la consommation d'eau dans Paris par les journaux de chaleur (1878).

N°	Description	Quantité		Total
		Mètres cubes	Kilogrammes	
1	Administration publique			
2	Administration de la Ville de Paris			
3	Administration des Hospices			
4	Administration des Bénévoles			
5	Administration des Ecoles			
6	Administration des Salles de spectacle			
7	Administration des Salles de concert			
8	Administration des Salles de conférence			
9	Administration des Salles de lecture			
10	Administration des Salles de réunion			
11	Administration des Salles de conférence			
12	Administration des Salles de lecture			
13	Administration des Salles de réunion			
14	Administration des Salles de conférence			
15	Administration des Salles de lecture			
16	Administration des Salles de réunion			
17	Administration des Salles de conférence			
18	Administration des Salles de lecture			
19	Administration des Salles de réunion			
20	Administration des Salles de conférence			
21	Administration des Salles de lecture			
22	Administration des Salles de réunion			
23	Administration des Salles de conférence			
24	Administration des Salles de lecture			
25	Administration des Salles de réunion			
26	Administration des Salles de conférence			
27	Administration des Salles de lecture			
28	Administration des Salles de réunion			
29	Administration des Salles de conférence			
30	Administration des Salles de lecture			
31	Administration des Salles de réunion			
32	Administration des Salles de conférence			
33	Administration des Salles de lecture			
34	Administration des Salles de réunion			
35	Administration des Salles de conférence			
36	Administration des Salles de lecture			
37	Administration des Salles de réunion			
38	Administration des Salles de conférence			
39	Administration des Salles de lecture			
40	Administration des Salles de réunion			
41	Administration des Salles de conférence			
42	Administration des Salles de lecture			
43	Administration des Salles de réunion			
44	Administration des Salles de conférence			
45	Administration des Salles de lecture			
46	Administration des Salles de réunion			
47	Administration des Salles de conférence			
48	Administration des Salles de lecture			
49	Administration des Salles de réunion			
50	Administration des Salles de conférence			
51	Administration des Salles de lecture			
52	Administration des Salles de réunion			
53	Administration des Salles de conférence			
54	Administration des Salles de lecture			
55	Administration des Salles de réunion			
56	Administration des Salles de conférence			
57	Administration des Salles de lecture			
58	Administration des Salles de réunion			
59	Administration des Salles de conférence			
60	Administration des Salles de lecture			
61	Administration des Salles de réunion			
62	Administration des Salles de conférence			
63	Administration des Salles de lecture			
64	Administration des Salles de réunion			
65	Administration des Salles de conférence			
66	Administration des Salles de lecture			
67	Administration des Salles de réunion			
68	Administration des Salles de conférence			
69	Administration des Salles de lecture			
70	Administration des Salles de réunion			
71	Administration des Salles de conférence			
72	Administration des Salles de lecture			
73	Administration des Salles de réunion			
74	Administration des Salles de conférence			
75	Administration des Salles de lecture			
76	Administration des Salles de réunion			
77	Administration des Salles de conférence			
78	Administration des Salles de lecture			
79	Administration des Salles de réunion			
80	Administration des Salles de conférence			
81	Administration des Salles de lecture			
82	Administration des Salles de réunion			
83	Administration des Salles de conférence			
84	Administration des Salles de lecture			
85	Administration des Salles de réunion			
86	Administration des Salles de conférence			
87	Administration des Salles de lecture			
88	Administration des Salles de réunion			
89	Administration des Salles de conférence			
90	Administration des Salles de lecture			
91	Administration des Salles de réunion			
92	Administration des Salles de conférence			
93	Administration des Salles de lecture			
94	Administration des Salles de réunion			
95	Administration des Salles de conférence			
96	Administration des Salles de lecture			
97	Administration des Salles de réunion			
98	Administration des Salles de conférence			
99	Administration des Salles de lecture			
100	Administration des Salles de réunion			

ANNEXES

ANNEXES

ANNEXE N° I

ÉTAT GÉNÉRAL de la consommation d'eau dans Paris par les journées de chaleur (1878).

NOMBRE AU 1 ^{er} JANVIER	DÉSIGNATION DES SERVICES	DÉBIT PAR		NOMBRE DES HEURES d'ouverture	VOLUME PAR JOUR		TOTAUX PAR SERVICES	APPOINT pour débit supplémentaire ou perte	OBSERVATIONS
		SECONDE	HEURE		PAR APPAREIL	TOTAUX			
	Services des voies publiques.								
5324	Bornes-fontaines et bouches d'eau.	1'60 ⁽¹⁾	5 ^m 76	2 ^h »	11 ^m 52	61.332 ^m	130.248 ^m		(1) Le débit devrait être réglementairement de 1'80, il n'est que de 1'60 en moyenne. (2) Le débit devrait être de 1', il n'est plus que de 0.80 en moyenne. (3) Ne représente que 0 ^m .002 par mètre carré et par jour, il faudrait 0 ^m .003. Compris les fontaines, sujets d'eau dans les squares et jardins publics, mais non compris les cascades de Paris. 84,000 arbres à 45 litres par jour.
3418	Bouches d'arrosement à la lance..	0 80 ⁽²⁾	2 88	1 1/4	3 60	12.305			
234	Bouches ou poteaux d'arrosement pour tonneaux	»	»	»	50	11.700 ⁽³⁾			
2439	Bases d'urinoir.	»	»	»	4	9.756			
50	Effets d'eau de bouches d'égout. .	»	»	»	10	500			
169	Bureaux du stationnement.	»	»	»	5	845			
74	Fontaines monumentales	»	4 05	10	»	40.550			
	Décharges pour curage des égouts.	»	»	»	»	1.000			
	Arrosage des plantations d'alignement.	»	»	»	»	1.260			
	A ajouter pour consommation des appareils posés depuis le 1 ^{er} janvier, environ.	»	»	»	»	5.000			
	Service du public.								
33	Fontaines publiques.	»	»	»	40	1.320	8.291		
57	Fontaines Wallace	»	»	»	3	171			
346	Bornes-fontaines à repoussoir. . .	»	»	»	20	6.800			
	Service des établissements publics.								
	Municipaux.	»	»	»	»	10.000	10.000	10.400	A. Estimations anciennes notablement trop faibles d'au moins 1/3, soit de 8,000 ^m .
	Départementaux.	»	»	»	»	270			
	De l'État.	»	»	»	»	7.480			
	Hospitaliers.	»	»	»	»	2.650			
	Palais de Justice, Conciergerie, Dépôt	»	»	»	»	1.000	1.000		
	Tubes télégraphiques.	»	»	»	»	1.350	1.350		
	<i>A reporter.</i>						175.289		

NOMBRE AU 1 ^{er} JANVIER	DÉSIGNATION DES SERVICES	DÉBIT PAR		NOMBRE DES HEURES d'ouverture	VOLUME PAR JOUR		TOTAUX PAR SERVICES	APPOINT pour débit supplémentaire OU PERTE	OBSERVATIONS
		SECONDE	HEURE		PAR APPAREIL	TOTAUX			
	<i>Report.</i>						175.289 ^m		
	Service privé payant.								
	Abonnements	»	»	»	»	86.066 ^m	90.466		B. Chiffre théorique résultant des polices, notoirement trop faible de plus de 1/3, soit de 35,000 ^m . L'écart vient, d'une part, de ce que, pour éviter des plaintes, on est obligé de donner des jauges très-larges, d'autre part, de ce que beaucoup d'abonne- ments sont à robinet libre, et que les abonnés consomment alors beau- coup par les grandes chaleurs. (^a) Mesure directe. C'est une alimentation séparée. 96 hect. 1/2 à 3 litres par m. c. et par jour, plus 1 litre compté pour le débit des fontaines et cascades.
	Attachements et suppléments	»	»	»	»	4.000			
	Fontaines marchandes	»	»	»	»	400			
	Communes suburbaines	»	»	»	»	1.800	1.800		
	Exposition	»	»	»	»	3.000	3.000		
	Services divers.								
	Concessions gratuites	»	»	»	»	»	120		
	Service des promenades.								
	Bois de Boulogne	»	»	»	»	»	17.000		
	— de Vincennes	»	»	»	»	»	15.000 ^(a)		
	Parc Monceau	»	»	»	»	»	3.860		
	— des Buttes-Chaumont								
	— de Montsouris								
	Squares divers	»	»	»	»	»			
	Champs-Élysées								
							306.535		
	A ajouter, d'après les observations A et B, la différence entre le chiffre théorique des abonnements et la consommation réelle des abonnés	»	»	»	»	»	43.000		
	Soit en nombre rond						350.000		
	Le maximum constaté de la distribution ayant été d'environ	»	»	»	»	»	375.000		
	Il reste, pour représenter les fuites, les erreurs d'appréciation, et quelques gas- pillages inévitables en pratique dans le service public	»	»	»	»	»	25.000		Soit 1/15, ce qui est extrêmement peu.

Paris, le 17 juillet 1878.

L'Ingénieur en chef des Eaux,
Signé : COUCHE.

ANNEXE N° 2

Rapport de l'Ingénieur.

Les sources de la Vanne que possède la Ville produisent en ce moment un volume d'eau plus considérable que l'aqueduc ne peut en porter. Ce n'est donc que quand leur débit fléchira sous l'influence des sécheresses qu'il y aura possibilité d'introduire d'autres eaux dans l'aqueduc. Toute dérivation nouvelle qui empruntera cette voie aura donc pour effet non d'augmenter l'approvisionnement normal de Paris, mais de le *maintenir* en toute saison. Elle remplira le rôle d'une machine de relai dans une usine soumise à de fréquents chômages, rôle sans doute fort important, mais qui n'ajoute rien à la force nominale de l'usine.

Observation préliminaire générale.

A cette observation générale, s'en joint une particulière pour les nouvelles sources que l'on voudrait prendre dans la vallée de la Vanne, c'est que leur captation donnerait lieu nécessairement à l'emploi des pompes à vapeur, sinon pour elles-mêmes, au moins pour les sources basses qu'élèvent des usines mues par la Vanne et dont la force est déjà insuffisante en temps de sécheresse. On comprend, en effet, que si la rivière venait encore à être appauvrie par l'enlèvement d'eaux prises dans la partie supérieure de la vallée, la force hydraulique dont on dispose serait d'autant réduite, ce qui conduirait, ou à laisser perdre un volume correspondant des sources basses, ou à recourir à des machines à vapeur comme je viens de le dire. On ne peut donc attribuer à aucune nouvelle dérivation dans la vallée de la Vanne l'avantage d'amener des eaux par le simple effet de la gravité.

Nécessité d'employer des machines à vapeur pour les nouveaux emprunts qu'on ferait à la Vanne.

En fait, d'ailleurs, la Ville de Paris a pris dans la vallée même de la Vanne toutes les sources apparentes et de quelque importance qui s'y trouvent; celles qui restent sont peu abondantes, disséminées dans les marais et sortent de la tourbe qui altère la qualité de leurs eaux.

Sources restant dans la vallée de la Vanne.

Parmi les affluents de la Vanne, un seul reçoit de belles sources, c'est la *Nosle*, qui y arrive à 3 kilomètres environ en aval d'Aix-en-Othe.

Sources de la Nosle, affluent.

Cette petite rivière fait mouvoir sur son parcours, qui a près de 12 kilomètres, deux moulins à blé et un moulin à tan; elle arrose en outre le fond du vallon dont la verdure et la fraîcheur contrastent agréablement avec les coteaux desséchés

qui en forment la bordure. Les prés irrigués se paient 10,000 francs l'hectare, ce qui est un prix très-élevé pour le pays.

La Nosle reçoit cinq ou six sources dont le débit total est, en bonne saison, de 400 litres, mais qui subit de graves atteintes pendant les sécheresses. J'ai visité en août 1865, avec M. Belgrand, deux sources d'Aix-en-Othe, qui donnent souvent 160 litres par seconde et dont le débit était, à ce moment, réduit à près de 40 litres.

Indépendamment de leur peu de fixité dû à leur grande altitude, les sources de la Nosle ont, au point de vue d'une dérivation, l'inconvénient de rendre de grands services au pays qu'elles traversent. On serait obligé tout au moins de les rendre à leur cours naturel pendant le temps des irrigations, et cette concession probablement serait encore insuffisante pour calmer l'opposition des habitants.

Oppositions que rencontreraient de nouvelles prises d'eau dans la Vanne.

D'ailleurs, toute dérivation nouvelle dans la vallée de la Vanne aurait pour effet d'y réveiller l'irritation à peine calmée que les travaux de la Ville y ont produite.

Ce n'est pas sans quelque peine qu'a été obtenu le décret d'utilité publique pour la dérivation de la Vanne; la Ville a eu à résister aux violentes attaques dont elle a été l'objet devant le Gouvernement et les Chambres. Tout en maintenant ses droits, elle a dû faire des concessions qui ont été partout interprétées contre elle; le jury d'expropriation s'est montré exceptionnellement dur à son égard, et les tribunaux toujours très-sévères.

Les seules réponses qu'on ait pu faire aux vives objections dont la dérivation était l'objet, c'est que dans la mesure où cette dérivation était projetée, les intérêts des populations et en particulier ceux de la ville de Sens n'en seraient point compromis. Les faits sont venus justifier les défenseurs de la dérivation; mais si l'on voulait aller plus loin aujourd'hui, il serait difficile de soutenir la même thèse et il est très-douteux qu'on obtiendrait du Conseil d'État l'augmentation nécessaire.

M. Belgrand était du reste si pénétré de l'impossibilité de prendre de nouvelles eaux dans la vallée de la Vanne, qu'il a proposé l'acquisition, puis la dérivation des sources de Cochepies; tout en étant plus basses que celles de la Vanne, elles ont l'avantage de pouvoir être détournées sans soulever de graves oppositions.

Paris, le 27 juillet 1878.

Signé . HUMBLLOT.

Vu et transmis,

Il ressort du rapport de M. Humblot :

1^o Que, dans la vallée même de la Vanne, il n'y a plus de sources importantes à prendre;

2° Que dans la vallée d'un de ses affluents, on trouve des sources hautes donnant 400 litres en bonne saison, mais diminuant des $\frac{3}{4}$ en été, et de plus, utilisées sur place d'une manière qui rendrait à peu près impossible de les dériver.

Le bassin de la Vanne donne donc sensiblement tout ce qu'il peut donner. Ce n'est pas à la légère qu'on a pris le parti d'y recueillir des sources basses qu'il faut relever, et auxquelles on ne se serait pas adressé s'il y avait eu des sources hautes ayant, l'été, un débit suffisant.

Ce n'est pas d'avantage à la légère qu'ayant besoin d'un supplément, on propose de le demander aux sources encore plus basses de Cochebies.

Il ne faut pas oublier du reste que ce qui importe à Paris, ce n'est pas le débit maximum ni même le débit moyen des sources qu'on y amène; c'est leur débit *minimum* qui correspond précisément, comme époque, au maximum de la consommation. Or, plus les sources sont hautes, plus est restreinte la partie de la nappe souterraine qui, s'élevant au-dessus d'elles, forme le réservoir régularisateur de leur alimentation et, par conséquent, plus leur débit est variable. Il n'est donc pas étonnant qu'on n'ait pas pu constituer une alimentation suffisante en été, sans relever des sources basses qui ont le privilège d'un débit presque constant.

Paris, le 30 juillet 1878.

L'Ingénieur en chef,

Signé : COUCHE.

ANNEXE N° 3

RAPPORT de l'Ingénieur en Chef.

Le point de départ des études entreprises pour compléter la distribution d'eau de Paris, c'est qu'il faut pouvoir donner partout :

Pour les usages *domestiques*, des eaux de sources ;

Pour le service *public*, et pour ses analogues dans le service privé (*usages industriels, arrosages de cours et de jardins, etc.*), de l'eau d'Ourcq, et, dans les quartiers hauts, de l'eau de Seine ou de Marne ;

On sait que, pour remplir ce programme, ni l'alimentation ni la canalisation actuelles ne suffisent.

M. le Directeur a montré qu'il manque à l'alimentation :

En eaux de sources, 20,000 mètres, que la dérivation de Cochepies fournira ;

En eaux de rivière, 150,000 mètres, qu'on obtiendra par de nouvelles machines élévatoires.

L'avant-projet de l'établissement de ces machines, y compris les réservoirs correspondants et les conduites de refoulement, a été présenté le 21 mai dernier ; mais, en fait de canalisation nouvelle, cet avant-projet comprenait seulement *les conduites maitresses* qui seront nécessaires au service public, comme conséquence immédiate de ce supplément d'alimentation.

Nous supposons que le développement de la petite canalisation de service en route serait graduel et se ferait au moyen des crédits annuels de la distribution générale des eaux.

Quant au service privé, notre projet ne s'y rapportait pas, et par conséquent les accroissements de canalisation nécessaires à ce service n'entraient pas dans nos estimations.

Aujourd'hui, le programme d'exécution tracé par M. le Directeur, et l'étude faite par lui des voies et moyens, nous mettent en présence d'une solution beaucoup plus immédiate que nous n'aurions osé l'espérer. Ce serait dans trois ans qu'on disposerait de toutes les ressources d'une alimentation normale. C'est donc dans un délai à peine plus long qu'il faudrait être en mesure d'utiliser ces ressources, et l'on aurait à s'occuper dès à présent de compléter la double canalisation que rendra nécessaire, presque partout, le principe posé plus haut : séparation des deux services — domestique d'une part, — public et industriel d'autre part.

Or, il ne faut pas se dissimuler que la dépense à faire pour y arriver sera très-considérable.

Si la double canalisation était nécessaire *absolument partout*, il manquerait plus de 800 kilomètres de conduites des divers diamètres (1).

Il est vrai que, dans les rues où l'on ne rencontre ni industries, ni jardins, ni cours de quelque étendue, la conduite d'eau d'Ourcq ou de Seine n'aura pas besoin de s'étendre au-delà du dernier appareil de service public; le reste de la rue n'aura que la conduite d'eau de sources. Mais le développement total des rues ou parties de rues qui se trouvent dans ce cas n'est pas aussi considérable qu'on pourrait le croire.

Pour le mesurer avec une précision absolue, il aurait fallu, dans chaque rue, dresser en quelque sorte l'état de tous les immeubles, ce qui eût été interminable. Mais nous avons pu, sans entrer à ce point dans le détail, dresser un état extrêmement approché.

Les appareils de service public sont rapportés sur nos plans. Restait donc à savoir, pour chaque rue, si, sur le parcours où l'on n'a pas de ces appareils à desservir, la nature de la propriété riveraine exigerait ou non des eaux industrielles ou d'arrosage. Or, avec les renseignements — contrôlés sur place, en cas de besoin — des agents du service actif, dont chacun est chargé d'une circonscription restreinte et la connaît très-bien, la réponse à cette question présentait généralement peu d'incertitude. S'il a dû être commis quelques erreurs dans un sens ou dans l'autre, nous pouvons du moins affirmer que, toute compensation faite, elles n'affectent pas gravement le total.

Il résulte du relevé de ces divers états qu'il manque :

A la canalisation du service public, environ 182 kilomètres de conduites; à celle du service privé, environ 397 kilomètres de conduites, en tout 579 kilomètres, ou, en nombre rond, 580 kilomètres.

La plus grande partie de ces conduites (475 kilomètres) serait du diamètre de 0^m,10; 9 kilomètres de conduites du service public n'auront même que 0^m,06, mais il reste à poser quelques conduites de fort diamètre dont nous avons tâché d'établir le détail avec exactitude.

Pour la canalisation du service public, nous n'avons pas eu à en prévoir au-dessus de 0^m,30, parce que toutes les conduites maitresses figurent au projet du 21 mai dernier.

(1) La longueur totale des rues de Paris, en comptant double celle des voies de 20^m,00 de largeur et au-dessus, dont chaque côté doit avoir son égout et ses conduites, est en nombre rond de 1,040 kilomètres. La double canalisation correspondrait donc à 2,080 kilomètres de conduites de service en route.

Quant aux conduites maitresses, qu'on pourrait appeler *conduites de transit*, c'est-à-dire qui, pour atteindre un quartier éloigné, en traversent d'autres sans y rien distribuer, et qui, par conséquent, ne dispensent pas sur leur parcours des deux conduites de service local, elles forment plus de 200 kilomètres. Le total serait donc de 2,300 kilomètres en nombre rond. Or, la canalisation *actuelle* n'en forme pas 1,500.

Mais la canalisation du service privé exige encore quelques kilomètres de conduites de 0^m,40, de 0^m,50 et de 0^m,60, et même un kilomètre et demi de conduites de 1^m,10.

En appliquant aux longueurs de conduites de chaque diamètre, le prix correspondant du mètre courant, tous accessoires compris, on trouve que les 580 kilomètres de conduites à établir représentent (voir le détail estimatif ci-joint) une dépense de NEUF MILLIONS en nombre rond.

Mais cette estimation, comme toutes celles qui résultent d'un travail d'ensemble, réunit dans un même total des dépenses d'inégale urgence.

Dans nos états figurent, en effet, beaucoup de voies encore peu bâties, où probablement les demandes de concessions ne se multiplieront pas de longtemps. Nous supposons que, pour y faire la canalisation d'eau de sources, on attendra les demandes d'abonnements, et que, là où celles-ci resteront isolées, ne se répartiront pas sur la longueur de la rue, on arrêtera provisoirement la conduite au dernier immeuble à desservir pour procéder ensuite par prolongements successifs.

De même dans les rues qui n'ont qu'une couple d'appareils du service public, on pourra très-bien, pendant quelques années, laisser ces appareils alimentés en eaux de sources, tant que le débit de celles-ci ne sera pas intégralement absorbé par le service privé.

Il y a donc une notable partie de la canalisation complémentaire que le nouvel état de choses ne rendra pas immédiatement nécessaire et dont l'exécution pourra s'échelonner; nous ne croyons pas nous tromper beaucoup en l'estimant à $\frac{1}{3}$ du total, soit à TROIS MILLIONS.

Les travaux urgents représenteraient donc une dépense de SIX MILLIONS.

Si c'est en trois ans que l'on complète, pour l'alimentation, les ressources considérées comme nécessaires au fonctionnement normal du service, on peut bien se donner un an de plus pour le développement correspondant de la distribution, car même avec le stimulant, proposé par M. le Directeur, des colonnes montantes gratuites, l'augmentation de la quantité d'eau ne produira pas instantanément tout son effet.

Nous croyons donc que l'on ferait face à tous les besoins si, pendant quatre années consécutives, le crédit annuel de la distribution générale des eaux, qui est aujourd'hui de 800,000 francs, pouvait être porté à 1,500,000 francs.

Quand on aurait fait six millions de conduites, il ne resterait probablement plus guère à canaliser que des voies dont les habitants, plus ou moins réfractaires à la dépense de l'abonnement, ne s'y convertiraient que peu à peu.

On jugerait alors, d'après le ralentissement des demandes, de la période plus ou moins longue sur laquelle il serait possible d'échelonner le tiers complémentaire des travaux, et les crédits annuels seraient réglés en conséquence.

Paris, le 1^{er} octobre 1878.

Signé : COUCHE.

ANNEXE N° 4

PROJET DE CONVENTION entre la Ville de Paris et la Compagnie Générale des Eaux.

LES SOUSSIGNÉS,

ALPHAND, Inspecteur général des Ponts et Chaussées, Directeur des Travaux de Paris, représentant la Ville de Paris,

Et MARCHANT, Ingénieur en chef des Ponts et Chaussées, Directeur de la Compagnie générale des Eaux, représentant ladite Compagnie ;

Vu le traité passé entre la Ville de Paris et la Compagnie générale des Eaux, le 11 juillet 1860, et la convention modificative ayant pour objet la concession, à la Compagnie, de la régie intéressée des eaux de la Ville destinées au service privé des habitations ;

Vu notamment l'article 13 du traité susvisé ainsi conçu :

« Les conventions à intervenir entre la Compagnie et les abonnés seront rédigées » conformément au modèle de police et au règlement ci-annexés, lesquels ont été » arrêtés par l'Administration municipale, la Compagnie entendue ; »

Vu les règlements et tarifs annexés le 30 novembre 1860 et les arrêts modificatifs des 10 octobre 1862, 9 mars 1863, 7 juin 1864, 26 janvier 1865, 3 mai 1866, 11 février 1867, 2 août 1869 et 3 novembre 1869 ;

Vu notamment les articles 14 et 15 du traité sus-visé et l'article 8 du règlement également susvisé, relatifs aux travaux à exécuter par l'entrepreneur de la Ville et par la Compagnie générale des Eaux pour l'établissement des branchements particuliers ; ensemble les séries des prix annexées, et l'article 23 du traité du 11 juillet 1860, modifié par l'article 2 de la convention du 26 décembre 1867, relatif au règlement de la prime à prélever sur les recettes en faveur de la Compagnie, régisseur intéressé ;

Vu l'avant-projet dressé par les ingénieurs du Service municipal pour distribuer 150,000^{m³} de nouvelles eaux puisées dans la Seine en amont de Paris et pour compléter les réservoirs et les conduites de distribution des deux réseaux : l'un, d'eaux de sources ou autres équivalentes, destinées aux usages privés ; l'autre, d'eau de l'Ourcq ou, à défaut, d'autres eaux destinées aux services publics et aux usages industriels ; ledit projet s'élevant à 18 millions ;

Ont convenu et arrêté ce qui suit:

CHAPITRE PREMIER

Tarif des travaux exécutés par la Compagnie au compte des abonnés.

ARTICLE PREMIER.

Par dérogation à l'article 14 du traité du 11 juillet 1860, la Compagnie sera chargée, à dater du 1^{er} janvier 1879, de l'exécution et de l'entretien des travaux de la prise d'eau aussi bien que du branchement jusque dans l'intérieur des habitations sous la surveillance et le contrôle des agents de la Ville de Paris (1).

ART. 2.

Par dérogation aux stipulations de l'article 8 du règlement annexé au traité du 11 juillet 1860, les travaux mentionnés à l'article précédent seront exécutés, au compte des propriétaires, par la Compagnie des Eaux, aux prix et conditions de la série des prix et du cahier des charges annexé au décret du 11 juillet 1860, frappé d'un rabais de 15 0/0 (2).

Au 31 décembre 1887 et à l'expiration de chacun des baux successifs des entreprises d'entretien, le rabais précité sera modifié, soit en plus, soit en moins, en raison du rabais consenti par le nouvel adjudicataire de la Ville.

Ces modifications, arrêtées par le Préfet de la Seine, sur l'avis du Directeur des Travaux, la Compagnie entendue, devront avoir pour résultat d'établir des prix moyens entre ceux de la série précitée et les prix (rabais déduits) consentis par le nouvel adjudicataire.

CHAPITRE II

Colonnes montantes.

ART. 3.

Pendant les trois années 1879, 1880, 1881, la Compagnie se chargera, à ses frais, risques et périls, de l'établissement des colonnes montantes qu'elle livrera gratuite-

(1) La prise d'eau à la charge de l'abonné était faite autrefois par les entrepreneurs de la Ville. Il est plus simple de confier tout le travail à l'entrepreneur de la Compagnie, sous le contrôle des ingénieurs de la Ville.

(2) Ce chiffre de rabais est insuffisant et il devrait être de 25 0/0.

ment aux propriétaires et qui deviendront leur propriété. Pendant le cours de ces trois années, la Compagnie livrera de même gratuitement aux propriétaires des maisons non encore alimentées, la prise d'eau, le branchement et la colonne montante (1).

ART. 4.

Les frais de premier établissement de ces travaux, réglés aux prix et conditions fixés par l'article 2 de la présente convention, seront remboursés à la Compagnie jusqu'à due concurrence, y compris les intérêts simples à 5 0/0 l'an : sur le produit des abonnements nouveaux résultant de l'établissement de ces prises d'eau, branchements et colonne montante dans les maisons non encore alimentées, et sur l'augmentation des recettes résultant de l'établissement des colonnes dans les maisons déjà desservies.

Pour assurer l'exécution des dispositions qui précèdent, il sera tenu un compte séparé des recettes ainsi effectuées qui ne sera grevé d'aucune prime au profit de la Compagnie, et dont le reliquat ne rentrera dans la recette générale qu'après remboursement complet des frais de premier établissement et des intérêts réglés comme il est dit au paragraphe qui précède.

ART. 5.

Les frais d'entretien des colonnes montantes, réglés d'après les prix du tarif ci-annexé et inscrits sur la police d'abonnement, seront supportés par les propriétaires et recouvrés directement sur eux par la Compagnie.

ART. 6.

Les propriétaires qui auront supporté les frais de premier établissement des colonnes montantes auront la faculté de faire entretenir ces conduites soit par la Compagnie, au prix du tarif d'entretien, soit par tout autre entrepreneur.

CHAPITRE III

Compteurs.

ART. 7.

Un modèle de chaque système de compteur accepté par la Compagnie et approuvé par l'Administration, sera déposé à la Préfecture de la Seine.

(1) Il est entendu que les colonnes montantes, la prise et le branchement ne seront établis que dans les maisons n'ayant pas d'abonnement d'eau et consentant des abonnements de 1,500 litres au moins ou de 300 litres par étage, si le nombre de ces étages est inférieur à cinq. Dans ce dernier cas, la dépense de la prise et du branchement resteront à la charge des abonnés.

Dans les maisons ayant déjà un abonnement, il ne sera établi de colonnes montantes gratuitement que s'il est pris un supplément d'abonnement de 300 litres par étage.

Les compteurs seront fournis par la Compagnie, qui aura la faculté de les prendre parmi les systèmes acceptés et autorisés, comme il est dit au paragraphe précédent, sauf les droits des fabricants brevetés.

Ils ne pourront être mis en service qu'après avoir été vérifiés et poinçonnés par l'Administration.

Ils seront soumis, au point de vue de l'exactitude et de la régularité de leur marche, à toutes les vérifications que l'Administration pourra prescrire, sans préjudice de celles que les abonnés ou la Compagnie voudraient faire exécuter par les voies de droit.

La pose et le plombage des compteurs seront faits par la Compagnie, de même que la fourniture et le scellement de la plate-forme, aux prix fixés par la série et inscrits sur la police d'abonnement approuvée par l'Administration.

ART. 8.

Le prix annuel de location et d'entretien d'un compteur est fixé de la manière suivante :

			Pour une consommat. de 125 litres 0 fr. 60 c. par mois.		
Compteur de 0,007 de diamètre	de	id.	250	1	» id.
		id.	500	1	60 id.
		id.	1000	2	50 id.
Compteur de 0,010 de diamètre			3	45	id.
id.	0,015	id.		4	20 id.
id.	0,020	id.		5	40 id.
id.	0,030	id.		7	80 id.
id.	0,040	id.		12	» id.
id.	0,060	id.		21	» id.

Ce tarif pourra être révisé, tous les cinq ans, par le Préfet de la Seine, sur la proposition du Directeur des Travaux, la Compagnie entendue.

La Compagnie percevra sur les abonnés, en une seule fois et d'avance, l'annuité de location et d'entretien du compteur d'après le tarif ci-dessus qui sera inscrit à la police d'abonnement.

CHAPITRE IV

Tarifs d'abonnements.

ART. 9.

A dater du 1^{er} janvier 1882, le tarif d'abonnement inséré à l'article 14 du règlement du 30 novembre 1860 et déjà modifié par l'arrêté préfectoral du 3 mai

1866, sera fixé ainsi qu'il suit pour les abonnements inférieurs à 5 mètres cubes par jour :

QUANTITÉ DE LA FOURNITURE JOURNALIÈRE.	PRIX PAR AN	
	Pour l'eau de l'Ourcq et pour l'eau de ri- vière sur les voies où l'eau de l'Ourcq ne peut pas être dis- tribuée.	Pour les eaux de source ou de rivière.
	FR.	FR.
125 litres (au compteur seulement).	»	25
250 — — — — —	»	40
500 — — — — —	»	70
1,000 — — — — —	60	120
1,500 — — — — —	90	180
2,000 — — — — —	120	240
2,500 — — — — —	150	300
3,000 — — — — —	180	360
3,500 — — — — —	210	420
4,000 — — — — —	240	480
4,500 — — — — —	270	540
5,000 — — — — —	300	600

Il ne sera pas accordé d'abonnement inférieur à mille litres pour les eaux d'Ourcq et à cent vingt-cinq litres pour les eaux de Seine, de Marne, de sources ou de puits artésiens.

Les eaux d'Ourcq seront exclusivement réservées, en dehors des services publics, aux besoins industriels et au service des écuries et remises, des cours et jardins. Dans les rues où le niveau ne permet pas d'amener les eaux de l'Ourcq, il pourra y être suppléé par des eaux de Seine, de Marne, ou autres équivalentes, si l'Administration le juge convenable, et si les immeubles sont d'ailleurs approvisionnés en eau de source pour les autres usages, de même que si la canalisation des rues le permet.

ART. 10.

A dater du 1^{er} janvier 1882, les abonnements à robinet libre seront supprimés et ne pourront être remplacés que par des abonnements au robinet de jauge ou par des abonnements au compteur.

ART. 11.

Pendant le cours des trois années 1879, 1880, 1881, le tarif indiqué à l'article 9 sera appliqué aux nouveaux abonnements exclusivement, partout où la double cana-

lisation du service public et du service privé sera établie. Il ne sera plus accordé d'abonnement aux eaux de l'Ourcq que pour les usages ci-dessus spécifiés et il ne sera pas accordé d'abonnement nouveau à robinet libre.

ART. 12.

L'abonnement au compteur sera basé sur un minimum choisi par l'abonné parmi les chiffres prévus au tarif ci-dessus.

Les paiements seront réglés conformément aux indications de la police ci-annexée. Les quantités d'eau constatées par les indications du compteur seront relevées tous les trois mois par les agents de la Compagnie. A la fin de l'année, il sera établi un compte des quantités d'eau consommées.

L'abonné n'aura aucun supplément à payer si la quantité d'eau consommée ne dépasse pas le minimum inscrit sur la police d'après sa déclaration ; mais il n'aura droit à aucune réduction sur ce minimum, quelle que soit sa consommation réelle. Il devra au contraire payer les excédants constatés, au mètre cube et à un prix proportionnel au minimum servant de base à la police.

Ce compte supplémentaire, vérifié et arrêté par le Préfet ou son délégué, devra être acquitté dans le mois de sa notification à l'abonné. En cas de retard dans ce paiement, la distribution de l'eau sera suspendue, sans préjudice des poursuites de droit pour l'acquittement de la dette contractée par l'abonné.

Ce compte supplémentaire sera compris dans le calcul de la prime de l'année.

CHAPITRE V

Prime de la régie intéressée.

ART. 13.

La prime allouée à la Compagnie par l'article 2 de la convention du 26 décembre 1867, sur la partie des recettes excédant 3,600,000 francs, sera, par dérogation spéciale aux dispositions de l'article précité, fixée à la somme constante de un million de francs (1,000,000 de fr.) pour chacune des années 1879, 1880 et 1881.

CHAPITRE VI

Dispositions diverses.

ART. 14.

En cas de désaccord entre la Ville et la Compagnie, sur les révisions de tarifs prévues

par les articles 2 et 8 de la présente convention, il sera procédé à la détermination de nouveaux prix par voie d'expertise contradictoire.

ART. 15.

Les frais de timbre et d'enregistrement de la présente convention seront supportés : pour les quatre cinquièmes, par la Ville de Paris ; pour le dernier cinquième, par la Compagnie des Eaux.

ART. 16.

Les dispositions des traités en vigueur entre la Ville de Paris et la Compagnie des Eaux qui ne sont pas modifiées par la présente convention sont maintenues.

ART. 17.

La présente convention ne pourra avoir d'effet qu'après sa ratification : par le Préfet du département de la Seine et le Conseil municipal, pour la Ville de Paris ; par le Conseil d'administration et l'Assemblée générale des Actionnaires, pour la Compagnie générale des Eaux, et par le Gouvernement en ce qui concerne les autorisations nécessaires à la Ville de Paris pour les traités avec les Sociétés ayant le caractère d'un emprunt (étant entendu que la présente convention n'est rédigée que pour servir de base à la discussion du traité à intervenir).

Fait double à Paris, le 5 août 1878.

Le Directeur des Travaux de Paris,

Signé : ALPHAND.

*Accepté par le Directeur de la Compagnie
générale des Eaux, sous réserve des
articles 4, 5, 6 et 8,*

Signé : MARCHANT.



ANNEXE N° 5

Carte des Égouts collecteurs.



ANNEXE N° 6

DIRECTION DES TRAVAUX DE PARIS

SERVICE DES EAUX ET DES ÉGOUTS

1^{re} DIVISION

ÉTAT RÉCAPITULATIF des égouts d'utilité locale à construire et des dépenses à faire pour compléter l'assainissement de Paris.

DÉPENSES

ARRONDISSEMENTS	RUES POUR LA SALUBRITÉ DESQUELLES L'ÉGOUT EST NÉCESSAIRE					
	BATIES AU 3/4 OU DAVANTAGE		BATIES DES 3/4 A LA MOITIÉ		BATIES DE LA MOITIÉ AU QUART	
	avec cassis	sans cassis	avec cassis	sans cassis	avec cassis	sans cassis
1 ^{er} Arrondissement . .	»	»	»	»	»	»
2 ^e —	»	»	»	»	»	»
3 ^e —	88.615 »	639.180 »	»	»	»	»
4 ^e —	173.915 »	646.825 »	»	»	»	»
5 ^e —	277.130 »	574.790 »	75.355 »	184.970 »	»	15.500 »
6 ^e —	101.250 »	408.295 »	»	15.605 »	»	»
7 ^e —	13.440 »	235.335 »	»	»	19.265 »	»
8 ^e —	»	»	»	»	»	»
9 ^e —	»	»	»	»	»	»
10 ^e —	67.650 »	255.805 »	»	»	»	»
11 ^e —	725.985 »	323.270 »	49.730 »	57.345 »	54.925 »	»
12 ^e —	177.885 »	947.185 »	345.315 »	225.075 »	329.905 »	220.865 »
13 ^e —	316.260 »	410.730 »	448.475 »	298.450 »	269.895 »	649.490 »
14 ^e —	504.785 »	557.145 »	365.095 »	172.310 »	480.145 »	257.515 »
15 ^e —	529.390 »	109.930 »	543.780 »	43.465 »	238.895 »	225.275 »
16 ^e —	11.470 »	61.825 »	53.580 »	»	»	26.880 »
17 ^e —	120.960 »	465.295 »	67.920 »	86.195 »	»	128.020 »
18 ^e —	658.020 »	814.285 »	233.500 »	42.560 »	139.955 »	47.040 »
19 ^e —	374.640 »	764.625 »	331.185 »	171.585 »	18.370 »	144.590 »
20 ^e —	641.285 »	435.620 »	453.185 »	134.480 »	281.925 »	129.630 »
Dépenses par catégories.	4.812.650 »	7.710.140 »	2.967.120 »	1.432.115 »	1.833.280 »	1.844.805 »
LONGUEURS PAR CATÉGORIES . .	51.206 ^m	81.311 ^m 66	31.587 ^m	15.187 ^m	19.474 ^m	18.247 ^m

A DRAINER pour suppression DE CASSIS	VOIES SALUBRES				LONGUEUR DES ÉGOUTS A CONSTRUIRE (PAR ARRONDISSEMENT)	DÉPENSES (PAR ARRONDISSEMENT)
	DONT LE DRAINAGE PEUT OU DOIT ÊTRE AJOURNÉ					
	avec cassis	sans cassis	bâties à moins d'un quart	bâties de moins de 3 ^m 00 de largeur		
»	571.245 »	»	7.615 »	6.448 ^m »	578.860 »	
183.905 »	711.145 »	»	6.270 »	10.093 »	904.320 »	
»	322.300 »	»	51.340 »	10.723 98	1.101.435 »	
»	445.045 »	»	115.390 »	15.145 18	1.381.175 »	
16.735 »	156.440 »	»	3.135 »	13.791 »	1.304.075 »	
159.295 »	723.995 »	»	»	14.700 »	1.408.515 »	
177.455 »	1.357.240 »	»	»	18.604 »	1.802.735 »	
164.415 »	873.220 »	»	»	11.483 »	1.037.635 »	
»	918.845 »	»	»	10.255 »	918.845 »	
145.600 »	807.920 »	»	»	14.252 »	1.276.975 »	
»	»	»	»	13.177 »	1.211.255 »	
»	»	»	»	25.008 »	2.246.200 »	
»	»	184.690 »	»	25.335 »	2.577.990 »	
»	20.945 »	120.370 »	»	24.815 »	2.478.310 »	
451.270 »	498.700 »	382.020 »	»	32.547 »	3.022.725 »	
792.210 »	2.298.250 »	264.140 »	149.455 »	40.235 »	3.657.810 »	
18.905 »	1.381.005 »	81.985 »	»	26.231 »	2.350.285 »	
705.205 »	252.675 »	185.830 »	»	34.025 »	3.079.070 »	
294.785 »	270.255 »	14.445 »	»	24.453 »	2.384.480 »	
610.005 »	684.230 »	220.525 »	431.870 »	40.354 »	4.112.755 »	
3.722.805 »	12.293.455 »	1.454.005 »	765.075 »	»	35.835.450 »	
38.152 ^m	132.859 ^m 50	15.446 ^m	8.205 ^m	411.675 ^m 16	»	

DRESSÉ PAR L'INGÉNIEUR EN CHEF, SOUSSIGNÉ.
Paris, le 11 octobre 1878.

Signé: COUCHE.

ANNEXE N° 7

**Extrait du discours prononcé à l'Académie de Médecine
le 6 Mars 1877, par M. E. Bouley.**

(Pages 12 et 13)

A ce propos, je signalerai, dans la note de M. Gueneau de Mussy, une confusion entre deux choses qui ne doivent pas être confondues.

La question est de savoir, pour le moment, si les eaux d'égout peuvent être nuisibles par les agents des contagions qu'elles laisseraient dégager dans l'air; en d'autres termes, si ce que l'on appelait autrefois la contagion *volatile* peut en procéder.

M. Gueneau de Mussy invoque sur ce point des renseignements qui lui ont été donnés par des médecins exerçant dans les localités situées en aval du grand collecteur; ces renseignements ont rapport à l'action nuisible des vases que le grand collecteur dépose dans le lit du fleuve et sur ses rives.

Que la Seine soit infectée par les eaux d'égout; qu'elle soit transformée en une sorte de marécage, dans une certaine partie de son parcours; qu'il se dégage du limon de ses rives, quand les eaux viennent à baisser, des effluves nuisibles, cela n'est pas douteux, et c'est à prévenir cet envasement et cette souillure de la Seine que tendent actuellement tous les efforts. Mais ces faits sont d'un autre ordre que les faits de contagion par les émanations des eaux d'égout; revenons-y.

Si les eaux d'égout laissent dégager incessamment des vapeurs contagieuses et en proportion de l'intensité des maladies contagieuses régnantes, les habitants des maisons riveraines des canaux, dans les villes de Hollande, doivent être exposés, beaucoup plus que les autres, à contracter ces maladies, car les canaux de ces villes, si charmantes en peinture, leur servent d'égout. L'odeur qui s'en dégage n'en témoigne que trop.

Les observations faites dans ces villes sont-elles confirmatives de la doctrine?

Si M. Gueneau de Mussy est embarrassé pour nous répondre, je puis lui venir en aide. Qu'il invoque l'accoutumance et tout sera dit.

C'est sans doute elle aussi qui met à l'abri de la contagion les milliers d'habitants de Paris qui, les jours de grandes fêtes de Versailles, vont assister au merveilleux spectacle du jeu de ses eaux?

Vous savez qu'elles sont puisées dans la Seine, par les machines de Marly, bien avant que les matières organiques déchargées par le grand collecteur aient eu le temps de s'oxyder.

Quelles conditions redoutables pour la diffusion de la contagion, que la dispersion des eaux de la Seine souillées par celles des égouts, en mille jets aériens, d'où doivent se dégager et des vapeurs et des poussières d'eau essentiellement contagieuses d'après la théorie? Ici encore a-t-on recueilli des faits confirmatifs des inductions de la doctrine?

Mais les eaux d'égout ne seraient pas seulement dangereuses par leurs émanations; elles le seraient aussi par leur mélange avec les eaux potables.

Je reviens aux influences qu'exerceraient les émanations des égouts sur la diffusion des contagions.

Cette influence est-elle prouvée? Non, ce me semble. Les faits que je viens de rappeler contrarient absolument la théorie sur ce point.

Or, si la démonstration n'est pas faite de l'action contagieuse des émanations des égouts, ne doit-on pas s'abstenir d'affirmations aussi graves que celles que l'on formule d'après la théorie.

A-t-on le droit de dire affirmativement, dans l'état actuel de la question, que le noir torrent qui coule sous nos pieds laisse incessamment dégager des vapeurs chargées de principes contagieux qui font irruption par toutes les bouches des égouts?

ANNEXE N° 8

Extrait du rapport lu par M. Proust au Congrès international d'hygiène de Paris (août 1878).

Snow a réuni un grand nombre de faits pour établir ce mode de transmission du choléra : il a donné à son opinion un caractère de précision scientifique remarquable. On avait prétendu que, dans les cas de mélange de la matière cholérique à l'eau, la propagation ne se faisait pas directement par l'absorption de l'eau corrompue, mais par des émanations provenant de la terre imprégnée de matières putrides et altérée par le séjour, dans le sous-sol des bâtiments, d'une eau corrompue ; or, Snow a montré que, dans ces cas, les personnes atteintes n'étaient pas celles du voisinage, mais bien celles qui buvaient l'eau. Dans Broadstreet, ce sont les individus faisant usage de l'eau d'un certain puits, recevant les infiltrations de l'égout, qui devenaient malades. Tout le voisinage échappait à la maladie, mais un passant venait-il à boire de cette eau, il était immédiatement atteint par le choléra. Snow a même cité des cas dans lesquels, transportée à une certaine distance, elle aurait communiqué le choléra à une personne qui en avait bu. C'est ainsi que l'histoire des puits empoisonnés, que la crédulité et l'ignorance ont tant exploitée, se trouve démontrée scientifiquement à un point de vue différent.

Dans les exemples que nous venons de citer, l'eau d'égout ne paraît être nuisible que par suite d'un vice dans la construction des égouts, soit parce que les parois, étant mal obturées, laissent filtrer l'eau contaminée, qui peut ainsi adultérer la nappe souterraine où les puits vont s'alimenter, soit parce qu'ils viennent déboucher dans un fleuve, dans un point en aval duquel on vient puiser l'eau potable. Ce sont là des vices de construction et d'aménagement qu'une administration soigneuse évitera facilement. Mais il est une autre question qui donne lieu à des opinions contradictoires.

ANNEXE N° 9

Extrait de la Note sur les résultats obtenus à Montsouris et applicables à l'épuration des eaux d'égout, par M. Marié-Davy.

III. CONCLUSION.

Le drainage agricole du sol parisien, le drainage en canaux étanches à la surface des rues et de l'intérieur des habitations, l'emploi à ce dernier usage d'eaux abondantes, l'enlèvement et l'éloignement immédiat des immondices de toute nature au moyen de canaux couverts, enfin la combustion, au jour le jour, de toutes ces matières par le sol cultivé, me paraissent le plus propres à satisfaire aux prescriptions de l'hygiène.

Ce n'est peut-être pas la solution la plus immédiatement économique, mais, d'une part, les eaux d'égout, même dans leur état actuel, semblent devoir créer, dans un avenir plus ou moins rapproché, une richesse du sol et une plus-value des récoltes pouvant venir en déduction des frais qu'entraînera l'opération.

D'autre part, cette opération une fois faite en vue des eaux actuelles peut, sans augmentation de dépense, comprendre la totalité des déjections de la Ville, *amener ainsi progressivement la suppression de tous les dépotoirs publics et privés et, tout en produisant une amélioration considérable dans l'hygiène des habitations, constituer, par la création d'un droit équitable de projection à l'égout, une nouvelle cause de réduction des frais nés du système adopté.*

Il me serait difficile de ne pas voir là la véritable solution de l'avenir.

ANNEXE N° 10

**Extrait de l'introduction à l'ouvrage de M. Charles Murchison,
signée : docteur Henry Guéneau de Mussy.**

(Page 49.)

LA FIÈVRE TYPHOÏDE

La destination des matières entraînées par les égouts est un des grands problèmes de la civilisation. Au point de vue de l'hygiène, il est indispensable que ces matières qui, selon les théories diverses, sont le réceptacle des germes ou le laboratoire où se fabriquent les poisons spécifiques, soient autant que possible décomposées ou entraînées, sans possibilité de retour dans les agglomérations humaines. L'utilisation des eaux d'égout par l'agriculture est assurément la meilleure, l'irréprochable solution du problème, partout où elle est praticable. Elle est fondée sur la décomposition des matières albuminoïdes dans le sol et leur appropriation par la végétation; et, pour la réaliser, il faut qu'il y ait une certaine proportion entre la quantité de matière à consommer et l'activité du consommateur, qui est la végétation.

Ces conditions sont difficiles à réunir à l'égard d'agglomérations très-nombreuses. Cependant les succès déjà observés dans la presqu'île de Gennevilliers et qui promettent de s'étendre encore démontrent que les obstacles ne sont pas insurmontables. Ils diminuent beaucoup et disparaissent même tout à fait quand il s'agit d'agglomérations telles que celles qui répondent au chiffre de la population de la plupart de nos villes de province. Peut-être me saura-t-on gré de faire connaître le résultat d'une expérience très-concluante à ce sujet. Elle est racontée par le docteur Alfred Carpeuter, le même qui a décrit, après l'avoir prédite, l'épidémie de fièvre typhoïde qui a fait en 1873 de si grands ravages à Croydon par suite du mélange des matières fécales aux eaux potables, mélange dû à des vices de construction et de fonctionnement dans les égouts de la ville.

La ferme qui reçoit à Beddington le produit des égouts de Croydon utilise en ce moment les vidanges de 50,000 personnes sur une terre de 460 acres : l'irrigation dure maintenant depuis seize ans, et une partie de la terre n'a pas cessé d'être irriguée, plus ou moins, jour et nuit, pendant tout ce temps; là, tout près de la ferme, est établie une population très-dense, et tout autour s'élèvent des habitations qui constituent un ensemble de propriétés de grande valeur. La fertilité du sol aug-

mente chaque année avec les enseignements de l'expérience. La population de la paroisse sur laquelle est située la ferme, qui occupe environ le cinquième de son étendue, a triplé depuis l'installation de cette ferme, ce qui ne s'est vu pour aucune des localités voisines, ville ou village. Par suite du développement des constructions, la valeur de l'impôt a monté de 275,000 francs (taux de 1861), à 900,000 francs (taux actuel). Le chiffre de mortalité, qui était en moyenne de 20 0/0 avant l'établissement de la ferme, n'est plus maintenant que de 17. Ainsi, à Beddington, l'irrigation par les eaux d'égout non-seulement n'a pas déprécié la valeur de la propriété et fait tort à la vie humaine, mais elle a été avantageuse à l'une et à l'autre. Et ce ne sont pas là les seuls résultats heureux. La terre, naturellement pauvre, avant d'être employée à l'utilisation des eaux d'égout, se louait à 30 francs l'acre; aujourd'hui, elle se loue de 63 à 90 francs l'acre, et les propriétaires, au lieu de 13,000 francs par an, tirent maintenant de ces terres un revenu de plus de 132,000 francs.

Puisse la connaissance de ces détails servir d'encouragement!

ANNEXE N° II

Extrait des documents anglais publiés en 1877 par la préfecture de la Seine.

(OPINION DE M. FRANKLAND).

(Pages 102, 103).

INFLUENCE DE L'IRRIGATION SUR LA SANTÉ.

Ce n'est qu'après des enquêtes prolongées sur l'influence que peut avoir sur la santé publique l'établissement de prairies arrosées avec des eaux d'égout, dans le voisinage des villes, que nous recommandons le système des irrigations pour faire disparaître les immondices des villes. Ces enquêtes ont été faites à Édimbourg, à Croydon, à Norwood et à Barking, où les irrigations ont été pratiquées assez longtemps et, du moins, près d'Édimbourg, avec assez de négligence pour permettre à tous les inconvénients de ce système de se développer librement. Nous n'avons nulle part constaté de cas de maladie qui puisse s'attribuer particulièrement à la malaria ou à d'autres causes se rattachant aux irrigations. Le docteur Littlejohn nous a dit qu'à Édimbourg, quoique en sa qualité de médecin de la ville, il ne vît pas d'un bon œil l'existence, dans ces faubourgs, de prairies arrosées avec les eaux d'égout, il n'avait jamais pu rattacher les maladies de certains quartiers d'Édimbourg aux prairies de Craigentenny. Le professeur Christison aussi, président de la Société royale d'Édimbourg, dans un discours prononcé devant l'Association pour l'encouragement des sciences sociales à Édimbourg, au mois d'octobre 1863, s'exprime ainsi au sujet de ces prairies : « J'ai dernièrement pris des informations minutieuses sur cet établissement fameux et trop odorant; il y a plusieurs années, j'avais des préjugés contre les prairies, mais j'y ai renoncé. Je me suis assuré qu'on ne trouve dans le voisinage ni typhus, ni fièvre entérique, ni dysenterie, ni choléra, en temps d'épidémie ou autrement, plus fréquemment que dans tout autre district agricole du voisinage. Il y a vingt-cinq ans, on disait que la cavalerie logée dans les casernes de Piershill, situées très-près de ces prairies, était très-sujette aux maladies provenant des miasmes; on assurait aussi que, chez les officiers, il était impossible de conserver de viande sans qu'elle se gâtât immédiatement. Cependant, soit que la prévention ait trompé quelques esprits, soit que les opérations soient mieux diri-

gées, je tiens de M. Lockwood, chirurgien des Scots Greys, qui ont occupé deux ans la caserne de Piershill, que le maître d'hôtel du régiment n'a jamais observé que la viande se gâtât; et le chirurgien lui-même a constaté que tous les hommes du régiment étaient, à un degré remarquable, exempts des maladies ordinaires. Comme le système d'irrigation en usage à Craigentiny vient d'être appliqué dans le voisinage de plusieurs autres grandes villes, j'ai cru devoir établir ces faits d'une manière publique. »

ANNEXE N° 12

Extrait des documents anglais.

Opinion du « local Government Board », 1876.

(Pages 150, 151.)

LES IRRIGATIONS PAR LES EAUX D'ÉGOUT NE SONT PAS NUISIBLES A LA SANTÉ.

On n'a point constaté que les maladies fussent plus fréquentes qu'ailleurs sur la ferme de Craigentenny ou dans son voisinage. On nous dit que les hommes qui travaillent dans les champs et au milieu des eaux d'égout ont une bonne santé, que ceux qui coupent l'herbe se portent bien, et que les vaches qui mangent cette herbe sont aussi saines que les autres et donnent un lait très-sain ; quant au tænia, les médecins des hôpitaux d'Édimbourg en trouvent plutôt moins de cas qu'il n'y en a dans d'autres hôpitaux. A l'époque où Macaulay était représentant de la ville d'Édimbourg et secrétaire parlementaire de la Guerre, le Ministre de la guerre fit une enquête approfondie sur les prairies de Craigentenny. On s'était plaint que le voisinage des champs irrigués et les effluves qui s'en exhalaient produisissent des maladies parmi les soldats des casernes situées près de là. Des médecins militaires firent une enquête officielle ; ils prirent les états constatant les maladies et la mortalité, observée pendant les vingt dernières années dans des casernes situées dans différentes parties de la Grande-Bretagne où se trouvaient des troupes aussi nombreuses et chargées du même service, réduisirent ces états en tableaux et reconnurent que les casernes voisines des prairies arrosées d'eaux d'égout à Édimbourg présentaient le chiffre de maladies et de mortalité le plus faible de tout l'ensemble. Ainsi furent réduites à néant les allégations portées contre les prairies de Craigentenny. On ne doit pas, cependant, supposer que nous soyons en faveur d'irrigations faites aussi grossièrement ; nous avons seulement voulu prouver, par l'exemple précédent, que l'application à une ferme d'eaux d'égout putrides et impures, sous leur forme la plus grossière, n'engendre pas nécessairement une épidémie, bien qu'un si mauvais système puisse produire un inconvénient qui ne devrait pas être toléré. Mais il n'est pas prouvé que ces près d'Édimbourg soient malsains ; toutefois, il est certain que l'on pourrait faire ces irrigations avec beaucoup plus de propreté en construisant des réservoirs de dépôt pour séparer les matières solides contenues dans l'eau, et en établissant des conduites principales que l'on nettoierait d'une manière régulière. Dans tous les cas, l'emploi des eaux d'égout doit être fait de façon à gêner le moins possible les habitants du voisinage, quand même les précautions nécessaires devraient quelquefois entraîner des frais additionnels.

ANNEXE N° 13

Résolutions de la Commission supérieure pour l'aménagement des eaux en France.

ALIMENTATION EN EAU DES COMMUNES.

1. Les communes continueront à pouvoir être autorisées à exproprier les immeubles contenant superficiellement ou souterrainement les eaux nécessaires aux usages de leurs habitants.

2. L'expropriation s'étendra à toutes les servitudes créées en vertu des articles 641 et 642 du Code civil, et les propriétaires ou les usufruitiers seront tenus, en ce qui concerne ces servitudes, aux obligations résultant des articles 21 et 22 de la loi du 3 mai 1841, sur l'expropriation pour cause d'utilité publique.

3. Les projets de dérivation dressés par les administrations municipales devront indiquer : la nature des eaux à dériver et les usages auxquels elles devront être affectées ; le volume d'eau maximum qui doit être dérivé ; le volume d'eau nécessaire aux habitants des communes, villages ou hameaux ; enfin le volume d'eau que l'on compte laisser ou restituer, s'il y a lieu, aux riverains des cours d'eau recevant les sources dérivées, soit au moyen de réservoirs de compensation, soit par tous autres ouvrages.

Ces projets seront l'objet, de la part des préfets, d'une instruction administrative sommaire, qui aura notamment pour but de faire connaître les localités qui pourraient éprouver un dommage par suite de leur exécution.

4. La mise aux enquêtes ne sera autorisée par le Ministre des travaux publics qu'après l'accomplissement de ces formalités, sur l'avis du Comité consultatif d'hygiène publique et du Conseil général des ponts et chaussées.

L'autorisation du Ministre désignera les communes dans lesquelles l'enquête devra avoir lieu.

5. Par extension des dispositions de la loi du 3 mai 1841, sur l'expropriation pour cause d'utilité publique, les habitants et les propriétaires de toutes les communes intéressées ne pourront être appelés à faire partie du jury spécial d'expropriation qui statuera sur les indemnités à allouer par suite des travaux exécutés en vertu de la présente loi.

6. Les communes qui dériveront des eaux de sources seront tenues d'indemniser des dommages résultant de la dérivation, les propriétaires riverains qui se servaient des eaux, soit pour la mise en jeu de leurs usines, soit pour l'irrigation de leurs terres, soit pour tout autre usage.

Ces indemnités seront réglées comme en matière de dommages résultant de l'exécution de travaux publics.

7. Les quantités d'eau dérivées par les communes ne pourront excéder celles qui sont nécessaires aux usages domestiques de leurs habitants que si, par des restitutions ou compensations suffisantes, satisfaction est laissée aux besoins des usagers actuels.

L'acte portant déclaration d'utilité publique déterminera : le volume d'eau maximum qui sera dérivé; le volume d'eau reconnu nécessaire aux habitants des communes, villages ou hameaux; le volume d'eau maximum que les communes s'engagent à restituer en temps d'étiage, soit au moyen de réservoirs de compensation, soit au moyen d'autres travaux dont elles prendraient la charge.

8. Le mode d'aménagement et de distribution des eaux restituées, l'établissement et l'entretien des travaux, ainsi que la répartition des dépenses de toute nature, seront l'objet de règlements arrêtés par l'Administration, les intéressés entendus.

Les intéressés pourront, à cet effet, se constituer en syndicat, sur les bases posées dans la loi du 21 juin 1865.

9. Les dispositions de la loi du 14 juillet 1856, sur la conservation des eaux minérales, tant au point de vue de la déclaration d'intérêt public qu'en ce qui concerne la création d'un périmètre de protection, sont applicables aux sources dérivées par les communes.

10. Les communes ne pourront être autorisées à puiser ou à dériver les eaux des cours d'eau non navigables ni flottables, soit par voie de prise d'eau pratiquée directement, soit au moyen de filtres naturels ou artificiels établis le long des cours d'eau, qu'en vertu d'un décret déclaratif d'utilité publique portant en même temps, s'il y a lieu, règlement du partage des eaux entre les communes et les usagers.

La déclaration d'utilité publique aura pour effet de faire tomber les droits des usagers, moyennant une indemnité qui sera réglée dans les conditions indiquées à l'article 6.

11. Les dérivations que les communes sont autorisées à pratiquer sur les cours d'eau navigables et flottables, continueront à ne donner lieu, au profit du Trésor, qu'à la perception d'une redevance fixe annuelle de 1 franc.

PURIFICATION DES COURS D'EAU ET UTILISATION DES EAUX D'ÉGOUT.

1. Il est défendu de jeter dans les cours d'eau des matières encombrantes pouvant porter obstacle au libre écoulement des eaux, ainsi que des immondices et des déjections quelconques susceptibles, par leur nature ou leur quantité, de rendre les eaux insalubres ou impropres aux usages domestiques.

2. Les matières liquides ou solides provenant d'une usine ou résultant de l'emploi de procédés industriels ne pourront être écoulées qu'après avoir été traitées par les moyens pratiques les plus efficaces pour rendre inoffensive la projection dans les cours d'eau des matières dangereuses, insalubres, infectes ou incommodes.

Les dispositions du décret du 15 octobre 1810 seront modifiées de manière à assurer la mise en vigueur de la réglementation ci-dessus indiquée.

Les modèles de règlements d'eau seront modifiés dans le même sens.

3. Il est interdit de jeter dans les égouts aucune matière pouvant nuire, soit à leur conservation, soit aux procédés employés pour l'épuration ou l'utilisation de leurs eaux, soit à la santé ou à la sécurité publiques.

4. Les communes pourront toutefois autoriser le déversement direct dans les égouts du produit des fosses d'aisance, mais à la condition de justifier préalablement que les eaux de ces égouts ne seront écoulées dans les cours d'eau qu'après avoir été épurées de manière à satisfaire aux prescriptions de l'article premier.

5. Des décrets, rendus dans la forme des règlements d'administration publique, applicables soit à un département, soit à une ou plusieurs communes appartenant à une même région fluviale, soit à l'ensemble du territoire, ou relatifs à une ou plusieurs industries, détermineront les conditions dans lesquelles seront appliquées les interdictions prévues aux articles 1 et 3, ainsi que les conditions de l'épuration des eaux des égouts et des usines, et des délais dans lesquels il devra y être satisfait.

6. Pour assurer l'exécution des dispositions qui précèdent, il sera créé, dans chaque département, sous l'autorité directe du Préfet, un service d'inspection confié aux ingénieurs des ponts et chaussées ou des mines ou, à défaut, aux agents-voyers.

Le service de l'inspection préparera les règlements locaux mentionnés à l'article qui précède, avec le concours des autorités municipales, lorsqu'il s'agira de règlements applicables à une seule commune.

Ces projets de règlements seront soumis aux formalités d'une enquête, puis examinés par les conseils d'hygiène de chaque département. Ils seront ensuite l'objet d'un examen du Comité consultatif d'hygiène publique de France, et, suivant les cas, d'un avis des Conseils généraux des ponts et chaussées et des mines, avant d'être adressés au Conseil d'État par le Ministre compétent.

7. L'emploi des eaux d'égout pour l'arrosage des terres constituant, parmi les procédés consacrés par l'usage, celui qui a donné les meilleurs résultats pour l'épuration de ces eaux et pour l'utilisation des matières fertilisantes qu'elles contiennent, les projets relatifs à ce mode d'épuration pourront être l'objet de déclarations d'utilité publique autorisant le département ou les communes propriétaires des égouts à exproprier le minimum de surface d'arrosage nécessaire pour assurer la purification des eaux, tout au moins au point de vue de la salubrité.

Toutefois, ne pourront être compris dans l'expropriation les immeubles exceptés par les articles 1 et 2 de la loi du 29 avril 1845 sur les irrigations.

Cette exception sera étendue à une zone attenante à ces immeubles, dont les limites seront déterminées dans chaque cas par l'acte portant déclaration d'utilité publique.

Les projets des travaux ne seront d'ailleurs présentés au Conseil d'État par M. le Ministre des Travaux publics qu'après que celui-ci aura pris l'avis du Comité consultatif d'hygiène et du Conseil général des Ponts et Chaussées.

8. Lorsque les égouts d'une commune traverseront le territoire d'autres communes pour atteindre le lieu d'épuration, ces dernières pourront déverser leurs eaux sales dans l'égout établi sous leur sol, à la condition de contribuer, proportionnellement à l'usage qui sera fait par elles de cet ouvrage, aux dépenses d'établissement et d'entretien des égouts et à celles des procédés d'épuration.

En cas de désaccord sur la fixation de la part contributive de chaque commune, le Conseil de préfecture statuera, sauf recours au Conseil d'État.

Les communes ne pourront user de la faculté indiquée ci-dessus pour les égouts existants, que si les dimensions de ces égouts permettent de recevoir leurs eaux. Pour les égouts nouveaux, elles devront déclarer leur intention d'en faire usage au moment des enquêtes préalables à la déclaration d'utilité publique.

Les communes pourront d'ailleurs se constituer en syndicat pour l'usage commun des égouts et du champ d'épuration. Ces syndicats seront régis par des règlements d'administration publique.

9. Le département ou les communes pourront céder tout ou partie des eaux de leurs égouts, soit à des sociétés, soit à des particuliers qui voudraient en faire usage pour l'irrigation.

Les dispositions de la loi du 29 avril 1845 sur les irrigations, et de la loi du 21 juin 1865 sur les syndicats, ainsi que celles adoptées par la Commission supérieure, en ce qui concerne les canaux d'irrigation, seront applicables à l'irrigation au moyen des eaux d'égout.

Des règlements d'administration publique détermineront les conditions à imposer au point de vue de la salubrité.

10. Les travaux d'irrigation avec les eaux d'égout, pourront donner lieu, de la part de l'État, des départements et des communes, à des subventions, à des avances de

fonds ou encore à une garantie d'intérêt sur le capital nécessaire pour l'établissement et l'exploitation des irrigations.

11. Par extension des dispositions de l'article 30 de la loi du 3 mai 1841 sur l'expropriation pour cause d'utilité publique, les habitants et les propriétaires des communes où seront établis les travaux d'irrigation en eaux d'égout, ne pourront être appelés à faire partie du jury spécial d'expropriation qui statuera sur les indemnités à allouer.

12. Les communes autorisées à déverser les produits des fosses d'aisances dans les égouts, pourront, sur la demande de leur Conseil municipal, percevoir une taxe municipale pour chaque tuyau de chute à l'égout, en vue de se couvrir des frais d'établissement et d'entretien des égouts nécessaires à ce mode de vidange.

Le montant de ces taxes sera fixé par un règlement d'administration publique révisable tous les cinq ans.

13. Les contraventions aux dispositions qui précèdent seront constatées par des procès-verbaux qui pourront être dressés concurremment par les inspecteurs créés aux termes de l'article 6 et par les ingénieurs de l'État, les agents-voyers, les gendarmes et par les officiers ou agents de police judiciaire.

14. Les contraventions commises par les particuliers seront déférées aux tribunaux correctionnels et pourront donner lieu à une amende de 16 à 300 francs. En cas de récidive, les contrevenants seront passibles d'un emprisonnement de cinq jours au moins et de trois mois au plus, et d'une amende variant de 100 à 500 francs. Les articles 463 et 483 du Code pénal seront d'ailleurs applicables à ces contraventions.

Les contrevenants seront, en outre, passibles de dommages et intérêts pouvant s'élever au double des dépenses à faire pour réparer les dégradations causées ou le dommage apporté aux voies publiques et privées, aux égouts ou aux cours d'eau.

15. Les dispositions des articles 13 et 14 qui précèdent sont applicables au déchargement illicite dans les égouts des matières de vidanges ou autres produits nuisibles à la salubrité publique.

16. En cas d'infractions du fait des départements, des communes ou de leurs agents, les Conseils de préfecture pourront allouer des dommages et intérêts et prononcer en outre l'interdiction, après un délai déterminé, du déversement des eaux d'égout non épurées.

17. Lorsque la pollution des cours d'eau par un ou plusieurs établissements publics ou privés ne peut disparaître que par la suppression de ces établissements ou par des travaux s'étendant en dehors des immeubles où ils sont situés, l'État, le département ou la commune, suivant les cas, pourra acquérir, après l'accomplissement des formalités prescrites par la loi du 3 mai 1841, soit les établissements à supprimer, soit les propriétés indispensables à l'exécution des travaux.

L'expropriation, lorsqu'il s'agira de travaux destinés à la purification des matières provenant d'établissements particuliers, sera poursuivie par les communes pour le compte des propriétaires de ces établissements.

Les établissements privés, qui auraient été expropriés pour cause d'insalubrité, pourront être revendus aux enchères publiques, sans que, dans ce cas, les anciens propriétaires ou leurs ayants droit puissent réclamer l'application des articles 60 et 61 de la loi du 3 mai 1841.

ANNEXE N° 14

Extrait de l'ouvrage de M. G. de Freycinet. (Emploi des eaux d'égout en France et à l'étranger.)

(Pages 128 et 129.)

CONCLUSIONS

En résumé, les procédés chimiques appliqués à l'épuration des eaux d'égout ont constamment présenté jusqu'ici les inconvénients ci-après :

1° Ils nécessitent des manipulations qui affectent plus ou moins la salubrité du voisinage. Le curage des bassins de dépôt et la dessiccation des boues sont, en effet, accompagnés d'odeurs qu'il paraît à peu près impossible d'éviter quand on opère en grand ;

2° La séparation des matières n'est jamais complète : il subsiste toujours en grande quantité dans les eaux vannées, soit à l'état de suspension, soit surtout à l'état de dissolution, des principes fertilisants qui sont une cause de corruption pour les cours d'eau en même temps qu'une perte pour l'agriculture ;

3° La valeur commerciale de l'engrais obtenu est inférieure à son prix de revient, sinon au lieu même de production, du moins à quelque distance : or, quand on traite les eaux d'une grande ville, la totalité de l'engrais ne peut être consommée qu'à la condition d'être exportée dans un rayon étendu.

Ces conclusions défavorables ne s'appliquent bien évidemment qu'aux ingrédients chimiques essayés jusqu'à ce jour. Il n'est point dit que quelque autre substance, encore inconnue, ne sera pas susceptible de résoudre le problème d'une manière satisfaisante, et à ce point de vue le champ reste ouvert aux expériences. Toutefois, il faut bien le reconnaître, un tel ensemble de résultats négatifs constitue une forte présomption contre cette classe de procédés, et la prudence ne permet guère d'espérer le succès dans une voie où tant de tentatives ont déjà échoué.

En Angleterre, toutes les entreprises qui se sont fondées en vue d'appliquer un traitement chimique, après avoir subi des pertes considérables, ont successivement discontinué leurs opérations, et dans ce pays où l'on n'abandonne pas facilement une idée qu'on a crue juste, on a cependant renoncé complètement à celle-là. De plus, en Belgique, où l'on s'est livré à une longue et consciencieuse enquête sur la question, et où les propositions séduisantes n'ont pas manqué pour l'application des procédés chimiques, on est arrivé exactement aux mêmes conclusions qu'en Angleterre.

ANNEXE N° 15

Extrait du rapport présenté par M. Lauth au Conseil municipal de Paris.

(ANNEXE AU PROCÈS-VERBAL DE LA SÉANCE DU 15 NOVEMBRE 1875.)

L'assainissement de la Seine s'imposait donc à l'administration, non-seulement à cause des dangers d'infection générale qui en pouvaient résulter et par conséquent de la salubrité publique, mais aussi par cette considération d'un autre ordre, qu'il est inadmissible que les intérêts de la banlieue soient sacrifiés à ceux de la Ville.

Les ingénieurs de Paris ont étudié successivement tous les procédés auxquels on pouvait songer pour atteindre ce but ; ils ont écarté la filtration, la décantation, la dilution, qui peuvent donner de bons résultats lorsqu'il s'agit de volumes d'eau peu importants, mais qui sont inapplicables quand il s'agit d'une véritable rivière comme le collecteur d'Asnières, dont le débit atteint et dépassera prochainement 300,000 mètres cubes par jour.

Ils se sont attachés ensuite à l'examen des procédés chimiques d'épuration et ont porté leur attention, parmi les agents qui ont été proposés, notamment sur la chaux, le perchlorure de fer, le phosphate de magnésie, etc. ; les résultats obtenus ont été insuffisants. Le procédé qui s'est rapproché le plus d'une solution pratique est celui de M. l'Inspecteur général Le Châtelier, qui proposa de traiter les eaux par le sulfate d'alumine : cet agent détermine l'entraînement des matières en suspension en réalisant une sorte de collage ; malheureusement, la dépense occasionnée par ce procédé est d'environ 0 fr. 01 c. par mètre cube, soit environ 3,000 francs par jour ; de plus, on se trouve en présence d'une autre difficulté, celle de l'enlèvement des masses considérables de dépôts assez peu riches en matières fertilisantes ; enfin, comme il était facile de le prévoir, la purification est incomplète, puisque les matières organiques azotées, solubles dans l'eau, ne sont pas précipitées par le sulfate d'alumine, et qu'elles continuent à être entraînées par le fleuve, où elles ne tardent pas à entrer en décomposition.

ANNEXE N° 16

Extrait de la brochure publiée par M. Ronna, intitulée Irrigation ou épuration chimique.

(Pages 61 et 62.)

19. Aucune des villes anglaises épurant chimiquement ne retire des avantages pécuniaires du traitement suivi; au contraire, le coût par habitant est plus élevé que celui des villes appliquant l'épuration par le sol, et sans compensation aucune pour l'avenir.

20. L'épuration par la chaux, qui est de règle pour la plupart des villes anglaises, *est condamnable au point de vue hygiénique et ruineuse par la dépense de traitement et l'inutilisation des boues précipitées comme engrais.*

30. La combinaison des procédés d'épuration chimique avec ceux de l'irrigation est à repousser comme entraînant en pure perte les villes à des sacrifices plus considérables que n'en exigerait chacun des procédés pris isolément.

ANNEXE N° 17

Extrait du rapport présenté par MM. Schloësing et Durand-Claye au Congrès international d'hygiène de Paris.

(AOUT 1878.)

PROCÉDÉS CHIMIQUES

Les procédés chimiques reviennent tous à introduire dans les eaux d'égout une ou plusieurs substances ayant la propriété d'accélérer la précipitation des matières en suspension et d'y englober, autant que possible, les matières organiques solubles. Les eaux d'égout, renfermant des matières minérales ou organiques très-diverses, qui leur donnent généralement une réaction alcaline, se prêtent à des réactions chimiques dont elles deviennent un des éléments; si l'on arrive à produire dans leur sein un précipité gélatineux ou floconneux, ce précipité peut tomber au fond de bassins convenablement disposés, entraînant avec soi les matières solides contenues dans le liquide impur et laissant échapper par un déversoir d'aval une eau suffisamment claire.

Le nombre des systèmes de clarification chimique est considérable; en Angleterre seulement, de 1856 à 1876, 421 procédés ont été brevetés. Nous citerons parmi les principaux : la chaux, le sulfate d'alumine, le phosphate d'alumine, le système A, B, C, (mélange complexe d'argile, de sang, de charbon, de chaux, de sels d'alumine), les dissolutions acides de phosphates naturels (procédé Knab), les sels de magnésie, les chlorure et sulfate de fer, le système Holden (sulfate de fer, chaux et charbon), modifié à Reims par l'emploi de lignites pyriteuses naturelles et l'addition de phosphates de chaux dissous, etc. Tous ces réactifs, plus ou moins complexes, peuvent être d'assez bons clarificateurs, mais ils n'exercent sur les matières solubles qu'une action très-limitée; celles-ci demeurent dissoutes; les eaux traitées restent riches en matières putrescibles et ne peuvent être admises dans les rivières. Le Dr Frankland, dans le rapport sur la pollution des rivières dans les bassins de la Mersey et de la Ribble, a résumé de la manière suivante les très-nombreuses analyses auxquelles il s'est livré.

RÉACTIFS	QUANTITÉ POUR CENT DE MATIÈRES ÉLIMINÉES PAR LES RÉACTIFS		
	CARBONE ORGANIQUE DISSOUS	AZOTE ORGANIQUE DISSOUS	MATIÈRES ORGANIQUES SUSPENDUES
Chaux	23 à 36 0/0	40 à 66 0/0	60 à 97 0/0
Procédés A B C	26 à 35 0/0	50 à 59 0/0	87 à 96 0/0
Chaux et chlorure de fer	50 0/0	37 0/0	99 0/0
Sulfate d'alumine	4 0/0	48 0/0	79 0/0
Système Holden (sulfate de fer, chaux, charbon) .	3 à 43 0/0	0 0/0	100 0/0
MOYENNE	28 0/0	37 0/0	90 0/0

Il conclut à l'exclusion de tout cours d'eau de liquide conservant de telles impuretés et restant encore si riche en éléments fermentescibles, caractérisés par le carbone et l'azote organique. Comme exemples caractéristiques d'application et d'expérimentation en grand des procédés chimiques, nous rappellerons le système Wicksted (lait de chaux) à Leicester, et le système Le Châtelier (sulfate d'alumine) à Paris. L'installation de Leicester présentait une série d'appareils mécaniques perfectionnés pour l'addition et le mélange du lait de chaux, pour l'extraction et le séchage des dépôts; mais les frais d'installation (plus de 700,000 fr.) et les frais d'exploitation amenèrent promptement la ruine de l'entreprise; les produits obtenus ne trouvaient pas de clientèle, même à un prix de vente moitié du prix de revient; les eaux affluentes n'assuraient pas, du reste, la purification de la rivière où elles se déversaient.

A Paris, il a été procédé à des essais prolongés et multipliés sur le sulfate d'alumine proposé par l'Inspecteur général des mines Le Châtelier. 600,000 à 700,000^m³. d'eau ont subi, à diverses reprises, ce traitement, et sont sorties clarifiées des bassins. Mais il y aurait une erreur profonde à confondre ces eaux ainsi clarifiées avec des eaux réellement épurées. Le sulfate d'alumine, après s'être décomposé en présence de l'alcalinité des eaux d'égout et avoir donné de l'alumine à l'état de gélatine grenue, effectue simplement une opération mécanique de collage; les matières solides sont entraînées au fond des bassins; les matières dissoutes, y compris les matières organiques fermentescibles, restent dans l'eau claire. C'est ce que l'analyse chimique démontre surabondamment; le tableau suivant donne en effet le résumé d'analyses poursuivies pendant les années 1867-1868 :

	Eau d'égout naturelle.	Eau épurée au sulfate d'alumine.
Azote	0 ^k ,037	0 ^k ,021
Matières volatiles et combustibles	0 720	0 240
Matières minérales	2 038	0 724
TOTAL.	<u>2^k,804</u>	<u>0^k,985</u>

L'eau épurée contient donc les deux tiers de l'azote total de l'eau d'égout et le tiers des matières volatiles ou combustibles, lesquelles sont en grande partie organiques. Il convient d'ajouter, à la décharge du sulfate d'alumine, qu'il renferme habituellement un excès d'acide sulfurique, que cet acide agit comme un antiseptique pour retarder la fermentation et que les eaux clarifiées ne présentent plus les décompositions intenses qu'offrait l'eau d'égout à l'état naturel. Mais elles sont encore loin de pouvoir servir aux usages domestiques les plus simples ; elles n'ont aucun caractère des eaux potables, et leur introduction dans le fleuve, tout en constituant une amélioration sur l'état actuel, ne saurait être considérée comme absolument inoffensive. D'ailleurs, appliqué en grand, le procédé exigerait l'installation de vastes bassins incommodes et insalubres qui, pour Paris, couvriraient une surface de 15 à 20 hectares ; il laisserait, en outre, des masses énormes de dépôts boueux dans les bassins. On se rappelle que le cube annuel des vases d'égout de Paris n'est pas inférieur à 200,000 mètres cubes. Se représente-t-on cette quantité énorme, séchant sur plusieurs hectares de superficie, maniée ensuite pour être chargée soit sur des voitures, soit en bateau ? Ces dépôts ont-ils, du reste, une forte valeur agricole ? Aucunement : ils dosent, aux 1,000 kilogrammes, 6 à 8 kilogrammes seulement d'azote perdus dans une masse de matières minérales ou terreuses ; une longue pratique a montré que ces dépôts ont la valeur agricole des terreaux de bonne qualité ou de la gadoue consommée, produits avec lesquels ils ont la plus grande similitude. La valeur vénale de ces engrais ne dépasse guère, rendus à pied d'œuvre, 6 à 8 francs la tonne. Or, que coûterait cette même tonne de résidus des bassins ? En réactifs seuls, elle aurait absorbé pour sa production 8 à 10 francs, c'est-à-dire tout ce qu'elle vaut, sans même compter les frais d'élévation des eaux, la manipulation des dépôts, leur transport, etc., opérations qui augmenteraient encore la dépense dans de notables proportions. La question financière suffirait à elle seule pour empêcher de songer sérieusement à l'application du système à la totalité des eaux d'égout. La longue expérience de la Ville de Paris ne permet pas d'espérer une dépense d'épuration inférieure à 0 fr. 01 c. par mètre cube traité ; ce serait donc, par an, une dépense de 1,000,000 de francs pour les 100 millions de mètres cubes vomis par les collecteurs, rien qu'en réactifs. Il resterait à ajouter tous les autres frais, élévation des eaux, etc. Une pareille dépense est absolument hors de proportion avec le résultat imparfait obtenu.

Les résultats auxquels a conduit l'expérience de Paris peuvent s'appliquer à tous les autres systèmes analogues.

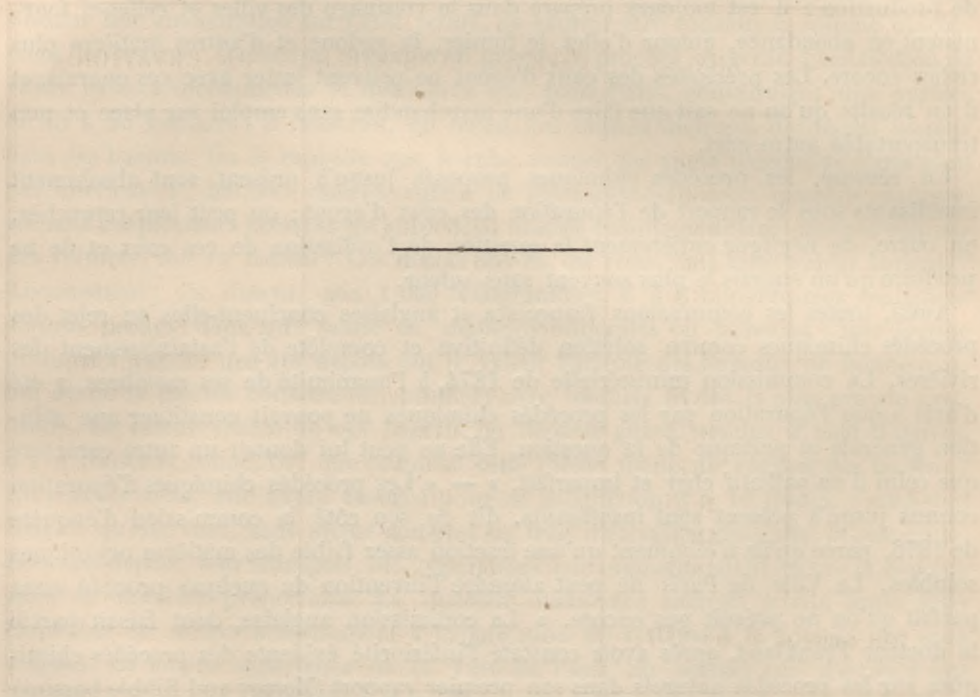
D'une manière générale, indépendamment de leur inefficacité au point de vue de l'épuration, les procédés chimiques soulèvent, sous d'autres rapports, des objections fondées. Par leur emploi, on se propose presque toujours d'obtenir une épuration après laquelle les eaux d'égout seront déversées dans les rivières; mais alors, on renonce absolument à utiliser les principes fertilisants, tels que la potasse et l'ammoniaque, qu'elles renferment en dissolution; proposera-t-on de réserver les eaux épurées pour l'emploi agricole et de les faire servir à l'irrigation? Mais alors est-il bien nécessaire d'accumuler, dans une usine, les matières insolubles précipitées, qu'il faudra toujours sécher et exporter, au lieu de les laisser conduire naturellement par les eaux dans les champs où elles trouveraient une utilisation immédiate? Ce mode de transport est, d'ailleurs, le seul que les matières en suspension puissent supporter: l'engrais qu'elles constituent, après leur précipitation, est trop pauvre pour voyager d'une autre façon; il faut pourtant qu'il voyage, car on n'en veut pas sur les lieux de production: il est toujours préparé dans le voisinage des villes et celles-ci fournissent en abondance, autour d'elles, le fumier, la gadoue et d'autres matières plus riches encore. Les précipités des eaux d'égout ne peuvent lutter avec ces engrais, et il en résulte qu'on ne sait que faire d'une marchandise sans emploi sur place et non transportable autre part.

En résumé, les procédés chimiques proposés jusqu'à présent sont absolument insuffisants sous le rapport de l'épuration des eaux d'égout; on peut leur reprocher, en outre, de négliger entièrement la question de l'utilisation de ces eaux et de ne produire qu'un engrais le plus souvent sans valeur.

Aussi, toutes les commissions françaises et anglaises concluent-elles au rejet des procédés chimiques comme solution définitive et complète de l'assainissement des rivières. La commission ministérielle de 1874, à l'unanimité de ses membres, a été d'avis « que l'épuration par les procédés chimiques ne pouvait constituer une solution générale et pratique de la question. Elle ne peut lui donner un autre caractère que celui d'un palliatif cher et imparfait. » — « Les procédés chimiques d'épuration connus jusqu'à présent sont insuffisants, dit de son côté la commission d'enquête de 1876, parce qu'ils n'éliminent qu'une fraction assez faible des matières organiques solubles. La Ville de Paris ne peut attendre l'invention de quelque procédé assez parfait qu'on ne prévoit pas encore. » La commission anglaise, dont faisait partie le docteur Frankland, après avoir constaté l'infériorité évidente des procédés chimiques sur les procédés naturels dans son premier rapport (Mersey and Ribble bassins) et avoir consacré un rapport entier à l'examen et à la critique du système A B C ne s'occupe même plus, dans ses rapports subséquents, de cette solution de la question d'assainissement qu'elle considère comme jugée et condamnée.

Sans repousser de parti pris tout procédé de cet ordre, sans nier le progrès d'une science qui, chaque jour, fournit à l'industrie de nouveaux moyens d'action, nous

ne pouvons que constater les faits résultant de systèmes et d'expérimentations nombreuses et que conclure à la nécessité de chercher ailleurs des procédés qui permettent, non plus seulement de clarifier les eaux d'égout, mais encore de les *épurer* dans le sens précis et scientifique du mot.



ASSAINISSEMENT
DE LA SEINE
—
TRAVAUX NEUFS

ANNEXE N° 18

VILLE DE PARIS

UTILISATION DES EAUX D'ÉGOUT

dans la plaine de Gennevilliers.

TRAVAUX NEUFS

DÉPENSES CONSTATÉES

	ANNÉES	DÉPENSES CONSTATÉES	OBSERVATIONS
	1866	»	
	1867	»	
	1868	67.500 ^{fr} »	
	1869	553.743 83	
	1870	»	
	1871	60.475 »	Premier Semestre. Deuxième Semestre.
	1872	424.301 30	
	1873	447.012 67	
	1874	128.536 47	
	1875	725.491 29	
	1876	387.194 48	
	1877	60.250 »	
	Total certifié au 31 déc. 1877. .	2.854.505 ^{fr} 04	

DRESSÉ PAR L'INGÉNIEUR DES PONTS ET CHAUSSÉES SOUSSIGNÉ.

Paris, le 21 Septembre 1878.

A. DURAND-CLAYE.

ASSAINISSEMENT

DE LA SEINE

ENTRETIEN

ANNEXE N° 19

VILLE DE PARIS

UTILISATION DES EAUX D'ÉGOUT

dans la plaine de Gennevilliers.

PERSONNEL, ENTRETIEN ET ÉTUDES

DÉPENSES CONSTATÉES

ANNÉES	DÉPENSES CONSTATÉES	OBSERVATIONS
1866	59.994 ^r 92	
1867	59.999 25	
1868	97.608 80	
1869	111.672 35	
1870	168.515 20	
1871	31.484 80	Premier Semestre.
	132.826 78	Deuxième Semestre.
1872	206.446 15	
1873	228.192 69	
1874	230.520 97	
1875	248.862 80	
1876	425.650 72	
1877	361.294 04	
Total certifié au 31 déc. 1877. .	2.363.069 ^r 47	

DRESSÉ PAR L'INGÉNIEUR DES PONTS ET CHAUSSÉES SOUSSIGNÉ.

Paris, le 21 Septembre 1878.

A. DURAND-CLAYE.

ANNEXE N° 20

Extrait du Rapport de M. Vilmorin à la première Sous-Commission chargée d'étudier les procédés de culture horticole à l'aide des eaux d'égout.

(Pages 12 et 13.)

3° INFLUENCE DES ARROSEMENTS A L'EAU D'ÉGOUT SUR LE RENDEMENT EN ARGENT DES TERRES IRRIGUÉES

Non-seulement l'emploi des eaux d'égout a exercé une influence des plus heureuses sur le rendement des cultures potagères, mais il a rendu possibles ces cultures dans des terrains qui y étaient autrefois absolument impropres. On peut dire par suite que les eaux ont augmenté le produit en argent des terres plus que leur produit en nature. Il suffirait, pour démontrer cette augmentation, d'indiquer le fait parfaitement constaté que des terres, louées de 80 à 110 francs avant 1870, trouvent preneur aujourd'hui à 350, 400 et 450 francs l'hectare. Avant que les eaux fussent amenées dans la plaine, quelques portions restaient absolument incultes, tant la nature poreuse du sol, composé de sable et de gravier, et l'influence désastreuse des sécheresses rendaient la culture peu profitable. Le reste des terres était consacré à la grande culture et donnait de médiocres récoltes de seigle et d'avoine, ne dépassant guère 12 à 15 hectolitres à l'hectare. C'est encore aujourd'hui tout ce que produisent les terres analogues non irriguées. Dès que les eaux ont été mises à la disposition de la culture, les rendements se sont élevés à 25 hectolitres et plus; le blé, la luzerne ont commencé à être cultivés avec succès; mais bientôt la grande culture a fait place, pour une grande partie du moins, à la production de gros légumes en plein champ, et le produit brut en argent d'un hectare s'est élevé à 3,000, 4,000, 5,000 francs, et même davantage. Les chiffres suivants représentent la valeur moyenne des diverses récoltes sur pied, et il ne faut pas perdre de vue que le même terrain peut porter deux et parfois trois récoltes dans la même année :

Choux	Fr. 3 à 4.000 »
Choux-fleurs	5 à 10.000 »
Carottes	3.000 »
Menthe	4 à 5.000 »
Artichauts	5 à 6.000 »
Oignons	3.500 »
Absinthe	4 à 5.000 »

C'est en moyenne un produit d'au moins 4,000 francs l'hectare ou 0 fr. 40 c. par mètre carré, produit précisément égal à celui qui s'obtient couramment aux environs de Saint-Denis et d'Aubervilliers, dans la plaine des Vertus, restée le principal centre jusqu'ici de la production des légumes en plein champ.

Le rendement en argent des cultures irriguées est, il est vrai, inférieur à celui qui s'obtient par la culture des mêmes produits dans les jardins maraîchers proprement dits, où le mètre carré rapporte de 2 fr. 20 c. à 2 fr. 25 c. par an, mais moyennant des dépenses de main-d'œuvre, de fumier et d'arrosage dont les terres irriguées à l'eau d'égout sont absolument affranchies. Ce n'est pas, du reste, comme nous l'avons dit, à ce genre d'exploitation tout spécial, mais à la production des légumes en plein champ qu'il faut comparer ce qui se fait à Gennevilliers, et ce n'est pas un mince résultat que d'y voir obtenir, sur des terrains naguère incultes, des rendements bruts égaux à ceux que donnent des sols parvenus depuis longtemps au plus haut point de fertilité que puissent atteindre des terres non irrigables.

Il est bon d'ajouter ici que les légumes cultivés à Gennevilliers se vendent à la halle au même prix que les produits similaires d'Aubervilliers et de Saint-Denis, ce qui est la confirmation du jugement émis par votre sous-commission sur la qualité des produits obtenus dans les cultures arrosées à l'eau d'égout.

Il semble qu'un système de culture qui présente de tels avantages ne saurait être trop largement mis en pratique. Dans la suite de son travail, votre sous-commission va examiner quels développements la culture potagère arrosée à l'eau d'égout est susceptible de prendre aux environs de Paris, et quelle quantité d'eau elle peut absorber; elle étudiera enfin quels en sont les procédés et dans quelles conditions il est désirable de la voir se pratiquer à l'avenir.

ANNEXE N° 21

Extrait du Rapport de M. Orsat à la troisième sous-commission chargée d'étudier l'influence exercée dans la presqu'île de Genevilliers par l'irrigation en eau d'égout, sur la valeur vénale et locative des terres de cultures.

(Pages 22-23.)

Les cultivateurs de la plaine, interrogés sans parti pris, reconnaissent et chiffrent ainsi qu'il suit l'augmentation de valeur locative due à l'irrigation.

L'arpent (34 a. 19 c.) se louait autrefois 50 francs ; aujourd'hui il vaut 150 francs et, nous l'avons vu, la plus-value s'étend tout aussi bien aux terres de première qu'à celles de cinquième classe. Essayons de chiffrer l'importance totale de ce résultat en admettant que l'irrigation atteigne toute la surface de la commune. Nous pensons qu'il en résulterait au moins en moyenne 200 francs de revenu de plus par hectare sur toutes les classes de terre ; ce serait donc, pour Genevilliers seul, un supplément de revenu annuel de 250,000 francs environ et, en comptant la section d'Asnières, plus de 300,000 francs, et, remarquons-le bien, ces 300,000 francs qui reviendraient en plus annuellement aux propriétaires, sont indépendants de l'augmentation de revenu qu'en tirerait le fermier.

La conclusion qui ressort de cette étude s'impose d'elle-même. Les terres précédemment incultes sont devenues des champs fertiles, et l'examen détaillé que feront les autres sous-commissions montrera, dans cet ordre d'idées, tout ce que peuvent produire en culture agricole, en culture maraîchère, ces terres autrefois arides et désolées. Mais pourtant il faut remarquer que, malgré l'inexpérience des habitants pour les meilleurs procédés de culture à l'eau d'égout, malgré l'ignorance des espèces végétales auxquelles ce genre de culture est particulièrement propre, environ 400 hectares de terres sont irrigués aujourd'hui et que le succès a toujours accompagné ces tentatives. N'est-ce pas là le meilleur *criterium* de cette grande expérience ? Comment, du reste, pourrait-il en être autrement, alors que les exemples que nous avons cités prouvent que partout les irrigations d'eau pure ont amené avec elles la richesse et la fécondité, que l'emploi des eaux d'égout en Angleterre a lui-même toujours procuré d'abondantes récoltes, sources d'importants bénéfices, dès que les frais d'établissement des égouts collecteurs et des élévations d'eau ont été amortis ?

La preuve de l'utilité des eaux est donc incontestable. Leur emploi en irrigation est toujours une source de profit, et nous n'avons pas le moindre doute que les champs irrigués par ce moyen n'acquiescent tous, dans un avenir prochain, une plus-value considérable les mettant au rang des meilleures terres des environs de Paris. Nous croyons donc que, loin de repousser ces eaux, tous ceux qui, sans parti pris, auront étudié le parti qu'ils en peuvent tirer, n'hésiteront pas à étendre la zone des parcelles irriguées. Leur intérêt le leur conseille; les documents que nous avons rassemblés ici ne laissent pas subsister le moindre doute à cet égard. La Ville de Paris offre gratuitement aux cultivateurs une valeur, en engrais et en eau, extrêmement importante.

Si nous voulions invoquer les chiffres cités par M. Frankland, en Angleterre, nous n'évaluerions pas la valeur de cet engrais seul, abstraction faite de l'eau, à moins de 20,000,000 francs par an; et, quoique ce chiffre soit excessif, les propriétaires de Gennevilliers peuvent prendre la part qui leur convient dans cette richesse qui leur est offerte gratuitement. Aucun fait analogue, ne l'oublions pas, au point de vue de cette gratuité, ne s'est jusqu'ici présenté, soit en Angleterre, soit même en France. Nous sommes donc convaincu que les idées vraies et justes, touchant l'utilité de ces eaux, pénétreront sans trop de difficulté dans l'esprit des cultivateurs avoisinant Paris. Il ne faut pas oublier, du reste l'histoire est là pour l'attester, que tous les travaux de cette nature ont toujours soulevé des réclamations dont le temps s'est chargé de faire justice, et ont été souvent mal jugés par les contemporains, qui n'en comprenaient complètement ni le but ni la portée. C'est ainsi, par exemple, que le canal d'irrigation établi dans le midi de la France, il y a plus de trois siècles, par Adam de Craponne, lequel fait encore aujourd'hui la richesse d'une partie du département des Bouches-du-Rhône, n'a valu à son glorieux auteur que tourments, jalousies et persécutions qui ont abrégé sa vie. Mais il appartient à notre époque, mûre pour toutes les grandes questions de travaux publics, de comprendre plus vite l'utilité de semblables mesures et de s'associer résolument à l'achèvement de cette grande œuvre de salubrité publique. La vérité se fait jour plus facilement en présence de la diffusion même des connaissances et du morcellement de la propriété.

L'intérêt des propriétaires, des locataires, est donc d'accepter avec empressement ces eaux fertilisantes. La Ville de Paris, de son côté, a compris plus largement ses obligations que ne l'ont fait en général les villes anglaises. Elle a fait tous les travaux de collection, d'élévation, de distribution d'eau, et pourvoit à leur dépense journalière sans rien exiger, quant à présent, de ses preneurs. Le système anglais, qui consiste à dépenser de grosses sommes que l'on amortit rapidement, n'a pas été suivi par elle. Elle a compris qu'un tel travail, dût-il ne jamais être amorti et constituer tous les ans une charge budgétaire, était de ceux qui s'imposaient comme l'entretien, le balayage des voies publiques, etc. Mais si, pour un travail d'une importance aussi considérable que l'utilisation complète des eaux d'égout, la Ville

de Paris s'est franchement engagée dans la voie qui paraît jusqu'ici la plus sûre pour la conduire au but, il n'en est pas moins vrai qu'une telle entreprise ne saurait réussir, si elle ne rencontre le concours intelligent et actif des cultivateurs des environs de Paris. Nous ne saurions donc trop insister sur la solidarité d'intérêts qui unit la Ville de Paris et les propriétaires de sols irrigables. Si la Ville, en effet, est dans l'obligation de cesser d'infecter la Seine, et n'hésite pas, pour arriver à ce but, à dépenser des sommes considérables, d'un autre côté tous les habitants des régions en aval de Paris, propriétaires et cultivateurs, ont le plus grand intérêt à voir disparaître le plus tôt possible ce fâcheux état de choses et, lorsque ce résultat peut s'obtenir en améliorant considérablement leurs terres, nous ne comprendrions pas le prétexte d'une opposition. Notre vœu, en terminant ce rapport, est donc de voir cesser un antagonisme qui n'a aucune raison d'être ; la Ville de Paris a besoin des cultivateurs et des propriétaires, comme ceux-ci ont besoin d'elle pour accroître leurs revenus, et l'intérêt commun doit faire oublier une opposition qui ne peut provenir que d'ignorance ou de constatations inexactes, et qui sera certainement, dans quelques années d'ici, un sujet d'étonnement pour tous ceux qui verront la fertilité des terres irriguées.

ANNEXE N° 22

Note sur les résultats obtenus à Montsouris et applicables à l'épuration des eaux d'égout, par M. Marié-Davy.

Dans la réunion du 23 décembre, plusieurs membres de la deuxième sous-commission des Eaux m'ont fait l'honneur d'exprimer leur désir de voir condensés dans une courte note les résultats des expériences de l'Observatoire de Montsouris. Je les en remercie.

Une partie de ces résultats ne sont que la confirmation de faits connus dans la science ; quelques autres sont plus ou moins nouveaux, mais ils sont déduits d'expériences encore en cours d'exécution. Les uns et les autres se rattachent à deux objets distincts : la culture et l'hygiène.

Pour obéir au vœu qui m'a été exprimé, je résumerai très-brièvement, et sous ces deux points de vue, les faits observés et les opinions auxquelles ils nous ont conduit.

I. — CULTURE.

1° Dans un climat donné, les trois principaux facteurs de la végétation, sont : la lumière, l'eau et l'engrais.

La lumière est un des grands régulateurs de nos récoltes. En dehors des conditions de l'ensemencement d'automne et du tallage du printemps, les six dernières années se rangent, quant à la valeur de leur récolte en blé, dans l'ordre de leur degré d'éclairement et non dans l'ordre de leur degré de chaleur.

Tableau I. — Annuaire de 1879.

De Mars à Juillet.	Chaleur.	Lumière.
1873	2023°	6201°
1874	2135	6621
1875	2050	6250
1876	2059	6450
1877	2007	6009
1878	2117	5678

2. Le pouvoir de transpiration d'une plante et son pouvoir d'assimilation sont,

pour chaque phase de la végétation, dans un rapport direct avec l'éclairement qu'elle reçoit.

Tableau II. — Annuaire de 1878.

Pertes de poids de quatre pieds de haricots du 24 au 25 Juillet, par un ciel clair.

Heures.	Pertes de Poids.	Heures.	Pertes de Poids.
7 du soir	arrosage.	7 à 8	99 gr.
7 à 8	4 gr.	8 à 9	86
8 à 9	2	9 à 10	128
9 à 10	2	10 à 11	153
10 à 11	4	11 à midi	179
11 à minuit	4	midi à 1	143
minuit à 1	4	1 à 2	120
1 à 2	2	2 à 3	95
2 à 3	4	3 à 4	67
3 à 4	4	4 à 5	44
4 à 5	8	5 à 6	25
5 à 6	32	6 à 7	10
6 à 7	76	7 à 8	4

Pour le blé, ce double pouvoir augmente jusqu'à la floraison; il passe alors par un maximum, puis il décroît progressivement jusqu'à devenir nul à l'époque de la maturité complète.

Tableau III. — Annuaire de 1874.

Blé de Mars.	Rapport du poids d'eau transpiré au degré d'éclairement.	Blé de Mars.	Rapport du poids d'eau transpiré au degré d'éclairement.
du 1 au 5 Juin	0,99	du 1 au 5 Juillet	1,90
6 10	1,40	6 10	1,86
11 15	1,79	11 15	1,54
16 20	1,22	16 20	0,86
21 25	1,99	21 25	0,61
26 30	2,17	26 30	0,32

Nous ignorons encore quelle est la limite extrême de l'un et l'autre pouvoirs quand ni la lumière, ni l'eau, ni l'engrais ne font défaut.

3. Suivant les conditions, l'eau peut suppléer l'engrais, ou l'engrais suppléer l'eau.

En 1873, le blé de Mars du tableau III, qui était planté dans un vase étanche et qui était arrosé tous les jours, a transpiré du 1^{er} Juin au 30 Juillet, date de la récolte, 0^m,667 d'eau d'arrosage. La terre avait été prise dans la case n° 1 ci-dessous. Le poids du grain récolté a été de 0 k. 9475 par mètre carré; le rapport du poids du grain au poids de la paille a été de 0,64; le rapport du poids de l'eau consommée au poids du grain produit a été de 704.

L'arrosage quotidien, à l'eau de Seine, et sans aucune addition d'engrais, a donc augmenté le rendement dans une énorme proportion, sans nuire à la résistance de la paille: la terre était très-fertile.

En 1874, les terres de nos douze cases de végétation, n'ayant pas reçu d'engrais, ont produit par mètre carré, en blé Victoria d'hiver, non arrosé, un poids de grain variant de 0^k,236 à 0^k,394, avec une moyenne de 0^k,303. La tranche d'eau consommée a varié de 0^m,329 à 0^m,380, avec une moyenne de 0^m,352.

La case n° 1 a donné 0^k,394 de blé Victoria d'hiver, tandis que la même terre, plantée en blé Victoria du printemps, mais arrosée chaque jour, en avait rendu près de trois fois plus.

En 1875, les mêmes cases ayant reçu chacune 100 grammes d'engrais chimique complet, ont produit en même blé, un poids variant de 0^k,262 à 0^k,479 avec une moyenne de 0^k,407. La consommation d'eau est restée à peu près la même qu'en 1874, malgré l'augmentation du rendement. Elle a oscillé de 0^m,344 à 0^m,366 avec une moyenne de 0^m,356. Ici, l'engrais, sans augmentation d'eau, a augmenté le rendement d'un tiers. On remarquera d'ailleurs que l'année 1874, qui nous a donné le moins de blé, est précisément celle de la meilleure récolte générale.

Tableau IV. — Annuaire de 1877.

Blés cultivés dans des cases de 1 mètre cube, remplies de 7 variétés différentes de terre.

Cases.	1874		1875	
	Sans engrais.		Avec engrais chimique.	
	Eau évaporée.	Grain produit.	Eau évaporée.	Grain produit.
N ^{os} 1	0 ^m ,380	0 ^k ,394	0 ^m ,362	0 ^k ,394
2	0,360	»	0,356	0,372
3	0,348	0,300	0,345	0,474
4	0,347	0,380	0,364	0,479
5	0,340	0,303	0,356	0,425
6	0,360	0,256	0,363	0,262
7	0,344	0,328	0,366	0,435
8	0,329	0,324	0,344	0,424
9	0,339	0,312	0,346	0,387
10	0,359	0,308	0,366	0,379
11	0,346	0,313	0,346	0,469
12	0,372	0,236	0,363	0,379
MOYENNE	0,352	0,303	0,356	0,407

4. A mesure qu'on s'élève au nord, vers des régions à ciel plus nébuleux, le pouvoir de transpiration faiblit. Pour compenser le désavantage qui en résulte, il

faut des eaux plus riches en matières solubles et assimilables. A mesure que l'on descend au midi, vers les pays de grande lumière, le pouvoir de transpiration augmente; l'eau nécessaire devient plus abondante et, pour fournir à la plante la même quantité de matières assimilables, cette eau peut être moins riche.

On ne dispose nulle part de la lumière. Sur les terres non irrigables, on ne dispose pas davantage des eaux d'arrosage.

Dans le midi, le besoin d'eau semble à tous évident, et l'action de l'engrais est très-limitée quand elle n'est pas associée à celle de l'irrigation. Dans le nord, au contraire, la puissance de l'engrais est presque sans limite. L'irrigation sans doute, y produirait encore de bons effets; mais, dans les conditions ordinaires d'une bonne pratique, on doit y recommander d'abord l'accroissement de la fertilité intrinsèque du sol.

En ce qui concerne les eaux d'égout, nous nous trouvons dans des conditions exceptionnelles; le tout est de savoir quel parti on en peut tirer. Or, une récolte de 50 hectolitres de blé à l'hectare, rendement qui est dépassé sous le ciel nuageux de l'Angleterre, enlève définitivement au sol la quantité d'engrais renfermée dans 0^m,300 des eaux d'égout de Paris, telles qu'elles sont actuellement composées, et on ignore encore l'engrais qui traverse le blé pendant le cours de sa végétation et ce que la plante consomme de produits assimilés pour son propre compte. Nos expériences démontrent seulement que le blé peut consommer deux ou trois fois plus d'eau de 0^m,600 à 0^m,900, même sous le climat de Paris. L'eau d'égout peut donc, sans addition d'autre engrais, y donner de belles récoltes successives en blé, tout en améliorant le fonds. Or le blé est de toutes nos plantes de grande culture, celle que l'on considère comme exigeant le moins d'eau, même en tenant compte de la courte durée de sa végétation.

II. — HYGIÈNE.

5. La question d'hygiène la plus grave est évidemment celle que soulèvent les épidémies; malheureusement, elle est des plus controversées. On incline de plus en plus à les attribuer à des germes figurés; mais la plupart de ces germes sont encore hypothétiques, et le nombre de ceux qui ont été jusqu'ici reconnus, isolés et étudiés, est fort peu considérable. La plupart sont dus aux beaux travaux de M. Pasteur.

Que les germes nocifs existent dans l'air, dans l'eau, dans le sol ou dans les matières alvines, la prudence demande qu'ils soient écartés et détruits le plus complètement et le plus rapidement possible. Tel est le but de l'épuration qui, en l'absence de données suffisamment précises, doit porter sur toute matière organique suspecte.

6. La combustion des matières organiques de la Seine peut avoir lieu par la seule action de l'air. Il paraît, toutefois, qu'elle est singulièrement favorisée par les microbes qui pullulent dans ses eaux, et, entre autres, par la bactérie commune des

eaux, qui est un oxydant et un hydratant énergique. Ce microbe s'attaque à la matière organique qu'il dédouble, au moins partiellement, en acide carbonique et ammoniac, en fixant sur elle l'oxygène de l'air et les éléments de l'eau. C'est ainsi qu'il agit sur l'asparagine tenue en dissolution dans l'eau distillée additionnée de phosphates. (*Annuaire pour 1879.*)

Les eaux les plus pures de la Dhuis, de la Vanne, sont peuplées de cette bactérie. Les eaux de ruissellement qui ont lavé la surface de la terre en renferment encore plus, en sorte que, si elles sont spécifiquement plus chargées de matières organiques, leur faculté de s'épurer est plus développée. Aussi, tandis que, en eaux moyennes, la richesse organique de la Seine augmente encore du quai de Bercy au quai de Billy, elle peut diminuer en temps de crue.

En voici un exemple :

Tableau V. — Annuaire de 1879.

Oxygène pris au permanganate alcalin et bouillant, par la matière organique de l'eau.

Dates.	Quai de Bercy.	Quai de Billy.	Pont d'Asnières.
21 octobre	1 5	2 ^m 1	»
28 »	2 1	2 9	»
4 novembre	2 9	2 1	»
11 »	2 8	1 9	»
18 »	2 4	2 4	1 5
25 »	1 5	1 3	»

Cette bactérie commune, cultivée à Montsouris à l'état de pureté et injectée à l'Hôtel-Dieu à la dose de plusieurs milliards, dans les veines et sous la peau de cinq animaux, lapins et chien, n'y a produit aucun désordre. On peut donc la classer au nombre de nos auxiliaires. On ignore ce que deviennent les autres microbes et spécialement ceux qui sont nocifs pour nous.

La présence, dans l'eau, de plantes et de poissons vivants, est une preuve seulement de son degré élevé d'aération. C'est un signe palpable d'un degré d'épuration déjà très-avancé, mais qui est loin d'exclure absolument des qualités nuisibles pour l'homme.

7. Les eaux d'égout renferment entre autres, tous les germes contenus dans les eaux pures d'où elles dérivent. Elles sont donc riches en microbes aérobies, et, par suite, elles peuvent s'épurer spontanément à l'air.

Leur aération par des procédés mécaniques est de nature à hâter cette transformation. Il y aurait alors à examiner le temps qu'exigerait ce mode d'épuration ; le degré auquel il peut pratiquement conduire ; ce que deviennent les germes nocifs qui pourraient provenir des déjections ou de toute autre cause ; comment on évacuerait les énormes dépôts boueux formés par ces eaux, et dont la valeur ne compense pas les frais de transport.

Si ce procédé était adopté, les expériences de Montsouris montrant que le simple passage de l'air pur au-dessus d'eaux contenant des microbes, suffit pour introduire dans cet air les germes de ces microbes, il conviendrait, croyons-nous, d'opérer autant que possible en lieux clos.

8. La combustion des matières organiques dans le sol n'y est pas, non plus, due à la seule présence de l'air : dans ce cas, elle serait extrêmement lente. Il y faut l'intervention des microbes de la terre (expériences de M. Schlœsing), et, en particulier, de la bactérie commune. Mais, par l'action combinée du filtrage et de l'oxydation, l'épuration par le sol cultivé paraît être, de toutes, la plus rapide et la plus complète. Il est vrai qu'elle exige des épandages sur de grandes surfaces, et on peut se demander si l'étendue de ces surfaces ne vient pas compenser la brièveté du temps du contact avec l'air libre. Dans ses analyses microscopiques de l'air de Gennevilliers, M. Miquel n'a, jusqu'à présent, rien trouvé qui ne se rencontrât aussi dans l'air de Montsouris. On objectera, avec raison, que ces analyses sont encore trop récentes et trop peu approfondies. Mais il restera toujours l'expérience deux fois séculaire d'Édimbourg.

9. Telles qu'elles sont actuellement, les eaux vannes de Paris doivent être épurées, quelque procédé qu'on y emploie.

L'épuration par la terre en culture étant supposée admise et pratiquée, dans de bonnes conditions, l'envoi de toutes les matières à l'égout ne ferait que les enrichir dans des proportions assez restreintes, et que le sol parisien peut parfaitement accepter. Il n'en résulterait donc aucun accroissement de dépense pour débarrasser la Ville des graves inconvénients des fosses et de leurs vidanges.

La projection de toutes les matières à l'égout entraînerait-elle d'autres inconvénients d'une pire gravité ? La réponse diffère beaucoup suivant l'état des matières projetées. Il conviendrait aussi d'examiner la question au point de vue des diverses épidémies, si la recherche de leurs causes était plus avancée. Je m'en tiendrai à la fièvre typhoïde.

10. Une matière en fermentation ne renferme pas un nombre de microbes simplement égal à celui des germes qui préexistaient à la fermentation. Ces germes se multiplient avec une rapidité prodigieuse partout où ils peuvent vivre.

C'est donc, je crois, avec toute raison que l'on repousse la projection des vidanges à l'égout. La fermentation y fait pulluler une foule de germes les plus divers ; leurs émanations rendraient les égouts dangereux, et plus difficile l'épuration de leurs eaux.

A ce point de vue, les fosses actuelles sont loin d'être sans dangers ; elles constituent de véritables dépotoirs privés, dont l'action est, il est vrai, limitée, à cause de leur peu d'étendue, mais qui se retrouvent par contre dans toute maison. Aussi, n'est-ce pas sans raison que, en temps d'épidémie, une des premières prescriptions de l'hygiène est de désinfecter les fosses, comme d'aérer les appartements.

Le système diviseur actuellement admis présente une grande partie des inconvénients de la projection des vidanges à l'égout, car les eaux rejetées par ce système ont, en partie du moins, participé de la fermentation des matières solides.

11. On n'a point encore isolé le germe de la fièvre typhoïde; on ne connaît donc pas ses conditions d'existence. Il paraîtrait démontré, cependant, qu'il se rencontre surtout dans les déjections alvines des malades. Dans ce cas, il devrait être anérobie. Au lieu d'être un agent d'oxydation, il devrait être classé parmi les agents de la putréfaction hors du contact de l'air. La fermentation des matières des fosses serait donc plus propre à le multiplier qu'à le détruire, et les liquides qui s'en écoulent doivent le renfermer.

Il faut considérer, d'autre part, que les déjections des typhoïques sont fluorescentes, souvent fluides; qu'elles sont souvent émises dans des vases qu'il faut laver; qu'il faut également laver les linges et même les appartements. Il semble donc difficile que le système diviseur ne rejette pas à l'égout des liquides à peu près aussi contaminés que les matières qu'il garde.

L'envoi à l'égout de toutes les matières à l'état vert, avant que la fermentation ne s'en soit emparée, n'y porterait du moins que les germes actuellement existants et non plus multipliés par le temps. Leur nombre total y serait, je crois, notablement moindre que dans l'état actuel; on peut, du moins, l'inférer de la comparaison des résultats obtenus par M. Dancer, de Manchester, sur les microbes de l'air, avec ceux qui sont obtenus à Montsouris. (*Annuaire de 1879.*)

III. — CONCLUSION.

Le drainage agricole du sol parisien; le drainage en canaux étanches de la surface des rues et de l'intérieur des habitations; l'emploi à ce dernier usage d'eaux abondantes; l'enlèvement et l'éloignement immédiat des immondices de toute nature au moyen de canaux couverts; enfin la combustion au jour le jour de toutes ces matières sur le sol cultivé, me paraissent le plus propres à satisfaire aux prescriptions de l'hygiène.

Ce n'est peut-être pas la solution la plus immédiatement économique; mais, d'une part, les eaux d'égout, même dans leur état actuel, semblent devoir créer, dans un avenir plus ou moins rapproché, une richesse du sol et une plus-value des récoltes pouvant venir en déduction des frais qu'entraînera l'opération. D'autre part, cette opération une fois faite en vue des eaux actuelles, peut, sans augmentation de dépense, comprendre la totalité des déjections de la ville, amener ainsi progressivement la suppression de tous les dépotoirs publics et privés et, tout en produisant une amélioration considérable dans l'hygiène des habitations, constituer

par la création d'un droit équitable de projection à l'égout, une nouvelle cause de réduction des frais nés du système adopté.

Il me serait difficile de ne pas voir là la véritable solution de l'avenir.

Montsouris, le 24 décembre 1878,

MARIÉ-DAVY.

OBSERVATIONS PRÉSENTÉES PAR M. MARIÉ-DAVY A LA COMMISSION
SUPÉRIEURE POUR L'AMÉNAGEMENT DES EAUX EN FRANCE

« L'Observatoire de Montsouris, dit l'orateur, s'occupe spécialement de l'application de la climatologie à l'agriculture et à l'hygiène; mais ce sont, avant tout, des études physiologiques dont on y suit le développement. Au point de vue agricole, c'est le rôle des principaux facteurs de la végétation, la lumière, la chaleur, l'eau, et accidentellement l'engrais, que l'on cherche à bien définir.

» En réservant le mot *chaleur* aux données thermométriques ordinaires, et en englobant sous le nom de *lumière* la totalité des radiations solaires directes ou diffusées, les expériences démontrent que la valeur des récoltes dans un pays déterminé, tel que le Nord de la France, dépend non de la chaleur, mais de la lumière.

» Le rôle prépondérant des radiations solaires est, depuis longtemps, plus ou moins explicitement admis dans la science; l'orateur s'est efforcé de l'appuyer sur des données numériques faciles à recueillir et à discuter. A sa démonstration qui, chaque année, se complète pour les céréales des environs de Paris, se joignent les constatations de même nature faites par les mêmes procédés à Fiume, où M. Alberto Lévy étudie la vigne.

» Dès les premiers jours de juin, dans la région de Paris, on peut avec l'actinomètre prévoir quelle sera la valeur de la récolte en blé. Par le même moyen, on peut, à une époque plus tardive, prévoir la valeur de la récolte en vin. Le même mode d'investigation est probablement également applicable aux autres cultures.

» La lumière agit directement sur le travail général de l'assimilation; elle manifeste particulièrement son action par la transpiration foliacée qu'elle provoque.

» Le tableau II de la note montre que le poids de l'eau transpirée, sensiblement nul pendant la nuit, croît régulièrement dans le jour en proportion de la lumière reçue. Le tableau III montre de plus que, pour le blé, le quotient de la division du poids de l'eau transpirée par la somme de lumière reçue, augmente progressivement jusqu'à la naissance du grain; puis, qu'elle diminue peu à peu jusqu'à zéro lors de la maturité complète, alors même que la terre est maintenue dans un état d'humidité constant. Mais, pour une même somme de lumière et un même état de la végétation, la transpiration diminue rapidement avec l'humidité de la terre,

» en raison de la difficulté croissante qu'éprouvent les racines à y puiser l'eau de
» restitution.

» L'orateur se serait abstenu de rappeler ces faits qui ne présentent de nouveau
» dans la science que les procédés employés à les constater, s'ils n'étaient pas d'une
» application immédiate au sujet qui occupe la sous-commission.

» On connaît le dicton populaire : Année pluvieuse, année de fourrage, année de
» mauvaise récolte en blé. Il semble, en effet, que, parmi les plantes de grande cul-
» ture, le blé soit une de celles qui craignent le plus les années humides. Or, divers
» physiologistes, entre autres M. Ville et M. Grandeau, ont cultivé du blé dans de
» l'eau sans terre, en ayant soin seulement de dissoudre dans cette eau les matières
» dont la plante a besoin. De son côté, l'orateur a obtenu du blé très-beau et très-
» abondant dans une terre arrosée à saturation tous les jours depuis le 1^{er} juin
» jusqu'au 31 juillet, date de la maturité.

» Pour les années humides, si la récolte en blé est mauvaise, ce n'est pas parce
» que l'eau est en excès, mais parce que la lumière est en défaut. Nous ajouterons
» que, dans le plus grand nombre des années, même sous le climat de Paris, l'eau
» manque au sol pour en tirer le maximum de rendement en blé.

» Sans doute, l'abondance de l'engrais dans la terre peut y suppléer l'eau, le
» tableau IV en fournit un exemple. En 1874, année d'excellente récolte générale
» pour la France, les douze cases de végétation, arrosées seulement par les pluies, ont
» produit en moyenne à raison de 3,030 kilogrammes de grain à l'hectare. En 1875,
» année moins bonne, les mêmes cases, plantées en blé, mais ayant reçu 100
» grammes d'engrais chimique complet par mètre carré, ont produit en moyenne à
» raison de 4,070 kilogrammes de grain, soit 1/3 en plus que l'année précédente. Or,
» dans ces deux années, la quantité d'eau transpirée par la plante est restée sensi-
» blement la même : 3,520 mètres cubes en 1874 et 3,560 mètres cubes en 1875.
» Dans les deux cas, la terre avait perdu à peu près toute son eau disponible et il a
» fallu, après la récolte, un très-copieux arrosage pour la saturer de nouveau. Il n'est
» pas douteux que, si le blé eût trouvé plus d'eau disponible, il eût encore rendu
» davantage, comme nous le verrons tout à l'heure.

» C'est cet état constant de la terre après la récolte qui détermine l'orateur à
» insister chaque année dans l'*Annuaire de Montsouris* sur la nécessité de l'aména-
» gement des eaux. Les progrès constants d'une agriculture qui demande au sol
» des produits de plus en plus abondants, amènent la restitution à l'atmosphère,
» par voie de transpiration des plantes, d'une proportion toujours croissante des
» eaux pluviales. Le résidu de ces dernières qui s'écoule dans les nappes souterrai-
» nes va donc en diminuant sans qu'il soit besoin de faire intervenir le déboise-
» ment. Le seul remède efficace est d'utiliser les eaux d'hiver.

» Tandis, que dans les cases non arrosées, le poids de l'eau transpirée pendant
» les six mois de février à juillet a été d'environ 3,500 mètres cubes, ce nombre s'est
» élevé à 6,670 mètres cubes dans les deux seuls mois de juin et juillet, pour le blé

» semé dans la terre du parc arrosée tous les jours. Le produit s'est accru dans la
» même proportion, et le poids du grain ramené à l'hectare s'y est élevé à 9,475
» kilogrammes, au lieu de 3,030 et 4,070.

» En somme, pour produire un kilogramme de blé, la plante doit prendre au sol
» une quantité à peu près constante de matières assimilables. Si la transpiration
» est affaiblie par la résistance que la sécheresse du sol oppose à l'action des raci-
» nes, l'eau absorbée par ces dernières doit suppléer, par sa richesse relative, à son
» peu d'abondance.

» Un sol saturé d'engrais peut fournir de très-gros rendements, même avec des
» eaux insuffisantes. Par contre, l'eau, quand elle ne fait pas défaut, permet d'obte-
» nir d'un sol intrinsèquement moins riche les produits les plus élevés. C'est
» une balance à faire entre la dépense et le produit, dont les éléments changent
» d'un lieu à l'autre. Mais là où on peut avoir à bon compte l'eau naturellement
» chargée des engrais nécessaires à la végétation, il semble évident que les condi-
» tions les plus favorables se trouvent réalisées pour l'obtention des meilleures
» récoltes.

» Tout se réduit à une question de mesure. Mais si, on peut affirmer que le blé
» lui-même a besoin de plus d'eau qu'on ne pense généralement, plus qu'il n'en
» trouve d'ordinaire dans la terre au temps de sa végétation active, et qu'il peut
» grandement bénéficier de l'arrosage à l'eau d'égout, tout en reconnaissant que sa
» culture ne peut être que très-secondaire sur les terres arrosées par ces eaux,
» aucun fait expérimental bien net ne permet de fixer à l'avance la quantité de
» *sewage* qui peut utilement être donnée soit à lui soit aux autres cultures. Il ne
» paraît y avoir sur ce point que des appréciations assez vagues, basées sur des
» calculs dont les éléments sont incomplets, et allant de 2 à 6,000 mètres cubes
» à l'hectare pour les céréales, de 10 à 20 pour les plantes fourragères. La pratique
» en grand peut seule trancher définitivement cette question; mais la solution
» pourrait être facilitée et hâtée par une expérimentation faite en bassins clos et
» sur une échelle suffisante.

» L'orateur saisit cette occasion pour remercier son collègue, l'éminent Directeur
» des travaux de Paris, M. Alphand, pour les facilités exceptionnelles qu'il procure
» aux recherches dans cette direction, en mettant à sa disposition les 1,000 mètres
» superficiels des bassins étanches de Gennevilliers.

» Ces remerciements doivent s'étendre au Conseil municipal et à M. Lauth, qui
» le représente dans le sein de la sous-commission, pour la possibilité qu'il lui donne
» d'étudier ces mêmes eaux d'égout au point de vue de l'hygiène. Sur ce dernier
» point, il n'ajoutera rien aux communications qu'il a eu l'honneur d'adresser anté-
» rieurement à la commission. L'étude chimique et surtout microscopique qu'il a
» commencée sur les eaux d'égout avant et après leur épandage sur le sol, avant et
» après le barbottage de l'air dans leur masse, est longue et délicate, et il faut
» plus de temps pour arriver à des conclusions pouvant être utilement communi-
» quées à la sous-commission. »

ANNEXE N° 23

Lettre de M. Dumas à l'Académie des Sciences, du 17 février 1872.

« En ma qualité de Président du Conseil municipal de Paris, j'ai toujours cherché
» à faire prévaloir les deux opinions suivantes :

» 1° La Ville de Paris n'a pas le droit d'infecter la Seine en y déversant le
» produit de ses égouts;

» 2° L'eau des égouts est susceptible d'une application agricole importante, soit
» comme eau d'irrigation, soit comme engrais.

» Je verrais donc avec la plus entière satisfaction poursuivre et mener à bien
» l'utilisation agricole des eaux d'égout; l'hygiène de la ville, la prospérité des
» campagnes environnantes, la pureté du fleuve et le respect des droits des riverains
» y trouveraient un égal profit.

» Paris recevrait par son système artériel les eaux les plus pures du monde; par
» son système veineux, il rendrait à la terre tous les éléments de fertilité qu'il en
» aurait tirés, et au fleuve une eau filtrée, dépouillée de tous principes de cor-
» ruption.

» Permettez-moi d'exprimer le regret que des lenteurs, inévitables dans des études
» de cet ordre, ne m'aient pas permis d'en voir le terme; je m'étais flatté que je
» contribuerais, jusqu'à la conclusion, à doter Paris des eaux de la Vanne et à
» doter l'agriculture des eaux d'égout. Que d'autres plus heureux mènent à leur
» fin ces belles et profitables entreprises! »

Signé : DUMAS.

ANNEXE N° 24

Extrait de l'ouvrage de M. C. de Freycinet. (Emploi des eaux d'égout en France et à l'étranger.)

(Pages 128 et 129)

L'eau d'égout doit être répandue sur les terres cultivées telle qu'elle sort des villes, sans traitement ni préparation d'aucune sorte, ou, comme on dit, à l'état naturel. La seule précaution à prendre, c'est, à l'aide d'un grillage, d'éliminer les corps encombrants; quant aux matières en suspension, elles ne font point obstacle à l'élévation mécanique des eaux ni à leur distribution dans des canaux.

Divers motifs établissent la supériorité de cette méthode :

1° De tous les moyens de transporter les éléments fertilisants contenus dans l'eau d'égout, le plus simple et le plus économique est souvent de faire couler cette eau elle-même aux lieux de consommation;

2° L'eau d'égout présente l'engrais sous la forme la mieux appropriée à la végétation. L'expérience prouve en effet que, dans les villes bien drainées et bien pourvues d'eau alimentaire, les matières fertilisantes, tout naturellement et par la force même des choses, se trouvent délayées au point que réclame la nature. Ni trop pauvre ni trop riche, l'engrais peut être immédiatement absorbé par les plantes, sans qu'il soit besoin de l'affaiblir ou de le renforcer. D'ailleurs cet engrais se suffit à lui-même, c'est-à-dire que le liquide d'égout, à l'état naturel, renferme dans un juste équilibre tous les éléments nécessaires aux récoltes;

3° La végétation est l'instrument le plus puissant et le moins coûteux pour obtenir la séparation des principes fertilisants. Nul traitement artificiel n'utilise ces principes en aussi forte proportion, et par conséquent ne livre aux rivières des eaux aussi bien purifiées. C'est seulement après avoir subi l'action purificatrice des plantes que les liquides d'égout peuvent être impunément déversés dans les cours d'eau;

4° Le mode de séparation par les végétaux, non-seulement ne développe pas les odeurs des traitements artificiels, mais même arrête celles qu'exhalent naturellement les liquides d'égout. Le contact de la plante produit, en effet, une désinfection immédiate, et il semble que les principes odorants soient les premiers fixés.

ANNEXE N° 25

Extrait du *Médical Times and Gazette*.

(SEPTEMBRE 1878)

Nous n'avons plus qu'à considérer l'influence des irrigations sur la santé des populations qui vivent dans le voisinage. C'est à ce point de vue spécialement que les projets ont été attaqués par les personnes qui y sont opposées pour des raisons personnelles ou autres. On a prétendu, sur l'autorité de plusieurs médecins, que, depuis le commencement des irrigations, quelques maladies s'étaient déclarées, ou que, si elles existaient avant, elles étaient devenues plus fréquentes et plus graves dans la presqu'île de Gennevilliers. Une accusation aussi importante devint le sujet de recherches très-minutieuses de la part de l'autorité, qui nomma une commission spéciale. On se plaignait principalement de l'état endémique de la dysenterie, de la fièvre intermittente et de plusieurs sortes de vers intestinaux. Les plaintes sur la dysenterie furent immédiatement trouvées sans fondement, mais la question de l'augmentation de la fièvre était plus difficile à résoudre. La preuve a été véritablement faite que cette maladie avait toujours existé à Gennevilliers, quoiqu'il y ait une légère augmentation dans la première des quatre années qui suivirent l'établissement en grand des irrigations. C'est un fait bien connu que, pour produire la fièvre, il faut une eau stagnante et que, dans les irrigations faites avec soin, l'eau ne séjourne jamais sur la terre et que, par conséquent, il n'y a aucune raison pour prétendre qu'elle soit cause de cette maladie. On sait pertinemment qu'il y a un certain nombre de mares dans la presqu'île de Gennevilliers, mais il a été prouvé que cette surélévation de la nappe souterraine est produite par un changement dans le niveau de la Seine, changement amené par la construction d'un nouveau barrage établi un peu en aval. La commission spécialement nommée pour faire une enquête à ce sujet a émis l'avis que, en distribuant l'eau modérément et en faisant un drainage suffisant pour enlever le trop plein des eaux, il n'y avait aucune raison pour penser que l'eau resterait à la surface du sol; elle ne vit aucune apparence de marécage dans les terrains irrigués et elle conclut en constatant que les faits apportés par les opposants n'avaient aucune base sérieuse. Quant à l'augmentation des cas de tænia, la recherche en était d'une grande difficulté et aucune opinion ne fut émise.

Tous ceux qui assistèrent à l'excursion faite à Gennevilliers constatèrent que l'odorat était, à certains endroits, affecté par l'odeur du *sewage*, mais les amis et les ennemis des irrigations n'y attachèrent pas une grande importance. Car on peut facilement admettre que, lorsqu'une proportion beaucoup plus petite de liquide sera répartie sur un hectare, cet inconvénient disparaîtra.

On voit donc que les Parisiens sont près de résoudre ce grand problème de l'emploi du *sewage* sans inconvénients pour eux-mêmes ou leurs voisins et avec l'avantage d'une certaine économie. Tous ceux qui s'occupent des progrès de la science de l'hygiène suivront avec un grand intérêt le nouveau développement de ce système.

ANNEXE N° 26

Extrait du Rapport de M. Delpech, sur le drainage et l'irrigation dans la plaine de Gennevilliers.

On peut dès l'abord affirmer que les odeurs répandues par les irrigations d'eau d'égout, déjà aussi étendues en surface, sont loin d'être aussi pénibles, aujourd'hui surtout et après les améliorations introduites dans la distribution des eaux, que l'on pourrait le croire théoriquement. Mais ce n'est pas à dire qu'elles ne constituent absolument aucune incommodité.

On peut remarquer toutefois que, dans les territoires voisins livrés à la culture et non irrigués, on dépose des masses considérables de gadoue solide destinées à fumer le sol et qui répandent une odeur souvent plus fétide que les eaux d'égout elles-mêmes.

On ne peut toutefois perdre de vue que, dans un avenir plus ou moins prochain, celles-ci seront mêlées à la plus grande partie des produits liquides et solides des fosses d'aisances et qu'elles pourront devenir alors une cause plus puissante d'odeur désagréable.

Quant à l'action que, versées sur la terre en couches épaisses, elles exercent sur la salubrité par la diffusion des miasmes morbigènes, il est facile d'établir qu'à une certaine époque, des fièvres intermittentes, qu'on était en droit de leur attribuer, ont régné dans le village de Gennevilliers. Mais, si ces accidents n'ont pas disparu d'une manière absolue, ils ont diminué dans une telle proportion qu'il y a lieu d'espérer que le perfectionnement, toujours progressif, des méthodes de culture, dont l'action est déjà évidente, et un meilleur aménagement des eaux les feront complètement disparaître.

ANNEXE N° 27

Extrait du dire des Experts nommés à l'occasion du procès intenté par la commune de Gennevilliers à la Ville de Paris.

(Pages 154-155)

2° S'il s'est manifesté dans la qualité des eaux de puits une altération imputable à ce déversement.

Non ; pendant la période de nos observations, il ne s'est pas manifesté dans la qualité des eaux de puits une altération imputable à ce déversement.

3° Si les eaux d'égout répandent une mauvaise odeur.

Oui ; pendant la période d'observations, les eaux d'égout ont répandu une mauvaise odeur, mais à peine appréciable.

4° Si elles répandent des émanations susceptibles d'occasionner des fièvres intermittentes.

Non ; pendant la période d'observations, les eaux d'égout n'ont pas répandu d'émanations susceptibles d'occasionner des fièvres intermittentes.

ANNEXE N° 28

Extrait du rapport lu par M. Proust au Congrès international d'hygiène de Paris (août 1878).

« Je conclus donc, en me basant sur l'expérience de tous les pays et des temps les plus anciens, que les fièvres intermittentes de la plaine de Gennevilliers doivent être attribuées à ces eaux stagnantes et croupissantes, et non pas à ces eaux d'irrigation, qui sont incessamment en mouvement. D'où cette conclusion dernière, qu'il faut prévenir la stagnation à la surface et dans les profondeurs, par un drainage en rapport avec les nécessités des écoulements. Une fois ce travail exécuté, les irrigations de l'eau d'égout ne pourront plus donner lieu à aucune plainte, puisqu'il est démontré par une expérience déjà très-étendue que, partout où on les a employées, elles se sont toujours montrées inoffensives pour la santé publique. »

Nous discuterons à présent la production des entozoaires.

Les irrigations de Gennevilliers, a-t-on dit, doivent être regardées comme une des causes de la proportion plus considérable de *tænia* qu'on observe à Paris depuis longtemps.

Les eaux d'égout, renfermant des débris de produits excrémentiels, pourraient déposer sur les légumes qu'elles arrosent, des œufs de *tænia*, qui, avalés par les Parisiens, provoqueraient dans leurs intestins l'apparition du ver solitaire; mais on oublie que le *tænia* de l'homme ne peut engendrer le *tænia* chez un autre homme qu'en passant par une génération alternante qui, pour le *tænia solium*, ou armé, a le porc pour intermédiaire.

Le cysticerque du porc ladre donne à l'homme le *tænia solium*, et les cucurbitins, proglottis, ou anneaux mûrs de ce dernier produisent la ladrerie du porc.

Le porc, en engloutissant les cucurbitins du *tænia* au milieu des matières excrémentielles déposées au dehors dans la campagne, arrive à être farci de cysticerques; et de plus, comme les porcs avalent les excréments les uns des autres, les œufs ingérés par un premier animal et qui n'ont pas eu le temps de se développer dans un intestin, sont repris par un autre porc. C'est encore en buvant dans les mares où les cucurbitins et surtout les œufs de *tænia* ont été entraînés par la pluie, que les porcs contractent la ladrerie. Les œufs, protégés par une coque épaisse, offrent une résistance très-grande, et leur développement peut encore se montrer après un temps considérable.

Il faudrait donc, pour que les irrigations de Gennevilliers fussent la source d'une génération de *tænia solium*, qu'elles fussent à chaque instant visitées par des porcs. Or, nous n'en avons jamais rencontré.

Sans doute, le porc n'a pas seul la faculté de devenir ladre par l'injection des œufs de *tænia solium*, et on cite des cas de ladrerie humaine à la suite de l'injection des œufs de *tænia solium*.

Les irrigations de Gennevilliers pourraient donc produire la ladrerie humaine, ce dont on ne les a pas encore accusées, mais jusqu'ici il nous paraît impossible de les incriminer au point de vue de la production du *tænia solium*.

D'ailleurs, en Ecosse, depuis les irrigations de la ferme de Craigentenny, les médecins des hôpitaux d'Edimbourg trouvent plutôt moins de cas de *tænia* qu'il n'y en a dans les autres hôpitaux. Ce fait est signalé dans l'enquête du docteur Frankland.

Ce que nous venons de dire du *tænia solium* ou *tænia armé* est également applicable au *tænia inerme* ou *tænia mediocanellata*. Ce dernier est aussi soumis à une génération alternante, et le cysticerque qui le produit est celui du bœuf ou du veau ladre.

Si donc, les irrigations de Gennevilliers étaient la cause du nombre de *tænia mediocanellatas* devenu depuis quelque temps beaucoup plus considérable dans les hôpitaux, il faudrait que ce *tænia*, pour être nuisible, passât par l'intermédiaire obligé du bœuf ou du veau, et nous n'avons pas vu à Gennevilliers plus de bœufs et de veaux que de porcs.

ANNEXE N° 29

MINISTÈRE DES TRAVAUX PUBLICS

ASSAINISSEMENT DE LA SEINE

Extrait des conclusions du rapport de la Commission chargée de proposer les mesures à prendre pour remédier à l'infection de la Seine aux abords de Paris.

(Page 22)

2° Pour remédier à l'infection de la Seine par les eaux des collecteurs de Paris, le moyen le plus efficace, le plus économique et le plus pratique consiste dans le déversement de ces eaux par irrigation sur un sol suffisamment perméable; des cultures très-diverses, surtout les cultures maraîchères, trouvent dans ces eaux l'humidité et l'engrais qui leur sont nécessaires.

Les expériences faites dans la plaine de Gennevilliers sont entièrement concluantes pour démontrer non-seulement la puissante végétation produite par les arrosages, mais encore leur innocuité sous le rapport de la salubrité, ainsi que la parfaite épuration des eaux qui arrivent à la rivière après avoir traversé un sous-sol naturellement perméable ou convenablement drainé. Il est d'ailleurs prouvé que les matières en suspension sont retenues dans la couche supérieure du sol cultivé; tout porte à croire que les matières organiques azotées sont absorbées par la végétation, ou oxydées par le sous-sol, qui conserve indéfiniment sa perméabilité.

ANNEXE N° 30

ASSAINISSEMENT DE LA SEINE

Avis du Conseil général des ponts et chaussées.

I. — L'ordonnance du Roi, en date du 20 février 1773, et l'arrêt du Conseil du 24 juin 1777, qui interdisent de jeter dans la Seine des liquides ou des immondices et déjections quelconques, susceptibles de rendre ses eaux insalubres et impropres aux usages domestiques, doivent, en principe, recevoir leur application.

II. — Pour remédier à l'infection de la Seine par les eaux des égouts de Paris, on doit regarder comme le plus efficace, le plus économique et le plus pratique de tous les *moyens actuellement connus, celui qui consiste dans l'emploi de ces eaux à l'irrigation des cultures et dans leur traitement par infiltration à travers un sol suffisamment perméable.*

III. — La Ville de Paris, étant responsable des causes d'infection du fleuve, devra prendre, dans le plus bref délai possible, les mesures propres à les faire disparaître. A cet effet, il importe qu'elle soit tenue d'assurer immédiatement les voies et moyens nécessaires pour garantir l'application du mode de traitement sus-mentionné à la totalité des eaux impures fournies journellement par les égouts.

IV. — L'enlèvement par voie de dragages des dépôts formés dans le lit de la rivière par les déjections des égouts doit être poursuivi avec toute l'activité que comportent les précautions commandées par la salubrité.

V. — Les eaux provenant de la voirie de Bondy étant la principale cause d'infection de l'égout départemental qui débouche en Seine, à Saint-Denis, il est urgent d'apporter dans les conditions actuelles de cet établissement une transformation qui mette fin aux graves inconvénients qu'il présente.

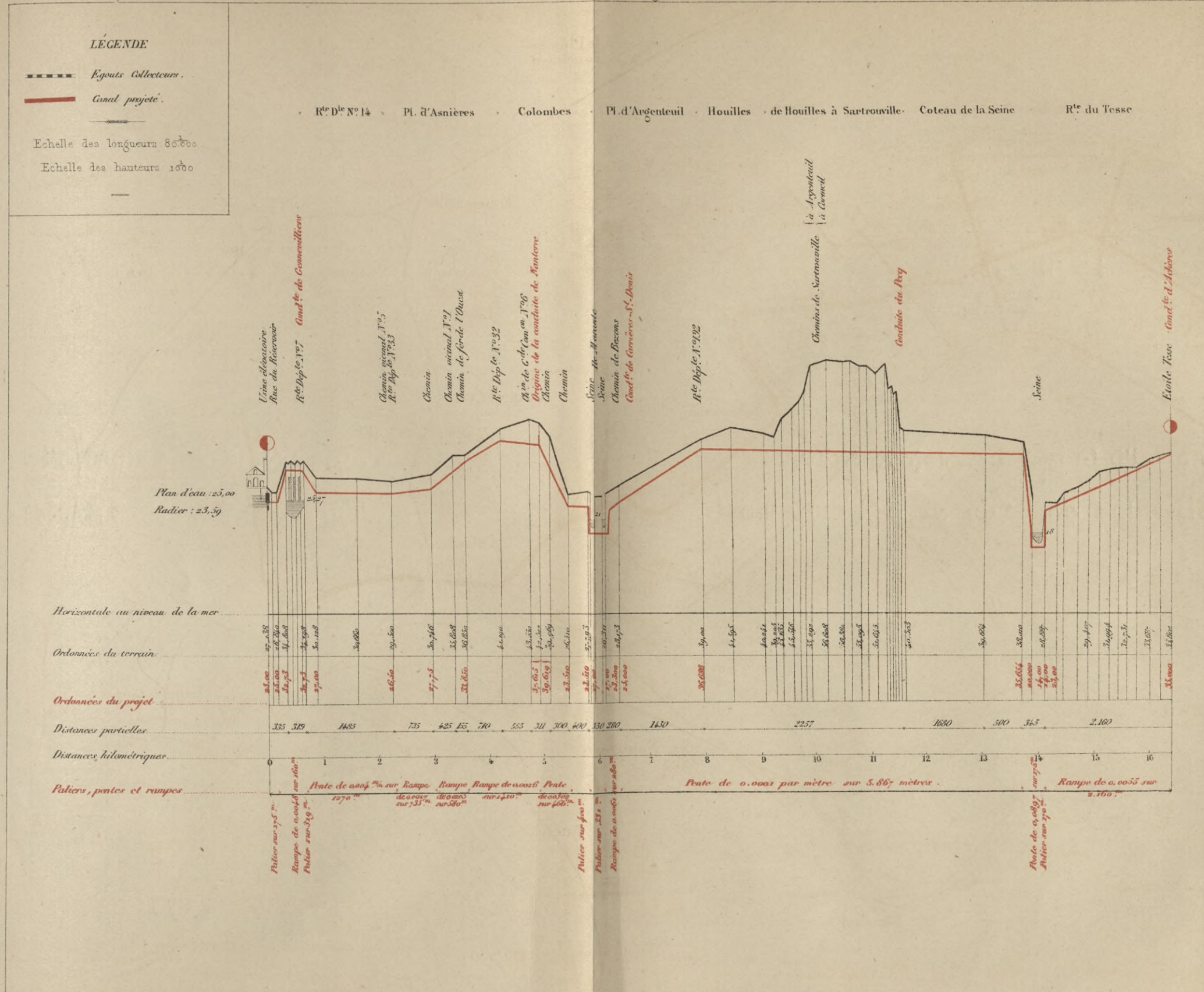
Paris, le 28 juin 1875.

Les Membres du Conseil général des ponts et chaussées,
(Suivent les signatures.)

POUR COPIE CONFORME :

*Le Conseiller d'État, Directeur général des ponts
et chaussées et des chemins de fer,*
Signé : E. FRANQUEVILLE.

Par décision en date du 24 juillet 1875, M. le ministre des travaux publics a adopté les conclusions du Conseil général des ponts et chaussées.



ANNEXE N° 31

Avant-projet d'un Canal d'irrigation
de Clichy à la forêt de Saint-Germain.



ANNEXE N° 32

A Messieurs les Conseillers municipaux de Gennevilliers.

MESSIEURS,

Les soussignés, propriétaires et habitants de Gennevilliers, ou cultivateurs ayant des cultures dans la plaine, prennent la liberté de vous exposer la fâcheuse situation dans laquelle les met le procès que soutient la commune contre la Ville de Paris.

Nous sommes environ deux cents cultivateurs qui utilisons les eaux d'égout. Nous en sommes tous ou ne peut plus satisfaits. Quant à nous, les propriétaires, le revenu de nos terrains a plus que doublé. Par votre procès, messieurs, vous demandez à ce que cet état de choses prenne fin immédiatement, que le loyer des terres revienne à son ancien taux, que les cultivateurs quittent le pays ou fassent d'autres cultures. Pourquoi demandez-vous cela? Ce n'est certainement pas dans l'intérêt de la commune. Serait-ce dans celui des quelques propriétaires qui se trouvent lésés par suite de l'infiltration des eaux dans les caves. Nous ne pensons pas que vous vouliez sacrifier l'intérêt général à l'intérêt de quelques-uns. D'ailleurs, ces messieurs ont les tribunaux et ont intenté un procès en dommage à la Ville, procès qui suit son cours et dans lequel le Conseil municipal ne devrait pas intervenir, s'il veut rester impartial. Car il est certain qu'aujourd'hui les habitants de la commune de Gennevilliers sont, sur cette question, divisés en deux partis : Ceux qui utilisent les eaux de Paris et ceux qui n'en veulent à aucun prix. Appuyer l'un de ces partis, c'est combattre l'autre, les intérêts en jeu étant diamétralement opposés.

Voici ce qu'il y a d'anormal dans notre situation à nous partisans des irrigations; c'est que vous, nos représentants officiels au Conseil municipal, vous demandez pour nous, en notre nom, la suppression immédiate et complète des irrigations que nous voulons conserver à tout prix et quand même, suppression qui, si elle arrivait, ruinerait une grande partie d'entre nous, et causerait à tous un préjudice irréparable. Par le maintien de votre procès, vous empêchez le développement du pays. Il est impossible aux cultivateurs de faire des cultures à longue échéance et la plupart hésitent à faire des baux. Vous leur faites l'avenir trop incertain.

Beaucoup construisaient des maisons à proximité de leurs exploitations et une foule

de nouveaux n'attendent que le moment où ils pourront avec certitude engager leurs capitaux et leur travail dans les nombreuses branches de cultures que permettent les irrigations à l'eau des égouts.

Nous ne voyons pas quel bénéfice la commune a retiré de son opposition jusqu'à ce jour, et encore moins ce qu'elle en espère pour l'avenir. Nous croyons, au contraire, que si la commune eût marché d'accord avec l'Administration, une foule de travaux que nous ne faisons toujours que désirer seraient réalisés depuis longtemps. Par ces raisons et par beaucoup d'autres qu'il serait trop long de vous énumérer ici, nous vous prions, messieurs, de vouloir bien cesser les poursuites et arrêter le procès par lequel vous demandez la démolition immédiate des irrigations et la démolition des conduites.

Dans l'espoir d'un accueil favorable de votre part, nous avons l'honneur d'être vos respectueux administrés.

Ad. Rothberg.	Jolivet (J. B.)	Crepin (Honoré).
A. Briffault.	Briffault.	Garnier (Jean).
H. Dinault.	Briffault.	Bréauté.
Gouffault.	J. Justin.	P.-J. Poisson.
Briffault.	F. Chaillou.	Tournier (Jean).
D. Retrou.	Moret.	Houreau.
Nazé.	Lentier.	Deulin.
A. Royer.	Champommier.	Anneraux.
Gadiffert.	F. Suzanne.	Retrou (Denis) fils.
Foissy.	Doublet.	Fean (Joseph).
Boismal.	C. Tilen,	Etienne (Hérard).
Lair.	Le Clair.	R. Retrou.
Bauduin.	Ch. Perrier.	F. Royer.
Tholomier.	Desouches.	Jolielerc.
Philippe.	Vandyke.	Royer.
Aubin.	Bennevedu (Louis).	Lacroix.
A. Briffault.	Dezert (Auguste).	Vesseron.
Larcher.	Brechat.	B ^{te} Dangeville.
L. Gillet.	L. Lagneau.	Jules Briffault.
Brisedoux.	Lacroix (Jules).	Engelbert (Justin).
D. Poisson.	Arnault.	Gillet (Paul),
Pelletier (Louis).	Ch. Poisson.	Simonot.
Deronde.	Budan.	J. Brisédoux.
Durand.	Bordier.	Gay (J.-H.)
Daumont.	A.-C. Poisson.	Mézières (B ^{te} .)
Janiaud.	Vitry.	Chanson.
E. Royer.	Maigret.	Hippolyte Gillet.

Briffault (Joseph).
Retrou.
Le Gendre.
Deharme.
Rault.
Baussant.
Aubertin (Jules).
Aubertin père.
Ranchet.
Poisson (Jean).
Rohon.
Clot.
Alfred Gélis.
Forestier.
J.-B. Vincent.
L. Anneraux.
Duchateau.

Menage.
Menard.
Gillet (Pierre).
Monfray.
Maigret.
Saint-Arnould.
Mallet.
Le Clair.
Cannard.
Gillet (Théodore).
E. d'Hubert.
Mioche.
Perrin.
Lefur.
Renault.
Legrand.
Terle.

A. Serain.
Jean (Joseph).
Leroux.
Favre.
Jammey.
A. Gelis.
B. Garnon.
H. Bordet.
Le Gall (Jean).
Lejeune.
Rauchet fils.
Laloyer.
E. Carlier.
Mouton.
Dosmont.
Blanchard.
Masselin.

ASSAINISSEMENT DE LA SEINE

Plan à 80.000

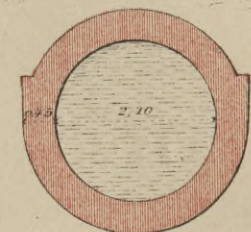
Légende

Tracé de l'aqueduc souterrain
Terrains domaniaux
soumis à l'irrigation

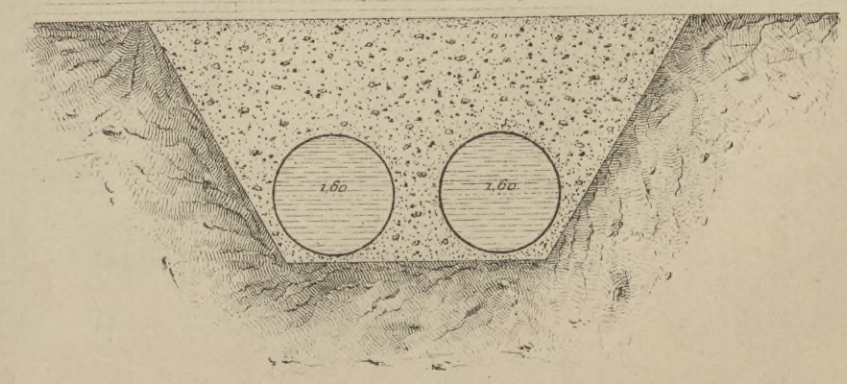
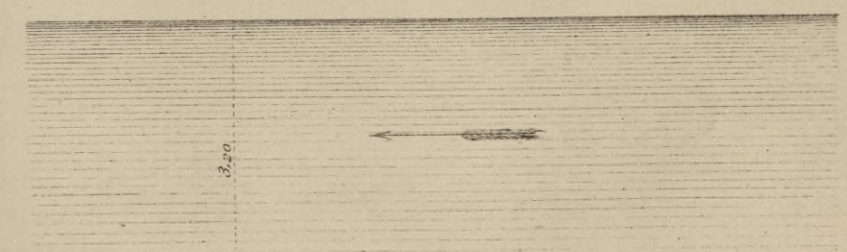


AQUEDUC SOUTERRAIN

CONDUITE LIBRE



SIPHON



Gravé par P. Moithey

Gauthier - Villars, Editeur, Paris

Imp. Moitteux, Paris

ANNEXE N° 33

ASSAINISSEMENT DE LA SEINE

Tracé de l'aqueduc souterrain.

Terrains domaniaux
à soumettre à l'irrigation.

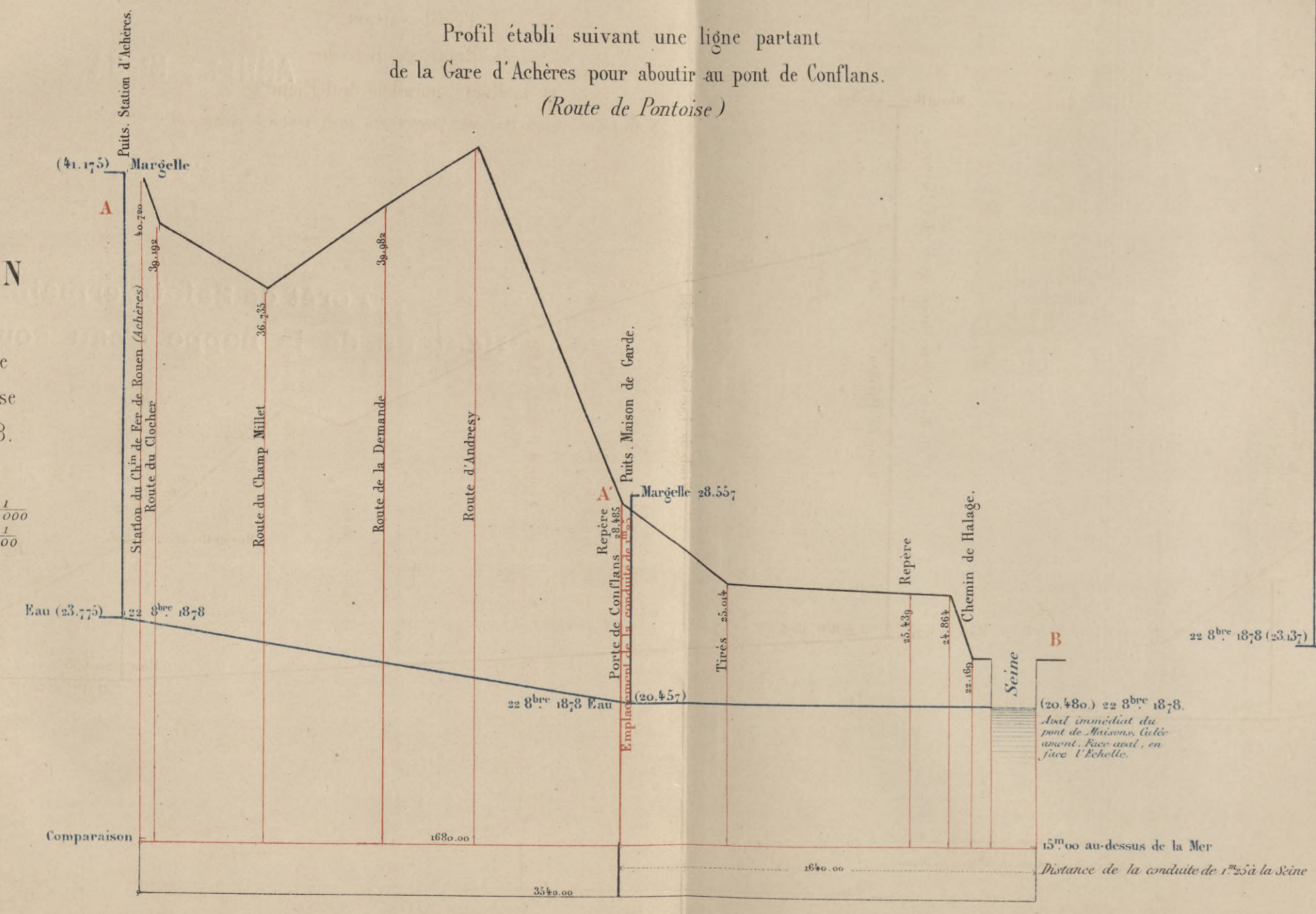


FORÊT
DE
ST GERMAIN

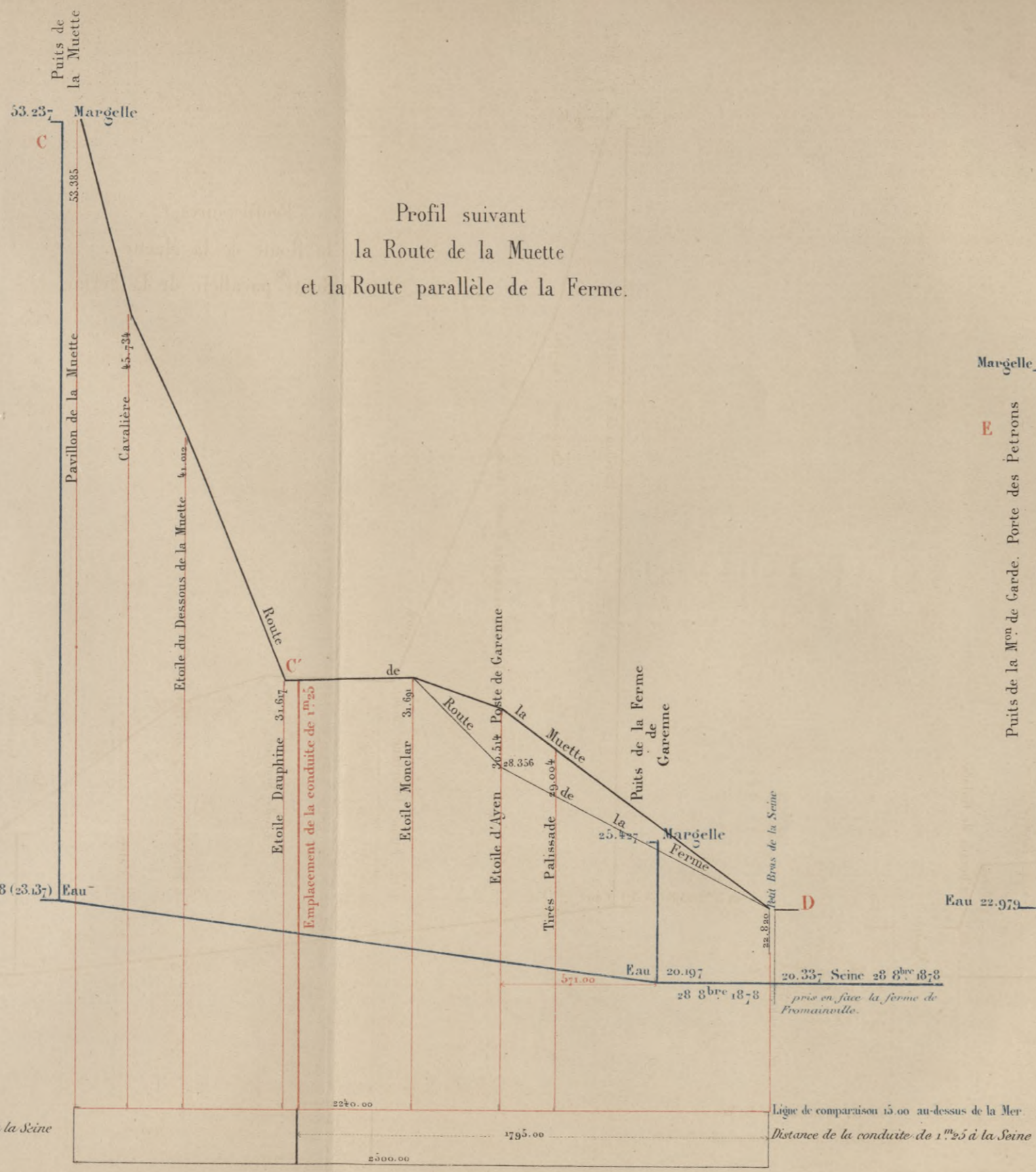
Hauteur de la nappe
d'Eau Souterraine prise
les 22 et 28 Octobre 1878.

Echelles
longueurs = $\frac{1}{20.000}$
hauteurs = $\frac{1}{200}$

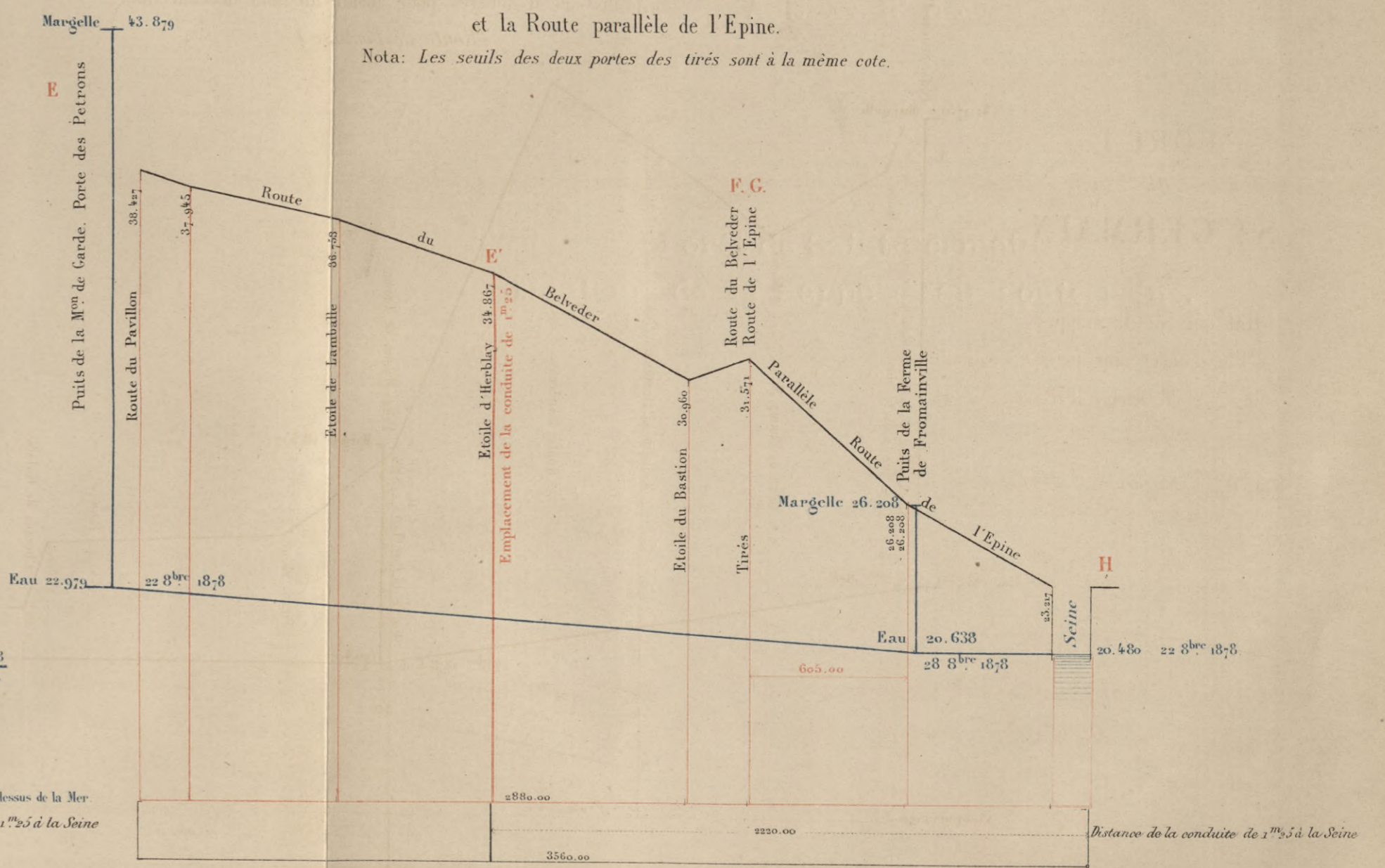
Profil établi suivant une ligne partant
de la Gare d'Achères pour aboutir au pont de Conflans.
(Route de Pontoise)



Profil suivant
la Route de la Muette
et la Route parallèle de la Ferme.



Profil suivant
la Route du Belveder
et la Route parallèle de l'Épine.



Nota: Les seuils des deux portes des tirés sont à la même cote.

BIBLIOTEKA
KRAKÓW
Politechniczna

ANNEXE N° 35

DIRECTION DES EAUX ET DES ÉGOUTS

RAPPORT de l'Inspecteur général, Directeur des Eaux et des Égouts.

Avant d'entrer en matière, nous devons faire connaître en peu de mots la constitution de ce terrain.

À une époque très-reculée, la Seine coulait par-dessus le plateau qui se trouve entre Courbevoie et Nanterre, à 40 mètres environ au-dessus de son niveau actuel. Il nous paraît inutile de parler du phénomène géologique qui a détruit presque entièrement cet ancien lit et n'en a laissé que quelques lambeaux formés de cailloux roulés, de sable et de limon, qu'on exploite aujourd'hui pour en tirer du sable et du gravier. Ce phénomène a rejeté la Seine sur la droite entre Asnières, Gennevilliers et Colombe, et, depuis cette époque, le fleuve a, pendant longtemps, continué à porter son lit vers la droite, rongé le coteau concave qui faisait obstacle au courant en se rapprochant lentement de Saint-Ouen, Saint-Denis et Épinay, et portant toutes les alluvions de gravier et de sable, résultat de cette érosion, pour remplir les parties de son lit qu'il abandonnait en se rapprochant de son lit actuel. Le fleuve était alors beaucoup plus grand et plus puissant qu'aujourd'hui, mais il est devenu peu à peu le petit fleuve que nous voyons de nos jours, et il est arrivé qu'il n'avait plus la force de transporter du gravier ni même du sable pour combler les parties de son ancien lit devenues inutiles : il les a alors remplies avec les alluvions limoneuses qu'il transporte encore de nos jours et qu'il étale sur la plaine lorsqu'il déborde.

Les parties de la carte teintées en vert dans la presqu'île de Gennevilliers sont donc d'anciens lits de la Seine que le fleuve a comblés avec du gravier et du sable, puis avec du limon, lorsque la force lui a manqué pour transporter des matériaux aussi lourds. Le gravier et le sable qui couvrent la plus grande partie de la plaine sont donc presque stériles. Le dépôt de limon qui entoure ces terrains stériles forme, autour de la presqu'île, une zone de 100 à 300 mètres de largeur beaucoup moins perméable, mais plus fertile. Tel est, dans son ensemble, le terrain où la Ville répand aujourd'hui ses eaux d'égout. Avant l'irrigation, les plages de gravier et de sable se louaient rarement au-dessus de 100 francs l'hectare, les limons allaient jusqu'à 250 francs ; aujourd'hui tout est changé, les sables arrosés se louent jusqu'à 400 et 500 francs l'hectare ; les terrains non arrosés n'ont pas changé de prix.

Résumé du rapport de la Commission de Seine-et-Oise.

Déversement des eaux d'égout dans la Seine. — La Commission a entendu les Ingénieurs de la Seine et du Service municipal. Les ingénieurs de la Navigation ont demandé de la manière la plus formelle que les eaux d'égout ne fussent plus déversées dans la Seine. Les ingénieurs du Service municipal ont déclaré qu'il ne serait fait aucune décharge en Seine d'eau d'égout en aval du pont de Clichy et que l'on ne déverserait dans le fleuve, à ce pont, que la quantité d'eau que les irrigations ne pourraient pas consommer.

Fermeture des conduites. — La Commission a pris acte de la déclaration suivante des ingénieurs du Service municipal : les eaux d'égout ne couleront nulle part à ciel ouvert ; elles ne seront apparentes que dans les rigoles d'irrigation ouvertes, au milieu des cultures, par les cultivateurs eux-mêmes.

Quantité d'eau envoyée. — Les ingénieurs de la Ville ont déclaré que les propriétaires ne seraient pas forcés soit de recevoir les eaux d'irrigation, soit d'en recevoir une quantité plus considérable que celle qu'ils jugeraient utile pour leurs cultures.

La Commission exprime la crainte que le règlement de la quantité d'eau à prendre ne donne lieu à de nombreux procès contre les cultivateurs.

Règlement d'eau. — La Commission voit d'assez grandes difficultés dans le partage de l'eau. Les ingénieurs de la Ville ne voient aucune difficulté à ce que le partage soit réglé entre les différents propriétaires d'une commune et que ces règlements soient soumis à l'homologation du Préfet de Seine-et-Oise.

Irrigation dans la forêt de Saint-Germain. — Les ingénieurs de la Ville ont déclaré qu'il n'était nullement dans l'intention du service municipal de Paris de créer un vaste dépotoir dans les terrains de la forêt que l'État pourrait céder à la Ville, que l'irrigation y serait pratiquée absolument de la même manière que dans les autres propriétés. M. Serval, conservateur des forêts, a déclaré que son Administration verrait avec regret aliéner une partie de la forêt ; que c'était à tort qu'on la considérait comme ruinée et improductive ; qu'à la vérité quelques parties étaient endommagées ou même ruinées par le gibier, mais que les repeuplements se faisaient dans de bonnes conditions et que l'irrigation n'était nullement nécessaire pour cela.

Déversement des liquides des fosses de Paris dans les égouts. — Les ingénieurs de la Ville ont déclaré que sur 240,000 tuyaux de chute des cabinets d'aisance de Paris, 10,000 déversaient leurs eaux dans les égouts au moyen d'appareils divers et qu'on cherchait à développer ce système de plus en plus.

La commission y voit un grand inconvénient.

Examens des essais faits à Gennevilliers. — La commune de Gennevilliers étant située dans le département de la Seine, la commission de Seine-et-Oise n'a étudié le système d'irrigation qui y est pratiqué que pour s'éclairer ; elle n'avait point d'avis

à émettre sur ces irrigations, et elle n'en a pas émis dans ses conclusions. Mais, comme elle critique vivement les opérations de la Ville et qu'en somme son opinion sur le projet soumis aux enquêtes est bâtie en partie sur les observations faites par elle à Gennevilliers, nous avons dû en faire un résumé sommaire.

Les ingénieurs de la Ville se sont mis à la disposition de la commission pour lui faire voir les irrigations de Gennevilliers. Ces visites ont eu lieu à partir des premiers jours de juin 1876, à la suite de la grande crue de la Seine.

La Commission reconnaît qu'il est incontestable qu'au moyen des eaux d'égout, on est arrivé à obtenir, dans les sables autrefois stériles de Gennevilliers, des cultures très-productives et surtout très-promptes. Elle avait entendu dire que les produits de ces cultures étaient de mauvaise qualité; elle n'a pu constater d'une manière certaine qu'un seul fait : « c'est que quelquefois les légumes ainsi obtenus » présentent les caractères d'une végétation surmenée et dont le produit perd en » saveur ».

En ce qui concerne la culture des céréales et des plantes potagères, la commission s'est bornée à répéter le dire des cultivateurs qu'elle a pu consulter. Les céréales, suivant eux, ne comportaient qu'une irrigation par an, et les plantes fourragères huit ou dix. Ces cultures « ne sauraient d'une manière sérieuse débar- » rasser la Ville de ses eaux d'égout ».

Salubrité et fièvres. — La commission a reçu un mémoire de trois médecins : MM. Danet, Bastien et Garrigac-Deserreux. Dans ce mémoire, ils ont relaté dans un court espace de temps soixante-neuf cas de fièvres intermittentes à Gennevilliers. La Commission, sans se prononcer sur l'influence des irrigations sur ces maladies, pense qu'elles peuvent avoir une influence fâcheuse sur la santé des habitants et qu'« il est juste de remarquer que les cas de fièvre paraissent s'augmenter d'année » en année, précisément à mesure que l'irrigation augmente ».

Surélévation de la nappe d'eau.—E envahissement des puits et des caves.— « La commission a reconnu, dans les premiers jours de juin 1876, qu'un grand nombre » de caves à Gennevilliers étaient envahies par les eaux; plusieurs de ses membres » sont descendus dans les caves des maisons situées sur la place et ont constaté une » hauteur d'eau de 0^m,20 à 0^m,30; l'eau paraissait noire et sale, mais ne dégageait » pas d'odeur nauséabonde. »

Elle a constaté diverses autres invasions d'eau, notamment dans l'usine de M. Pomnier, dans des sablières, etc.

On lui a affirmé que la surélévation du plan d'eau datait de trois ans. D'un autre côté, les ingénieurs de la Ville ont mis sous ses yeux les relevés annuels des hauteurs de la nappe, desquels « il semblerait résulter qu'il y a une relation directe entre » les crues de la Seine et les hauteurs de la nappe souterraine, ou du moins que » les plus grandes hauteurs de cette nappe succèdent aux plus grandes crues; tandis » qu'il n'y aurait aucune corrélation entre le déversement de grandes quantités » d'eau et la surélévation de la nappe souterraine. »

La commission conclut ainsi : « Il nous était, dans ces conditions, bien difficile » de tirer une conclusion péremptoire, appuyée sur des faits indiscutables. »

La commission cite un fait que nous avons constaté et relaté ailleurs : les plages de graviers anciens très-perméables qui forment des méandres du cours de la Seine comme les plaines de Gennevilliers, du Pecq, etc..... sont bordées d'une bande étroite de limon beaucoup moins perméable, qui fait obstacle au libre écoulement dans le fleuve des eaux de la nappe souterraine.

La commission en conclut que les eaux d'irrigation s'accumulent dans les graviers perméables entre les bandes de limon et produisent le relèvement de la nappe d'eau souterraine, que depuis trois ans ce relèvement a été de 1^m,50 : « tout en faisant la part qui provient de la crue de la Seine, est-il « possible de supposer » qu'on pourra continuer longtemps encore une opération qui a produit en trois » ans de pareils résultats ? »

En résumé, suivant la commission, les expériences de Gennevilliers prouvent d'une manière incontestable les propriétés fertilisantes des eaux d'égout, mais elle exprime la conviction « que ces cultures excessives, obtenues avec une masse d'eau d'égout, » ont déjà produit une certaine saturation du sol et qu'il ne sera pas possible de » continuer indéfiniment une irrigation exercée dans une pareille proportion. »

Elle pense que l'irrigation devrait être faite avec modération sur des terres d'une grande étendue « pour aider la fécondation du sol au lieu d'y suppléer », et que » l'irrigation pratiquée comme à Gennevilliers est une cause d'insalubrité pour le » voisinage, qui ne fera qu'augmenter. »

Opinion de la commission. — En examinant successivement les six zones de terrains teintées en vert sur les plans soumis aux enquêtes, la commission émet l'avis suivant : Nous passons sous silence l'avis donné par la commission sur l'irrigation des zones de Nanterre et de Colombe ; ces communes font partie du département de la Seine et la commission du département de Seine-et-Oise n'avait aucun avis à émettre sur ces zones d'irrigation de leur territoire. En ce qui concerne les zones de Bezons et d'Argenteuil, la commission ne voit aucun inconvénient à l'irrigation ; mais elle est d'avis qu'on ne la pratiquera qu'une fois par an, ce qui lui ôte toute importance.

Elle pense que la zone qui s'étend du Pecq à Sartrouville est impropre à l'irrigation ; nous le croyons aussi et nos conclusions sur ce point seront les mêmes que celles de la commission.

Le seul point important du projet de la Ville que la commission de Seine-et-Oise avait à examiner était la zone de la forêt de Saint-Germain.

Elle reconnaît « que dans le bas de la forêt, dans les tirés et dans les fermes de » Frémainville et de la Garenne, le sol formé de sables calcaires paraît offrir une » grande perméabilité et des conditions analogues aux terrains de Gennevilliers.

» Néanmoins, en ce qui concerne la forêt si elle n'est pas défrichée, il est cer- » tain que l'exploitation forestière ne réclame aucune irrigation ; si, au contraire,

» l'État vient à abandonner une partie du sol forestier pour le faire défricher, ... il
» donnera, en cette circonstance, un bien déplorable exemple, ... à une époque où
» de tous côtés on déplore les funestes effets du déboisement... »

La commission ajoute que la transformation d'une partie de la forêt consacrée à la promenade et à la chasse porterait un préjudice notable aux localités environnantes; que la location de la chasse et de la ferme de Frémainville ne se prêtera pas aux irrigations; que la ferme de la Garenne, qui se prête bien à l'irrigation, en usera une fois par an seulement.

Avis de la commission sur le projet. — La commission émet l'avis : 1° que ce projet n'atteindra pas le but proposé, puisque les cultivateurs ne se montrent pas disposés à employer l'eau qu'on leur offre, et qu'ainsi la plus grande partie des eaux d'égout continuera à tomber en Seine, en amont du pont de Clichy; 2° à supposer que ce projet fût exécuté, il entraînerait inévitablement les conséquences de l'irrigation de Gennevilliers, à savoir : « le dépôt d'eaux stagnantes et insalubres, les » miasmes résultant de l'évaporation quotidienne de quantités énormes d'eau mal- » saine dans un espace restreint, enfin l'envahissement progressif des fièvres. » 3° il produirait la ruine d'un pays qui est « non pas une contrée stérile, mais une » contrée fertile, non pas une contrée de grande culture, mais une contrée de vil- » légiature, une contrée dont la fortune consiste bien moins dans les productions » du sol que dans le prix du terrain destiné à l'habitation bourgeoise et que toute » la population riche qui fait la prospérité de ce coin des environs de Paris fuirait » bientôt devant ce qu'elle considérerait à bon droit comme un fléau; 4° on risquerait enfin de faire un jour de la forêt de Saint-Germain un vaste dépotoir. »

Discussion des différentes solutions possibles. — La commission ne repousse cependant pas l'eau d'égout employée aux irrigations; elle blâme l'irrigation projetée parce qu'elle s'opère sur un espace trop restreint et qu'elle conduit aux déplorables résultats de Gennevilliers. Voici ce qu'elle propose :

« Si, ... prenant résolument son parti, la Ville de Paris commençait une grande » conduite fermée, cherchant les terrains de culture éloignés des habitations, se » dirigeant le plus possible du côté de la mer, afin de prévoir les éventualités les » plus défavorables, il se rencontrerait sans doute des communes qui accepteraient, » non pas un réseau de canaux d'inondation comme à Gennevilliers, mais une cer- » taine quantité de conduites, au moyen desquelles on pratiquerait de temps en » temps des irrigations utiles et sans inconvénients. Ces irrigations absorberaient » non pas chaque jour, mais de temps en temps, de certaines quantités d'eaux, et » au fur et à mesure que la Ville de Paris pourrait y consacrer un peu d'argent, » la conduite principale se rapprocherait de la mer et traverserait une nouvelle » étendue de terrain cultivés. »

Si la Ville modifiait ainsi son projet, d'hostiles que sont aujourd'hui les populations, elles sympathiseraient *peut-être* aux efforts de la Ville de Paris.

La commission pense, d'après cela, qu'il n'y a pas lieu de déclarer l'utilité publique du projet et elle propose d'y substituer la solution indiquée ci-dessus.

Discussion — L'argumentation de la commission est basée sur les objections suivantes :

1° Les populations traversées par l'aqueduc de dérivation que la Ville se propose d'établir repoussent toute l'irrigation et, par conséquent, la Ville de Paris se fait illusion sur la quantité d'eau qu'elle pourra placer sur les 6,000 hectares teintés en vert sur le plan.

2° Les contrées traversées ne sont pas des contrées de culture, mais des contrées de villégiature, dans lesquelles les eaux d'égout porteront non pas la richesse, mais la ruine.

3° La grande culture n'usera de l'eau que pendant un petit nombre de jours. Elle n'en utilisera donc qu'une quantité insignifiante.

4° Rien ne prouve, malgré les dénégations des Ingénieurs de la Ville, que la forêt de Saint-Germain ne sera pas convertie plus tard en un vaste dépôt.

5° Il ressort de l'enquête que la Ville se propose d'employer partout le même système d'irrigation qu'à Gennevilliers ; l'irrigation produira donc partout les déplorables résultats que la commission a constatés dans cette localité.

C'est la commission de la Seine qui répondra à cette dernière objection de la commission de Seine-et-Oise, ainsi qu'à diverses questions de détail posées par elle. Nous nous bornerons à répondre aux premières objections.

1° Il est bien certain que les procès-verbaux de l'enquête du département de Seine-et-Oise sont pour la plupart hostiles aux projets de la Ville, mais nous savons que cette hostilité est basée sur un malentendu : le monde a cru que la Ville se proposait de construire un canal à ciel ouvert qui répandrait l'infection sur tout son parcours. La commission elle-même en était convaincue, comme nous l'avons reconnu aux questions qui nous ont été faites à la première réunion. Cependant, il suffisait de jeter les yeux sur le profil en long joint aux pièces soumises à l'enquête pour s'apercevoir que ce canal est, sur la plus grande partie de sa longueur, une conduite forcée et par conséquent fermée. Une telle conduite ne peut être une cause d'insalubrité, et par conséquent l'opposition des populations serait incompréhensible sans le malentendu dont nous venons de parler.

Les habitants des contrées traversées repousseront-ils l'irrigation? nous n'en croyons rien : partout où nous avons conduit les eaux d'égout, elles ont été acceptées avec empressement par tous les cultivateurs. Les plus ardents adversaires de la Ville commencent même à faire comme les autres, et cela se comprend facilement puisqu'ils louent aujourd'hui 400 francs et même 500 francs l'hectare des terres qui, autrefois, trouvaient difficilement preneur à 100 et 150 francs.

2° Les contrées teintées en vert sur le plan soumis aux enquêtes ne sont pas des

contrées de villégiature. Nous joignons à ce rapport une carte à assez grande échelle pour que toutes les maisons de campagne y soient rapportées. On remarquera qu'elles sont à peu près inconnues sur les parties teintées en vert. Cela se comprend parfaitement. La forêt de Saint-Germain fait partie du domaine de l'État, sur lequel on ne bâtit pas. Les autres zones ne conviennent pas du tout à la villégiature. Quand on n'a que l'embarras du choix du terrain pour se bâtir une maison de campagne, on ne cherche pas une plaine dépourvue d'arbres ou submergée par les crues d'un cours d'eau, surtout lorsque ces crues sont d'aussi longue durée que celles de la Seine ; or, telles sont les zones teintées en vert sur les territoires de Gennevilliers, Colombes, Nanterre, Bezons, Houilles et Carrières.

Les terrains qui, dans ces zones, ne sont pas submersibles, sont absolument dépourvus d'arbres et, par conséquent, de tout ombrage. Tristes terrains de villégiature, il faut en convenir ; les Parisiens ne s'y sont donc pas jetés en foule comme à Asnières, Bois-Colombes, la Garenne, le Pecq, etc... Nous ajouterons que ces contrées si vivantes de villégiature donnent une grande importance aux contrées d'irrigation : elles ne seraient pas à la portée des petites bourses, si toute culture en était absolument bannie. Où trouverait-on le laitage et les légumes si indispensables à tout petit ménage, à la campagne surtout, si les maisonnettes où le bourgeois de Paris vient respirer l'air des champs avaient tout envahi ? Voici les étables de vaches qui s'organisent à Gennevilliers, les habitants de Bois-Colombes et d'Asnières s'en plaindront-ils ? Loin d'y porter la ruine, les irrigations de la Ville, faites à une certaine distance de ces centres de villégiature, n'y porteront que l'aisance et le bien-être.

3° Si la commission entend par grande culture les céréales et les prairies artificielles, telles que la luzerne, le sainfoin et le trèfle, nous partageons en partie son avis, ces cultures n'absorberont pas une aussi grande quantité d'eau d'égout que la culture maraîchère et surtout elles n'en feront usage que dans certaines saisons, avec de longues intermittences dans les irrigations.

Mais la grande culture comprend aussi les prairies naturelles ; or, j'ai démontré ailleurs, et il y a déjà longtemps, que les prairies naturelles ne pouvaient prospérer dans les terrains perméables qu'à l'aide d'une telle quantité d'eau qu'elles ne sont cultivées qu'au bord des cours d'eau soumis à de longues crues qui les submergent longtemps tous les hivers et qui, pendant l'été, maintiennent les racines dans un état continu de fraîcheur (1).

Le ray-grass est dans le même cas que les prairies naturelles et ne peut être

(1) Voici comment j'ai formulé cette loi : Les prairies naturelles sont cultivées, non seulement au bord des cours d'eau des terrains imperméables, mais encore à flanc de coteau et jusqu'au sommet des montagnes. Lorsque le terrain est perméable, cette culture est resserrée dans la partie du fond des vallées submergées par les crues des cours d'eau. (Voyez la Seine, *Études hydrologiques*, pages 513 et suivantes).

cultivé dans les terrains perméables qu'à la condition d'être souvent et abondamment arrosé.

La culture des prairies naturelles et l'industrie du laitage, si nécessaire aux abords d'une ville comme Paris, prendront donc un grand développement dès qu'on y appliquera l'arrosage par l'eau d'égout. On sait qu'à Édimbourg cette industrie a déjà une existence séculaire, grâce à l'emploi des eaux d'égout. Si, dans le voisinage de Paris, elle n'existe pour ainsi dire pas, c'est que les terrains *imperméables* y sont fort rares, et que l'arrosage des terrains *perméables* par l'eau d'égout n'est encore qu'à son début. C'est surtout dans la partie basse de la forêt de Saint-Germain que cette industrie doit se développer ; ce terrain ne sera jamais une *contrée de villégiature* ; si l'État le vendait en petits lots, comme on a fait dans tant d'autres localités, nous partagerions l'avis de la commission, il donnerait un détestable exemple. Mais, si on le met à la disposition de la Ville, dans un but de haute utilité comme l'assainissement de la Seine, peu de personnes regretteront les tirés et leurs bandes de lapins, surtout si on les remplace par des étables bien garnies de vaches laitières.

4° On peut facilement rassurer la commission en introduisant dans le décret d'utilité publique une clause imposant à la Ville de Paris l'obligation de veiller à ce que les usagers ne construisent aucun dépotoir ou réservoir d'eau d'égout à ciel ouvert, et lui interdisant à elle-même cette faculté.

Par tous ces motifs, nous ne pensons pas que l'avis de la commission de Seine-et-Oise soit un obstacle à la déclaration d'utilité publique.

Enquête du département de la Seine. — La seule partie du département de la Seine qui soit intéressée dans la question des irrigations s'étend sur le territoire des communes de Gennevilliers, Colombes, Nanterre et Asnières, et forme une longue plaine enveloppée par les replis de la Seine.

La teinte verte qui indique les parties de ce territoire que peuvent atteindre les eaux d'égout, fait voir que les irrigations s'étendent ou s'étendront sur l'extrémité de cette plaine comprise entre Asnières, Saint-Denis, Épinay et Argenteuil et sur une bande un peu étroite qui longe le fleuve entre Colombes et Bougival.

Nous ne cherchons pas à analyser le remarquable rapport de la commission : tout le monde voudra lire l'œuvre de M. Schloesing, qui, aujourd'hui, en pareille matière, a en France la même autorité que M. Frankland en Angleterre. Nous nous bornerons à en extraire les passages qui en forment pour ainsi dire la base.

Le rapport fait ressortir d'abord l'erreur dans laquelle tombent tous ceux qui, jusqu'ici, se sont occupés de cette question et notamment la commission de Seine-et-Oise. Ils confondent l'épuration des eaux d'égout avec leur utilisation. Les expériences de M. Frankland à Merthyr-Tydfil ont prouvé que, dans un terrain convenablement préparé, on peut épurer sans inconvénient de 180 à 240,000 mètres cubes d'eau d'égout par hectare et par an.

Les irrigations de Gennevilliers épurent 50,000 mètres cubes sur la même surface; à ce compte, l'épuration des 100 millions d'eau d'égout que Paris produit par année n'exigeraient que 2,000 hectares de terrain. La Ville de Paris n'est pas tenue à autre chose; il suffit, en effet, qu'elle ne verse dans la Seine *que des eaux complètement limpides et dépourvues de matières organiques. Personne ne saurait lui imposer autre chose.*

La commission fait observer avec raison que, jusqu'ici, les grandes villes, notamment Édimbourg, qui pratiquent l'irrigation avec les eaux d'égout depuis deux cents ans, n'ont fait que de l'épuration.

L'utilisation des eaux d'égout ne peut se faire que par le même procédé que l'épuration; mais elle exige une étendue de terrain beaucoup plus grande. « Les » deux collecteurs rejettent en Seine, chaque année, 5,400,000 kilogrammes d'azote... » laissant de côté la potasse et les phosphates pour ne considérer que l'azote, on » calcule que les 5,400,000 kilogrammes d'azote équivalent à 1,200 millions de kilo- » grammes de fumier de ferme... et représentent la fumure de 40,000 hectares, à raison » de 30,000 kilogrammes par hectare et par an, ce qui dépasse de beaucoup la moyenne » des fumures en France. Il faudrait au moins 60,000 hectares le jour, qu'on doit » souhaiter de voir bientôt, où les égouts emporteraient à l'état vert, c'est-à-dire » avant la fermentation en fosse qui les rend si infectes, toutes les déjections de » Paris. Quelle est, d'autre part, la surface nécessaire pour épurer les eaux d'égout » de Paris? Leur volume annuel est de 100 millions de mètres cubes: si un » hectare épure 50,000 mètres cubes, il en faudra 2,000....

» On voit clairement la différence énorme entre les superficies nécessaires pour » l'une et l'autre opération. (1) »

C'est en effet sur cette base que reposent les projets de la Ville: on se propose surtout d'arriver à l'assainissement de la Seine par l'épuration des eaux d'égout et non à utiliser ces eaux.

Voici, en effet, ce que nous écrivions dans un Mémoire adressé à M. le Préfet de la Seine et distribué par son ordre au Conseil municipal (2). « Il faut envisager » l'irrigation de la plaine de Gennevilliers, surtout comme un moyen d'assainir la » Seine. Personne ne peut soutenir sérieusement que la richesse publique soit inté- » ressée à ce qu'on fasse, pour améliorer 2,000 hectares de terre, une dépense » première de 5 millions de francs et une dépense annuelle de 1 million » de francs. Ne considérons que l'azote renfermé dans les eaux d'égout: chaque » mètre cube, d'après les analyses faites à l'École des Ponts et Chaussées, en con- » tenait, en 1869, 0^k,043; les 100 millions de mètres cubes qui passent en un an » au débouché de l'égout d'Asnières en contiennent donc 4,300,000.

(1) Rapport de la Commission d'enquête de la Seine.

(2) *Achèvement des égouts et emploi de leurs eaux dans l'agriculture.*

» On regarde comme une bonne fumure un poids de 50,000 kilogrammes de
» fumier de ferme répandu, tous les trois ans, à la surface d'un hectare de terre
» arable. Ces 50,000 kilogrammes de fumier renferment moyennement 200 kilogrammes
» d'azote, de sorte que chaque hectare ainsi fumé consomme 67 kilogrammes d'azote
» par an. A ce compte, les 4,300,000 kilogrammes d'azote qui passent tous les ans
» au débouché de l'égout d'Asnières suffiraient pour fertiliser 61,000 hectares de
» terre arable, et si l'opération de Gennevilliers conduisait à ce résultat, on
» comprendrait combien l'agriculture serait intéressée à sa mise en pratique. »

Nous arrivions donc en 1871 à la définition de l'épuration et de l'utilisation par le même raisonnement que la commission d'enquête, et, suivant nous, l'épuration seule pouvait être rendue obligatoire pour la Ville de Paris. Sur ce point, il ne doit pas y avoir de malentendu.

Lorsque nous disons qu'on doit se contenter d'épurer, nous n'entendons nullement que les agriculteurs dont les terres servent à l'opération auront à en souffrir, bien loin de là ; ils tireront de leurs terres le maximum de produits sans que leurs charges soient augmentées. Les dépenses qu'exigera l'épuration seront entièrement supportées par la Ville. Les dépenses, quoique très-considérables, sont bien moindres que celles qu'exigerait l'utilisation. Ici encore, nous sommes d'accord avec la commission.

La commission définit, en outre, avec une grande clarté, les conditions à remplir pour que l'épuration soit sans inconvénient et se prolonge indéfiniment sur le même terrain. Elle résume ainsi son opinion sur ce point capital :

L'épuration du sol est soumise à des conditions d'exécution nécessaires, savoir :

« A — Une porosité convenable du sol, afin que l'eau ne soit point arrêtée dans sa marche descendante, et que l'air pénètre dans la mesure voulue pour la combustion qu'il doit opérer.

» B — Une régularité dans la succession des arrosages et la quantité d'eau consommée pour chacun d'eux, qui soit telle que l'eau emploie à traverser l'épaisseur du sol filtrant tout le temps nécessaire pour l'épuration.

» C — Un drainage suffisant pour évacuer la totalité des eaux épurées » (1).

La Commission admet que la terre de la plaine de Gennevilliers peut épurer, sous une épaisseur de 2 mètres de sol actif, 50,000 mètres cubes d'eau d'égout par hectare et par an, si toutes les conditions de l'épuration sont d'ailleurs remplies.

Elle repousse d'ailleurs les procédés de décantation et de filtrage d'une manière absolue, et les procédés chimiques connus jusqu'ici, qui sont absolument insuffisants. Elle a entendu les auteurs de deux projets de canaux destinés à conduire les eaux d'égout à la mer, l'un dressé par M. Passedoit, qui pousse en effet sa canalisation

(1) Rapport de la Commission, page 73 du premier volume et du tirage à part du Rapport.

jusqu'à la mer, l'autre dû à M. Brunfaux, qui l'arrête à l'aval de Rouen. Elle pense qu'il n'y a pas lieu de s'arrêter aux projets de ce genre (1).

Elle a constaté qu'en 1876 la nappe d'eau de la plaine de Gennevilliers était surélevée de 2 mètres et que cet exhaussement pouvait être attribué à trois causes : le gonflement des nappes souterraines, à la suite des pluies qui ont produit la grande crue du fleuve en février et en mars ; la surélévation du barrage de Bezons, qui a relevé la nappe d'eau d'un mètre environ ; les irrigations. La commission n'a nul besoin de mesurer la part de chaque cause dans le résultat général ; il lui suffit de constater l'état actuel pour en conclure la nécessité absolue de drainer un sol partout où l'irrigation est ou sera établie, afin que la nappe souterraine ayant un libre écoulement, le sol filtrant conserve au-dessus d'elle l'épaisseur nécessaire pour l'épuration. (Rapport de la commission, tome I^{er}, page 74.)

Conclusions. — En conséquence, nous sommes d'avis que les conclusions du rapport de M. l'ingénieur Durand-Claye doivent être modifiées ainsi qu'il suit :

Il y a lieu :

1^o De déclarer d'utilité publique le canal voûté à établir entre l'usine que la Ville possède à Clichy et les fermes d'Achères, ainsi que toutes les conduites nécessaires pour arroser avec l'eau des égouts de Paris les terrains teintés en vert sur la carte imprimée dans le tome I^{er}, page 10, de l'ouvrage intitulé : *Assainissement de la Seine. Épuration et Utilisation des eaux d'égout. Enquête*, dont un exemplaire est joint au dossier, étant entendu toutefois que la Ville de Paris abandonne son projet pour la partie teintée en vert entre Sartrouville et le Pecq.

2^o D'exécuter immédiatement le drainage de la plaine de Gennevilliers, conformément au projet d'exécution modifié par nous, dans la limite d'une dépense de 325,000 francs payée par imputation sur le reliquat disponible des fonds de l'emprunt de 1875.

3^o De construire dans le plus bref délai possible, dès que les crédits ouverts le permettront, dans la limite d'une dépense de 400,000 francs, les conduites forcées destinées à remplacer les conduites à ciel ouvert de la plaine de Gennevilliers, et, dans la limite d'une dépense de 400,000 francs, les conduites nécessaires pour compléter le réseau de distribution d'eau d'égout de la plaine de Gennevilliers, et ce conformément aux deux projets ci-joints.

4^o D'ouvrir une enquête sur l'avant-projet de réseau d'irrigation du plateau de Méry.

Paris, le 6 avril 1878.

Pour copie conforme :

Signé : E. BELGRAND.

Paris, le 2 août 1878.

L'Ingénieur en chef,

A. BUFFET.

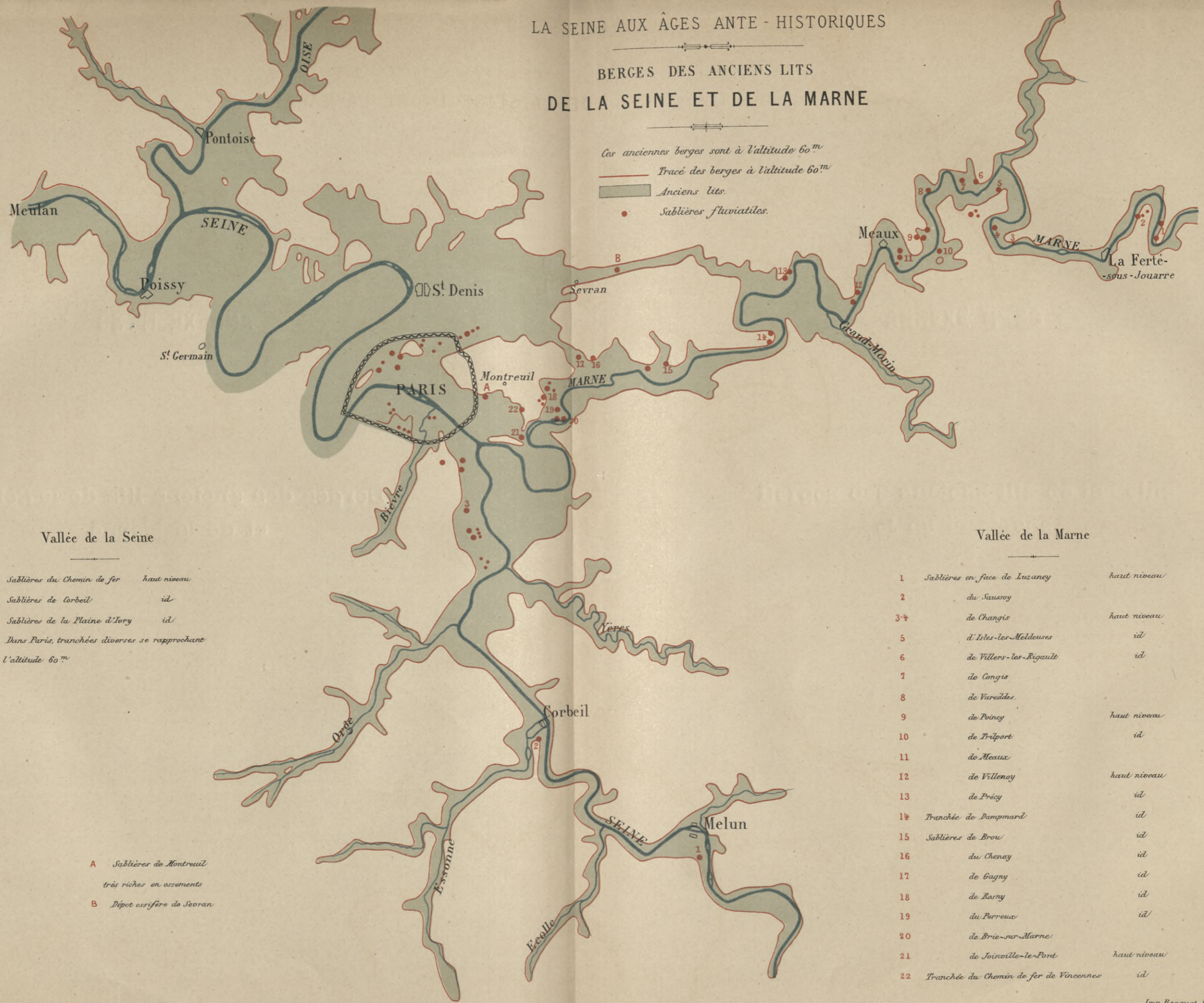
(1) Voyez le volume des Enquêtes, pages 116 et suivantes.



LA SEINE AUX ÂGES ANTE - HISTORIQUES

BERGES DES ANCIENS LITS
DE LA SEINE ET DE LA MARNE

Ces anciennes berges sont à l'altitude 60^m
 ——— Tracé des berges à l'altitude 60^m
 ■ Anciens lits.
 • Sablières fluviales.



Vallée de la Seine

- 1 Sablières du Chemin de fer haut niveau
 - 2 Sablières de Corbeil id
 - 3 Sablières de la Plaine d'Iory id
- Dans Paris, tranchées diverses se rapprochant de l'altitude 60^m

- A Sablières de Montreuil très riches en ossements
- B Dépôt ossifère de Sevrans

Vallée de la Marne

- 1 Sablières en face de Luzancy haut niveau
- 2 du Saussoy id
- 3-4 de Changis haut niveau
- 5 d'Isles-les-Meldeuses id
- 6 de Villers-les-Bigault id
- 7 de Congis id
- 8 de Vareddes id
- 9 de Poincy haut niveau
- 10 de Trilport id
- 11 de Meaux id
- 12 de Villenoy haut niveau
- 13 de Prény id
- 14 Tranchée de Dampmard id
- 15 Sablières de Brou id
- 16 du Chenay id
- 17 de Gagny id
- 18 de Rasny id
- 19 du Porreux id
- 20 de Brié-sur-Marne id
- 21 de Joinville-le-Pont haut niveau
- 22 Tranchée du Chemin de fer de Vincennes id

ANNEXE N° 36

Berges des anciens lits de la Seine
et de la Marne.

ANNEXE N° 37

ASSAINISSEMENT DE LA SEINE

Enquête dans le département de Seine-et-Oise. — Lettre du Maire d'Achères.

Mairie d'Achères, le 23 mai 1878.

A Monsieur Durand-Claye, ingénieur des ponts et chaussées.

MONSIEUR L'INGÉNIEUR,

J'ai l'honneur de vous informer que, d'après la demande de M. le conducteur Bauny, je pense que le Conseil municipal de la commune d'Achères ne s'opposera pas au passage sur le territoire de ladite commune des eaux des égouts de Paris, sauf conditions à prendre le jour de l'exécution.

Le Conseil est également d'avis qu'un réservoir soit construit, afin de pouvoir y puiser avec des tonneaux au besoin.

Agrérez, monsieur l'Ingénieur, l'assurance de mes sentiments distingués.

Le Maire,

Signé : L. DUMONT.

Enquête dans le département de Seine-et-Oise. — Vœu du Conseil municipal d'Achères.

A Monsieur le Préfet du département de la Seine.

Mairie d'Achères, le 17 septembre 1879.

MONSIEUR LE PRÉFET,

Le Maire et le Conseil municipal de la commune d'Achères reconnaissent en principe l'utilité du projet de dérivation des égouts de la Ville de Paris, et sont tout disposés à l'accueillir, mais ils voudraient que cette conduite projetée, après avoir traversé la Seine pour arriver à l'Étoile-d'Herblay suivant la route du *Bout-du-Monde* jusqu'à l'Étoile du dessous de la Muette, fût dirigée par la route arrivant à l'Étoile-du-Loup, de là, à l'Étoile-des-Princes, pour arriver à la route du *Clocher-d'Achères* ou *Pied-du-mur*, où une route est projetée, et de là qu'on la dirigeât à la suite des *Genières* en aidant la commune dans le bout de route qu'elle projette.

Signé : L. DUMONT, maire. — T. DUMONT, adjoint. — LÉONARD. — A. MORIZET. — F. DUMONT. — J. DUMONT. — POURLIÈRE.

ANNEXE N° 38

Enquête dans le département de Seine-et-Oise. — Pétition d'habitants de Houilles, Bezons, Maisons, Argenteuil, la Frette, Petit-Colombes, Sartrouville, Val-Notre-Dame, à M. le Préfet de la Seine.

NOTA

M. le conducteur des ponts et chaussées Bauny, chargé des études de nivellement pour le projet de la conduite projetée, reconnu dans ses tournées (juillet, août 1876), qu'un malentendu avait existé au moment de l'enquête entre l'administration et les populations intéressées ; on parlait de tous côtés d'un vaste canal établi à *ciel ouvert* et devant former cloaque. Il crut pouvoir rédiger et soumettre aux quelques personnes qu'il rencontra dans ses opérations, la note ci-jointe ; il lui fut partout déclaré que le projet n'avait jamais été présenté dans les conditions énoncées dans cette note, et, comme confirmation, les intéressés adressèrent sous forme de pétition à M. le Préfet de la Seine le dire approbatif, reproduit ci-contre, qu'il leur était impossible de transcrire aux registres d'enquête, ceux-ci étant fermés depuis la fin du mois de mai.

Avant-projet d'un canal d'irrigation de Gennevilliers à la forêt de Saint-Germain.

NOTE

La conduite projetée a pour but avant tout de débarrasser la Seine des eaux des égouts qui l'infectent et de les transporter dans la forêt de Saint-Germain.

Cette conduite sera sur tout son parcours un cercle en maçonnerie étanche, couvert de terre, ou des tuyaux en fonte pour passer la Seine, et l'eau ne sera distribuée qu'à ceux qui en voudront, et prise par des bouches établies sur des conduites fermées.

Quant à la forêt, les eaux qui y seront déversées n'occuperont que les parties comprises entre l'Etoile-d'Herblay, la Porte-de-Conflans et la Seine, c'est-à-dire principalement les tirés et les champs en dessous. Ces parties seront simplement irriguées de manière à les transformer en bonnes et abondantes cultures, sans jamais y créer des bassins ou des dépôts, la nature sèche et très-pauvre de ces terrains permettant l'absorption de quantités considérables d'eau, tout en donnant des produits avantageux.

A Monsieur le Préfet de la Seine.

Les soussignés, vu les explications ci-dessus, reconnaissent l'utilité du projet :

Baland, propriétaire, à Houilles.	Gracongre (A.), propriétaire, à Bezons.
Bailly, propriétaire, à Houilles.	Doudenne, propriétaire, à Bezons.
Huppé (Thomas), à Bezons.	Guibout (L.), propriétaire, à Houilles.
Gérôme, à Houilles.	Cassel, propriétaire, à Houilles.
Duille, à Maisons.	Léchappé, maître-charron, à Houilles.
Moreau (A.), à Argenteuil.	Frappert, propriétaire, à Sartrouville.
Leroy, à Argenteuil.	Girard, à Argenteuil.
Wecker, à Argenteuil.	Condrain, à Argenteuil.
Coulon, à Argenteuil.	Dupuis, à Argenteuil.
Vigier, à Argenteuil.	Duchesne, propriétaire, à Argenteuil.
Vigier fils, à Argenteuil.	Baucherie, propriétaire, à Argenteuil.
Hagane, à Argenteuil.	Guerrin, propriétaire, à Argenteuil.
Breuillé (F.), à Argenteuil.	Bouty (Emile), à Argenteuil.
Rognon, propriétaire, à Argenteuil.	Guerrin, propriétaire, à Argenteuil.
Loret (E.), à Argenteuil.	Fallet (E.), à Argenteuil.
Mourrier (E.), à Bezons.	Louet, à Houilles.
Paulmier (L.-A.), à la Frette.	Arnoult, propriétaire, à Houilles.
Lacous, à Houilles.	Chapuis, à Sartrouville.
Desjardin, à Houilles.	Martinet, à Bezons.
Dumont (Jules), au Petit-Colombes.	Vallin (A.), à Sartrouville.
Foissy (H.), propriétaire, à Sartrouville.	Petit (J.-J.), à Argenteuil.
Plauzer, propriétaire, à Argenteuil.	Martin (Clovis), à Argenteuil.
Hesse, propriétaire, à Argenteuil.	Macquart (Désiré), à Sartrouville.
Hug, propriétaire, à Argenteuil.	Jovite de Bestchen, propriétaire, à Argenteuil.
Charly (Charles), zingueur, à Argenteuil.	Blaise, propriétaire, à Bezons.
Fontaine, cantonnier, à Bezons.	Letellier, propriétaire, au Val-Notre-Dame
Leroy, à Bezons.	Cler, robinettier, au Val-Notre-Dame.
Tartar n (Auguste), à Argenteuil.	Herbaux, maraîcher, à Argenteuil.

A Monsieur le Préfet de la Seine.

Les soussignés, vu les explications ci-dessus, reconnaissent l'utilité du projet :

Pourlier (A.), à Achères.	Louet (H.), à Houilles.
Trubert (H.), à Poissy.	Privé fils, à Houilles.
Joly (E.), à Houilles.	Privé père, à Houilles.
Binot, à Houilles.	Joly (A.), à Houilles.
Joly (A.), à Houilles.	Roquillon (L.), à Houilles.
Lasson (J.-B.), à Houilles.	Lasson (Adrien), propriétaire-rentier, à Houilles.
Joly (P.), à Houilles.	Arnoult (Alphonse), à Houilles.
Joly (J.), à Houilles.	Robert (Louis), à Houilles.
Sourd (Eugène), à Houilles.	Louet (Lucien), à Houilles.
Maupin (J.-B.), à Houilles.	Louet (Louis-Charles), à Houilles.
Louet (Louis), à Houilles.	Cottreau (Victor), à Houilles.
Legras, conseiller d'arrondissement, à Houilles.	Clérambourg (Louis), à Houilles.
Lefèvre (Pierre), à Houilles.	Louet (D.), à Houilles.
Allain (Gustave), à Houilles.	Mancel (Alexandre), à Houilles.
Girard, à Houilles.	Arnoult (E.), à Houilles.
Alexandre, à Houilles.	Joly (Charles), à Houilles.
Lenormand (Paul), à Houilles.	Brenu, à Houilles.
Louet (Martial), à Houilles.	Mancel (Alexandre), à Houilles.
Lasson, à Houilles.	Joly (P.-L.), à Houilles.
Cottreau, à Houilles.	Lacroix (J.), à Houilles.
Blondy (M.), à Houilles.	Chéruelle (Louis), à Houilles.
Maupin (Eugène), à Houilles.	Joly (L.-V.), à Houilles.
Joly (Constant), à Houilles.	Boiry (Amédée), à Houilles.
Arnoult (P.-P.), à Houilles.	Junot (Hippolyte) père, à Houilles.
Blondy (Alexandre), à Houilles.	Arnoult, gendre Privat, à Houilles.
Blondy (Joseph), à Houilles.	Privé (F.), à Houilles.
Thiébault (Louis), à Houilles.	François (E.), à Houilles.
Dichard (Constant), à Houilles.	Behuret (Barthélemy), à Houilles.
Béfin (Louis), à Houilles.	Hervieux (Armand), à Houilles.
Sarazin (Louis), à Houilles.	Ladregarde, à Houilles.
Junot (Gustave), à Houilles.	Cacheux (Martial), à Houilles.
Thiébault (Simon), à Houilles.	Mancel (A.), à Houilles.
Chéruelle fils, à Houilles.	Louet père, à Houilles.
Collas (Jules), à Houilles.	Joly (Augustin), à Houilles.

Desjardins, à Houilles.
Sifflet, à Houilles.
Louet (P.-L.), à Houilles.
Finet, à Houilles.
Lemoine (A.), à Houilles.
Désanclos, architecte, à Houilles.
Dondenné, à Houilles.
Pierre, propriétaire, à Houilles.
Lefébure (A.), à Houilles.
Romain, menuis.-propriét., à Houilles.
Richer (Alfred), à Houilles.
Enguy (Henri), à Houilles.
Potoillon, à Houilles.
Bastide, à Houilles.
Lefèvre (Charles), à Houilles.
Goimbault, à Houilles.
Leteurne, à Houilles.
Samas (M.), à Houilles.
Lardy (Jean), à Houilles.
Nanin (J.), à Houilles.
Trouvé (L.), à Houilles.
Kuhn, à Houilles.
Monnot, à Houilles.
Gillette (F.), à Houilles.
Philippe (S.), à Houilles.
Machon (J.), à Houilles.
Girard, à Houilles.
Tissot, à Houilles.
Dondaine (Eugène), à Houilles.
Infray (Léon), à Houilles.
Robert (François), à Houilles.
Louet (Pierre-Louis), à Houilles.
Lacroix (A.), à Houilles.
Dubray, à Houilles.
Privé (Louis) fils, à Houilles.
Bonjour (T.), à Houilles.
Jacun (E.), chef de bureau au ministère de la marine.
Dappe (Honoré), à Bezons.
Lanide (André), à Bezons.
Lapierre, à Bezons.

Guinot, à Bezons.
Poulin, v^e, à Bezons.
Guy (S.), à Bezons.
Diébolt, à Bezons.
Mourrier, à Bezons.
Costé, chef barragiste, à Bezons.
Dappe fils, à Bezons.
Gaudoin, charcutier, à Bezons.
Marlière (L.), à Bezons.
Gautier (Eugène), à Bezons.
Georges (A.), à Bezons.
Thibault (Théophile), à Bezons.
Marlet (C.), membre de la Commission des eaux d'égout de la Société d'horticulture de Saint-Germain, à Bezons.
Panier (Joseph), à Bezons.
Pasquier (Jules), à Bezons.
Bessette (Joseph), à Houilles.
Lacroix (Ernest), à Houilles.
Joly (Emile), à Houilles.
Cacheux (Emile), à Houilles.
Monnot, à Houilles.
Fréville, à Houilles.
Amyot (Édouard), à Houilles.
Le Beurrier, à Houilles.
Francis, à Houilles.
Rappeneau (François), à Houilles.
Bresson (Eugène), à Houilles.
Garnier (Jules), à Houilles.
Simon (Pierre), à Houilles.
Henneguy fils, à Houilles.
Joly (Léon), à Houilles.
Lesueur (Auguste), à Bezons.
Dujardin (N.), à Bezons.
Turluro, à Bezons.
Panier (Auguste), à Bezons.
Caradant, adjoint, à Bezons.
Bodin (Théodore), à Bezons.
Beaugrand (Jules), à Bezons.
Maupin (Gustave), à Bezons.
Prévot (A.), à Bezons.

- Manceau, à Bezons.
Martinet (Louis-Julien), à Bezons.
Garcin (Alfred), à Bezons.
Loret, à Bezons.
Sardenois, à Bezons.
Leclerc (Jean-Baptiste), à Bezons.
Lebrun (Anatole), à Bezons.
Prévost, V^e, à Bezons.
Huzard, à Bezons.
Clauzet, à Bezons.
Poulard, maire, à Bezons.
Mappé, marchand de calcaire, à Bezons.
Lannu (Louis-Charles), à Bezons.
Rumaceau père, à Bezons.
Tassel (Louis), à Bezons.
Ouvrard (Auguste), à Bezons.
Tassel, à Bezons.
Sandre, à Bezons.
Trappe (G.), à Bezons.
Poignet (Pierre), à Bezons.
Plainchault (Louis), à Bezons.
Mathière, V^e, à Bezons.
Dappe (Henri) père, à Bezons.
Pantoux, entrepreneur de travaux publics, à Bezons.
Plainchault (Henri), à Bezons.
Plainchault (Louis-Jean), à Bezons.
Pasquet (Louis), à Bezons.
Collombelle, à Bezons.
Deshayes (Jules), à Bezons.
Beurrier (M.), à Bezons.
Thuret (Alexandre), à Bezons.
Tremblay, à Bezons.
Maupin (P.-A.), à Bezons.
Lavreille (Émile), à Bezons.
Duve (Ernest), à Bezons.
Pinet, à Bezons.
Guillet, propriétaire, à Bezons.
Royer (Germain), à Bezons.
Plainchault (Charles), à Bezons.
Davernge, à Bezons.
Chalin, à Bezons.
Bricé, à Bezons,
Desfils (L.), à Bezons.
Bertrand (L.), à Bezons.
Costé, père, à Bezons.
Dappe, père (Charles), à Bezons.
Crosnier (Auli), à Bezons.
Gondet (Alexandre), à Bezons.
Caradant (Pierre), à Bezons.
Pouillet, membre du Conseil, à Bezons.
Levannier (Louis), à Bezons.
Dappe (H.), à Bezons.
Langlois (D.), à Bezons.
Langlois (J.), à Bezons.
Lesueur, à Bezons.
Lesueur (C.), à Bezons.
Lhorel, à Bezons.
Griset (Louis), à Bezons.
Bertrand (L.), à Bezons.
Osnier (L.), à Bezons.
Utu (J.), à Bezons.
Nanin (Louis), à Bezons.
Clément, à Bezons.
Gautier, à Bezons.
Barachon (J.), à Bezons.
Léger (C.), à Bezons.
Auville (Célestin), à Bezons.
Auville (E.), à Bezons.
Boureau (Benjamin), à Bezons.
Déau (Maxime), à Bezons.
Dubois (Louis), à Bezons.
Louvier (J.), à Bezons.
Barbier (Ernest), à Bezons.
Déliane, à Bezons.
Bouteilloup, à Bezons.
Crison et C^{ie}, à Bezons.
Torupe (A.), à Bezons.
Arnoult (L.-L.), à Bezons.
Beaugrand (A.), à Bezons.
Périchault, à Bezons.
Triquet (E.), à Bezons.

- Sébastien (Théophile), à Bezons.
Dugué (Victor), entrepreneur, à Bezons.
Cornet (Stanislas), à Bezons.
Audiger, entrepreneur, à Bezons.
Abadie, à Bezons.
Garain, père, à Bezons.
Fenesberg, à Bezons.
Mercier (Charles), à Bezons.
Robin (A.), à Bezons.
Robin, v^e, à Bezons.
Triboulet, à Bezons.
Ouvrard, à Bezons.
Demorgny, à Bezons.
Fayard (Joseph), à Bezons.
Damazy, à Bezons.
Gayard, à Bezons.
Gillet, à Bezons.
Jeannet, fils, à Bezons.
Maugé (C.), à Bezons.
Charles (Jules), à Bezons.
Savoy (Nicolas), à Bezons.
Beurrier, à Bezons.
Ducroquet, à Bezons.
Charlemagne, à Bezons.
Lemaire (Jean-Baptiste), à Bezons.
Poirrier (Pierre), à Bezons.
Hervé (J.), à Argenteuil.
Boucher, conseil. mun., à Argenteuil.
Thévin, — à Argenteuil.
Dreux — à Argenteuil.
Caillé, — à Argenteuil.
Tartarin, — à Argenteuil.
Mathron, — à Argenteuil.
Lebœuf, — à Argenteuil.
Lemoine, — à Argenteuil.
Dingremont, — à Argenteuil.
Taillandier, — à Argenteuil.
Dantui (G.), maire, à Argenteuil.
Fayette, conseil. mun., à Argenteuil.
Bacot, — à Argenteuil.
Collas, — à Argenteuil.
Roulan, conseil. munic., à Argenteuil.
Delacroix, — à Argenteuil.
Bacquet, — à Argenteuil.
Millon, à Argenteuil.
Auzert, à Argenteuil.
Taprest (F.), à Argenteuil.
Leguiller, à Argenteuil.
Vanderzèpe, à Argenteuil.
John Davis, à Argenteuil.
Guimont, à Argenteuil.
Prévot, à Argenteuil.
Defresne, à Argenteuil.
Collas, à Argenteuil.
Mayas, à Argenteuil.
Fouquet, à Argenteuil.
Séguin, à Argenteuil.
Pottier, v^e, à Argenteuil.
Lemoine, conseiller municipal, à Argenteuil.
Schmitt, à Argenteuil.
Lamy, à Argenteuil.
Guérin, à Argenteuil.
Coutelet, brasseur, à Argenteuil.
Leblanc (A.), à Argenteuil.
Millet, propriétaire, à Argenteuil.
Labrurre (A.), à Argenteuil.
Brochet, à Argenteuil.
Labouret, à Argenteuil.
Royno, à Argenteuil.
Soblet, à Argenteuil.
Chipot, à Argenteuil.
Mathiot (L.), à Argenteuil.
Leroy (D.), à Argenteuil.
Bout, v^e, à Argenteuil.
Rousselot, à Argenteuil.
Finot, v^e, à Argenteuil.
Dubant, propriétaire, à Argenteuil.
Bouchain, à Argenteuil.
Dappe, à Argenteuil.
Hippolyte (Jean), à Argenteuil.
Cauchois, v^e, à Argenteuil.

Laurent, v ^e , à Argenteuil.	Brévar (A.), à Argenteuil.
Sigrelle (E.), à Argenteuil.	Dujardin (A.), à Argenteuil.
Roche, à Argenteuil.	Berthaud (P.), à Argenteuil.
Delalande, à Argenteuil.	Renaux (François), à Argenteuil.
Mothron, à Argenteuil.	Salboeuf (D.), à Argenteuil.
Hubert, à Argenteuil.	Voyer (H.), à Argenteuil.
Viret, à Argenteuil.	Prénet, à Argenteuil.
Fautier (M.), à Argenteuil.	Massely (A.), à Argenteuil.
Tartarin, à Argenteuil.	Hugueno (F.), à Argenteuil.
Tilly, à Argenteuil.	Haudemer, à Argenteuil.
Lemoine (D.), à Argenteuil.	Poitrez, à Argenteuil.
Diard, à Argenteuil.	Boutilly, à Argenteuil.
Gaudé, inspecteur de la salubrité, à Argenteuil.	Doublacy, à Argenteuil.
Lévêque, à Argenteuil.	Tilly (Henri), à Argenteuil.
Lacour (B.), à Argenteuil.	Chailloux (D.), à Argenteuil.
Clavrot (A.), à Argenteuil.	Lacroix (Etienne), à Argenteuil.
André (J.), à Argenteuil.	Boucher (A.), à Argenteuil.
Verthé (E.), à Argenteuil.	Fronty, à Argenteuil.
Mauchain, à Argenteuil.	Mauchain (L.), à Argenteuil.
Moret, à Argenteuil.	Crosnier (L.), à Argenteuil.
Chéron, fils, à Argenteuil.	Chéron (A.), père, à Argenteuil.
Gouet, à Argenteuil.	Vernay (J.), fils, à Argenteuil.

A Monsieur le Préfet de la Seine.

Les soussignés, vu les explications ci-dessus, reconnaissent l'utilité du projet :

Wagon (A.), à Gennevilliers.	Jolivet, à Gennevilliers.
Rothberg (Ad.), à Gennevilliers.	Mirey (J.-B.), à Gennevilliers.
Lagneau (P.), à Gennevilliers.	Legendre, à Gennevilliers.
Picard (Théophile), à Gennevilliers.	Crépin (Honoré), à Gennevilliers.
Gélis, à Gennevilliers.	Briffault (Alfred), à Gennevilliers.
Lécuyer, à Deuil.	Leduc (Jean), à Gennevilliers.
Gay, à Gennevilliers.	Cadith (Isidore), à Saint-Ouen.
Compoint (Edouard), à Gennevilliers.	Chezery, à Gennevilliers.
Poisson (Auguste-Christophe), à Gennevilliers.	Retrou (Nicolas), à Gennevilliers.
Poisson (Jean), à Gennevilliers.	Joseph (Jean), fils, à Gennevilliers.
	Daumont (Onésime), à Gennevilliers.

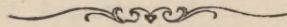
- Dinault (Henri), à Gennevilliers.
Hérard (Etienne), à Gennevilliers.
Compoint (Basile), à Gennevilliers.
Décaux (Agathas), à Gennevilliers.
Décaux (Denis) (pour), à Gennevilliers.
Poncet, à Gennevilliers.
Briffault (Auguste), à Gennevilliers.
Briffault (Jules), à Gennevilliers.
Royer (Félix-Justin), à Gennevilliers.
Chaillou, à Gennevilliers.
Cauchin (A.), à Gennevilliers.
Crosnier, à Gennevilliers.
Gillet (Pierre), à Gennevilliers.
Havard (A. V.), à Gennevilliers.
Feau, à Gennevilliers.
Gillet (Hippolyte), à Gennevilliers.
Girard, à Gennevilliers.
Moret, à Gennevilliers.
Sauvageot (Léon), à Montmagny.
Sauvageot, à Montmagny.
Gouffault, à Asnières.
Janiaud, à Gennevilliers.
Retrou (Denis), à Gennevilliers.
Briffault (Jean), à Gennevilliers.
Dezert (Henri), à Gennevilliers.
Briffault (Joseph), à Gennevilliers.
Poisson (Paul), à Gennevilliers.
Décaux (Ferdinand), à Gennevilliers.
Bréauté, à Gennevilliers.
Retrou (René), à Gennevilliers.
Briffault (A.)
Frappart (L.), à Gennevilliers.
Royer (Auguste), à Gennevilliers.
Lefebvre (J.), à Gennevilliers.
Lacroix (J.-L.), à Gennevilliers.
Bulot (Louis-Jean), à Gennevilliers.
Dézert (L.-A.), à Gennevilliers.
Compoint (Charles), à Gennevilliers.
Bulot (Alexandre), à Gennevilliers.
Gaussier, à Gennevilliers.
Letellier (J.), à Gennevilliers.
Christy, fils, à Gennevilliers.
Royer (Gabriel), à Gennevilliers.
Compoint (Jules-Etienne), à Gennevilliers.
Budant (Victor), à Gennevilliers.
Suzanne (François), à Asnières.
Deloron (François), à Asnières.
Décaux (Louis), à Gennevilliers.
Royer (Adolphe), à Gennevilliers.
Retrou (Denis), père, à Gennevilliers.
Royer (Jules), à Gennevilliers.
Dézert, à Gennevilliers.
Poisson (Ch.), à Gennevilliers.
Gillet (Pierre-Louis), à Gennevilliers.
Favre.
D'Hubert (E.), à Gennevilliers.
Amelin, à Montmagny.
Tholomier, à Gennevilliers.
Aubin (Joseph), à Clichy.
Nazé, à Asnières.
Boismal, à Asnières.
Vidal, à Asnières.
Foissy (H.), à Gennevilliers.
Champommier, à Gennevilliers.
Deharme, à Gennevilliers.
Gallois (Hubert), à la Vache-Noire.
Gillet (Armand), à la Vache-Noire.
Toussaint fils, à Gennevilliers.
Houreau, à Asnières.
De Smidts, à Gennevilliers.
Joseph (Jean), père, à Gennevilliers.
Aubin (Jules), à Gennevilliers.
Robaux (Alexandre), à Asnières.
Vesseron, à Gennevilliers.
Royer (Charles), à Gennevilliers.
Naviaux, à Gennevilliers.
Couenne, à Gennevilliers.
Perrier (Charles), à Asnières.
Fercot, à Gennevilliers.
Durand, à Levallois-Perret.
Mézières (B.), à Gennevilliers.

Bordier, à Asnières.	Chevalier, aîné, à Montreuil-sous-Bois.
Fortin, à Paris.	Chevalier, fils, à Montreuil-sous-Bois.
Becquerelle, à Asnières.	Le Clair, à Gennevilliers.
Bux, à Asnières.	Legrand, à Gennevilliers.
Chaton, à Asnières.	Vandick, à Gennevilliers.
Senatu, à Clichy.	Vitri, à Gennevilliers.
Tintellier, à Gennevilliers.	Houssin, à Clichy.
Grégoire, à Gennevilliers.	Gasse, à Courbevoie.
Dézert (René), à Gennevilliers.	Finod (Em.), à Asnières.
Chaillou (J.), à Gennevilliers.	Ajalbert, à Levallois-Perret.
Pelletier, à Gennevilliers.	Egloff, à Gennevilliers.
Deulin (Louis-François), à Gennevilliers	Beaulieu, à Gennevilliers.
Tournier, à Gennevilliers.	Richer, à Asnières.
Garnier (A.), à Gennevilliers.	Bénard, à Gennevilliers.
Loret, à Asnières.	Desroches, à Paris.

Crosnier (François), à Argenteuil.	Maupois, restaurateur, à Argenteuil.
Bouchiné, propriétaire, à Argenteuil.	Hubert, rentier, au Val-Notre-Dame.
Ferlet, propriétaire, à Bezons.	Le Bart, propriétaire, à Argenteuil.
Jouny (L.-E.), propriétaire, à Bezons.	Durupt, à Bezons.
Dathisson, propriétaire, au Val-Notre-Dame.	Claise, jeune, propriétaire, au Val-Notre-Dame.
Delcroix, propriétaire, au Val-N.-D.	

Les soussignés, vu les explications ci-dessus, reconnaissent l'utilité d'un projet qui, leur ayant été présenté comme une conduite dans un fossé à ciel ouvert, a fait que l'on a signé contre :

Lasson, à Houilles.	Franc, à Houilles.
Joly (E. Z.), à Houilles.	Legros, à Houilles.
Legrès, à Houilles.	Sarriau, à Houilles.
Ballagny, à Houilles.	Duvivier, à Houilles.
Lemaire, à Houilles.	Peyret, à Houilles.
Yosse, à Houilles.	Desprès, à Houilles.
Dubreuil, à Houilles.	Ratelle, débitant, à Sartrouville.
Delatre, à Sartrouville.	



TABLE

	Pages
OBSERVATIONS GÉNÉRALES.	
Organisation du personnel	1
Distribution des eaux	1
Réseau des Égouts.	2
Service des vidanges.	3
Utilisation des eaux d'égout	3

CHAPITRE PREMIER

État du Service des Eaux. — Modifications à y apporter.

Volume des eaux livrées à la consommation en temps ordinaire.	5
Réduction du volume des eaux en temps de sécheresse.	6
Volume d'eau actuellement employé pour les services publics et privés.	7
Insuffisance du volume actuel des eaux distribuées dans Paris, motivée en partie par le mauvais usage qui en est fait	8
Détermination du volume d'eau nécessaire pour satisfaire à tous les besoins des consommateurs	9
Choix des procédés à suivre pour fournir le supplément d'eau nécessaire.	10
Augmentation du volume des eaux de source	10
Eau de Seine élevée par des machines hydrauliques	12
Élévation d'eaux de Seine prises en amont de Paris par un service de machines à vapeur. Préférence à donner à ce procédé	13
Projet de M. Humblot pour compléter la distribution des eaux nécessaires aux divers services publics et privés	14
Projet de M. Couche pour compléter le réseau des conduites maitresses de distribution	17
Voies et moyens pour l'exécution du projet de 18,000,000 de francs	19
Situation de la Compagnie des Eaux. — Nature de ses attributions. — Responsabilité qu'elle encourt injustement vis-à-vis du public.	21
Modifications à apporter aux traités et règlements de la Régie des eaux de Paris. (<i>Annexe n° 4.</i>)	25
Participation de la Compagnie dans la dépense.	26
Diminution des prix du tarif fixé par le règlement de 1860 pour les travaux exécutés par la régie aux frais des abonnés	28
Établissement de colonnes montantes	30
Établissement des compteurs	34
Modification et réduction du Tarif des abonnements	37
Résumé.	41

CHAPITRE II

Situation des égouts de Paris. — Dépenses à faire pour les terminer.

Égouts collecteurs	43
Collecteurs généraux	44
Collecteurs secondaires de l'égout d'Asnières	45
Collecteurs secondaires de l'égout de la Bièvre	46
Collecteur secondaire de l'égout du Nord	47
Égouts ordinaires	47
Type des égouts exécutés. Mode de curage	47
Système de curage des égouts	48
Longueur des égouts exécutés	49
Longueur des égouts restant à construire pour achever l'assainissement de Paris	50
Améliorations dans le bassin du collecteur d'Asnières	51
Améliorations dans le bassin du collecteur de la Bièvre	52
Amélioration dans le bassin du collecteur du Nord	52
Résumé des dépenses pour le complément des collecteurs	52
Travaux d'assainissement étrangers au réseau collecteur proprement dit, mais intéressant de grandes surfaces	53
Égouts d'utilité locale	54

CHAPITRE III

Vidanges. — Achèvement des égouts.

Inconvénients du mode actuel de vidange	56
Fosses d'aisances	57
Règlementation actuelle de la vidange	58
Voiries	59
Situation actuelle de la voirie de Bondy	61
Dépotoirs particuliers	61
Monopole de fait de la vidange pour deux Compagnies qui enveloppent Paris d'une ceinture de dépotoirs	62
Abandon du système de l'enlèvement des vidanges et remplacement par le système d'écoulement à l'égout	62
Écoulement des solides, à peu près impossible à Paris	63
Procédés en usage pour l'écoulement des liquides. Redevance produite par les tuyaux de chute	64
Avantages de l'écoulement des liquides rendu obligatoire	65
Inconvénients du système de l'écoulement à l'égout	66
Transport des germes des maladies contagieuses	67
L'épuration des eaux d'égout par l'irrigation est la conséquence nécessaire de l'écoulement des déjections alvines dans les égouts	68
Obligation du système de l'écoulement au point de vue de l'achèvement des égouts	68
Résumé	70

CHAPITRE IV.

Épuration et utilisation des eaux des égouts de Paris.

§ 1^{er} — Exposé.

Inconvénients du déversement des eaux d'égout dans la Seine. Nécessité de les épurer imposée à la Ville de Paris.	71
Utilisation des eaux par l'agriculture. — Concours de l'État.	73

§ 2. — RÉSUMÉ DES TRAVAUX DE LA COMMISSION SUPÉRIEURE POUR L'AMÉNAGEMENT DES EAUX EN FRANCE.

Prescription imposée par le Gouvernement à la Ville de Paris. — Commission supérieure pour l'irrigation des eaux	74
Épuration des eaux d'égout	75
Épuration chimique	76
Épuration par les procédés mécaniques. — Filtration.	78
Épuration par l'aération artificielle des eaux d'égout. Barbottage. Bâtimens de graduation	79
Inconvénient des bâtimens de graduation. Insuffisance de l'épuration par le barbottage	80
Le vice rédhibitoire des deux procédés chimique et mécanique est de laisser les eaux impropres aux usages domestiques.	82
Épuration par le sol	83
Conditions à remplir pour obtenir une bonne épuration	85
Aération	86
Distribution et filtration de l'eau	86
Volume d'eau que peut épurer un hectare	88
Évacuation des eaux	89
Procédé expérimental pour déterminer le pouvoir épurateur du sol.	90
Procédés d'irrigation	94
Utilisation des eaux d'égout.	94
Conséquence de la comparaison entre l'utilisation et l'épuration	96
Concours de l'État, des départemens et des communes aux travaux nécessaires pour l'irrigation par les eaux d'égout.	97
Procédés mécaniques et irrigations simultanées.	98
Résultats obtenus à l'étranger	99
Cause des insuccès du système d'irrigation dans quelques localités en Angleterre.	101
Essais de la Ville de Paris à Gennevilliers.	102
Description des travaux de Gennevilliers.	103
Mode de distribution de l'eau à Gennevilliers.	105
Les émanations des eaux d'égout dans la plaine de Gennevilliers ne sont pas incommodes. L'odeur s'évanouit à une petite distance	105
Pureté des eaux après le filtrage à Gennevilliers	106
Résultats constatés à Gennevilliers.	106
Emploi des eaux d'égout pour l'irrigation des céréales	107

Manière de régler l'usage des eaux pour que la purification soit complète	107
Critiques soulevées par les essais de Gennevilliers	108
Élévation de la nappe souterraine. Causes qui la déterminent. Remèdes à y apporter.	109
Le drainage sera suspendu pendant les crues, sans que ce fait puisse avoir de conséquences fâcheuses	110
Inconvénients et dangers des irrigations de Gennevilliers, au point de vue de la salubrité	111
Fièvres paludéennes antérieures aux irrigations à Gennevilliers. — Le drainage les fera disparaître.	112
Les irrigations ne peuvent causer ni la fièvre paludéenne, ni la fièvre thyphoïde ou autre maladie contagieuse	113
Opinion du docteur Gubler constatant la salubrité des terrains irrigués à Gennevilliers	115
Maintien indéfini de la conservation des propriétés du sol au point de vue de l'épuration.	118
Résolutions de la Commission des eaux au sujet de l'épuration des eaux d'égout. . .	120

§ 3. — PROJETS DE LA VILLE DE PARIS.

Obligation pour la Ville de Paris d'épurer l'eau de ses égouts.	123
Description du projet présenté en 1875 par MM. Belgrand, Mille et Durand-Claye. .	124
Avis du Conseil municipal de Paris sur l'avant-projet de 1875	127
Résultats de l'enquête sur l'avant-projet de 1875.	128
Nouveaux projets étudiés par les ingénieurs le 31 juillet 1878, sur la demande du préfet de la Seine	129
Le projet de drainage de Gennevilliers, aujourd'hui exécuté, donne les meilleurs résultats.	130
Achèvement du réseau de distribution à Gennevilliers à ajourner	131
Avant-projets d'Herblay et de Méry à ajourner.	131
Projet définitif à adopter par la Ville pour épurer ses eaux d'égout	132
Projet de la conduite de Clichy à la presqu'île de Saint-Germain	132
Conséquences pour les populations de l'établissement du champ d'épuration régulateur dans la presqu'île de Saint-Germain.	133
Discussion sur les objections de la Commission d'enquête de Seine-et-Oise et sur les brochures de M. Duverdy	134
Comités de résistance organisés par la ville de Saint-Germain, en opposition avec ses véritables intérêts	134
Objection tirée de l'extension que la Ville donnera ultérieurement à ces irrigations Canaux amenant l'eau des égouts de Paris à la mer. — Solution que la Ville refuse et qu'on ne peut lui imposer.	136
Résumé des objections contre l'épuration dans la presqu'île de Saint-Germain produites dans les enquêtes de Seine-et-Oise.	137
Fièvres paludéennes	138
Maladies contagieuses	139
Effet funeste de l'irrigation sur les nappes souterraines	140
Mauvaise odeur émanant des terrains irrigués	140
Assertions relatives aux déplorables résultats des irrigations de Gennevilliers, réfutées par les faits.	142

Opinion de Belgrand sur l'épuration, modifiée par l'étude et l'expérience	144
Projets de la Ville ayant pour prétendue conséquence la suppression de la forêt de Saint-Germain.	145
Permanence du pouvoir épurateur du régulateur de la presqu'île de Saint-Germain.	146
Dépréciation des propriétés causée par les projets de la Ville	146
Les protestations ne sont pas unanimes dans les communes du département de Seine-et-Oise	147
Conséquences possibles des projets de la Ville de Paris pour l'utilisation des eaux d'égout	148
Produit à provenir de l'irrigation par les eaux d'égout	149
Règlement sur l'emploi des eaux d'égout à ajourner	151
Acquisition des terrains domaniaux de la presqu'île de Saint-Germain, nécessaires au champ d'épuration, régulateur de l'irrigation.	151

§ 4. — RÉSUMÉ.

Résumé.	154
-----------------	-----

CHAPITRE V.

Conclusion	158
-----------------------------	-----

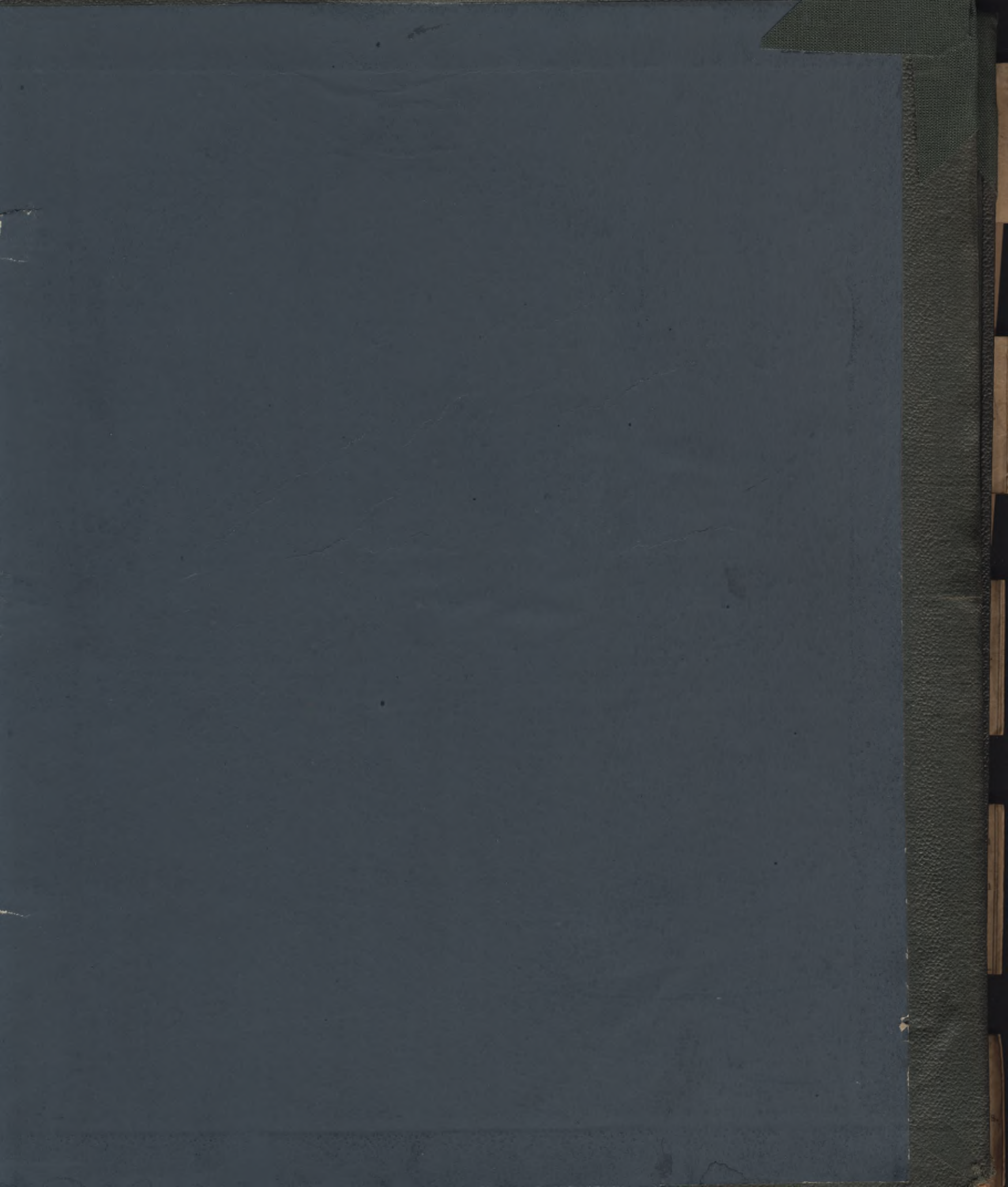
ANNEXES

ANNEXE N° 1. — État général de la consommation d'eau dans Paris par les journées de chaleur (1878).	163
ANNEXE N° 2. — Rapport de l'Ingénieur.	165
ANNEXE N° 3. — Rapport de l'Ingénieur en chef.	168
ANNEXE N° 4. — Projet de Convention entre la Ville de Paris et la Compagnie Générale des Eaux.	171
ANNEXE N° 5. — Carte des égouts collecteurs	
ANNEXE N° 6. — État récapitulatif des égouts d'utilité locale à construire et des dépenses à faire pour compléter l'assainissement de Paris.	179
ANNEXE N° 7. — Extrait du discours prononcé à l'Académie de Médecine le 6 mars 1877, par M. E. Bouley.	182
ANNEXE N° 8. — Extrait du rapport lu par M. Proust au Congrès international d'hygiène de Paris (août 1878).	184
ANNEXE N° 9. — Extrait de la Note sur les résultats obtenus à Montsouris et applicables à l'épuration des eaux d'égout, par M. Marié-Davy.	185
ANNEXE N° 10. — Extrait de l'Introduction à l'ouvrage de M. Charles Murchison, signée : docteur Henry Guéneau de Mussy.	186
ANNEXE N° 11. — Extrait des documents anglais publiés en 1877 par la préfecture de la Seine. (Opinion de M. Frankland).	188
ANNEXE N° 12. — Extrait des documents anglais. (Opinion du <i>Local Government Board</i> , 1876).	190
ANNEXE N° 13. — Résolutions de la Commission supérieure pour l'aménagement des eaux en France.	191
ANNEXE N° 14. — Extrait de l'ouvrage de M. C. de Freycinet. (Emploi des eaux d'égout en France et à l'étranger.).	197

ANNEXE N° 15. — Extrait du rapport présenté par M. Lauth au Conseil municipal de Paris. (<i>Annexe au procès-verbal de la séance du 15 novembre 1875.</i>)	198
ANNEXE N° 16. — Extrait de la brochure publiée par M. Ronna, intitulée <i>Irrigation ou épuration chimique.</i>	199
ANNEXE N° 17. — Extrait du rapport présenté par MM. Schloësing et Durand-Claye au Congrès international d'hygiène de Paris.	200
ANNEXE N° 18. — Utilisation des eaux d'égout dans la plaine de Gennevilliers : Travaux neufs.	205
ANNEXE N° 19. — Utilisation des eaux d'égout dans la plaine de Gennevilliers : Personnel, entretien et études.	206
ANNEXE N° 20. — Extrait du rapport de M. Vilmorin à la première sous-commission chargée d'étudier les procédés de culture horticole à l'aide des eaux d'égout.	207
ANNEXE N° 21. — Extrait du rapport de M. Orsat à la troisième sous-commission chargée d'étudier l'influence exercée dans la presqu'île de Gennevilliers par l'irrigation en eaux d'égout, sur la valeur vénale et locative des terres de cultures.	209
ANNEXE N° 22. — Note sur les résultats obtenus à Montsouris et applicables à l'épuration des eaux d'égout, par M. Marié-Davy.	212
ANNEXE N° 23. — Lettre de M. Dumas à l'Académie des Sciences, du 17 février 1872.	222
ANNEXE N° 24. — Extrait de l'ouvrage de M. C. de Freycinet. (<i>Emploi des eaux d'égout en France et à l'étranger</i>)	223
ANNEXE N° 25. — Extrait du <i>Médical Times and Gazette.</i>	224
ANNEXE N° 26. — Extrait du rapport de M. Delpech, sur le drainage et l'irrigation dans la plaine de Gennevilliers.	226
ANNEXE N° 27. — Extrait du dire des experts nommés à l'occasion du procès intenté par la commune de Gennevilliers à la Ville de Paris.	227
ANNEXE N° 28. — Extrait du rapport lu par M. Proust au Congrès international d'hygiène de Paris (août 1878).	228
ANNEXE N° 29. — Extrait des conclusions du rapport de la Commission chargée de proposer les mesures à prendre pour remédier à l'infection de la Seine aux abords de Paris.	230
ANNEXE N° 30. — Avis du Conseil général des ponts et chaussées.	231
ANNEXE N° 31. — Avant-projet d'un canal d'irrigation de Clichy à la forêt de Saint-Germain.	233
ANNEXE N° 32. — Pétition d'habitants de Gennevilliers au conseil municipal de cette commune.	233
ANNEXE N° 33. — Tracé de l'aqueduc souterrain. Terrains domaniaux à soumettre à l'irrigation.	237
ANNEXE N° 34. — Forêt de Saint-Germain. Hauteur de la nappe d'eau souterraine.	237
ANNEXE N° 35. — Rapport de l'Inspecteur général, Directeur des eaux et des égouts.	237
ANNEXE N° 36. — Berges des anciens lits de la Seine et de la Marne.	249
ANNEXE N° 37. — Enquête dans le département de Seine-et-Oise. — Lettre du Maire d'Achères.	249
ANNEXE N° 38. — Enquête dans le département de Seine-et-Oise. — Pétition d'habitants de Houilles, Bezons, Maisons, Argenteuil, la Frette, Petit-Colombes, Sartrouville, Val-Notre-Dame, à M. le Préfet de la Seine.	250

B

S. 61



WYDZIAŁY POLITECHNICZNE KRAKÓW

BIBLIOTEKA GŁÓWNA

Biblioteka Politechniki Krakowskiej



III-16449

Druk. U. J. Zam. 356. 10.000.

Biblioteka Politechniki Krakowskiej



100000301542