



HAL
open science

Perceptions, réglementations et mesures de la qualité des eaux de surface en France, 1854-1964. Le cas des eaux de la ville de Versailles

Tatiana Dmitrieva

► **To cite this version:**

Tatiana Dmitrieva. Perceptions, réglementations et mesures de la qualité des eaux de surface en France, 1854-1964. Le cas des eaux de la ville de Versailles. *Ecologie, Environnement*. Université Pierre et Marie Curie - Paris VI, 2017. Français. NNT : 2017PA066341 . tel-02410774

HAL Id: tel-02410774

<https://theses.hal.science/tel-02410774>

Submitted on 14 Dec 2019

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

Université Pierre et Marie Curie

Ecole doctorale 398 : Géosciences Ressources Naturelles et Environnement

Metis / UMR 7619

Perceptions, réglementations et mesures de la qualité des eaux de surface en France, 1854-1964.

Le cas des eaux de la ville de Versailles

Par Tatiana Dmitrieva

Thèse de doctorat de Sciences de l'Environnement

Dirigée par Laurence Lestel et Sabine Barles

Présentée et soutenue publiquement le 12 décembre 2017

Devant un jury composé de :

BARLES Sabine	Professeur, co-directeur de thèse
BELLANGER Emmanuel	Chargé de recherche CNRS, HDR, rapporteur
CARRÉ Catherine	Professeur, rapporteur
LESTEL Laurence	Directeur de recherche CNRS, directeur de thèse
MOUCHEL Jean-Marie	Professeur

A Samir Jazouli,

C'est avec lui que j'ai travaillé la première fois
le sujet de l'eau.

Remerciements

Ces plusieurs années de recherche n'auraient pas pu réussir sans la présence précieuse à mes côtés des collègues, des amis et de la famille.

Je voudrais d'abord remercier José-Frédéric Deroubaix et Jean-Claude Deutsch, de l'Ecole des Ponts et Chaussées, qui ont pu me diriger vers les bonnes personnes pour faire une thèse. Laurence Lestel et Sabine Barles ont accepté, par la suite, de me confier l'étude d'un sujet important sur les eaux des rivières en France, et de me guider avec patience et compréhension à travers les péripéties qu'un chercheur débutant peut rencontrer. Je les remercie énormément pour la motivation, les conseils, les lectures et relectures...

A tous mes collègues de l'UPMC je dois un grand merci ! A Michel Meybeck, directeur de recherche CNRS, dont les idées, les schémas, les explications, les commentaires et les notes de synthèse, m'ont été d'un énorme secours !! Anne Jost, Julien Thiesson, Fayçal Rejiba, Anna Schneider, etc., dont les bureaux étaient juste à côté, ou avec qui je l'ai partagé, ils m'ont beaucoup encouragée et soutenue. Je remercie Aurélien Baro, ingénieur d'études en SIG, pour ses cartes et les employés des archives, nationales, départementales, municipales et du SIAAP, sans qui les informations n'auraient pas pu être consultées. Merci à Renaud Anzieu, fondateur du réseau les Colibris de Versailles, pour la visite guidée sur le terrain.

Nathalia Capellini, Emma Thébault et Alexandra Boccarossa, thésardes en histoire environnementale et de l'urbanisme, je les remercie pour les échanges et le partage des méthodes de travail, des conférences, des auteurs. Je leur souhaite bon courage dans leur parcours scientifique !

C'est à Samir Jazouli, de Veolia Eau, que je me permets de dédicacer cette thèse, pour ses multiples conseils techniques et spirituels ! Mes amis, Anna, Irina, Ivan, Didier, Caroline, Gwenaëlle, étaient toujours là pour me dire que j'allais réussir. Merci à Christian pour les moments de détente et de vacances ! Mes deux sœurs, Valentina et Ludmila, et mes parents, ont toujours eu une énorme confiance en moi, je leur en suis reconnaissante.

Enfin, merci à Yoan pour l'inspiration qu'il m'a apportée, pour un poster de génie et pour m'avoir répété sans relâche que je suis un auteur exceptionnel !!!

Sommaire

Remerciements	3
Sommaire	5
Introduction	7
L’histoire de l’eau et de sa qualité	11
Le terrain d’investigation	19
Une histoire basée sur plusieurs sources	23
Le cadre temporel : une longue durée	24
Synopsis	25
Partie 1. La qualité de l’eau vue par les experts.....	27
1.1. Les premiers critères de qualité, 1854-1904	37
1.1.1. En réponse à la dégradation de l’état de la Seine, 1854-1873.....	37
1.1.2. La formalisation de la qualité, 1874-1904	56
1.2. A la recherche d’une loi sur l’eau, 1905-1964	91
1.2.1. La prise de conscience de la nécessité de réglementer la pollution, 1905-1918....	91
1.2.2. La pollution relativisée, 1919-1964	108
Conclusion de la première partie.....	127
Partie 2. De l’eau potable pour Versailles (1854-1894).....	129
2.1. Versailles, symbolique et particulière	129
2.1.1. Les particularités géographiques et démographiques de Versailles.....	129
2.1.2. La Seine invitée à Versailles par la machine de Marly	133
2.1.3. L’Etat en tant qu’entreprise de fourniture de l’eau	142
2.2. Le rôle des analyses dans le choix des eaux alimentaires	148
2.2.1. Les analyses chimiques (1865-1884)	148
2.2.2. Mais Versailles est épargnée par le fléau des épidémies (1880-1894)	174
2.3. Les conséquences de la pollution de la Seine : entre crises et solutions.....	181
2.3.1. Le conflit Versailles-Paris : exclusion de la Seine de l’alimentation versaillaise	181
2.3.2. Un questionnement sur le meilleur mode de gestion : privée ou publique ?	186
2.3.3. Une surveillance régulière des eaux distribuées longue à se mettre en place	190
Conclusion de la deuxième partie	192
Partie 3. L’assainissement : le sacrifice des rus de Gally et de Marivel	195
3.1. Le poids de l’amont, 1854-1900	198
3.1.1. Versailles sans industrie mais avec des blanchisseries	198
3.1.2. L’hygiène versaillaise face aux pressions pluviale, domestique, industrielle.....	207
3.1.3. Les conséquences sur les petits cours d’eau locaux.....	216
3.1.4. « Bondy » versaillais à la source du ru de Marivel	223
3.2. La Vallée de Gally s’adapte, 1854-1900	229
3.2.1. Le syndicat du ru de Gally	229
3.2.2. La vallée de Gally agricole et rurale	232
3.3. La rupture amont/aval aggravée, 1900-1950.....	241
3.3.1. Des pressions à l’amont qui continuent d’augmenter	241
3.3.2. Versailles s’estime à la hauteur des enjeux d’hygiène.....	244
3.3.3. Les preuves scientifiques du poids de l’amont et de la pollution organique.....	249
3.3.4. La recherche de solutions	250
3.4. La gestion de la pollution du ru de Gally, 1900-1934.....	252
3.4.1. Le syndicat du ru de Gally à l’épreuve	252
3.4.2. La pollution mesurée	254

3.4.3. Des moyens réglementaires inapplicables et inefficaces	259
3.4.4. La commission départementale amont	264
3.4.5. Le projet Sentenac	266
3.4.6. L'association des communes aval	270
3.4.7. L'action communale en justice	273
3.4.8. Le projet des communes aval	276
3.5. La station d'épuration et le tout-à-l'égout versaillais, 1940-1964	278
3.5.1. La station d'épuration au Carré de Réunion.....	278
3.5.2. Le tout-à-l'égout versaillais	284
3.5.3. Les conséquences pour le ru de Gally	288
Conclusion de la troisième partie	290
Conclusion générale	293
Bibliographie	303
Sources imprimées	311
Sources imprimées	311
Périodiques	311
Ouvrages généraux	311
Archives	315
Archives nationales, site de Pierrefitte-sur-Seine	315
Archives départementales des Yvelines et de l'ancienne Seine-et-Oise.....	316
Archives municipales de Versailles	319
Archives du SIAAP.....	324
Annexe 1	325
Description de la Seine infectée par les rejets d'égout de Paris, par Auguste Gérardin (1874, pp. 13-16)	325
Annexe 2	328
Projet de loi pour la conservation des eaux qui ne font pas partie du domaine public (1910)	328
Annexe 3	338
Situation au 1 ^{er} janvier 1909 de la salubrité de certaines villes françaises sur l'exemple des agglomérations de 10 000 habitants et au-dessus.....	338
Annexe 4	340
Etat des établissements insalubres, incommodes ou dangereux dans la ville de Versailles, issu de la nomenclature de 1875	340
Annexe 5	347
Dossiers d'installation des industries à Versailles	347
Annexe 6	357
Ordonnance du Roi, en date du 13 janvier 1842, contenant règlement général pour la police des eaux du ru de Gally et de ses affluents	357
Annexe 7	361
Dossiers d'installation des industries dans les communes amont du bassin versant du ru de Gally	361
Table des illustrations.....	365
Table des tableaux	368
Index.....	371

Introduction

Comment définir la qualité des cours d'eau et quelle qualité la société souhaite conserver ou rétablir ?

La qualité de l'eau est définie comme une aptitude, déterminée par des caractéristiques physiques, chimiques, biotiques ou organoleptiques, à servir à un usage ou à permettre le fonctionnement d'un milieu aquatique donné. Dans *Encyclopedia of Environmental Science*, Meybeck, Chapman et Helmer définissent la qualité de l'eau comme « multidimensionnelle », la perception des dimensions dépend des expériences, des systèmes de valeurs, de la disponibilité de l'information et des stimulations reçues de la société¹ (Meybeck, Chapman et Helmer, 1999, p. 676).

Chaque usage de l'eau requiert une qualité différente : la qualité de l'eau potable ou de baignade est définie par rapport à la santé publique, celle des eaux naturelles dépend des conditions écologiques permettant la vie des écosystèmes aquatiques. La définition de la qualité doit aussi tenir compte du regard de la société sur les contaminations : ponctuelles, telles les rejets d'eaux usées domestiques, industrielles et minières ; diffuses comme le lessivage des sols agricoles et le ruissellement sur les surfaces urbanisées ; dues aux apports excessives en nutriments, à la présence de métaux, de différents composés organiques, de particules. Les développements techniques causant l'apparition de nouveaux types de pollution ou permettant de les détecter sont en constante évolution (Sigg, 2015, p. 203).

Depuis de nombreuses années, la France comme l'Europe sont engagées dans le rétablissement d'un bon état des cours d'eau (lois françaises sur l'eau de 1964 et 1992, Directive cadre européenne sur l'eau de 2000). Le rapport du 20 juillet 2016 fait pour le Sénat au nom de la Commission de l'aménagement du territoire et du développement durable sur le bilan de l'application de la loi du 30 décembre 2006 sur l'eau et les milieux aquatiques, indique que la question de l'atteinte du bon état écologique de l'eau, terme issu de la Directive cadre européenne sur l'eau de 2000, est « biaisée » par une évolution constante des

¹ La citation initiale: "This implies a relationship between human uses of a water resource. In other words, the starting point of water quality management is the designated human use of the water resource. Thus, the same chemical and physical characteristics of a body of water may constitute acceptable water quality for one use but not for another. Consequently, water quality is multi-dimensional and our perception of those dimensions is greatly influenced by our experience, our value systems, the available information and the stimuli we receive from our society" (Meybeck, Chapman et Helmer, 1999, p. 676).

critères d'évaluation, « des critères supplémentaires sont ajoutés tous les ans, ce qui donne l'impression que les résultats se dégradent alors que ce n'est pas le cas : ils sont seulement appréciés à l'aune de critères ou de seuils plus restrictifs que l'objectif initial » (Pointereau, 2016, pp. 38-39). Face à cette complexité actuelle, nous nous sommes demandé comment ce problème de qualité avait été perçu ou construit dans le passé en France, depuis l'apparition des premiers critères de qualité (la dureté de l'eau) en 1854 jusqu'à la première loi relative au régime et à la répartition des eaux et à la lutte contre leur pollution de 1964.

La thèse *Perceptions, réglementations et mesures de la qualité des eaux de surface en France, 1854-1964. Le cas des eaux de la ville de Versailles*, a été réalisée dans le cadre du projet *Makara : La société face au changement de la qualité de l'eau*, financé par l'Agence nationale de la recherche². Dans notre recherche, la qualité de l'eau des rivières est considérée comme socialement construite : le choix des critères physico-chimiques, bactériologiques et biologiques définissant la qualité dépend des circonstances globales ou locales, des préoccupations sociales, économiques et politiques, des acquis scientifiques.

Pour revisiter ainsi le concept de qualité des systèmes hydriques une approche pluridisciplinaire est adoptée alliant sciences sociales (histoire, géographie, sociologie, droit) et sciences de l'environnement (chimie, biologie, écologie). Cette alliance permet à la fois de comparer la qualité que l'on qualifiera de scientifique de l'eau, elle-même en constante évolution dans sa définition et son appréciation, et sa perception par les sociétés et d'observer les ruptures qui interviennent dans cette histoire polymorphe de la qualité.

Les perceptions, les réglementations et les mesures du milieu sont les trois piliers conceptuels de notre analyse.

Les perceptions de la qualité des milieux et de leur évolution apparaissent au travers des discours des acteurs, du riverain à l'acteur institutionnel, en passant par les commissions et les associations, les industriels de l'eau et les scientifiques. Ces discours sont exprimés dans des articles scientifiques, des rapports, des articles de presse, ou encore dans des plaintes ; ils contiennent les définitions de l'époque de la qualité de l'eau de surface. On se pose la question de savoir si les différentes périodes de l'histoire, que nous identifierons plus loin,

² ANR-12-SENV-009. Le makara est un être aquatique multiforme d'origine indienne à la trompe d'éléphant, aux dents de crocodile et à la queue de poisson et sert d'acronyme au projet. Le makara est une construction humaine et reflète la vision que peuvent avoir les hommes de l'eau et de sa composition, des écosystèmes aquatiques et de leurs habitants (*Projet Makara. Document scientifique*. Edition 2012).

sont marquées par un nombre de textes important en lien avec la qualité des eaux de surface. Leur production et contenu changent-ils considérablement en fonction des enjeux nationaux ou locaux, des particularités géographiques des territoires ? Ces textes nous renseignent sur les préoccupations (santé publique et eau potable, pollution industrielle et urbaine, mortalité piscicole), les critères de qualité choisis (sels, matières organiques, oxygène, ammoniacque), les méthodes et pratiques d'analyse (analyses ponctuelles ou régulières, profils des rivières), la critique de la gestion et des réglementations existantes, les propositions d'action pour garantir ou rétablir des eaux de bonne qualité. C'est à partir de ces textes que l'on parvient à construire les trajectoires des critères de qualité de l'eau, c'est-à-dire à la fois l'évolution du nombre de critères et la manière dont ils ont été proposés par la société. Cette démarche n'a en effet pas encore été suffisamment mobilisée dans l'histoire du milieu aquatique.

Dans l'analyse des réglementations de la qualité, il importe d'identifier leur émergence, leur transformation et leur signification en termes de définition de la qualité. Elles permettent d'appréhender la manière dont les cours d'eau ont été gérés. On essaiera de voir comment la question de la qualité des eaux a été réglementée à différentes échelles, locales et nationales, par secteur ou de manière plus holistique et avec quelle efficacité.

Les mesures et les observations de la qualité effectuées sur le terrain comprennent l'apparition, l'élaboration et l'évolution des indicateurs, leurs représentations techniques dans des grilles de qualité ou sur des graphiques. On veut savoir si ces indicateurs se développent à leur propre rythme, sont déterminés par des enjeux économiques et sociaux, si ces enjeux mobilisent la totalité des critères existant à un moment donné de l'histoire ou sont spécifiques à des préoccupations.

En marge de ces trois concepts, perception, réglementation et mesure, il s'est avéré utile dans le cadre de la thèse, de s'appuyer sur les principes de l'approche DPSIR (Drivers, Pressures, States, Impacts, Responses), développée à l'origine par des économistes de l'Organisation de Coopération et de Développement Economiques pour les problèmes liés à l'environnement atmosphérique, étendue, par la suite, à l'étude des bassins versants et des zones littorales, et, enfin, recommandée par l'Agence Européenne de l'Environnement pour l'analyse générale des problèmes environnementaux :

- Drivers : la démographie, les activités économiques, le commerce, les cours mondiaux, mais aussi des événements politiques ou des conflits ;

- Pressures : les rejets ponctuels ou diffus, l'utilisation volontaire d'intrants chimiques, la modification physique des sols, des cours d'eau ou de la couverture végétale,
- States : l'état du milieu, un ensemble de paramètres physiques, chimiques, écologiques, résultant d'une surveillance appropriée aux problèmes pressentis,
- Impacts : les effets de la dégradation du milieu sur la santé humaine ou animale, sur son équilibre sur son utilisation économique par la société,
- Responses : des réponses sociales (mode de consommation et d'usages, mobilisations et actions individuelles et collectives), techniques (protocoles de mesures, équipements, usines de traitement) et réglementaires (décrets et normes associées), visant à réduire ou à éliminer les impacts et à préserver les fonctionnalités des cours d'eau (Lestel et Carré, 2017, pp. 15-16).

A travers ses cinq dimensions, l'approche DPSIR permet d'aborder les relations entre sociétés et biosphère. Toutefois, on reste conscient, et certaines études l'ont déjà souligné (Svarstad et al., 2006 ; travaux dans le cadre du projet PIRVE³), des limites de cette approche. Parmi elles, trois sont indiquées dans le projet PIRVE : spatiale, temporelle et sociale. L'analyse spatiale ville-rivière devrait prendre en compte les effets lointains, physiques et chimiques, sur les milieux récepteurs situés à distance (bassin versant/zones côtière). Dans les bassins versants, la réponse de la rivière à la pollution ou à l'épuration de différents types de polluants peut s'étaler de quelques heures à quelques dizaines d'années (longue durée). A cette inertie du milieu naturel s'ajoute celle du milieu social : la détection du problème, l'analyse de son impact par une surveillance dans le temps, la recherche des causes et des solutions, la construction d'un consensus pour appliquer ces solutions, enfin, la mise en œuvre financière, technique et réglementaire de celles-ci (complexité de la réponse). Le temps de réponse social peut être considérable si la réponse est insuffisante ou inappropriée. Ainsi, le DPSIR semble être un outil d'analyse intéressant pour appréhender en profondeur le couple ville-rivière à condition de lui adjoindre une analyse spatio-temporelle sur une longue durée.

³ PIRVE - Programme Interdisciplinaire de Recherche Ville et Environnement (2008-2012) vise à parvenir à une meilleure connaissance des dynamiques de co-évolution des sociétés urbaines et de leur environnement naturel et construit. Pour plus de détail voir l'ouvrage de référence du projet : Carré et Lestel, *Les rivières urbaines et leur pollution*, Editions Quae, 2017.

La trajectoire de qualité fait voir que sa définition change constamment autant suite aux attentes sociales qu'aux transformations du milieu. Ces trajectoires permettent d'appréhender la façon dont une société interprète (ou pas) une modification du milieu et modifie éventuellement sa gestion pour s'adapter à un nouveau contexte, physique ou social.

Ainsi, **l'objectif de la thèse est d'arriver à une histoire de la qualité de l'eau du milieu en relation avec les activités humaines dans la ville** qui mette en avant les trajectoires des perceptions, des réglementations et des mesures (physico-chimiques, bactériologiques et biologiques). L'hypothèse est que la causalité entre ces trois trajectoires n'est pas toujours présente, identifiable, visible. La genèse des perceptions des changements de la qualité n'est pas toujours en relation avec ce que la mesure de la qualité déclare ; les qualités définies par des réglementations ne reprennent qu'une part de ce qui était exprimé dans des discours et n'intègrent que difficilement les mesures sur le terrain ; et les mesures ne permettent que partiellement de répondre aux exigences des réglementations. On essaiera également de mettre en évidence les décalages dans ces trois trajectoires, le rôle des configurations et des types de pressions, matérielles et sociales, à différentes échelles (locales, régionales, nationales), les impacts sur le milieu aquatique et leurs répercussions sur les enjeux sociaux, les réponses apportées.

La recherche se situe à l'interface entre l'histoire environnementale et de l'environnement : la première, anthropocentrée, une histoire de l'homme en relation avec son environnement (Massard-Guilbaud, 2007, Sörlin et Warde, 2009) et la seconde, écolo-centrée, mettant en évidence l'évolution de l'état du milieu en relation avec l'évolution des pressions humaines exercées sur ces milieux, seule à même de décrire les conséquences de l'activité et des décisions humaines sur l'état de l'environnement. Dans la thèse, les rivières sont placées au centre du récit, mais la qualité de leurs eaux est intimement dépendante des actions anthropiques, des pressions urbaines et industrielles. On vise ici à décrire l'évolution conjointe des rivières et des sociétés sur le plan de la qualité.

L'histoire de l'eau et de sa qualité

L'histoire de l'eau est en pleine expansion. Doté depuis 2009 d'une revue propre, *Water History*, et même avant, depuis 2006, d'une série d'ouvrages monumentale éditée par

Terje Tvedt, *A History of Water*, ce champ d'étude présente un éventail impressionnant de sujets et de méthodes. Cependant, ni la revue ni les neuf volumes de Tvedt ne contiennent de numéros spéciaux ou de chapitres explicitement consacrés à la question de la qualité de l'eau du milieu⁴. Jusqu'à présent, l'histoire de l'eau n'a traité cette question que d'une manière fragmentaire dispersée entre plusieurs champs historiques : histoire des rivières, histoire de l'urbanisme et de l'hygiène, histoire des pollutions industrielles, histoire politique et des réglementations.

L'histoire des rivières, surtout urbaines, est le domaine qui se rapproche le plus par ses questionnements de notre problématique. Christof Mauch et Thomas Zeller, dans l'introduction à leur ouvrage *Rivers in History : Perspectives on Waterways in Europe and North America* (2008), présentent une historiographie des rivières. L'intérêt à l'histoire des rivières est récent. Avant les années 1980, elles n'étaient évoquées dans les ouvrages que comme des objets inertes, neutres, sans dynamiques propres, une sorte de toile de fond pour le développement urbain, pour l'histoire humaine. La fin des années 1980, voit apparaître les ouvrages dont les auteurs présentent les cours d'eau sous le contrôle technique et transformant en même temps les sociétés (Worster, 1985). D'autres auteurs décrivent, par la suite, les cours d'eau « silencieux » (McCully, 1996), « violés » (Steele, 2011, p. 226), transformés en « toilettes industrielles » (Cioc, 2006, p. 243) par les activités humaines. Pour ces auteurs le développement de la société conduit inévitablement à l'extermination, au dépouillement de la nature, y compris du milieu aquatique. Richard White avec son livre *The Organic Machine* (1995) installe une approche moins réductrice des rapports entre la nature et la société ; il ne nie pas les impacts négatifs des activités humaines sur les cours d'eau, mais ne prive pas non plus les rivières de leurs existences propres. Pour lui, une démarcation claire entre la nature et la civilisation n'est pas possible.

⁴ Les neuf volumes de Tvedt, regroupés en trois séries et publiés de 2006 à 2015 s'intitulent comme suit :

- Series I (2006) - Volume 1 : *Water Control and River Biographies*, Volume 2 : *The Political Economy of Water*, Volume 3 : *The World of Water* ;
- Series II – Volume 1 : *Ideas of Water from Ancient Societies to the Modern World* (2010), Volume 2 : *Rivers and Societies* (2010), Volume 3: *Water, Geopolitics and the New World Order* (2011);
- Series III – Volume 1 : *Water and Urbanization* (2014), Volume 2 : *Sovereignty and International Water Law* (2014), Volume 3 : *Water and Climate Change* (2015).

À son tour les numéros de la revue *Water History* sont consacrés, par exemple, à la politique de la construction des barrages (*Special issue: Temporal Politics of Big Dams* (December 2014)), aux méthodes d'écrire l'histoire de l'eau (*Special Issue: Approaching a History of Water: Tools and the Historian* (June 2015)), aux histoires de l'eau des peuples indigènes (*Special Issue: Indigenous Water Histories* (December 2016; March 2017)), etc.

Ainsi, les chercheurs contemporains sur l'histoire des rivières les considèrent-ils selon les échanges permanents ou dialectiques entre les dynamiques de la nature et les interventions humaines (« Most historians now discuss rivers in terms of permanent or dialectical interchanges between the dynamics of nature and human intervention » (Mauch et Zeller, 2008, p. 7)). C'est dans cette perspective de l'évolution conjointe des rivières et de la société que se situe notre recherche, avec la qualité de l'eau comme principale variable. Dans le recueil d'articles de Mauch et Zeller, les rivières sont approchées davantage par l'analyse des aspects visibles de leur évolution, changements morphologiques des berges et du lit, construction des barrages et des réservoirs, réalisation des grands projets. Le changement de la qualité de l'eau est moins visible.

Depuis le travail de Mauch et Zeller (2008), trois autres recueils ont vu le jour avec au centre de leur analyse l'interaction ville/rivière :

- *Urban Rivers: Remaking Rivers, Cities, and Space in Europe and North America* (Castonguay et Evenden, 2012),
- *Les rivières urbaines et leur pollution* (Lestel et Carré, 2017),
- *Rivers Lost, Rivers Regained: Rethinking City-River Relations* (Knoll et al., 2017).

Stéphane Castonguay et Matthew Evenden, dès les premières lignes, se focalisent sur l'eau polluée de l'Irwell, rivière industrielle de Manchester : « The 1870 report of the Rivers Pollution Commission in Britain contained a facsimile of a letter written not in ink but with the darkened, polluted waters of the river Irwell [...] might the Irwell stand as the paragon of the urban-industrial river: a lessening stream, so fouled and mistreated as to run the color of ink, allowing an aggrieved citizen to dip a pen in it and write » (Castonguay et Evenden, 2012, p. 1). Toutefois, la question de la qualité des eaux ne trouve pas une exposition complète dans les chapitres qui demeurent davantage centrés sur les changements spatiaux et politiques. De leur côté, Laurence Lestel et Catherine Carré accordent plus de place à la qualité de l'eau des rivières. Avec un regard interdisciplinaire, entre milieu, technique et société, les auteurs reconstruisent la connaissance passée sur le fonctionnement des rivières européennes (la Senne, la Spree, le Sevesco et la Seine), décrivent les techniques de surveillance et énumèrent les actions menées pour améliorer leur état. Puis, elles évaluent l'efficacité des réponses apportées, à travers l'évolution de cet état. Si la qualité ressort comme une des clés de lecture des relations entre les métropoles et leurs rivières, le livre reste cantonné aux quatre agglomérations européennes, Bruxelles, Berlin, Milan et Paris. Dans

l'ouvrage de Martin Knoll et al., la qualité des eaux des rivières n'apparaît qu'en toile de fond.

Ces dernières années, de nombreux travaux monographiques issus implicitement ou explicitement de l'histoire de l'environnement ont porté sur les cours d'eau. Isabelle Backouche dans *La trace du fleuve. La Seine et Paris (1750-1850)* (2000) définit l'objectif comme « ni l'histoire de Paris, ni l'histoire de la Seine [...] mais celle des relations entre une ville et son fleuve » (Backouche, 2000, p. 9). Son projet est de décrire les mécanismes et l'évolution des relations économiques et politiques entre Paris et la Seine, de comprendre comment et à quel moment la Seine a perdu le rôle prédominant qu'elle tenait dans Paris. Le livre restitue la diversité des activités fluviales dans Paris surtout au XVIII^e siècle et leur disparition et remplacement progressifs ; aucun des chapitres ne renvoie à la qualité de l'eau du fleuve. La biographie de Rhin (Cioc, 2002) met à jour les dynamiques naturelles et sociales à l'origine de ses transformations dans le temps. Le fleuve, objet central de l'étude, est considéré comme un objet autonome et naturel mais la qualité de ses eaux n'est quasiment pas prise en compte. Les histoires des petites rivières urbaines d'Île-de-France, telles la Bièvre, l'Orge, l'Essonne et le Grand Morin (Carré et al., 2010) ont été mises en récit dans le cadre du programme de recherches Piren-Seine depuis 25 ans.

L'historienne canadienne Michèle Dagenais publie ainsi, en 2011, un ouvrage sur le fleuve de Saint-Laurent, la rivière des Prairies et les Grands Lacs. Elle montre la centralité de l'eau et de ses aménagements dans la production des formes urbaines depuis le début du XIX^e siècle et sur deux cents ans. Elle décrit les processus d'adaptation réciproque des milieux urbain et naturel aquatique et rend compte des interactions entre eau et urbanisation, et de leurs répercussions sur l'organisation spatiale de Montréal. L'eau, considérée comme un obstacle, devient cruciale. La conception de l'eau à Montréal résulte de transformations politique et environnementale/technique, qui, se déroulant simultanément, se sont alimentées l'une l'autre. L'accent principal est mis sur les opérations et évolutions techniques. La qualité y figure aussi, mais c'est une qualité sensorielle, visuelle, non scientifique : il est souvent dit que les cours d'eau sont des réceptacles d'animaux morts, de déchets de toutes sortes et d'eaux de latrines, dont les fosses y sont raccordées (Dagenais, 2011, p. 50), que la rivière Saint-Pierre est devenue le collecteur de l'ouest de Montréal, que depuis le milieu du XIX^e siècle, plusieurs cours d'eau à Montréal et sur l'île ont été transformés en égouts collecteurs, puis recouverts (Dagenais, 2011, p. 111). Dagenais fait une chronologie de l'évolution des

critères de qualité : à la fin du XIX^e siècle, les inspecteurs relevaient surtout la présence de matières organiques en provenance des abattoirs et des industries de transformation de carcasses d'animaux. Ensuite, leurs rapports insistent sur la contamination par les rejets domestiques, en motivant cet intérêt croissant par l'apparition des nouvelles « théories bactériennes » (Dagenais, 2011, p. 114). La dégradation de la qualité ressort comme un processus linéaire non controversé. Dagenais constate « à quel point le problème de la pollution de l'eau est absent des écrits sur la rivière. La contamination du cours d'eau constitue pourtant une dimension de plus en plus discutée au cours du XX^e siècle. En dépit des discours des autorités sanitaires et des mises en garde publiées dans les journaux et placardées sur les rives, la population continue de s'y baigner, ce qui n'empêche pas les riverains de ressentir comme une injustice la dégradation de leur rivière » (Dagenais, 2011, pp. 162-163).

A la lecture des ouvrages sur l'interaction ville-rivière, un détour s'impose par la littérature centrée sur l'histoire de l'urbanisme et celle de l'hygiène. On ne va pas déroger à la règle énoncée par Castonguay et Evenden que les livres ayant affaire à des transformations des rivières et des villes doivent tenir compte des pressions industrielles et urbaines et de la réponse apportée sous forme d'une réforme sanitaire (Castonguay et Evenden, 2012, p. 3). André Guillaume (1983) a montré l'intrication existant entre l'eau et la ville, ainsi que leurs relations changeantes et le statut mouvant de l'eau depuis la toute fin de l'Empire romain. Joel Tarr, historien de l'environnement et des techniques urbaines à l'université de Carnegie Mellon, s'est préoccupé du développement des réseaux d'eau et d'assainissement aux Etats-Unis. Auteur du livre *The search for the ultimate sink* (1996), il a introduit la notion de métabolisme urbain (transformation des intrants tels que la lumière, l'énergie, les nutriments, l'eau et l'air en biomasse et les déchets) qui est particulièrement visible dans la circulation de l'eau dans la ville (Tarr, 2002). Cette notion est développée par Sabine Barles sur l'exemple de la Seine à Paris ; le fleuve, au début servant de support de flux entrants (transport et production énergétique), est devenu par la suite tant flux entrant elle-même, en tant que la source de l'eau potable, qu'exutoire de flux sortants, en tant que réceptacle des excréta parisiens (Barles, 2009 ; Barles and Guillaume, 2014). Un autre ouvrage *La Ville délétère : Médecins et ingénieurs dans l'espace urbain – XVIII^e-XIX^e siècle* (Barles, 1999) aborde surtout le sol et sous-sol urbain, mais l'impact négatif de la ville « délétère » sur l'eau et l'air est tout aussi souligné. En 2009, Stéphane Frioux a soutenu la thèse *Les réseaux de la modernité. Amélioration de l'environnement et diffusion de l'innovation dans la France*

urbaine (fin XIX^e siècle – années 1950), où la question est posée de savoir comment s'est effectuée la transformation progressive des services sanitaires urbains, à quelle époque, selon quels rythmes et quelles modalités. Pour y répondre, l'auteur se penche sur les échanges d'informations. La pollution des rivières fait l'objet du chapitre traitant des procédés d'épuration, y sont mentionnés les conflits amont/aval susceptibles d'apparaître entre les communes suite à leurs rejets d'égouts dans les cours d'eau traversant les communes avoisinantes.

L'histoire de l'hygiène ne tient que très peu compte des rivières, présentées plutôt comme des « appendices » des systèmes d'adduction et d'évacuation d'eau (Castonguay et Evenden, 2012, p. 3). L'ouvrage phare ayant trait à l'hygiène en France est probablement le livre de Jean-Pierre Goubert *La conquête de l'eau* (1986). Il présente le processus de domestication de l'eau, l'émergence de nouvelles catégories technico-scientifiques liées à l'eau au cours du XIX^e siècle (conduites d'eau, l'eau du robinet, égouts, lavabos, bidets, water-closets), leur expansion à l'aide de la presse, des écoles et des hôpitaux, et les changements sociétaux et dans les équipements communaux qu'elles ont provoqués dans les grandes villes. Il consacre quelques pages à l'eau des rivières, objet de *L'Annuaire des eaux de 1851* et de *L'Annuaire statistique et descriptif des distributions d'eau* d'Edouard Imbeaux réalisé en 1903. Pour Goubert, dans ces ouvrages, la pollution des cours d'eau est considérée « avec soin » sur les critères de « matières putrides » et de « substances fixes » plus importantes en aval qu'en amont de Paris ; la Bièvre y est déclarée, par exemple, polluée par les rejets urbains et industriels. Goubert remarque que les conclusions des savants du XIX^e siècle sont loin des « cris alarmistes des écologistes actuels » ; il qualifie *les Annales des eaux* du XIX^e siècle d'« ancêtres directs de nos institutions actuelles : loi sur l'eau de 1964, mission interministérielle de l'eau, organisation des Eaux de la France en agences de bassin » (Goubert, 1986, pp. 105-106).

D'autres historiens de l'hygiène consacrent encore moins de place à la dégradation des cours d'eau par les rejets industriels et urbains. Le mouvement hygiéniste date du XIX^e siècle et vise à ses débuts l'assainissement de l'espace urbain, l'environnement étant considéré, dans une conception néo-hippocratique, comme la principale cause des maladies (Hamlin, 1999 ; Dagenais, 2011, p. 71 ; Castonguay et Evenden, 2012, p. 3). Lion Murard et Patrick Zylberman dans *L'hygiène dans la République : la santé publique en France, ou, l'utopie contrariée : 1870-1918* (1996) s'attachent aux réactions du pouvoir politique face aux

problèmes de santé publique. On n'y trouve pas d'exposé sur l'ingénierie sanitaire ou la qualité des eaux de surface. L'ouvrage de Patrice Bourdelais *Les hygiénistes : enjeux, modèles et pratiques, XVIII^e-XX^e siècle* (2001) et celui de Gérard Jorland *Une société à soigner : hygiène et salubrité publiques en France au XIX^e siècle* (2010) démontrent comment les médecins et hygiénistes du XIX^e siècle s'en prennent à l'assainissement de l'espace urbain. Ils s'occupent des égouts et des voiries, de l'orientation et de la hauteur des bâtiments, de la pollution industrielle et urbaine, des prisons, casernes et hôpitaux. La France, patrie de l'hygiène, a du mal à rendre obligatoire les préconisations des hygiénistes : circulation de l'eau et de l'air, désinfection et vaccination. Le gouvernement joue un rôle limité dans la promotion de la santé publique. Une des questions qui se pose à la lecture des livres sur l'hygiène est de savoir si le rôle de l'Etat était tout aussi limité dans la protection de la qualité de l'eau de surface.

Les ouvrages sur les pollutions industrielles comprennent souvent des observations sur l'impact de différentes activités sur le milieu aquatique (Baret-Bourgoin, 2005 ; Massard-Guilbaud, 2010 ; Le Roux, 2011). Estelle Baret-Bourgoin, avec l'exemple de la ville de Grenoble au XIX^e siècle, essaye de comprendre les préoccupations, décisions et moyens des autorités publiques, à l'échelle nationale et locale, pour protéger la santé publique et favoriser le développement industriel. Genéviève Massard-Guilbaud montre comment les contemporains percevaient les nuisances industrielles dans un contexte réglementaire et juridique favorable au développement économique. Elle prend pour point de départ la loi de 1810 sur les établissements dangereux, insalubres et incommodes qui retire à la justice civile le droit de fermer les entreprises polluantes et les place sous la protection de la justice administrative. A la croisée de l'histoire politique, sociale, industrielle et urbaine, l'ouvrage montre le rôle majeur des ingénieurs d'Etat face aux hygiénistes relégués au second plan. Thomas Le Roux décrit, pour la ville de Paris et en prenant en compte l'ensemble des acteurs sociaux et politiques, le processus lent de l'adaptation de la ville aux risques des industries nouvelles et des techniques. Les pollutions deviennent légitimées. Ces éléments d'analyse nous aident à mieux comprendre les enjeux liés à la qualité de l'eau de surface, la priorité donnée soit aux industries et aux municipalités soit à la rivière à différents moments de l'histoire.

En ce qui concerne la politique et la gestion de l'eau, les réflexions sont récentes, la surveillance réglementée des cours d'eau ne date que d'après la deuxième guerre mondiale.

Un économiste anglais, David Kinnersley, a publié deux ouvrages (1988 ; 1994) concernant la gestion de l'eau. Le cadre temporel de sa recherche comprend la période de 1950 aux années 1990. Il analyse les changements dans la politique de l'eau, la privatisation et les directives européennes pour comprendre et conseiller les meilleures stratégies d'adaptation. Les services de l'eau, l'infrastructure, la conservation et la réglementation sont les principaux sujets abordés dans ces ouvrages. Dans l'annexe à son livre de 1988, il présente le tableau des résultats de la surveillance de l'eau des rivières en Angleterre et en Ecosse de 1958 à 1985, mais les quinze chapitres de l'ouvrage ne renvoient pas explicitement à la qualité. En 1994, dans une nouvelle publication, *Coming Clean : the Politics of Water and the Environment*, on retrouve les mêmes tableaux de surveillance et deux chapitres sur la pollution : « Pollution from all Sides » et « Struggling to limit pollution ». Cependant, la perspective historique n'est pas suffisante, les surveillances débutent dans les années 1950, le développement des critères de la qualité n'est pas présenté.

Les fragments d'une approche historicisée apparaissent chez Loriferne (1987) qui se penche sur la genèse de la loi de 1964 qu'il aborde d'un point de vue chronologique, et chez Bernard Barraqué (2004), qui met l'accent sur la prolifération et la sectorisation des normes au fil du temps, qui s'entrechoquent ensuite et peuvent avoir des effets pervers : « dans l'ensemble, l'histoire des normes montre un mouvement d'aller et retour entre les obligations de moyens (les *best available technologies*) et les normes de résultats à atteindre au plus près des objectifs visés. Ce second type de normes, souvent adopté dans les politiques d'environnement en liaison avec le progrès de la rationalité décisionnelle, paraît en décalage avec les normes de procédés, puis avec les normes d'émission qui les ont prolongées, caractéristiques d'une industrie de l'eau née de préoccupations différentes, celles de la santé publique : on ne prend pas de risques quand la santé est en jeu » (Barraqué, 2004, p. 10). L'ouvrage de Jean-Louis Gazzaniga et al. (2011), référence incontournable des spécialistes du droit de l'eau, témoigne de l'évolution doctrinale accomplie dans le droit de l'eau qui passe de la seule logique d'exploitation de la ressource à l'idée de la protection de l'environnement naturel. Enfin, Lestel et al. (2013) expliquent la transaction judiciaire comme un outil de régulation des déversements industriels.

Très peu abordent la question de l'interaction société rivière sur le plan de la qualité de l'eau et des milieux aquatiques (Hamlin, 1990 ; Graber, 2008). Christopher Hamlin fait exception et explique que l'histoire des relations entre la science et la santé publique ne

témoignent pas d'un processus de cause à effets, mais complexe, sujet aux jeux de chances et de hasards, le développement de l'hygiène dont la qualité de l'eau fait intimement partie, est plus le résultat des interactions opportunes de la science et de la politique que de leur coévolution (Hamlin, 1990, p. 5). Frédéric Graber présente, lui aussi, l'eau comme sujet de controverse technique au début du XIX^e siècle sur l'exemple de la construction du canal de l'Ourcq, dont la qualité de l'eau n'était pas unanimement acceptée. Sabine Barles et Laurence Lestel (2007) expliquent comment les hygiénistes, les scientifiques et les administrateurs en France du XIX^e siècle sont arrivés à considérer l'azote comme fertilisant et pas un déchet, et par-là à l'utiliser en irrigation agricole. Laurence Lestel et Michel Meybeck (2008) présentent l'évolution de quelques mesures de la qualité chimique de l'eau entre 1850 et 1970 et décrivent quels ont été, en France, les acteurs de ces analyses.

C'est sous cet angle d'analyse interdisciplinaire, nécessaire pour rendre compte du caractère socialement construit de la qualité de l'eau, avec une rivière au centre, mais sans perdre de vue l'impact de la société urbaine et industrialisée sur son fonctionnement et son état, que l'on tentera dans cette thèse de retracer la trajectoire de la qualité de l'eau du milieu.

Le terrain d'investigation

Au démarrage de ce travail sur l'histoire de la qualité de l'eau de surface en France, il n'était pas prévu de réserver une étude approfondie, presque monographique, à la ville de Versailles. La cité du Roi Soleil et ses archives ont été choisies comme un point de départ. Mais, au fil des investigations, les informations contenues dans les cartons ont paru incarner la problématique de façon remarquable et révélé une grande richesse, ce qui a conduit à centrer finalement la thèse sur cette ville.

« Considérée comme l'une des plus belles réalisations de l'art français du XVII^e siècle, lieu du pouvoir qui dit le pouvoir, objet scientifique savamment décortiqué, Versailles est devenu la France, l'histoire incorporée en un palais et ses jardins. Les millions de touristes étrangers qui se pressent devant les grilles, délaissant tout ce qui n'est pas le château, ne s'y trompent pas ; ils savent exactement ce qu'ils viennent y chercher », écrit Gégory Quenet (2015, p. 7) dans son ouvrage consacré à l'histoire environnementale du château du XVII^e au début du XIX^e siècles. Quant à notre recherche, ce n'est pas le château mais la ville aux XIX^e

et XX^e siècles que l'on vise à mettre en relief dans les pages qui suivent. A l'étude, en quelque sorte, du métabolisme de Versailles, on ajoutera l'analyse de l'évolution de ses petites rivières urbaines. Le château, les jardins et les fontaines de Versailles sont mondialement connus. On évoque moins souvent la ville bourgeoise, cachée dans l'ombre du château, la Seine à Marly et les étangs des alentours de Versailles qui l'alimentaient en eau ainsi que plusieurs communes du département de Seine-et-Oise, et des petits rus de Gally ou de Marivel, qui servaient d'égouts à la cité royale, sont largement méconnus.

La ville de Versailles n'est pas une cité française comme les autres. Elle est particulière à plus d'un titre, et hautement symbolique. Il s'agit d'un endroit rendu prestigieux, d'abord par le Roi Soleil au XVII^e siècle, qui y construisit sa résidence, honoré par la suite par la présence du gouvernement de la Troisième République, dans les années 1870 ; et, enfin, accueillant dans son voisinage immédiat les forces alliées à l'issue de la deuxième guerre mondiale dans le cadre de SHAPE (Supreme Headquarters Allied Powers Europe ou, en français, Grand Quartier Général des Puissances Alliées en Europe).

La ville de Versailles illustre bien la part sociale dans la construction de la notion de qualité de l'eau. Cette part ressort des multiples controverses et paradoxes qui parsèment l'évolution conjointe de la cité et de ses eaux. On en a identifié plusieurs :

1. La ville a été implantée dans un endroit privé naturellement de l'eau ;
2. Versailles n'a pas de connexions naturelles avec Paris mais se retrouve à son aval par un transfert interbassin suite à la construction de la machine hydraulique de Marly, une merveille technologique dans le contexte du XVII^e siècle ;
3. La ville a été épargnée d'épidémies importantes de choléra et de fièvre typhoïde dans la deuxième moitié du XIX^e siècle, malgré le fait que ses eaux potables provenaient de la Seine polluée par les rejets d'égouts de Paris ;
4. Versailles, une agglomération en expansion progressive, se trouve sur de tout petits cours d'eau, les rus de Gally et de Marivel, qu'elle met à son service de manière illimitée.

De nombreuses publications traitent de l'histoire de Versailles sous l'Ancien Régime et en liaison avec le château. Les ouvrages clés se rapportant à cette époque, traitant davantage des aspects techniques, scientifiques, mathématiques de la mise en place du réseau d'eau approvisionnant les fontaines du parc, sont ceux de Louis-Alexandre Barbet, ingénieur

hydraulicien (*Les Grandes Eaux de Versailles : installations mécaniques et étangs artificiels, description des fontaines et de leurs origines*, 1907) et de Ferdinand Evrard (*Les eaux à Versailles*, 1933). Parmi les ouvrages plus récents on trouve les travaux de Eric Soullard (1998 ; 2000 ; 2016), surtout sa thèse *Les eaux de Versailles (XVII^e-XVIII^e siècles)*, soutenue en 2011 à Grenoble, où il décrit la vie au château entre « magnificence et ordure » et reconstitue les étapes du réseau hydraulique, les techniques et les innovations utilisées, les grands aménagements et les acteurs impliqués, en se basant sur une immense recherche dans les archives. Ou encore ceux de Jean Siaud, auteur de *Ils ont donné l'eau à Versailles* (2012), rendant hommage aux hommes qui ont contribué à l'évolution des techniques hydrauliques.

Une place à part peut être attribuée au livre *Versailles, une histoire naturelle* (2015) de Quenet, professeur d'histoire environnementale à l'université de Versailles-Saint-Quentin, co-auteur en 2009 de *L'histoire environnementale : origines, enjeux et perspectives d'un nouveau chantier* (Locher et Quenet, 2009). Son livre sur Versailles englobe la période depuis la création du château jusqu'à sa transformation en musée en 1835, et fait revivre « un Versailles dynamique et mobile, vivant et giboyeux, dans son interaction, son imbrication avec la nature » (Quenet, 2015, p. 7-8). « Naissance, croissance, régénération et mort sont les quatre grands moments de cette histoire naturelle de Versailles » (Quenet, 2015, p. 11), où la naissance correspond à la construction du château dans un site pauvre en eau, austère, mais convenable pour la chasse, marqué par l'abondance du gibier et sa sédentarité ; la croissance suppose un flux croissant de matières et des réseaux en expansion, le territoire des eaux s'étend mais l'espace social résiste, le problème écologique est né ; la régénération veut dire « parquer et conserver », les communes sont progressivement privatisées, un écosystème se trouve sous contrainte ; et la mort correspond à Versailles transformé en œuvre d'art et musée, quand le peuple réclame la limitation du gibier et une nature devient culture. Pour Quenet « Versailles a été un choc écologique sans précédent » (Quenet, 2015, p. 10). L'auteur se pose la question de savoir comment une telle concentration humaine, formée par la cour royale et la ville, a pu être établie dans un site dépourvu d'eau ; jamais, dans l'histoire de la France, ce phénomène ne s'était produit dans de telles proportions. A Versailles, les besoins en eau : alimentation, tâches domestiques, hygiène, industries, évacuation des eaux usées et des déchets, transport, n'étaient que difficilement satisfaits. L'auteur pointe du doigt l'absence de réseau hydrographique développé et conséquent, et la présence de terrains sableux et argileux qui retiennent les eaux. Il raconte que « parmi les flux de matières » qui animent Versailles, celui de l'eau est le plus spectaculaire et le plus démesuré. Le métabolisme de Versailles est

ainsi « particulier à plusieurs titres » ; pour lui la ville mériterait à elle seule une histoire environnementale exhaustive. Si on résume son explication, depuis la création du château, qui commence avec la destruction du village en 1673, le lieu est devenu un chantier sur lequel travaillent des centaines de personnes qui laissent derrière eux quantité de terre et de gravats. Ces amas sont déchargés dans les étangs. La ville connaît une importante concentration de chevaux, estimée à 650 en 1715, à près de 3 400 sous le règne de Louis XVI. Quenet précise qu'un cheval de cinq cents kilos produit en moyenne entre sept et quatorze tonnes de fumier (fèces, urine et paille) par an, boit entre vingt et soixante litres d'eau par jour. Il faut y ajouter les déjections des animaux domestiques (porcs, chiens, etc.) qui circulent librement dans la ville. L'auteur conclut le paragraphe en indiquant que la ville manque d'exutoire naturel puissant pour y déverser ses déchets, « l'eau pure jaillit des fontaines du parc, la ville déborde d'ordure » (Quenet, 2015, p. 86-87). Quenet souligne que les études historiques sur Versailles ont porté sur l'approvisionnement et l'utilisation de l'eau, accordant moins d'attention à son évacuation, une remarque applicable aux autres villes françaises. Et c'est à cette histoire que nous allons consacrer notre étude.

L'histoire contemporaine de Versailles demeure dispersée, principalement politique. Quelques travaux portent sur la vie municipale (André Damien et Jean Lagny, *Deux siècles de vie municipale*, Versailles, éd. L'Univers du Livre, 1980) et l'urbanisation (Anne Héméry, *L'extension urbaine à Versailles (1850-1914)*, mémoire de maîtrise d'histoire, université de Paris X-Nanterre, 1999). L'étude de Noëlle de l'histoire politique explique par exemple l'émancipation spatiale de la ville après la Révolution.

Ces derniers temps les différentes associations environnementales se sont préoccupées de la restauration des petites rivières urbaines. A Versailles et dans ses alentours, « Colibris de Versailles » et « Versailles Environnement Initiative » portent ces projets. Renaud Anzieu, membre des associations, est aussi l'auteur de *Et si on retrouvait l'eau à Versailles ? Sources, rus, fontaines, puits, mares, écoulement des eaux et usages des eaux sur la ville de Versailles (Yvelines)* (2016), ce travail se rapproche beaucoup dans ses questionnements de notre problématique : quelle est la relation entre la ville, sa société et ses cours d'eau ?

Une histoire basée sur plusieurs sources

Une première recherche a été effectuée dans des revues scientifiques et d'hygiène pour comprendre comment était perçue la notion de qualité des cours d'eau depuis le milieu du XIX^e siècle. La difficulté a consisté à bien choisir les mots clés pour repérer les articles traitant de ce sujet : eau, rivière, assainissement, égout ?

En choisissant comme terrain d'investigation la ville de Versailles, ses archives municipales ont été les premières étudiées. Dans celles-ci, le classement ne nous a pas permis d'identifier facilement les cartons en lien avec les cours d'eau, leur état et la qualité de leurs eaux. La gestion de l'eau dépendant de services et de bureaux différents, il fallait consulter plusieurs séries pour recueillir les données. Les archives municipales de Versailles sont néanmoins riches en information sur la distribution de l'eau dans la ville et sa qualité. Le fonctionnement du service étatique des eaux de la ville y est présenté dans la Série N3 nommée « Eau » couvrant la période d'après la révolution jusqu'en 1988. Les délibérations du conseil municipal renseignent sur plusieurs problématiques urbaines, y compris l'interdiction de l'eau de Seine dans la distribution et les rejets des eaux usées sans un traitement préalable dans les rus de Gally et de Marivel.

Compte tenu du fait que le service des eaux de Versailles approvisionnait en eau un grand nombre de communes du département de Seine-et-Oise et que les eaux usées s'évacuaient en dehors de la ville par de petits cours d'eau traversant plusieurs villages, la recherche dans les archives départementales des Yvelines était indispensable, d'autant que les conseils d'hygiène fonctionnaient au niveau départemental.

Le service versaillais des eaux étant géré par l'Etat, un passage par les archives nationales était nécessaire pour avoir plus de détails sur le personnel et le budget.

Les différentes archives reflètent la diversité des échelles et des acteurs dans la question de la gestion des rivières et de leur qualité. Généralement au centre des préoccupations locales, les rivières dépassent les frontières administratives établies par les sociétés.

Le cadre temporel : une longue durée

Le cadre temporel adopté dans notre analyse s'étend sur plus d'un siècle, de 1854 à 1964. Les dates limites sont symboliques, la première pour l'analyse de l'eau de surface, la deuxième pour sa réglementation. De 1854 datent les premières mesures de la dureté de l'eau de la Seine (Lestel et Meybeck, 2009), et en 1964 a été votée la loi relative au régime des eaux et à la lutte contre la pollution, dite « loi sur l'eau » qui organise la gestion des cours d'eau par bassins versants. Entre temps cinq régimes politiques se succèdent, du Second Empire à la Cinquième République, entrecoupés de deux guerres mondiales.

Envisager une période longue dans l'histoire de l'environnement est presque une obligation. La réponse du milieu aux changements introduits par les réglementations n'est pas toujours rapide et peut mettre des années à se faire sentir. Les changements sont parfois très lents à apparaître et ne correspondent pas toujours à l'objectif recherché de l'amélioration de l'état écologique. La mise en pratique des décisions réglementaires n'est pas non plus une affaire aisée et rapide. Le tout-à-l'égout parisien en est un bon exemple, « il est facultatif à Paris à partir de 1885, obligatoire à partir de 1894 : les propriétaires disposent d'un délai de trois ans pour procéder au raccordement — mais il faudra attendre les années 1930 pour que 90 % des immeubles parisiens soient connectés et disparaissent les vidanges parisiennes » (Barles, 2009, p. 192). La station d'épuration versaillaise projetée en 1925 ne verra le jour qu'en 1951.

Une période longue est préférée par Castonguay et Evenden (2012) qui analysent les relations ville-rivière du XVII^e au milieu du XX^e siècle. Cette temporalité est nécessaire parce que les relations étudiées sont très anciennes, datant au moins du Moyen Âge pour certains pays européens (Guillerme, 1983).

La longue durée permet de voir la dynamique ou les contradictions, quand la présence de l'eau est un atout mais aussi un problème. Comme nous allons le voir sur l'exemple du ru de Gally, la pollution organique profitait à l'agriculture de bourgades riveraines dans la deuxième moitié du XIX^e siècle, mais elle était aussi un problème pour l'hygiène et devient clairement une nuisance au développement urbain de la vallée durant le XX^e siècle.

Fernand Braudel appelle la longue durée la plus « fascinante des temporalités » pour un historien de l'eau (Braudel, 1969). Il en définit trois : temporalité événementielle

comprenant les récits des grands projets ; temporalité conjoncturelle, décrivant les processus lents cycliques s'étalant sur un demi-siècle, tels les notions scientifiques ou les techniques disponibles ; et la temporalité de la longue durée, liée à la géographie, capable de mettre en évidence des changements imperceptibles qui prennent des siècles entiers à se révéler. La période longue permet ainsi de transcender les périodes classiques et d'observer des changements qui ne sont pas visibles sur la courte durée.

Synopsis

L'étude pluridisciplinaire de l'histoire de la qualité des eaux de surface au cours des XIX^e et XX^e siècles, que nous nous proposons de mener, comprendra l'analyse des périodiques, des traités des eaux et des rapports produits par des experts et des données des archives. Elle associera l'histoire de l'analyse de l'eau appliquée aux rivières avec un cas d'étude des eaux d'une ville, notamment, la distribution et l'évacuation des eaux de la ville de Versailles. Nous avons organisé cette étude en trois temps majeurs.

Un premier moment de l'analyse (Partie 1) sera consacré à la perception de la qualité des eaux de surface exprimée par les experts sur la période de 1854 à 1964. La mise en récit de cette période, caractérisée par le discours hygiéniste, les acquis de la bactériologie et de la biologie, par l'intégration des connaissances scientifiques dans les réglementations et la recherche d'une loi de conservation des eaux à l'échelle nationale, est importante pour une meilleure compréhension des situations locales, sur le terrain, dont le cas de la ville de Versailles, à laquelle deux autres parties sont consacrées, est représentatif.

La deuxième étape de l'analyse (Partie 2) est celle dédiée à l'alimentation en eau de la ville de Versailles et au rôle de l'eau de la Seine dans cette distribution. La Partie 2, à la différence des deux autres, ne couvre que la deuxième moitié du XIX^e siècle : de 1854 – projet et mise en marche de la nouvelle machine hydraulique de Marly par l'ingénieur Dufrayer pour puiser dans la Seine – à 1894 – mise en marche des quatre puits pompant l'eau de nappe de Marly-Croissy dont le produit remplace intégralement l'eau du fleuve souillée par les rejets des égouts parisiens. Quoique les craintes des infiltrations des eaux polluées de la Seine dans la nappe ne fassent pas complètement oublier la préoccupation pour la qualité de l'eau du fleuve, nous avons décidé d'arrêter notre investigation approfondie de l'eau

potable de Versailles au moment de l'abandon de l'eau de Seine dans la distribution, le sujet de notre thèse ayant comme l'objet principal la qualité des eaux de surface et pas celle des eaux potables ou des eaux souterraines. Néanmoins, on mentionnera les dates de la mise en place d'une surveillance régulière bactériologique et de l'abandon dans la distribution des eaux des étangs, postérieures au XIX^e siècle. Entre les dates extrêmes, 1854-1894, on verra le développement de Versailles qui a nécessité des quantités d'eau plus importantes ; l'application des analyses chimiques et bactériologiques à l'eau distribuée avec leur systématisation et une surveillance bactériologique régulière quelques années plus tard (dans la première décennie du XX^e siècle), et le processus décisionnel complexe mêlant plusieurs acteurs à des échelles différentes, du local au national, et même les acteurs privés, susceptibles de reprendre la gestion du service des eaux de l'Etat.

Le troisième temps (Partie 3) portera sur les petits cours d'eau, « rus », environnant Versailles et subissant le développement de l'agglomération. Le cas de la ville est particulièrement représentatif des lenteurs, des difficultés ou « des excuses » qu'une municipalité peut connaître pour s'équiper en installations sanitaires. Le « sacrifice » des rus de Gally, à l'ouest de Versailles, et de Marivel, à son nord, commence très tôt avec la construction du château fin XVII^e siècle (Quenet, 2015), mais ne devient visible que dans les années 1850 suite à la disparition des poissons, et continue jusqu'après la deuxième guerre mondiale. Cette histoire de longue durée verra la mise en tension du conflit entre l'amont urbain du bassin versant et son aval agricole, peu peuplé et dispersé. Quelques rares analyses chimiques pratiquées sur l'eau du ru de Gally, et leur absence sur le ru de Marivel, témoignent des enjeux différents et relatifs que leur qualité pose pour les riverains. La construction de la station d'épuration sur le ru de Gally au Carré de Réunion, projetée dans les années 1920, ne verra le jour que trois décennies plus tard, poussée par la présence américaine dans le cadre du Supreme Headquarters Allied Powers Europe. La station d'épuration rend le ru de Gally presque entièrement (à 80 %) artificiel et marque le suivi régulier de sa qualité.

Au fil de ces trois temps, nous tenterons de comprendre les relations et les oppositions au sein de la société en ce qui concerne la gestion de la qualité de l'eau et mettre en parallèle l'évolution réelle de cette qualité des eaux du milieu.

Partie 1. La qualité de l'eau vue par les experts

Afin d'analyser la manière dont la qualité de l'eau est perçue par les experts : médecins, chimistes, ingénieurs et administrateurs, nous avons dépouillé sur la période de 1854 à 1964 des revues phares dans le domaine de l'hygiène et de l'assainissement dont l'analyse a été complétée par l'étude des textes, traités, manuels et rapports les plus marquants, dont les auteurs sont les plus cités, dans la période.

Parmi les revues d'hygiène, parues durant les XIX^e et XX^e siècles, nous ont été particulièrement utiles :

- *Annales d'hygiène publique et de médecine légale* (désormais *AHPML*), éditées de 1829 à 1922,
- *Bulletin des sciences pharmacologiques*, 1899/1900-1942,
- *Gazette des hôpitaux civils et militaires*, 1828-1914 et 1919-1947,
- *Gazette hebdomadaire de médecine et de chirurgie*, 1853-1902,
- *Gazette médicale de Paris*, 1830 à 1915,
- *Paris médical*, 1911-1945,
- *La Presse médicale*, 1893-1945,
- *Le Progrès médical*, 1873-1945,
- *L'Union médicale*, 1847-1896,
- *Revue d'hygiène et de police sanitaire* (désormais *RHPS*), 1879-1940.

Ces revues ont été publiées par les membres des Conseils d'hygiène départementaux et par ceux du Conseil supérieur d'hygiène publique de France. La recherche dans ces revues a été effectuée par mot clé « rivière » dont tous les résultats, y compris non pertinents, donnent 1 924 pages. Les articles renvoyant aux rivières en lien avec la qualité, l'analyse, la réglementation ont été réunis dans le Tableau 1. Les articles ne sont pas nombreux (trente-cinq au total), ce qui paraît assez peu pour une période de plus d'un siècle. Le mot clé « eau » fait ressortir beaucoup plus de résultats : 32 888 pages, mais les titres renvoient la plupart du temps à des textes sur les eaux minérales ou potables, parfois résiduaires, mais rarement à la pression exercée sur les rivières et à son impact sur la qualité des eaux.

Tableau 1 : Articles des revues d'hygiène renvoyant explicitement dans leur titre à la qualité de l'eau des rivières, 1855-1928.

Année	Auteur	Titre	Revue/Référence
1855	Boutron et Félix Boudet	De l'hydrotimétrie, ou nouvelle méthode d'analyse des eaux de sources et de rivières	<i>Gazette hebdomadaire de médecine et de chirurgie</i> , 1855, série 1, tome 02, p. 277
1862	Sans auteur	Académie de médecine : les eaux potables, les eaux de sources et les eaux de rivières	<i>Gazette médicale de Paris</i> , 1862, série 3, n° 17, pp. 795-796
1864	Grimaud de Caux	Les rivières et leurs rapports avec l'industrie et l'hygiène des populations	<i>Gazette des hôpitaux civils et militaires</i> , 1864, tome 37, p. 252
1864	Chevallier	Des inconvénients qui résultent de l'écoulement des eaux de décapage dans les rivières et des moyens de les prévenir	<i>AHPML</i> , 1864, série 2, n° 21, pp. 334-339.
1864	Gabriel Grimaud de Caux	Des rivières et de leurs rapports avec l'industrie et l'hygiène des populations	<i>Gazette hebdomadaire de médecine et de chirurgie</i> , 1864, série 2, tome 01, pp. 390-391
1866	Sans auteur	Influence des égouts sur la santé des poissons de rivière	<i>L'Union médicale</i> , 1866, n° 29, p. 592.
1869	Gérardin	Travaux d'assainissement des rivières	<i>Gazette hebdomadaire de médecine et de chirurgie</i> , 1869, série 2, tome 06, p. 791
1871	Gérardin	Etudes sur l'insalubrité et l'assainissement des rivières de l'arrondissement de Saint-Denis	<i>Gazette hebdomadaire de médecine et de chirurgie</i> , 1871, série 2, tome 08, p. 284
1875	Gérardin	Altération, corruption et assainissement des rivières. Composition des eaux de Croult. Oxygène dissous dans un litre d'eau du Croult. Oxygène dissous dans un litre d'eau de la Mollette.	<i>AHPML</i> , 1875, série 2, n° 43, pp. 5-41 et 261-291
1880	A.-J. Martin	Rouissage du chanvre dans les rivières	<i>RHPS</i> , 1880, n° 02, pp. 371-372
1880	Sans auteur	Purification des eaux de rivières	<i>AHPML</i> , 1880, série 3, n° 04, p. 190
1881	Sans auteur	Latrines établies sur les rivières	<i>RHPS</i> , 1881, n° 03, p. 745-746
1884	Robert Piquet	La pollution des rivières	<i>Le progrès médical</i> , 1884, série 01, tome 12, pp. 943-944.
1885	A. Dupré	De la pollution des rivières par les eaux-vannes	<i>AHPML</i> , 1885, série 2, tome 22, pp. 247 et 250
1887	O. Du Mesnil	Eaux de rivières	<i>AHPML</i> , 1887, série 3,

			n° 17, pp. 8-15
1887	Cornil, Chantemesse et Widal	L'eau de rivière et la fièvre typhoïde à Paris	<i>Gazette des hôpitaux civils et militaires</i> , 1887, pp. 317-318
1887		Eaux de rivières et fièvre typhoïde	<i>Gazette hebdomadaire de médecine et de chirurgie</i> , 1887, série 2, tome 24, pp. 209, 210, 219
1887		Rapports entre les épidémies de fièvre typhoïde à Paris et la distribution d'eau de rivière	<i>Gazette médicale de Paris</i> , 1887, série 7, n° 04, pp. 166, 167
1890	Emile Trélat	L'eau de rivière envisagée comme boisson	<i>RHPS</i> , 1890, n° 12, pp. 899-909
1891		L'état de nos connaissances actuelles concernant l'autoépuration des rivières	<i>RHPS</i> , 1891, n° 13, p. 814.
1891	O. du Mesnil	La rivière la Divette et la fièvre typhoïde à Cherbourg	<i>AHPML</i> , 1891, série 3, n° 25, pp. 127, 134
1893	G. Carlier	La rivière, le tout à l'Iton [Evreux] et ses conséquences	<i>AHPML</i> , 1893, série 3, n° 29, pp. 401, 407
1894		Concours pour la stérilisation des eaux de rivière	<i>Gazette médicale de Paris</i> , 1894, série 9, n° 01, p. 383
1896	J. Martin	Concours de la ville de Paris pour l'épuration ou la stérilisation des eaux de rivière destinées à la boisson	<i>RHPS</i> , 1896, n° 18, pp. 283, 290, 301
1896		Stérilisation des eaux de rivière par l'ozone à Paris	<i>Le progrès médical</i> , 1896, série 03, tome 03, p. 268
1897	P. Langlois	Protection des rivières (The Sanitary Record, 1897)	<i>La Presse médicale</i> , 1897, semestre 01, p. 172
1897	Roscoe	Protection des rivières (The Sanitary Record, 1897)	<i>AHPML</i> , 1897, série 3, n° 38, p. 175-176
1899	I.Koenig	Contribution à la purification spontanée des eaux de rivières	<i>Bulletin des sciences pharmacologiques</i> , 1899, p. 41
1911	Calmette	L'auto-épuration biologique des eaux d'égout dans les fleuves et les rivières	<i>Paris médical</i> , 1911, n° 01, pp. 28-29
1919	E. Rolants	Conditions influencing the purification of polluted rivers	<i>RHPS</i> , 1919, n° 41, p. 707
1924	E. Rolants	Pollution des rivières	<i>RHPS</i> , 1924, n° 46, p. 826-830
1924	P. Grélot	La pollution des rivières par les eaux résiduaires des hauts fourneaux	<i>Bulletin des sciences pharmacologiques</i> , 1924, pp. 520-527 et 589-596
1927		Pollution des rivières	<i>RHPS</i> , 1927, n° 49, pp. 149-152
1927	R. Durand	La pollution des rivières par les eaux résiduaires des cokeries	<i>Bulletin des sciences pharmacologiques</i> , 1927,

			pp. 15-20
1928	John Emerson Monger	Les phases administratives du contrôle de la pollution d'une rivière (Administrative phases of stream pollution control). American journal of public health, t. XVI ; n° 8, 1926, p. 788-804	<i>RHPS</i> , 1928, n° 50, p. 144

Pour le XX^e siècle, qui connaît le développement des associations d'ingénieurs, notre attention s'est tournée vers la revue de l'Association Générale des Hygiénistes et Techniciens Municipaux (désormais AGHTM). Créée le 23 novembre 1905, cette association existe aujourd'hui sous le nom l'Association Scientifique et Technique pour l'Eau et l'Environnement (désormais ASTEE). Le journal de l'association s'appelle à l'origine : *La Technique Sanitaire*, puis *La Technique Sanitaire et Municipale*, *Techniques et Sciences Municipales*, dont la revue actuelle, *Techniques, Sciences, Méthodes*, depuis 1986, conserve l'abrégié *TSM* (désormais *TSM*). Les numéros de la revue sont disponibles en ligne sur le site Gallica de 1907 à 1958. La recherche des textes liés à la problématique de la qualité de l'eau de surface a été effectuée par tables des matières et en usant du mot clé « rivière ».

Il est à noter que le journal a déjà fait l'objet d'études, y compris au sujet des milieux aquatiques. Dans un numéro hors-série de 2005 intitulé *De l'hygiène à l'environnement : cent ans d'actions*, un article nommé « Cent ans de communication(s) sur l'eau et les milieux aquatiques : évolution des thématiques et des méthodes » par Sachon, Ahyerre et Chabanel se rapproche beaucoup de notre questionnement. Les auteurs analysent les tables des matières annuelles entre 1906 et 1999 et concluent d'abord que la qualité de l'eau du milieu ne devient régulièrement traitée dans *TSM* que depuis 1970 (Figure 1).

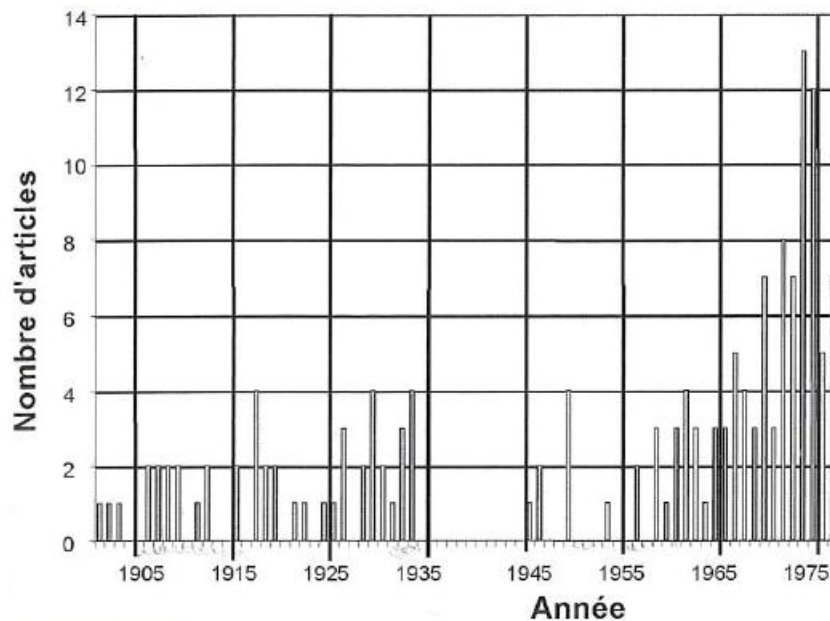


Figure 1 : Evolution du nombre d'articles annuel sur les ressources en eau et les milieux aquatiques publiés dans les revues de l'ASTEE (Sachon, Ahyerre et Chabanel, 2005, p. 21).

Notre recherche a pour bornes 1854 et 1964, donc se situe en dehors de la période la plus documentée. Les auteurs expliquent que les trois premières décennies d'existence de la revue, de 1906 jusque dans les années 1930, sont marquées par la prise de conscience environnementale, mais la seconde guerre mondiale marque un coup d'arrêt, et les années d'après-guerre (1945-1960) correspondent à une diminution du nombre d'article due aux besoins de la Reconstruction qui fait passer au second plan la lutte contre la pollution des eaux.

L'évolution des communications autour des eaux des rivières est illustrée par Sachon, Ahyerre et Chabanel au travers de la mesure de la qualité des eaux. Le premier article recensé par eux dans *TSM*, est la critique d'un livre allemand du docteur Schiemenz intitulé *Appréciation des conditions de pureté des eaux superficielles d'après les plantes et les animaux visibles* (1906). Dès 1906, la question des indicateurs biologiques pertinents, pouvant compléter les mesures physico-chimiques et bactériologiques de la qualité des eaux, est posée. Toutefois ce sujet ne réapparaît sous cette forme dans *TSM* qu'en 1976 avec un article de J.-F. Pierre intitulé « Les algues et la qualité des eaux : bioindicateurs et biotests ».

Sachon, Ahyerre et Chabanel ont trouvé dans *TSM* trente-quatre articles sur la période 1906-1999, relatifs aux méthodes quantifications des pollutions et aux réseaux de surveillance de la qualité du milieu naturel (généralement en vue de la production d'eau potable).

Les articles situés dans notre période de recherche concernent les mesures de la turbidité par le tholomètre⁵ (1908) et des phénols (1935). Comme le précisent Sachon, Ahyerre et Chabanel (2005, p. 23), ces articles apparaissent parallèlement aux préoccupations liées à ces polluants sans qu'il soit facile de déterminer si c'est la possibilité de mesure qui crée la préoccupation ou la préoccupation qui incite à perfectionner les méthodes de mesure. Quant aux réseaux de surveillance, si l'on croit Sachon, Ahyerre et Chabanel il n'y a qu'un texte de Diénert (1922) qui traite de la surveillance de la qualité des eaux souterraines et qui permet de faire émerger la notion de périmètre de protection.

Si l'évolution des thématiques et des méthodes d'analyse de qualité a été recherchée dans *TSM* par Sachon, Ahyerre et Chabanel (2005), à notre tour, nous avons pu en extraire les articles liés à l'évolution des réglementations et à la perception des impacts des projets d'assainissement urbain sur les cours d'eau (Tableau 2).

Tableau 2 : Articles de *TSM* traitant de la réglementation et des projets d'assainissement urbain, 1907-1961.

Année	Auteur	Titre
1907, septembre et octobre, pp. 201-212	Calmette	Sur le mécanisme de l'épuration biologique par lits bactériens de contact et par lits percolateurs
1907, septembre et octobre, pp. 259-260	Dabat	L'orientation des études en France sur les déversements d'eaux usées dans les rivières ni navigables ni flottables
1907, septembre et octobre, pp. 242-248	Calmette, Launay et Imbeaux	Avant-projet d'assainissement de Lyon
1908, décembre, pp. 325-329	Bezault	Epuration des eaux d'égouts, Commission royale du « sewage » en Angleterre, V ^e rapport
1911, septembre, pp. 207-214	Rolants	L'assainissement d'une grande ville
1913, avril, pp. 158-162	Bezault	Projet de Loi relatif aux mesures à prendre contre la pollution et en vue de la conservation des eaux
1920, janvier, pp. 10-19	C. Chalumeau	Etude de l'application du « tout-à-l'égout » à Lyon
1920, juin, pp. 133-142	Bousquet	La question de la salubrité du sous-sol des villes et de l'épuration des eaux résiduaires devant les Municipalités
1920, juillet, pp. 157-160	Dabat	Discours de M. Dabat lors de l'Assemblée générale
1924, janvier, pp.	Durand	Epuration des eaux résiduaires des cokeries

⁵ Le tholomètre est un appareil portable de mesure du degré de transparence des eaux. Il s'agit d'un tube gradué à l'intérieur duquel une mire composée de triangles noirs et blancs peut être déplacée verticalement ; l'ocillon en haut du tube permet d'observer la mire et de noter ainsi la distance à laquelle les triangles ne sont plus visibles (Sachon, Ahyerre et Chabanel, 2005, p. 23).

27-28		
1925, octobre, p. 262	Sans auteur	L'épuration des eaux usées dans certaines localités
1926, juin, pp. 138-140	Rolants	Les eaux usées
1931, octobre, pp. 292-297	Vignerot	La pollution des cours d'eau, du sol et du sous-sol par les eaux usées. Mesures prises et à prendre pour y obvier
1932, octobre, pp. 269-282	Bolle	Protection contre le péril chimique
1937, octobre, pp. 251-254	Dienert	Les eaux et les eaux usées
1957, octobre, pp. 183-191	Koch	L'évolution actuelle de la technique de réalisation des lits bactériens
1961, octobre, pp. 351-355	Colas	Pollution des eaux de surface et des eaux souterraines

D'autres revues, comme *Chimie et industrie*, ont été laissées de côté car leurs rubriques comme celle sur les eaux résiduaires ne prennent que marginalement en compte l'impact des rejets industriels sur l'état et la qualité de l'eau des rivières, mais une étude exhaustive révélerait probablement les grands critères de la qualité de l'eau de surface.

Ces sources, revues d'hygiène et TSM, permettent d'identifier une certaine rupture au tournant des siècles, dans les années 1900, que nous présenterons en structurant la première partie de notre thèse en deux sous-parties : 1854-1905 et 1906-1964.

La première partie (1.1.) est surtout centrée sur la Seine et son bassin versant. Elle est caractérisée par l'innovation, le besoin de comprendre l'état de l'eau des rivières. Les experts dont les textes sont étudiés servent de point d'entrée dans l'analyse. On y a identifié des parties qui correspondent à des visions des auteurs-clés, des problématiques les plus appliquées par la suite, comme par exemple, l'intérêt croissant pour l'état de l'eau au milieu du XIX^e siècle exprimé par les analyses des sels et des matières organiques, les profils d'ammoniaque réalisés dans les années 1860, pour n'en citer que quelques-unes.

La deuxième partie (1.2.) est moins centrée sur les acteurs et sur le bassin versant de la Seine. Les institutions et les corps d'experts se constituent. L'AGHTM, créée en 1906, indique la mise en place progressive des corps d'experts qui agissent à l'échelle de toute la France. Le cadre élargi, les réflexions se généralisent pour englober l'échelle nationale, ce qui est surtout reflété dans la recherche de la réglementation nationale de la protection des ressources en eau.

On vise ainsi, dans cette partie, à identifier non seulement les grands critères de la qualité de l'eau et les types de préoccupation (santé publique, mortalité piscicole, dégradation des rivières), mais aussi les ruptures et discontinuités dans la prise en compte des analyses dans la réglementation et sa genèse.

Un point commun à deux parties est néanmoins la volonté d'élaborer une réglementation spéciale, une loi nationale de protection des cours d'eau contre leur pollution croissante par les eaux résiduaires industrielles et par les rejets d'égouts urbains. Le Tableau 3 récapitulatif de la législation française relative aux cours d'eau sur la période de 1777 à 1964 servira souvent de référence pour les parties qui suivent. Comme le résume Lestel et al. (2013, p. 226), « ce n'est pas que la période manque de lois ni de décrets applicables aux rejets industriels et à la pollution des rivières, c'est au contraire leur multitude qui affaiblit leurs possibilités d'application ».

Tableau 3 : Chronologie des principales lois portant sur la protection des cours d'eau de 1777 à 1964 (Vignerot, 1931 ; Ha-Minh-Phong, 1939 ; Colas, 1961).

Réglementation	Articles et observations	Secteur
Arrêt du Conseil du Roi 24 janvier 1777	Art. 4 : « défend à tous les riverains et autres de jeter dans les lits des rivières et canaux, ni sur leurs bords, aucun immondice, pierres, graviers, pailles, fumiers, ni rien qui puisse embarrasser ni altérer le lit, ni d'en affaiblir ou changer le cours, par aucune tranchée ou autrement, ainsi que d'y planter aucun pieux, mettre à rouir des chanvres, comme d'y tirer aucune pierre, terre, sable, et autre matériaux plus près du bord que six toises » (11,69 m)	Régime des eaux
Loi de 1807 relative à l'assainissement	Art. 35, 36 et 37 : le gouvernement a le droit d'ordonner les travaux de salubrité qui intéressent les villes et les communes et met les dépenses à la charge de celles-ci (Vignerot, 1931, p. 294)	Assainissement
Loi du 15 avril 1829 relative à la pêche fluviale	Art. 25 : « quiconque aura jeté dans les eaux des drogues ou appâts de nature à enivrer le poisson ou à le détruire sera puni d'une amende de 30 à 100 francs et d'un emprisonnement d'un mois à trois mois » ; l'article vise le braconnage en rivière, mais la jurisprudence des tribunaux l'applique depuis la loi du 18 novembre 1898 aux déversements industriels ⁶	Pêche
Décrets du 25 février 1868, du 10 août 1875 modifiés	Art. 19 et 21 : autorisent les préfets à déterminer les mesures pour l'évacuation dans les rivières des matières et résidus susceptibles de nuire au poisson et	Industries

⁶ « La loi du 18 novembre 1898 renforce les sanctions pénales en condamnant plus durement ceux qui utilisent de la dynamite ou autres produits de même nature. Mais elle n'est, à nouveau, pas spécifique aux déversements industriels » (Lestel et al., 2013, p. 226).

par celui du 5 septembre 1897⁷	provenant des fabriques et établissements industriels quelconques ; d'un département à l'autre, les mesures prises par les préfets peuvent varier	
Loi du 18 novembre 1898	Relative à la pêche, elle renforce les sanctions pénales en condamnant plus durement ceux qui utilisent de la dynamite ou autres produits de même nature, mais elle n'est, à nouveau, pas spécifique aux déversements industriels (Lestel et al., 2013, p. 226)	Pêche
Loi du 5 avril 1884 sur l'organisation municipale et loi du 21 Juin 1898 sur la police rurale	Les maires sont responsables de l'hygiène publique mais, sauf exception, sont réticents à sévir ; leurs arrêtés n'ont, comme le règlement de police, d'autre sanction que l'art. 471, paragraphe 15, du Code pénal, c'est-à-dire une amende de 1 à 5 francs.	Assainissement
Loi du 8 août 1898 sur le régime des eaux	Contient les règlements de police sur les cours d'eau non navigables ni flottables	Régime des eaux
Loi du 15 février 1902 sur la santé publique	Art. 2 : peut contraindre les communes à établir l'évacuation de leurs eaux usées en faisant exécuter d'office et à leur charge les travaux nécessaires ; mais ceci seulement dans le cas où la mortalité dans la commune a dépassé pendant trois ans le chiffre de la mortalité moyenne de la France ; on ne peut pas user de cet article pour contraindre les communes à épurer leurs eaux usées (Vignerot, 1931, p. 294).	Assainissement
Décret du 1^{er} juin 1905	Invite les préfets à prendre un arrêté concernant la police des cours d'eau non navigables ni flottables, en remplacement des précédents	Police des cours d'eau
Circulaire du 1^{er} juin 1906 et un modèle d'arrêté	Art. 12 : « il est interdit de jeter, déverser ou laisser s'écouler soit directement, soit indirectement dans le lit des cours d'eaux, des matières, des résidus, des liquides : « 1. s'ils sont susceptibles d'occasionner des envasements ou gêner l'écoulement des eaux « 2. s'ils sont infects, nuisibles ou susceptibles de compromettre la salubrité publique. « 3. s'ils sont susceptibles par leur température ou leur nature de rendre les eaux impropres à l'alimentation des hommes ou des animaux, à leur emploi aux usages domestiques, à leur utilisation pour l'agriculture ou l'industrie ou à la conservation du poisson »	Assainissement

⁷ Pour plus de détail sur la réglementation des activités industrielles voir Partie 3 Chapitre 3.1.1 du présent travail.

<p>Circulaire du 20 août 1906 sur la pollution des nappes souterraines</p>	<p>Fixe les règles d'enquêtes et d'autorisation de rejet des eaux résiduaires dans les cours d'eau non navigables ni flottables.</p> <p>De plus, les rejets d'eaux résiduaires urbaines doivent être déclarés d'utilité publique. Pour les déversements industriels il faut une autorisation spéciale donnée après enquête du Service hydraulique et indépendante de l'autorisation concernant la réglementation sur les établissements insalubres ou incommodes. Cette circulaire, importante au point de vue de la salubrité, a pour but de protéger les nappes souterraines en évitant la pollution des rivières</p>	<p>Santé publique</p>
<p>Loi du 19 décembre 1917 relative aux établissements dangereux, insalubres ou incommodes</p>	<p>Déversements industriels dans les articles 7,9, 10, 18 et 19</p>	<p>Industries</p>
<p>Loi du 9 février 1949</p>	<p>Modifie la loi du 15 avril 1829 sur la pêche fluviale ; punit d'amende et de prison le pollueur volontaire ou accidentel, ayant causé ou risqué de causer la mort du poisson</p>	<p>Pêche</p>
<p>Instructions générales du 12 mai 1950</p>	<p>En application de la loi du 15 février 1902 sur la santé publique, règlent la composition des effluents de stations d'épuration urbains avant rejet dans le milieu récepteur (normes d'émission)</p>	<p>Santé publique, assainissement</p>
<p>Instructions du 6 juin 1953</p>	<p>Dans le cadre de la loi du 19 décembre 1917, règlent la composition des effluents industriels traités ou non – ayant ou non passé par un réseau d'égout urbain – avant rejet dans le milieu récepteur</p>	<p>Industries</p>
<p>Instructions générales relatives aux eaux d'alimentation du 24 novembre 1954</p>	<p>Bien que ne se rapportant pas directement à la question de la protection des eaux mais aux précautions à prendre lors du captage, de l'adduction et de la distribution, et aux mesures de contrôle, analyses, etc., y apportent une contribution utile</p>	<p>Santé publique</p>
<p>Loi sur l'eau du 16 décembre 1964</p>	<p>Organise la gestion décentralisée de l'eau par bassin versant et la lutte contre la pollution</p>	<p>Eau milieu</p>

1.1. Les premiers critères de qualité, 1854-1904

1.1.1. En réponse à la dégradation de l'état de la Seine, 1854-1873

Comprendre l'état des rivières

Graber, dans son ouvrage *Paris a besoin de l'eau* (2009), donne la synthèse de l'état des connaissances permettant de juger de la qualité de l'eau à la fin du XVIII^e – début XIX^e siècles. Il identifie quatre possibilités :

1. savante, comprenant l'analyse chimique, qualitative par des réactifs ou quantitative par l'évaporation pour connaître le poids du résidu, ou encore l'utilisation de l'aéromètre, permettant de mesurer la légèreté d'une eau ;
2. moins technique, que nous proposons d'appeler contemplative, sensorielle ou même sensuelle :
 - a. aptitude aux différents usages ;
 - b. aspect de l'eau et des sols sur lesquels elle coule ;
 - c. épuration par les sols ou le mouvement.

L'approche savante, l'analyse chimique, est exclusivement réalisée par des chimistes ou des médecins, les autres sont mobilisées tant dans l'analyse savante que dans les débats politiques et publics. Graber souligne qu'aucune méthode d'analyse chimique à l'époque n'est exempte de doutes : l'analyse par les réactifs peut conduire à la confusion des substances et celle par évaporation peut transformer la composition du résidu. La priorité est donnée à la méthode quantitative, à la mesure du poids du résidu, car identifier les sels est moins aisé. Les seuls composants pertinents pour l'analyse des eaux ordinaires se trouvent être les matières végétales, qui donnent un goût désagréable à l'eau, et la sélénite (sulfates de calcium) laquelle, fréquemment présente, empêche certains usages. L'aéromètre pose à son tour le problème de définition : eau « légère » car contenant moins des sels ou plus d'air en dissolution ?

Les Henry, Ossian (père et fils), experts dans l'analyse des eaux minérales, ont publié en 1858 un *Traité pratique d'analyse chimique des eaux minérales potables et économiques, avec leurs principales applications à l'hygiène et à l'industrie*. Il s'agit d'une sorte de manuel pour les facultés de chimie dont l'objectif est de présenter les moyens d'exécuter l'analyse

chimique. On peut considérer cet ouvrage de 693 pages comme représentatif des connaissances dans le domaine de l'analyse de l'eau. Comme le précise les Henry eux-mêmes, beaucoup de traités et de mémoires de chimie et de minéralogie faisaient mention de procédés et de marches à suivre pour analyser les eaux minérales, mais on ne connaissait pas auparavant en France de traité spécial, présentant dans un même cadre la nature chimique des eaux minérales, la manière dont elles se forment, ainsi que les moyens de les décomposer et de les reconstituer, les causes de leurs altérations et les moyens d'y parer. Henry-père a trente ans d'expérience de l'analyse des eaux minérales, il a dirigé les travaux chimiques du laboratoire de l'Académie de médecine et a visité de multiples sources minérales dans le cadre des missions officielles ou particulières. Dans l'ouvrage les méthodes et critères d'analyse des eaux minérales s'étendent explicitement à l'analyse des eaux des rivières.

A la lecture de cet ouvrage, l'impression se fait que l'analyse chimique en ce milieu du XIX^e siècle pose plus de questions qu'elle ne donne de réponses. Cet ouvrage se situe à la charnière entre deux modes d'estimation de la qualité et témoigne des transformations à l'œuvre dans l'expertise scientifique. D'un côté, rien ne semble sûr, les données quantitatives ne sont pas nombreuses et exprimées dans de termes vagues : « Généralement aussi, il est vrai de le dire, ces eaux contiennent presque toujours une certaine quantité de matières salines que l'analyse y démontre, et comme ces substances sont de nature bénigne, et dans une proportion qui ne peut être préjudiciable, il en résulte que leur emploi est sans danger. L'écoulement de ces eaux dans un trajet étendu les exposant continuellement au contact de l'air qui couvre leur surface, elles n'en deviennent encore que plus salubres » (Henry, 1858, p. 523). D'un autre côté, les Henry rapportent de nombreuses mesures, expériences, analyses, qui témoignent d'une volonté d'ordonner la qualité de l'eau, dont la première expression est la grille de la dureté de l'eau établie par Boutron et Boudet en 1854. Le texte oscille sans cesse entre ces deux tendances.

Ils définissent qualitativement et quantitativement les eaux potables avec les seuils à ne pas dépasser pour les sels et les matières organiques : « les substances nécessaires dans les eaux pour les rendre potables, sont : l'air, l'acide carbonique, le chlorure de sodium et le bicarbonate de chaux (Dupasquier) ; que les substances les plus nuisibles sont : le sulfate de chaux, le chlorure de calcium et le nitrate de chaux (Poggiale) ; enfin, que les bonnes eaux ne doivent pas contenir plus de 0,60 gr de matières salines ou terreuses, et plus de 0,01 gr de matière organique (Fauré) » (Henry, 1858, pp. 517-518).

Pour les Henry, il est certain que les eaux des rivières normalement « salubres » sont affectées par la traversée des grandes villes dont l'augmentation d'amont vers aval des quantités de sels et de nitrates est la preuve. La première étude, soulignant « l'influence » du passage des rivières à travers les grandes villes citée par les Henry, date de 1766 et appartient à Deparcieux (deuxième en 1775 par Parmentier). Les études du début du XIX^e siècle confirment l'insalubrité des rivières urbaines par les mesures des sels et des nitrates en amont et en aval des villes : « En 1844, MM. Boutron et O. Henry furent chargés par M. le préfet de la Seine de faire un travail d'ensemble sur toutes les eaux du régime de Paris. De ce travail, publié en 1848, il fut parfaitement reconnu que l'eau de la Seine, déjà moins pure depuis son mélange avec celle de la Marne, le devient moins encore au fur et à mesure que, traversant la grande cité, elle reçoit la Bièvre, les eaux du canal Saint-Martin, alimenté par l'Ourcq, celles d'Arcueil et une grande quantité d'eaux ménagères et industrielles ; beaucoup de sels et surtout les nitrates, vont en progressant lorsqu'on arrive en aval de la ville » (Henry, 1858, p. 524). Toutefois, les degrés de la pollution des cours d'eau suite à la traversée des villes et à la réception des rejets d'égouts urbains et industriels ne sont pas exprimés en termes précis.

L'intérêt des savants, tel Eugène-Melchior Péligot (1811-1890), Antoine-Baudouin Poggiale (1808-1879) et Félix Boudet, tous membres des Conseils d'hygiène, est néanmoins attiré par la quantification des sels, qu'ils appellent aussi « matières salines en dissolution », « substances fixes », « principes fixes », et qu'ils trouvent dans des endroits différents de la Seine et à différentes saisons. Ces travaux sont rapportés par les Henry dans leur traité. Les conclusions de Poggiale en 1855 sont particulièrement novatrices par ses efforts de quantification :

« 1. La proportion de carbonates de chaux et de magnésie contenus dans l'eau de la Seine est généralement plus élevée en été qu'en hiver ; elle est en raison inverse de la hauteur de l'eau. Le chiffre maximum a été de 0,197 gr pour 1 litre d'eau, et le chiffre minimum de 0,139 gr.

« 2. Les quantités de sulfate de chaux et de chlorures alcalins ont présenté moins de variations, mais toujours dans le même sens.

« 3. On a obtenu plus d'acide silicique pendant les fortes crues de la Seine.

« 4. L'eau de cette rivière contient une proportion notable de matières organiques, qui augmentent pendant l'été ; le résidu de l'évaporation de l'eau noircit alors et répand une odeur infecte par la calcination.

« 5. J'ai trouvé 0,00009 gr à 0,00037 gr d'ammoniaque pour 1 litre d'eau, et j'ai remarqué que la proportion d'alcali est augmentée par les pluies, par la fonte des neiges, et paraît être en rapport avec la quantité de matières organiques » (Henry, 1858, pp. 525-526).

Il ressort de ces conclusions de Poggiale que les composants nuisant à la qualité de l'eau sont les matières organiques et l'ammoniaque, produit de leur décomposition, mais il ne définit pas les seuils de nuisance de ces matières. La chose sûre était leur provenance : les fabriques d'indiennes⁸ et de produits chimiques et les égouts urbains.

Il semble que Poggiale est l'un des premiers chimistes à mesurer l'ammoniaque dans la Seine. Comme point d'échantillonnage, il choisit le pont d'Austerlitz et puise l'eau sur les deux rives. Les résultats obtenus étant différents, il est amené à répéter plusieurs fois ses expériences en mars et avril 1854 et en juillet 1857 (Tableau 4).

Tableau 4 : Analyse de l'ammoniaque dans la Seine par Poggiale, 1853-1854 (Henry, 1858, p. 526).

Date	Lieu	Ammoniaque g/L	[Ammoniaque mg/L]	
Juillet 1857	Pont d'Austerlitz	Rive droite	0,00027	[0,27]
		Rive gauche	0,00190	[1,90]
Mars 1854	Pont d'Austerlitz	Rive droite	0,00014	[0,14]
		Rive gauche	0,00083	[0,83]
Avril 1854	Pont d'Austerlitz	Rive droite	0,00019	[0,19]
		Rive gauche	0,00132	[1,32]

Toutefois, la présence de ces matières organiques dans l'eau n'inquiète pas outre mesure. Les Henry rappellent la capacité d'autoépuration des cours d'eau par le mouvement, qu'ils définissent à la fois de façon chimique (« décompositions », « combinaisons ») et mécanique (« écoulement ») : « il est cependant à remarquer qu'il s'établit au milieu de ces eaux un mouvement intestin qui, tout en donnant lieu à des décompositions, des combinaisons de tout genre, opère surtout, à l'aide de l'écoulement continu qui a lieu, et en raison de sa rapidité plus ou moins prononcée, une sorte de dépurat[i]on spontanée qui éloigne les dangers

⁸ Une Indienne était un tissu peint ou imprimé fabriqué en Europe entre le XVIIe siècle et le XIXe siècle. Ces tissus sont généralement dans les tons de rouge à cause de la plante utilisée pour sa teinture : la garance dont on utilise la racine.

qu'on pourrait craindre » (Henry, 1858, p. 526). Cette description de la « dépuración spontanée » s'inscrit dans la continuité de textes plus anciens et est très voisine de celle d'Antoine Augustin Parmentier (qui n'emploie cependant pas cette expression de « dépuración spontanée ») en 1787⁹.

Dans le traité des Henry il est aussi question de la pesanteur, qu'ils définissent comme une plus ou moins grande quantité de sels en dissolution. Au sujet de l'air ou « des principes gazeux », comme ils appellent l'oxygène, l'acide carbonique et l'azote dissous dans l'eau, il est dit que les eaux des rivières passent pour être « saturées d'air ». Les Henry citent dans un premier temps les travaux de Gay-Lussac et de Humboldt, qui montrent que l'eau de la Seine, mise en contact avec l'oxygène, en prend jusqu'à 40 %, puis ceux plus récents de Pélégot et Poggiale. Les conclusions de celui-ci témoignent d'une compréhension plus précise des teneurs en gaz (Tableau 5) et de leur variation :

« 1. La proportion des gaz, et particulièrement celle de l'air, est susceptible de grandes variations ;

« 2. La quantité d'air et d'acide carbonique est plus considérable en hiver qu'en été ;

« 3. L'eau est moins riche en oxygène en été qu'en hiver ;

« 4. Généralement la proportion des gaz croît en même temps que le volume de l'eau » (Henry, 1858, p. 529).

Tableau 5 : Analyse des gaz dissous dans l'eau de la Seine par Poggiale, 1855 (Henry, 1858, p. 529).

Substances	Quantité en gr/L	[Quantité en mg/L]
Acide carbonique	0,0233	[23,3]
Oxygène	0,0090	[9]
Azote	0,0200	[20]

Ainsi, on constate l'intérêt inépuisable des savants pour l'analyse des sels dans les rivières. Ils identifient les composants nuisibles, telles les matières organiques, mesurent pour

⁹ « Supposons un instant qu'un animal, mort depuis long-temps, soit jeté à la rivière, & que l'on puise de l'Eau à une très-petite distance du lieu où il est tombé, comme de trois à quatre pouces ; eh bien, il est certain qu'elle n'en sera pas plus mal-saine, par la raison que l'Eau qui y aborde ne fait que lécher, pour ainsi dire, la masse putréfiée, à cause de son passage rapide & de son renouvellement continu ; elle ne peut en retirer que des atômes déjà décomposés ». A. A. Parmentier, *Dissertation sur la nature des eaux de la Seine, avec quelques observations relatives aux propriétés physiques & économiques de l'eau en général*. Paris, 1787, p. 24-25.

la première fois l'ammoniacale, mais ponctuellement, depuis 1854. L'oxygène dans la Seine est dosé pour la première fois en 1855 et sa concentration est égale à 9 mg/L, mais son éventuelle importance pour la qualité de l'eau n'est pas mise en avant. De plus, le constat de l'existence de la « dépuración spontanée », c'est-à-dire l'autoépuration des rivières (Henry, 1858, p. 526), conduit à relativiser l'effet des rejets.

Toutes ces considérations et mesures témoignent de l'attention portée à l'eau de surface et à la caractérisation de son état – on ne peut donc pas parler de critères de qualité. Ces critères sont développés pour la première fois par Boutron et Boudet qui élaborent une échelle hydrotimétrique (Tableau 6) suite à l'analyse des sels et à la mise au point de l'hydrotimètre, permettant de mesurer la dureté de l'eau. Les données hydrotimétriques de différentes eaux sont incluses dans *le Traité* des Henry ainsi que le descriptif de la méthode et de l'appareil. La méthode est basée sur la capacité du savon à rendre l'eau mousseuse. En effet, plus l'eau est dure, plus elle contient de sels calcaires et magnésiens, et plus il faudra de savon pour la faire mousser. Il s'agit d'une mesure indirecte fondée sur l'analyse de l'effet de la teneur en sel de l'eau sur sa capacité à mousser. Les eaux sont classées en comparant leurs degrés hydrotimétriques à l'eau pure, distillée, qui marque 0°.

Les données hydrotimétriques permettent alors de juger de l'aptitude de l'eau à servir aux différents usages : boisson, cuisson des légumes, blanchissage du linge, préparation de produits manufacturiers, mais elles ne donnent pas d'indication quant au degré de l'altération.

Après l'aéromètre, l'hydrotimètre est considéré comme clé de l'analyse, objet de première nécessité pour un chimiste. La méthode est reconnue, popularisée et caractérisée dans les revues d'hygiène comme « prompte, expéditive et sûre » (*Gazette hebdomadaire de médecine et de chirurgie*, 1855, p. 277). Une fois le degré hydrotimétrique déterminé pour une eau donnée, il suffit de jeter « un œil sur le tableau [...], on peut se faire immédiatement une idée de la valeur de cette eau » (Henry, 1858, p. 579). Boutron et Boudet proposent en définitive une échelle de qualité basée sur la comparaison entre des eaux connues et des eaux à évaluer, et combinent analyse chimique et démarche empirique.

Au milieu du XIX^e siècle, les sels dissous dans l'eau et l'hydrotimétrie demeurent ainsi les critères généralement acceptés par les experts.

Tableau 6 : Mesures hydrotimétriques des eaux de source et de rivières par Boutron et Boudet, 1854-1855 (Henry, 1858, p. 579).

Désignation des eaux	Recueillie à	Date	Degré hydrotimétrique
Distillée			0°
De neige	Paris	Déc. 1854	2,5
De pluie	Paris	Déc. 1854	3,5
De l'Allier	Moulins	5 mars 1855	3,5
De la Dordogne	Libourne, au point du chemin de fer	26 mars 1855	4,5
De la Garonne	Toulouse	9 mai 1855	5,0
De la Loire	Tours	5 mars 1855	5,5
De la Loire	Nantes	5 mars 1855	5,5
Du puits de Grenelle		16 févr. 1855	9,0
De la Soude		25 déc. 1854	13,50
De la Somme-Soude		25 déc. 1854	13,50
De la Somme (département de la Marne)		25 déc. 1854	14,0
Du Rhône		17 avril 1855	15,0
De la Saône		17 avril 1855	15,0
De l'Yonne	A 1 000 mètres en aval de l'embouch. de l'Armançon	17 avril 1855	15,0
De la Seine	Pont d'Ivry	15 déc. 1854	15,0
De la Seine	Pont d'Ivry	16 févr. 1855	17,0
De la Seine	Chaillot	16 févr. 1855	23,0
De la Marne	Charenton	13 févr. 1855	19,0
De la Marne	Charenton	23 févr. 1855	23,0
De l'Oise	Pontoise	5 avril 1855	21,0
De l'Escaut	Valenciennes	5 avril 1855	24,5
Du canal de l'Ourcq		23 févr. 1855	30,0
D'Arcueil		23 févr. 1855	28,0
Des Près-Saint Gervais		23 févr. 1855	72,0
De Belleville		23 févr. 1855	128,0

Les médecins contre les chimistes

En décembre 1862, un article publié dans la *Gazette médicale de Paris* soulève les questions de la provenance de l'eau alimentant Paris (des sources ou des rivières) et de la capacité des chimistes de déterminer la qualité de l'eau. La problématique de cet article indique que l'analyse de l'eau, et la qualité de l'eau déduite de ces analyses, est une question relative, controversée, délibérative, induit des choix politiques, en particulier pour choisir la

provenance des eaux alimentant Paris. En effet, l'article détaille le processus décisionnel lié aux questions d'hygiène en général, et à l'eau en particulier. Face à un problème, différentes commissions sont nommées, dont les rapports opposés ou complémentaires, sont transmis à l'administration concernée qui tranche.

Depuis 1859 plusieurs administrations se sont occupées de la question de la provenance des eaux potables de Paris, il fallait choisir entre les eaux de source ou de rivières. Deux commissions ont été nommées : celle du Conseil d'hygiène départemental représenté par Félix Boudet, inventeur de l'hydrotimètre, qui se prononce en faveur de l'eau de la Seine, et celle de l'administration municipale parisienne, représenté par Robinet, membre de l'Académie de médecine, qui argumente pour l'eau des sources. Leurs rapports jugés par l'Académie de médecine comme manquant d'impartialité, celle-ci fait rédiger par Poggiale un rapport plus « neutre ». Toutefois, cette neutralité cache « un parti pris » : le rapport présentée par Poggiale « penche » pour le projet de l'administration municipale (*Gazette médicale de Paris*, 1862, p. 795).

Sans capacités technologiques de traitement, la question du choix de l'origine de l'eau potable apparaît complexe : « controversée et approfondie dans les deux sens par des hommes qui ont fait preuve d'un égal savoir et d'un égal talent » (*Gazette médicale de Paris*, 1862, p. 795). Les auteurs de la *Gazette médicale* contestent à la chimie le droit de se prononcer sur les propriétés des eaux. Pour les médecins, la chimie ne doit être consultée qu'à titre de renseignement, seule l'expérience clinique compte. Les médecins reprochent aux chimistes de ne différencier les eaux que sur le critère de l'ammoniaque, représentant la quantité de matières organiques en suspension : « la présence des matières organiques et la quantité d'ammoniaque qui résulte de la décomposition de ces matières, tel est donc le criterium absolu de la chimie » (*Gazette médicale*, 1862, p. 795). Pour les médecins, si les matières organiques suite à la putréfaction se résolvent en ammoniaque, cet élément n'en est pas le seul résultat, d'autres principes organiques et non organiques peuvent se développer. Ils concluent que seules les observations « délicates et répétées », que la chimie remplace par la « considération exclusive d'un des produits de la putréfaction », l'ammoniaque, sont capables de déterminer la qualité de l'eau.

L'insuffisance de la méthode chimique est illustrée par l'eau de la Seine : « Nous ne voudrions d'autres exemples que cette remarque traditionnelle qui attribue aux eaux de la Seine, même purifiées, une action temporaire, apéritive, sur tous ceux qui viennent habiter

Paris. La chimie rit de ce préjugé, et elle le traite avec un grand dédain, par la raison seule que ses analyses ne lui fournissent aucun moyen d'en rendre compte. Pour nous, qui n'admettons pas plus aisément les simples préjugés que la chimie, nous nous tiendrons en garde contre celui qui consiste à croire que ce que l'analyse ne fait pas voir n'existe pas. Notre conclusion sur ce point est donc que la méthode chimique et l'esprit chimique doivent se tenir en garde contre l'insuffisance de leurs moyens et l'absolu de leurs conclusions » (*Gazette médicale de Paris*, 1862, p. 796).

Donc, les médecins sèment le doute sur la pertinence de la chimie dans le jugement de la qualité de l'eau. Ce qui est surtout reproché est l'absence d'expériences répétées et d'observations sur le long terme qui sont propres à la méthode médicale (clinique). On note aussi, que l'altération de la qualité de l'eau de la Seine n'est pas perçue de manière intense, cette eau peut toujours servir de l'eau potable, et n'a qu'« une action temporaire, apéritive » sur les consommateurs.

Félix Boudet et les profils d'ammoniaque

La figure de Félix Boudet (1806-1878) est celle d'un chimiste de premier plan dans l'histoire de la qualité de l'eau. Il a déjà été cité comme inventeur de l'hydrotimètre avec Boutron en 1854. Dans les années 1860, il se prononce en faveur de l'eau de la Seine pour l'alimentation de Paris et s'attire les foudres des médecins de l'Académie de médecine.

Chimiste et membre du Conseil d'hygiène de la Seine, Boudet a beaucoup publié en tant que scientifique et comme membre des commissions administratives, notamment sur l'hydrotimétrie et les eaux potables de Paris¹⁰. Dans les années 1860, en tant que membre du Conseil d'hygiène, il a été sollicité pour se prononcer sur la qualité des eaux prises dans la Seine à Asnières. Il est à préciser que, depuis 1857¹¹, le nouveau système d'égouts de Paris, réalisé par l'ingénieur Eugène Belgrand, rejetait dans la Seine par un exutoire unique en dehors de la capitale les eaux ménagères, pluviales et urbaines, excepté les eaux-vannes (progressivement raccordées à partir de 1894). La pollution organique de la Seine par les

¹⁰ Les deux ouvrages les plus importants de Boudet sont probablement *Hydrotimétrie. Nouvelle méthode pour déterminer les proportions des matières en dissolution dans les eaux de sources et de rivières* (Ed. : V. Masson, Paris, 1862, 53 p.) et *Discussion sur les eaux potables : discours prononcé dans la séance du 17 février 1863, Académie impériale de médecine* (Ed. : J.-B. Baillière et fils, Paris, 1863, 27 p.).

¹¹ Début des travaux de construction du collecteur d'Asnières achevé en 1861 (Bellanger, 2010, p. 323).

rejets d'égouts fait l'objet des plaintes des communes riveraines situées en aval de Paris depuis les années 1860¹².

Pour évaluer l'impact des égouts sur la qualité de l'eau, Boudet choisit comme critères les quantités de matières organiques. Pour lui les substances minérales introduites dans la Seine par les égouts sont en proportion faible et de nature inoffensive, en revanche les matières organiques communiquent à l'eau un goût et une odeur désagréables et sont nuisibles à la santé. Dans les années 1860, le dosage direct des matières organiques dans l'eau demeure difficile, ainsi l'analyse porte-elle sur la détermination des quantités d'ammoniaque par le procédé du chimiste Jean-Baptiste Boussingault. D'après les experts, l'insalubrité dépend moins de la présence dans les eaux des matières organiques elles-mêmes, que de leur nature et de leur état de décomposition (Boudet, 1861, p. 348).

Deux campagnes de mesures sont alors entreprises par Boudet : en juin 1859 et août 1861. De la première il résulte un profil en large de la Seine sur les critères du résidu sec et de l'ammoniaque (Tableau 7). La deuxième donne lieu à un profil en long de 3 km sur le paramètre de l'ammoniaque (Tableau 8).

Tableau 7 : Analyses du résidu sec et de l'ammoniaque dans l'eau de la Seine par F. Boudet en juin 1859 (Boudet, 1861, p. 349).

Lieu d'échantillonnage	Résidu sec à 100°, gr/L [mg/L]	Ammoniaque, gr/L [mg/L]
Seine à Asnières, 16 m de la rive gauche, 300 m en aval de l'égout collecteur	0,217 [217]	0,00513 [5,13]
Plein courant sur la ligne de la prise d'eau	0,164 [164]	0,00028 [0,28]

L'insalubrité de l'eau est donc démontrée par l'augmentation des proportions de l'ammoniaque en 18 fois en aval du collecteur par rapport à l'eau en plein courant : 5,13/0,28 (Tableau 7). Dans le Tableau 8, il est démontré que l'eau du fleuve en plein courant en amont des rejets d'égouts contient seulement des traces d'ammoniaque, qu'elle est presque pure sur la rive gauche jusqu'à Saint-Ouen et très dégradée sur la rive droite. Il est probable que l'on

¹² Pour plus de détails sur la réalisation des égouts de Paris sous la Seconde Empire voir Emmanuel BELLANGER, *Assainir l'agglomération parisienne. Histoire d'une politique publique interdépartementale de l'assainissement (XIXe-XXe siècles)*, Les Editions de l'atelier, Ivry-sur-Seine, 2010.

observe ici une sorte de panache (plume) de pollution à l'aval du rejet ponctuel, comme c'est couramment le cas, et bien que Boudet ne fasse pas référence à un tel processus que la Figure 2 reconstruit *a posteriori*.

Tableau 8 : Analyses d'ammoniaque dans la Seine par Boudet, août 1860 (Boudet, 1861, p. 352).

Lieu d'échantillonnage	Ammoniaque gr/L [mg/L]
Plein courant au pont d'Asnières, en amont des rejets d'égout	0,00003 [0,03]
A 3 km en aval du pont d'Asnières, rive gauche, 12 mètres de l'étiage	0,00004 [0,04]
Plein courant sur la ligne de la prise d'eau de Saint-Ouen	0,00067 [0,67]
Au-dessus de la prise de Saint-Ouen, rive droite, 12 mètres de l'étiage	0,00270 [2,70]

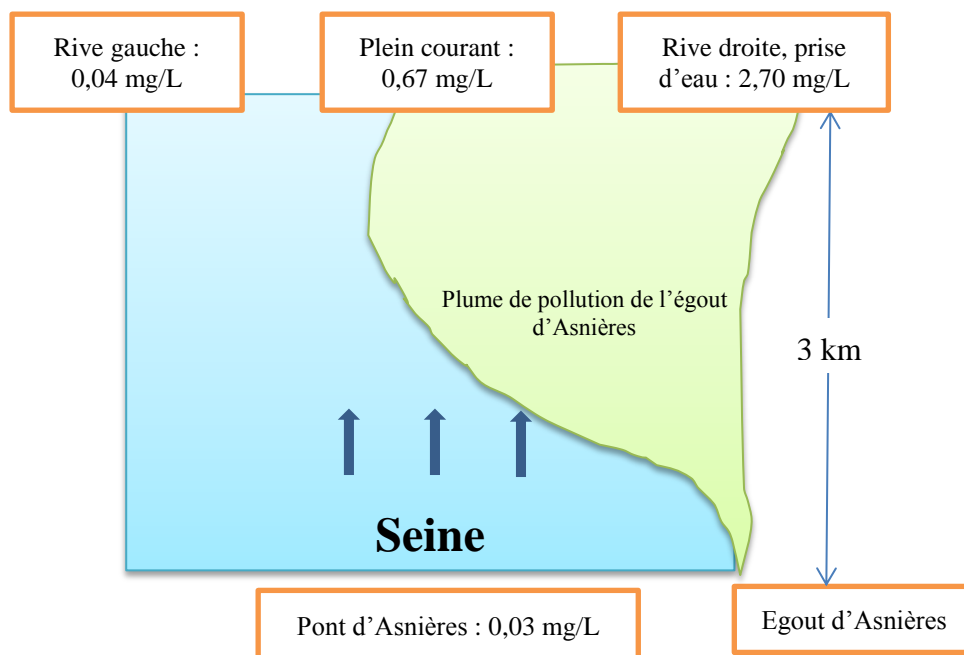


Figure 2 : Panache de pollution à l'aval du rejet ponctuel (T. Dmitrieva).

Ayant démontré l'impact des égouts de Paris sur la Seine à Asnières, Boudet ne demande pas pour autant l'exclusion des eaux du fleuve de l'alimentation mais le

déplacement des prises d'eau sur la rive gauche, plus ou moins épargnée par la pollution. Nous pouvons en déduire que l'altération de la Seine n'est pas catastrophique.

Toutefois, il est obligé d'approfondir ses recherches sur l'ammoniaque dans l'eau de Seine, poussé par une contre-expertise des ingénieurs des Ponts et Chaussées. Les ingénieurs nient l'impact négatif des déjections des égouts d'Asnières sur le fleuve suite à l'analyse de son eau dans les réservoirs de distribution : celui de Passy, alimenté par les machines de Chaillot avec de l'eau de Seine en amont des égouts, et celui de Montmartre, passage Cottin, avec de l'eau de Seine prise en aval des égouts, analyse réalisée par Hervé Mangon, directeur de l'Ecole des Ponts et Chaussées (Tableau 9).

Tableau 9 : Analyse des matières solides dans les eaux des réservoirs de Passy et de Montmartre par Hervé Mangon, le 25 avril 1861 (Boudet, 1861, p. 366).

Matières solides	Réservoir de Passy avec de l'eau de Seine en amont des égouts [mg/L]	Réservoir de Montmartre avec de l'eau de Seine en aval des égouts [mg/L]
Résidu argilosiliceux insoluble dans les acides	14	16
Alumine en peroxyde de fer	6	19
Chaux	107	194
Magnésie	8	99
Alcalis	11	10
Chlore	6	4
Acide sulfurique	51	48
Eau combinée et matières organiques	19	23
Acide carbonique et matières non dosées	77	70
Poids total des matières solides par litre	299	303
Ammoniaque	0,6	0,3

Ces analyses des sels et surtout de l'ammoniaque, dont la quantité est deux fois moindre (0,6/0,3), donnaient lieu à des conclusions favorables à l'eau de la Seine, aussitôt publiées dans *Le Moniteur*, hebdomadaire de propagande du gouvernement. Pourtant, l'article de la revue ne citait pas la note authentique de l'auteur des analyses exprimant des doutes quant aux résultats et mettant en garde quant aux conclusions : « N'est-il pas évident, en effet,

à priori, que l'eau de la Seine, en aval de l'égout d'Asnières, doit contenir plus d'ammoniaque en moyenne que l'eau puisée en amont ? L'essai donnait ici un résultat précisément inverse ; on ne peut s'empêcher de reconnaître la nécessité d'expériences faites sur des échantillons recueillis dans des circonstances plus comparables. Paris, le 25 avril 1861, Hervé Mangon » (Boudet, 1861, p. 368).

Motivé par une telle circonstance, ou comme il l'exprime dans son rapport « ému de cette affirmation, si absolument contraire aux expériences » (Boudet, 1861, p. 354), Boudet effectue un profil en long de la Seine sur le critère de l'ammoniaque et élabore un indicateur de l'insalubrité relative des eaux. Il ne s'agit plus d'étudier simplement l'état du fleuve mais d'y discriminer différents degrés d'altération ou de pureté.

On peut identifier trois types d'eau dans l'étude de Boudet :

1. celle en amont de Paris, très bonne et pure,
2. celle dans la traversée de la cité, plus chargée, soumise à des causes d'altération,
3. celle en aval de Paris, après les rejets des égouts, impure.

Afin de pouvoir déterminer l'insalubrité des eaux, Boudet adopte une démarche voisine de celle qui préside à la construction de l'échelle hydrotimétrique (Tableau 6) et choisit une eau dont la qualité peut selon lui servir de référence, celle de la Seine au pont d'Ivry, qu'il appelle même « primitive » (Boudet, 1861, p. 357). La quantité d'ammoniaque égale à 0,08 mg/L, chiffre que Boudet prend pour base pour établir l'indicateur de l'insalubrité relative¹³.

Tableau 10 : Indicateur de l'insalubrité relative des eaux basé sur les analyses de l'ammoniaque par Boudet (Boudet, 1861, p. 372).

Endroit d'échantillonnage	Ammoniaque mg/L	Insalubrité relative des eaux
Pont d'Ivry, plein courant	0.08	1
Estacade de Chaillot	0.26	3.25
Prise d'eau de Neuilly	0.28	3.50
Saint-Ouen, rive droite	0.230	28.70
Saint-Ouen, rive gauche	0.2	2.50

Il s'agit probablement de l'un des premiers profils d'ammoniaque sur la Seine.

¹³ L'utilisation de ces indicateurs relatifs est très fréquente au XIXe siècle. On la trouve par exemple pour apprécier les pouvoirs fertilisants des engrais, dont la teneur en azote est rapportée à celle du « fumier normal ».

Boudet ne se limite pas à mesurer l'ammoniaque dans les eaux de la Seine et de la Marne, mais procède à une étude plus extensive, comprenant plusieurs critères : nitrates (acide nitrique par la méthode de Boussingault et nitrates alcalins), degré hydrotimétrique, poids des matières fixes (nous supposons qu'il s'agit de poids du résidu), poids des matières organiques¹⁴ et proportion des gaz.

Boudet développe la réflexion de Poggiale (Tableau 5) sur les gaz dissous dans l'eau, le rôle de l'oxygène et leur importance pour sa salubrité. Il note que « la diminution d'oxygène dans l'eau peut être considérée comme un indice de son insalubrité » (Boudet, 1861, p. 359). Ce constat est prouvé par les analyses : « fait qui démontre d'une manière non moins décisive l'insalubrité de l'eau [...], c'est que, le 17 mai, l'échantillon recueilli à cette station a donné 72 milligrammes de matières organiques et un air qui ne contenait que 22 pour 100 d'oxygène, au lieu de 29,3 que j'ai observé le même jour à 20 mètres de la rive gauche, sur la même ligne du fleuve, et au lieu de 31 qui représente la moyenne au pont d'Ivry. L'eau [...] était donc tout à la fois très chargée de matières organiques et d'ammoniaque et dépouillée d'une grande partie de son oxygène » (Boudet, 1861, p. 363), au lieu de contenir 9 cm³/L d'oxygène, elle n'en contenait que 4 cm³/L.

La définition de la qualité de l'eau formulée par Boudet à la fin de son rapport en 1861 résume la manière dont les chimistes envisagent celle-ci au début des années 1860, mettant ensembles les critères scientifiques et les observations sensorielles : « l'eau de la Seine au-dessus de Paris, au pont d'Ivry, avant son mélange avec la Marne, est une eau de très-bonne qualité ; mais bientôt elle reçoit l'affluent limoneux de la Marne, qui souvent trouble sa limpidité et augmente la proportion de ses matières salines, particulièrement des bicarbonates de chaux et de magnésie, puis elle est soumise à des causes d'altération qui se produisent sans cesse pendant son passage à travers Paris, et parmi lesquelles il faut mettre en première ligne les déjections des égouts et notamment de la Bièvre, dont l'influence se fait très fortement sentir à la hauteur du pont d'Austerlitz, particulièrement sur la rive gauche. Ces liquides impurs introduisent dans la Seine des matières organiques plus ou moins putréfiées, qui fermentent, dénaturent son atmosphère en absorbant une partie de son oxygène, donnent

¹⁴ « Le poids de matières organiques a été recherché en incinérant le résidu de l'évaporation de l'eau desséchée à 110 degrés, reprenant les cendres par le carbonate d'ammoniaque pour régénérer les carbonates que la calcination aurait détruits, desséchant de nouveau à 110 degrés, et déterminant la différence entre le poids de ce nouveau résidu et celui du résidu primitif. Cette différence, qui devait représenter les substances organiques, s'est trouvée de 0,060 milligrammes pour l'eau de la surface, et de 0,065 milligrammes pour l'eau puisée au fond de la rivière » (Boudet, 1861, p. 358).

naissance à de l'ammoniaque, à ces produits fétides de nature indéterminée, qui sont le résultat inévitable de la décomposition des matières organiques, et qui communiquent à l'eau une odeur et une saveur désagréables, et des propriétés évidemment nuisibles à la santé » (Boudet, 1861, p. 370)

Si la présence de sels demeure un élément important, l'altération de la rivière, qui, de plus en plus, est considérée comme un objet scientifique, est attribuée aux matières organiques, dont témoigne, pour les analyses, la présence de l'ammoniaque. Avec Boudet, les profils en travers et en long concourent à une meilleure compréhension des mécanismes d'altération, tandis que le rôle de l'oxygène dans l'eau est mis en avant et qu'un premier indicateur d'insalubrité est mis au point, fondé, sans surprise, sur l'ammoniaque.

La dégradation des cours d'eau et la mortalité piscicole

Aux préoccupations pour la potabilité, la santé publique et l'hygiène, identifiées dans les années 1850, s'ajoutent, dans la décennie suivante, celles pour la dégradation des cours d'eau par les rejets industriels et urbains causant de la mortalité piscicole, et pour l'utilisation des matières contenues dans l'eau altérée en agriculture. Il s'agit, comme nous allons le voir, des préoccupations locales, que l'on peut caractériser comme des premiers signaux d'alarme, et qui sont surtout liés à la pollution organique.

En 1864, Gabriel Grimaud de Caux (1800-1881), physiologiste, hygiéniste, hydraulicien et journaliste français, prépare un mémoire sur *Les Rivières et leurs rapports avec l'industrie et l'hygiène des populations* où il promeut les avantages des eaux d'égouts pour l'agriculture et dénonce leur dangerosité pour les cours d'eau. Ayant une perception plus intense de la dégradation de l'eau de la Seine, il proclame qu'« il faut cesser d'altérer les eaux courantes » (de Caux, 1864, p. 390), ou encore, dans un autre rapport intitulé *De la Seine et des égouts de Paris* qu'« il ne faut pas sacrifier, [...] il faut conserver la Seine et la purifier » (*Gazette hebdomadaire de médecine et de chirurgie*, 1864, pp. 345-346).

La même année, la pollution industrielle par les eaux de décapage est localement étudiée. Un rapport d'Alphonse Chevallier, pharmacien, porte sur *Des inconvénients qui résultent de l'écoulement des eaux de décapage dans les rivières, et des moyens de les*

prévenir. L'auteur a été chargé par le propriétaire d'une tréfilerie¹⁵ de l'examen des moyens de neutralisation des eaux résiduaires. Quatre types d'impacts de ces eaux sur la rivière étaient constatés visuellement ou par les sens :

1. une teinte jaunâtre ferrugineuse ;
2. une saveur repoussante pour les bestiaux ;
3. la propriété de tacher le linge ;
4. la nuisance à l'empoisonnement.

La majorité du rapport porte sur les eaux résiduaires elles-mêmes, les méthodes de traitement, les avantages de réutilisation et d'extraction des éléments utiles ; l'état de la rivière réceptrice des déversements dépend de la quantité d'eau y présente au moment de l'envoi des produits de décapage : « si les eaux sont basses, les inconvénients sont plus grands que si les eaux sont hautes » (Chevallier, 1863, p. 338).

Enfin, le poisson devient critère de qualité, quand il y en a, et critère de pollution, quand il flotte, mort, à la surface. Les rejets industriels et urbains dans les cours d'eau se manifestent ainsi par une mortalité piscicole. Ces faits attirent l'attention des personnes les plus concernées, pêcheurs et pisciculteurs. Un texte datant de 1866 « Influence des égouts sur la santé des poissons de rivière » en témoigne et montre que l'expertise n'est pas entre les seules mains des savants experts mandatés par l'administration. Le texte raconte un test sur les poissons (jeune saumon) effectué par un pisciculteur :

« Un pisciculteur enthousiaste, M. Franck Buckland, vient de faire quelques observations intéressantes sur l'influence fâcheuse, au point de vue de la pisciculture, qu'ont les égouts qui donnent dans les rivières et mêlent à leur eaux des produits chimiques, des gaz nuisibles, des engrais, etc. Voici les expériences que fit l'auteur à cet égard :

« Un jeune saumon, placé dans deux litres et demi d'eau contenant, en solution, 0,062 gram. de chlorure de chaux, mourut au bout de 13 minutes. Une quantité de chlorure de chaux montant à 0,310 grammes, fit mourir en 3 minutes un autre poisson qu'on y plaça. – Un jeune saumon placé dans un globe plein d'eau où l'on fit arriver du gaz d'éclairage au moyen d'un tube en caoutchouc devint malade en 6 minutes. – La première de ces expériences montre que

¹⁵ Une tréfilerie est une usine spécialisée dans le tréfilage, réduction de la section d'un fil en métal par traction mécanique sur une machine à tréfiler.

les poissons sont fort sensibles aux impuretés chimiques qui sont versées en abondance dans nos grandes rivières, et même assez souvent dans les petites » (*L'Union médicale*, 1866, nouvelle série, n° 29, p. 592).

Si on replace ces trois textes dans un contexte plus large, on voit qu'ils sont tout à fait représentatifs des préoccupations de l'époque.

Les quantités d'eaux souillées rejetées dans les rivières augmentent tout au long du XIX^e siècle suite au développement démographique et économique. En même temps que la pollution organique des rivières est étudiée (Henry, 1858 ; Boudet, 1861), le rôle de l'azote dans l'agriculture est mis en avant¹⁶. Les ingénieurs des Ponts et Chaussées s'emparent de la question et étudient l'épandage agricole, déjà appliqué en Angleterre, comme solution permettant d'améliorer la salubrité urbaine grâce au tout-à-l'égout, de préserver les rivières et de maintenir la valorisation agricole des sous-produits urbains (urines et excréments en particulier).

Un des premiers à étudier l'assainissement des eaux urbaines et industrielles a été Charles de Freycinet (1828-1923), ingénieur des Mines et homme politique. Suite à ses multiples voyages d'étude, il rédige dans les années 1860 des rapports sur les procédés d'épuration dont le principal est l'épandage agricole¹⁷. Il mentionne le rôle de la dilution des effluents pollués dans la masse d'eau pour permettre l'utilisation des cours d'eau comme « débouché naturel » capable de « délayer les résidus » sans que « les qualités primitives de l'eau ne soient pas sensiblement altérées », car pour Freycinet « l'insalubrité d'une substance est éminemment relative » et « dépend de l'étendue du milieu qui la reçoit [...], quand la masse d'eau est suffisante, non seulement l'élément insalubre devient, par l'effet de la dilution à peu près inoffensif, mais même l'insalubrité peut être rendue rigoureusement nulle, autrement dit elle peut être chimiquement détruite par l'action spéciale du milieu (neutralisation d'eaux acides par des eaux calcaires, oxydation des matières organiques par l'oxygène dissous dans l'eau, neutralisation de principes pernicioseux). Il recommande aux

¹⁶ L'histoire de l'introduction de l'azote issue des eaux d'égouts dans l'agriculture est abordée dans : Barles (1999 ; 2005) ; Barles et Lestel (2007).

¹⁷ *Rapport sur l'assainissement industriel des fabriques ou des procédés d'industries insalubres en Angleterre* (1864), *Rapport sur l'assainissement industriel et municipal dans la Belgique et la Prusse rhénane* (1865), *Rapport sur l'assainissement industriel et municipal en France* (1867), *Rapport supplémentaire sur l'assainissement industriel et municipal en France et à l'étranger* (1868), *Traité d'assainissement industriel comprenant la description des principaux procédés employés dans les centres manufacturiers de l'Europe occidentale pour protéger la santé publique et l'agriculture contre les effets des travaux industriels* (1870) (la liste des rapports est extrait de Massard-Guilbaud (2010, pp. 364-365).

usines de « rechercher un cours d'eau abondant (fleuves, mer, étangs) » (Freycinet, 1870). A l'époque où les techniques d'épuration ne faisaient qu'apparaître, les idées de Freycinet étaient un pas vers la « protection » des cours d'eau (Massard-Guilbaud, 2010, p 232).

Adolphe Mille et Alfred Durand-Claye, tous deux issus de l'Ecole des Ponts et Chaussées, deviennent ensuite les promoteurs et réalisateurs de cette solution en France. En 1867, un service d'études et de travaux sur les égouts et l'assainissement est créé sous la direction de Mille. L'irrigation agricole, en même temps que le traitement chimique par le sulfate d'alumine, sont expérimentés à Clichy. Les résultats des essais d'épandage étant jugés probants, la ville de Paris passe en 1869 un accord avec la commune de Gennevilliers pour poursuivre ces expériences. La guerre franco-prussienne de 1870 les interrompt, et les épandages agricoles reprennent de manière régulière et réglementée à partir 1873 (Barles, 2009).

Dans le cadre des expériences d'épandage, les eaux d'égout sont observées au laboratoire de l'Ecole des Ponts et Chaussées, l'attention des chimistes et des ingénieurs est portée sur le débit des égouts (Tableau 11), et à la valeur fertilisante des eaux usées, donnant lieu à de nouvelles analyses qui pour certaines diffèrent de celles qui étaient jusque-là couramment entreprises : azote, acide phosphorique (Tableau 12).

Tableau 11 : Le rapprochement mois par mois entre les quantités d'eau entrées dans le réseau d'égout (eau ménagère et pluviale) et les quantités d'eau sorties des égouts (*AHPML*, 1870, p. 347.)

Mois	Total de l'eau entrée	Débit moyen du collecteur (m³/j)	Rapport entre le débit du collecteur et le total de l'eau entrée
Janvier	283 335	103 464	0,46
Février	231 442	137 808	0,59
Mars	254 632	152 496	0,60
Avril	375 883	225 677	0,60
Mai	288 274	250 992	0,87
Juin	343 930	257 472	0,75
Juillet	344 341	152 811	0,44
Août	409 465	162 432	0,40
Septembre	358 740	200 966	0,56
Octobre	437 502	223 776	0,51
Novembre	264 675	179 971	0,68
Décembre	345 772	216 000	0,62
Moyen	328 415	190 905	0,58

Tableau 12 : Les valeurs fertilisantes des eaux d'égout naturelles et épurées (AHPML, 1870, p. 351).

Eléments	m³d'eau d'égout naturelle	m³d'eau d'égout épurée
Azote (kg)	0,037	0,021
Acide phosphorique (kg)	0,015	
Soude (kg)	0,101	0,101
Matières organiques (kg)	0,729	0,240
Matières minérales (kg)	1,984	0,595
Total (kg)	3,002	0,953

Les études des eaux d'égout permettent aussi les classifications des eaux. Le dosage de la matière organique soluble par le procédé d'Albert Lévy, expert de l'observatoire de Montsouris¹⁸, consistant à mesurer la quantité d'oxygène nécessaire pour oxyder les matières organiques, permet la comparaison des eaux analysées à celle des catégories établies selon la quantité d'oxygène consommé :

1. eaux excellentes - au-dessous de 0.001 cm³/L ;
2. potables – 0.002 cm³/L ;
3. suspectes – 0.004 cm³/L ;
4. mauvaises - au-dessus de 0.004 cm³/L¹⁹.

A son tour, l'analyse des matières minérales ne permet aucune appréciation.

Dans les années 1864-1866, la pollution des rivières par les rejets urbains et industriels est constatée localement, souvent de manière visuelle. Parmi les conséquences de cette pollution, la mortalité piscicole et l'insalubrité urbaine sont mises en avant. Des méthodes pour limiter cette pollution sont recherchées et discutées, et conduisent à une attention portée aux eaux résiduaires (fertilisante en particulier), et non à l'eau des rivières. La méthode principale est l'épandage agricole, qui doit permettre de conjuguer l'intérêt de l'agriculture et celui de la salubrité.

¹⁸ Pour le rôle de l'observatoire de Montsouris dans l'analyse des eaux de surface voir Meybeck et al., 2017.

¹⁹ AD 78 7M 65, Rapport sur l'épuration d'eaux d'égouts de Paris par les procédés de M. l'ingénieur Defosse, 20 juillet 1886.

1.1.2. La formalisation de la qualité, 1874-1904

Les eaux saines, altérées ou corrompues d'Auguste Gérardin

L'épandage agricole ne couvre qu'une surface limitée au début des années 1870 ; la dégradation de l'état de la Seine s'accroît et devient critique vers 1874. La pollution des cours d'eau menace le développement industriel qui a besoin de plus en plus d'eau et de certaine qualité, les ressources piscicoles sont en risque. Les pêcheurs se plaignent en signalant le « préjudice considérable » constaté depuis au moins 1869. En juillet 1869, le poisson meurt de Saint-Denis à Chatou, « vers Argenteuil surtout, le désastre fut très-considérable ; sur les deux rives de la Seine, les poissons morts formèrent un banc de deux mètres de largeur moyenne sur une longueur de cinq kilomètres. Les municipalités des communes riveraines durent faire enlever et enterrer ces innombrables cadavres, dont la décomposition se faisait sentir au loin » (Gérardin, 1874, p. 9), ou encore le 14 août 1869, « à la suite d'un orage, un égout industriel coula accidentellement dans le canal Saint-Denis. Aussitôt les poissons remontèrent à la surface à demi pâmés. Pendant vingt-quatre heures, on put les prendre à la main » (Gérardin, 1874, p. 9). Les teinturiers accusent à leur tour : les produits sont « salis par les eaux de la Seine, à tel point qu'ils craignent d'être obligés de cesser leurs travaux (Boudet, 1874, p. 2). Dans une pétition de juin 1874, vingt-deux pêcheurs de Villeneuve-la-Garenne affirment que « depuis les premiers jours d'avril, les boues de l'égout d'Asnières ont fait disparaître complètement le poisson dans la Seine », que l'eau puisée dans cette partie du fleuve ne peut plus servir aux usages journaliers (Boudet, 1874, p. 2). Un autre rapport indique que « plusieurs tombereaux de poissons morts ont été enlevés de la Seine, à Asnières, à Argenteuil, en aval de cette ville, et qu'il n'existait plus de poisson entre Asnières et Epinay » (Boudet, 1874, p. 2). Les stations des mollusques situées sur la Seine en 1869 entre Asnières et le barrage de Bezons ont été avancées en 1874 de cinq kilomètres en aval. En 1868, la Seine était souvent dépeuplée de poissons sur cinq kilomètres de Clichy à Saint-Denis ; en juillet 1869, leur mortalité s'est étendue sur 17 kilomètres jusqu'au barrage de Bezons. La même année, en juin, à Marly, les employés de la machine hydraulique, alimentant en eau la ville de Versailles, ont enlevé quatre-vingt hectolitres de poissons morts. En juin 1874, la mortalité piscicole a dépassé Le Pecq en s'étendant sur 33 km (Boudet, 1874, pp. 13-14). Parmi les riverains, certains enlèvent et utilisent les boues et les débris dragués par les bateaux comme engrais (Boudet, 1874, p. 2).

Boudet est encore une fois sollicité par l'administration, par le préfet de police, pour enquêter sur l'altération de la Seine par les égouts de Paris, en 1874. Il se dote d'un collaborateur, l'inspecteur des établissements classés du département de la Seine, Auguste Gérardin. Auguste-Charles Gérardin, né le 19 août 1828 à Paris 1^{er}, est docteur es science, agrégé de l'université. Il a soutenu à Paris le 28 juillet 1865 la thèse intitulée *Recherches sur la solubilité des sels dans les mélanges d'alcool et d'eau* devant le jury composé de Desains, Jamin et Sainte-Claire Deville, et, après avoir été enseignant à Paris, est devenu inspecteur des établissements classés du département ; il est aussi chargé de la morgue.

Dans les années 1870, la découverte de l'acide hydrosulfureux par Schutzenberger²⁰ et les études de Gérardin sur l'emploi de l'hydrosulfite de soude ont permis le dosage de l'oxygène dans l'eau d'une manière rapide, précise, simple et locale, nécessitant seulement un appareil portatif facile à utiliser tant sur la berge d'une rivière que sur un bateau et permettant l'échantillonnage à diverses profondeurs²¹. Boudet, en bon connaisseur de l'indicateur ammoniacal, estime que l'oxygénation des eaux est plus « instructive, plus essentiellement liée que toute autre à leur salubrité et qu'elle en est la représentation la plus compréhensive » (Boudet, 1874, p. 9).

Pour synthétiser la richesse de la pensée de Gérardin, nous avons choisi son rapport extrait des archives des missions scientifiques et littéraires et publié en 1874, quand Gérardin avait quarante-six ans, intitulé *Rapport sur l'altération, la corruption et l'assainissement des rivières*. Le rapport mélange une approche théorique et pratique (étude de la Seine, du Croult). Le rapport demandé par le ministre de l'Instruction publique vise à « étudier les eaux, tant au point de vue de leur composition chimique que de la nature des êtres qui y vivent », et à « examiner les eaux communes, et plus spécialement celles qui sont modifiées par leur mélange avec les eaux industrielles et ménagères » (Gérardin, 1874, p. 1).

²⁰ Docteur es sciences, chef du laboratoire de perfectionnement à la Sorbonne.

²¹ « Une boîte en fer-blanc, cylindrique, pouvant contenir un bocal à large ouverture d'un litre de capacité, qui se trouve fixé dans la boîte au moyen d'un collier à ressorts, cette boîte est munie d'un couvercle mobile qui la ferme exactement et qui peut être soulevé au moyen d'une corde. Lorsqu'on veut puiser de l'eau à une certaine profondeur, on attache solidement la boîte à une perche plus ou moins longue, à un point déterminé de sa longueur exactement connue, on plonge la perche dans l'eau, on soulève le couvercle en tirant la corde qui lui est attachée, l'eau remplit immédiatement le bocal en donnant lieu au dégagement d'une grosse bulle d'air, on lâche la corde pour permettre au couvercle de s'abaisser, et en retirant la perche on recueille un bocal plein d'eau puisée à la profondeur voulue, sans qu'elle ait pu se mêler aux couches d'eau qu'elle a traversées, ni subir le contact de l'air » (Boudet, 1874, p. 9).

Les principes généraux mobilisés par Gérardin portent sur le poisson et les plantes aquatiques, l'aspect de l'eau, l'action sur les animaux et la santé des hommes, la toxicité aigüe des eaux industrielles :

1. « Dès que les eaux s'altèrent, les poissons qui peuplent le cours d'eau éprouvent un malaise évident. Ils remontent à la surface, s'engourdissent et, si l'altération persiste, ils ne tardent pas à périr. Souvent ils se réunissent en troupes serrées vers les points où arrivent quelques filets d'eau pure. Si on les force à quitter cette station, on les voit bientôt mourir. [...] La plupart des mollusques périssent dans les eaux infectées [...]. Le cresson de fontaine ne peut vivre dans les eaux infectes » (Gérardin, 1874, p. 9).
2. « Si l'altération de l'eau augmente, la rivière perd sa limpidité ; l'eau devient opaline, d'un gris ardoisé ; la filtration ne peut lui donner de la transparence. La surface se couvre d'écumes persistantes. Dans le fond, il se forme une vase noire, épaisse et fétide, d'où les bulles de gaz se dégagent incessamment en plus ou moins grande abondance. L'eau répand alors une odeur sensible, qui me semble rappeler celle de l'acide sulfhydrique. Cette odeur n'est pas due à des sulfures, puisque je ne lui ai trouvé aucune action sur les composés du plomb ni sur l'argent » (Gérardin, 1874, p. 10).
3. « On prétend que les chevaux et les vaches préfèrent les eaux altérées aux eaux pures. Il est certain que ces animaux boivent volontiers l'eau de mare. Mais il est bien certain aussi que, quand l'infection des eaux prend une certaine forme non encore déterminée, les animaux la refusent, et sont bientôt pris de tranchées, si on les force à en boire » (Gérardin, 1874, p. 10).
4. « Elle [l'eau] détermine des crampes d'estomac, quelquefois des nausées et des diarrhées plus ou moins persistantes. Si on a ingéré une quantité notable de cette eau, les accidents s'aggravent et la mort peut en être la conséquence » (Gérardin, 1874, p. 10).
5. En 1869, un enfant « tomba dans une fosse remplie d'eau de fabrique [...] le lendemain il mourut en présentant les symptômes d'un empoisonnement », un ouvrier de Stains tombe dans le Rouillon, se sèche et meurt quelques heures plus tard (Gérardin, 1874, p. 10).

Néanmoins, Gérardin relativise l'importance des observations sensorielles (couleur, odeur, saveur) et même de l'analyse chimique élémentaire pour définir la qualité des eaux :

« La distinction entre les eaux saines et les eaux infectées ne peut reposer ni sur la couleur, ni sur l'odeur, ni sur la saveur, ni sur l'analyse chimique. En effet, les matières solides en suspension dans l'eau peuvent en modifier la couleur sans lui enlever aucune de ses bonnes qualités. L'odeur peut induire en erreur. Une eau peut être profondément altérée sans répandre aucune odeur ; telles sont les eaux de papeterie, de féculerie, de sucrerie et même de boyauderie, à la sortie des fabriques.

« Si on proscriit l'odeur sulfureuse, il faudrait regarder comme insalubres les eaux d'Enghien et celles de la plupart des puits artésiens de Gonesse, de Saint-Denis et d'Aubervilliers, dont la salubrité est incontestable.

« La saveur est un réactif qu'on ne doit employer qu'avec le plus grande circonspection, à cause des accidents graves que les eaux infectées peuvent produire sur l'économie.

« L'analyse chimique ne renseigne pas suffisamment sur l'altération des eaux. Si on tient une eau parfaitement salubre renfermée pendant quelque temps dans un flacon bien bouché, son analyse élémentaire donnera toujours les mêmes résultats, et cependant il est bien certain qu'avec le temps elle a éprouvé des modifications profondes et a perdu sa bonne qualité. Ce fait se vérifie journellement sur les approvisionnements d'eau potable que l'on embarque à bord des navires.

« Chaptal était, sans doute, bien pénétré de cette vérité lorsqu'il disait que ceux qui s'occupent de l'examen des eaux ne peuvent qu'analyser le cadavre de ces liquides » (Gérardin, 1874, p. 11).

Ainsi, Gérardin fait-il confiance à la biologie des eaux pour définir leur qualité et propose-t-il en 1868 au conseil municipal de Saint-Denis la définition suivante d'une eau saine et d'une eau infectée : « Une eau est saine lorsque les animaux et les végétaux doués d'une organisation supérieure peuvent y vivre. Au contraire, une eau est infectée lorsqu'elle fait périr les animaux et les végétaux doués d'une organisation supérieure et qu'elle ne peut nourrir que des infusoires et des cryptogames » (Gérardin, 1874, pp. 11-12).

Gérardin vérifie les principes indiqués sur la Seine et le bassin versant du Croult. La Seine est examinée sur un parcours de 20 km, entre l'île de la Grande-Jatte, à Neuilly, et le barrage de Bezons. La description détaillée, très pittoresque de son eau infectée, de son lit envasé, des atterrissements et des vases composées de « poils, épiderme, trachées végétales, corps gras, plaques membraneuses » (Gérardin, 1874, p. 15), des berges déformés, occupe trois pages du rapport (Annexe 1). Gérardin observe au microscope (Figure 3) les végétaux et les mollusques qui peuplent le fleuve, en le parcourant dans un canot à vapeur construit pour la marine d'Etat, dont le faible tirant d'eau permettait d'approcher au plus près des atterrissements.

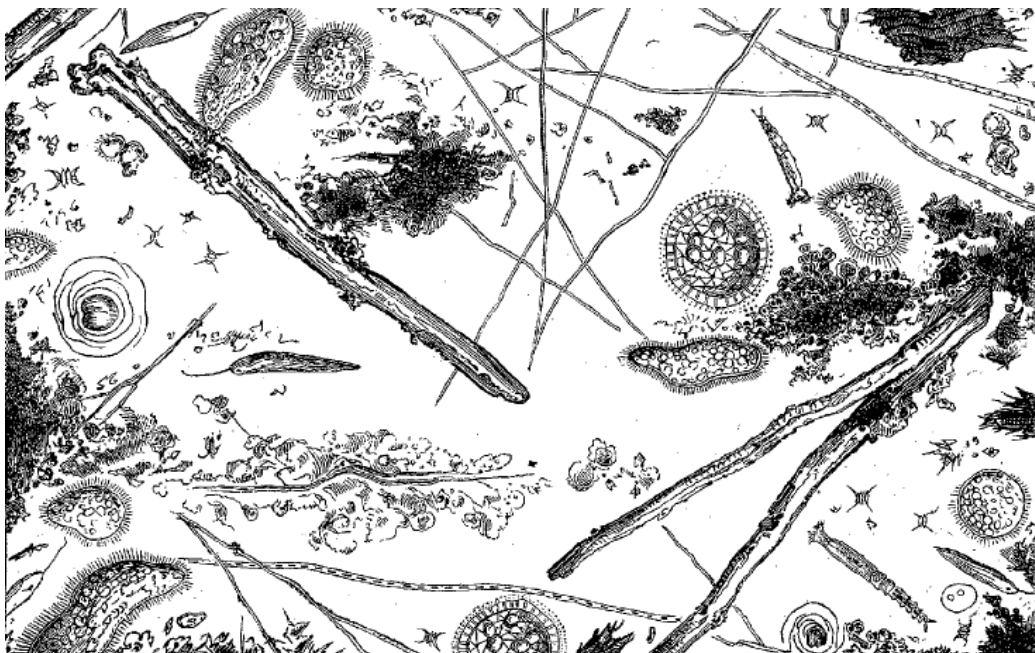


Figure 3 : L'eau de la Seine au-dessous du débouché de l'égout collecteur d'Asnières, observée au microscope et dessinée par Gérardin pour Louis Figuier (Figuier, 1877, p. 145).

Pour le savant expert, les végétaux phanérogames es (dont les organes de reproduction sont apparents) et les mollusques esquissent « à grands traits » (Gérardin, 1874, p. 16) les caractères des différentes eaux. Pour plus de précision dans l'analyse, il a examiné les végétaux cryptogames (dont les organes reproducteurs sont cachés) dont les algues, qu'il définit comme « un réactif fidèle de l'état de pureté, d'altération ou d'insalubrité de l'eau » (Gérardin, 1874, p. 17), et les animalcules infusoires. Pour caractériser les algues, Gérardin se réfère au manuel *Flora Europaea Algarum aquae dulcis et submarine, Lipsae* de Rabenhorst (1868). L'observation des algues et des infusoires a été surtout appliquée par Gérardin dans les eaux du bassin du Croult.

Le Croult est en effet investigué par Gérardin en septembre 1868, à l'ouverture de la campagne des féculeries et des sucreries. Font partie de ses observations de petits rus de son bassin versant, tels que la Mollette, la Vielle-Mer, les rus de Stains et de Villetaneuse, le ru de Montfort, autrefois Merderet (!), le ru d'Enghien, etc. Les plaintes relatives au Croult deviennent vives et fréquentes dès 1858. Son eau a été analysée, le 28 avril 1867, par André, ingénieur civil (Figure 4), et, en 1868, par les Durand-Claye, ingénieurs des Ponts et Chaussées (Figure 5). Adoptant un point de vue chimique, ils procèdent au dosage des matières minérales.

Titre total	64° Hydrom.
Carbonate de chaux	0,350
Sulfate de chaux	0,18g
Sels de magnésie	0,123
TOTAL	<u>0,651</u>
Acide carbonique par litre	0 0 5

Figure 4 : L'analyse de l'eau du Croult par André, ingénieur civil, le 28 avril 1867, l'unité de mesure n'est pas précisé par l'auteur, il s'agit soit de kg/m^3 d'eau, soit de mg/L (Gérardin, 1874, p. 19).

INDICATION DES SUBSTANCES.	DATES		
	des		
	PRESES D'ÉCHANTILLONS.		
	19-20 août.	1 ^{er} octobre.	
Matières volatiles ou combustibles.	Azote.	0 ^k ,004	0 ^k ,003
	Autres matières organiques.	0,209	0,202
	Total partiel.	0 ^k ,213	0 ^k ,205
Matières minérales.	Acide phosphorique, alumine.	0 ^k ,012	0 ^k ,010
	Potasse	0,010	Réuni à divers.
	Soude	0,026	<i>Id.</i>
	Chaux	0,104	0,157
	Magnésic.	0,035	Réuni à divers.
	Résidu insoluble.	0,017	0,020
	Divers.	0,161	0,177
Total partiel.	0 ^k ,455	0 ^k ,364	
TOTAL GÉNÉRAL.	0 ^k ,668	0 ^k ,569	

OBSERVATION. — Le dépôt solide laissé par 1 mètre cube de ces eaux est de 0^k,035.

Figure 5 : L'analyse de la composition des eaux du Croult en 1868 par les Durand-Claye, l'unité de mesure n'est pas précisé par l'auteur, il s'agit soit de kg/m^3 d'eau, soit de mg/L (Gérardin, 1874, p. 19).

L'ingénieur André remarque, en outre, que des multiples blanchisseries installées sur le Croult font diminuer considérablement son titre hydrotimétrique « au dépens de sa pureté » (Gérardin, 1874, p. 19) : le 11 juillet 1867, le Croult inférieur avait une odeur de pourriture et marquait 45° , le même jour le Croult supérieur avait une odeur d'œufs pourris et marquait 48° et le 17 août au même point et avec la même odeur, il titrait seulement 39° . Pour Gérardin ces dosages ne servent qu'à démontrer l'insuffisance de l'analyse chimique et de l'examen hydrotimétrique pour se prononcer sur la qualité de l'eau : le Croult a à peu près le même titre hydrotimétrique que les puits artésiens, entre 40° et 44° , mais sa pureté et sa salubrité ne sont pas les mêmes. Dans la Figure 5 relative aux analyses des Durand-Claye, à part l'azote, aucun des paramètres n'est vraiment très sensible à l'altération et le type des matières organiques dosé n'est pas clair. De plus, en absence de norme pour exprimer les concentrations, les chimistes expriment leurs résultats soit en kg/m^3 d'eau, soit en mg/L . L'usage abusif du procédé hydrotimétrique comme moyen d'apprécier la qualité des eaux a été signalé même

avant Gérardin, par Pélégot en 1863, qui constatait l'utilité de l'emploi d'une dissolution titrée de savon pour savoir si une eau convenait plus ou moins au savonnage, à l'alimentation des chaudières, à la teinture, mais ajoutait qu'elle ne permettait pas de juger de la potabilité. Pélégot admettait même que, dans certains cas, « le degré hydrotimétrique d'une eau est en raison inverse de sa qualité » (Pélégot, 1863, pp. 14-15).

Les analyses chimiques des eaux des affluents du Croult et des eaux résiduaires des fabriques sont effectuées dans le cadre des plaintes et des procès civils. En 1868, d'après l'ordre du tribunal civil de la Seine, Boutmy, chimiste expert auprès du tribunal, analyse l'eau du ru de Montfort dans lequel débouchent les résidus liquides de la cartonnerie (Figure 6), de la boyauderie²² du pont de Crèveœur (Figure 7) et ceux d'une mégisserie, d'une usine pour l'exploitation des têtes de mouton, des eaux ménagères, etc. (Figure 8). Les analyses de Boutmy font voir que la qualité est toujours jugée par la présence des sels et des matières organiques, mais il ne précise pas de quelles matières organiques il s'agit, si elles sont dissoutes ou en suspension, ce qu'il appelle « eau » et quelles sont les unités de l'analyse.

EAU SORTANT DU CARIVEAU DE LA CARTONNERIE.

Eau.....	994,30	
Matières organiques.....	1,50	
Acide sulfurique.....	1,78	}
Hydrogène sulfuré.....	0,32	
Chaux.....	0,45	
Chlore.....	0,35	
Divers.....	1,30	
TOTAL.....	1,000,00	

Figure 6 : Analyse de l'eau résiduaire d'une cartonnerie sur le ru de Montfort par Boutmy en 1868 (Gérardin, 1874, p. 26).

²² Lieu où l'on nettoie et où l'on prépare les boyaux de certains animaux destinés à différents usages.

ANALYSE DE L'EAU DE LA BOYAUDERIE DE CRÈVECŒUR.

Eau.....	998,75
Matières organiques.....	0,50
Matières minérales.....	0,75
TOTAL.....	1,000,00

Figure 7 : Analyse de l'eau résiduaire d'une boyauderie sur le ru de Montfort par Boutmy (Gérardin, 1874, p. 28).

Eau.....	997,95
Matières organiques.....	0,45
Matières minérales.....	1,60
TOTAL.....	1,000,00

Figure 8 : Analyse de l'eau du ru de Montfort recevant les rejets liquides des fabriques et des eaux ménagères par Boutmy (Gérardin, 1874, p. 29).

Ayant constaté la non pertinence des analyses chimiques, Gérardin revient dans son rapport vers l'observation au microscope des végétaux et des mollusques, et des algues et des infusoires. Des quatorze pages de description détaillée qui font partie du rapport de Gérardin, nous nous bornerons ici à citer l'image donnée par Gérardin du Croult ; elle est représentative, nous semble-t-il, de l'état des petites rivières industrielles de la deuxième moitié du XIX^e siècle en France :

« Le Croult est couvert d'écumes blanches, persistantes. L'eau semble noire, mais en la puisant avec précaution dans un vase, on reconnaît qu'elle est blanchâtre. La coloration en noir est due à la vase du fond de la rivière. Elle a un goût de vase très prononcé et très désagréable. Elle a une odeur d'œufs pourris particulièrement repoussante, qu'on ne peut confondre avec l'odeur des eaux d'Enghien ou des puits artésiens de Stains. La vase est noire ; elle a plus de 1 mètre d'épaisseur ; elle a si peu de consistance qu'on ne peut, avec la drague, en ramener que des quantités insignifiantes. La surface de la vase est couverte d'une pellicule blanche, sans consistance. Le linge qu'on lave à la rivière contracte une odeur très désagréable, qui rappelle l'odeur bien connue des algues en putréfaction. Sur ce linge, on voit des taches d'une matière muqueuse blanche que des ouvrières enlèvent avec une brosse quand le linge est sec. Sur les roues hydrauliques, il se forme des dépôts considérables de cette

même matière blanche. On retrouve encore cette matière sur les vannes, les barrages, les pierres de niveaux. Le Croult la dépose partout sans que les grilles puissent l'arrêter.

« Les poissons ne peuvent vivre dans la rivière ; ils moururent tous en 1858, et on n'en a jamais revu depuis cette époque.

« Aucune herbe verte ne croît dans le Croult, sauf, de loin en loin, quelques Phragmites [végétaux communément appelés roseaux, un genre de plantes herbacées].

« On peut suivre facilement l'action funeste des eaux du Croult à leur jonction avec des eaux pures, comme celles du petit Rosne à Arnouville ou celles de la Morée à Dugny. Le Cresson pousse dans les eaux pures. Au point où se fait le mélange des eaux, les extrémités de quelques branches s'y déposent, le Cresson jaunit et meurt.

« Il m'a été impossible de trouver aucune coquille vivante dans le Croult. Je n'y ai vu aucune algue verte, ni adhérente ni flottante.

« En un mot, aucun être vivant, animal ou végétal, ne paraît pouvoir vivre dans la rivière. Les animaux refusent d'en boire ; les canards et les grenouilles évitent son eau empestée » (Gérardin, 1874, p. 21).

Nous pouvons résumer les réflexions de Gérardin sur la qualité des eaux à travers trois grilles de qualités : en fonction des végétaux aquatiques (Tableau 13), en fonction des mollusques (Tableau 14) et en fonction de la provenance des eaux usées (Tableau 15).

Tableau 13 : Types d'eau selon les plantes aquatiques par Gérardin (1874, p. 12).

Type d'eau	Plantes caractéristiques
Eaux excellentes	Cresson de fontaine
Eaux bonnes	Epis d'eau, Véroniques
Eaux médiocres	Roseaux, Patiences, Ciguës, Menthes, Salicaires, Scirpes ; Joncs, Nénuphars
Eaux très médiocres	Carex
Eaux infectes	Arundo phragmites

Tableau 14 : Type d'eau selon les mollusques par Gérardin (1874, pp. 12-13).

Type d'eau	Mollusques caractéristiques
Eaux très pures	Physa fontinalis ou Bulla
Eaux saines	Valvata piscinalis
Eaux ordinaires	Limnaea ovata, stagnalis, planorbis marginatus
Eaux médiocres	Cyclas cornea, Bitinia impura, Planorbis corneus
Eaux infectées	Aucun mollusque

Tableau 15 : Type d'eau selon les matières d'altération par Gérardin (1874, p. 30).

Type d'altération	Caractéristiques
Matières animales en décomposition	Euglènes
Féculerie	Beggiatoa alba
Égout	Beggiatoa alba mais moins abondant que dans les eaux de féculerie
Matières organiques en décomposition	Algues vertes d'une organisation très simple

Gérardin distingue trois types d'eau selon le degré de pollution :

1. Corrompue, caractérisée par la présence d'algues blanches dépourvues de chlorophylle verte, c'est l'eau la plus dégradée ;
2. Altérée, dans cette eau la corruption ne fait que commencer ;
3. Saine, caractérisée par la présence d'algues volumineuses chargées de chlorophylle.

Pour Gérardin, l'examen microscopique des végétaux et des herbes complété par l'observation des infusoires et des algues aide à distinguer ces trois types d'eau.

Néanmoins, comme l'expert le remarque lui-même, ces observations exigent beaucoup d'expérience, « une habitude longue à acquérir » (Gérardin, 1874, p. 33). Les ingénieurs des Ponts et Chaussées, Mille et Durand-Claye, chargés du service d'utilisation des eaux d'égout à Gennevilliers, l'ont invité à appliquer l'analyse microscopique à divers échantillons de ces eaux, et lui ont demandé de rechercher en même temps la possibilité de doser l'altération des eaux au moyen d'un réactif chimique, plus facile à utiliser. Le réactif souvent préconisé pour cet usage était le permanganate de potasse. En 1858, Monnier a proposé son emploi pour doser les matières organiques en se fondant sur la propriété que possède ce sel d'être décoloré

par les corps avides d'oxygène. Pour Gérardin, l'utilisation du permanganate de potasse présente deux inconvénients :

1. La dissolution du permanganate est rose ; il est impossible de distinguer la couleur rose dans des eaux colorées comme celles des rivières polluées ;
2. Le permanganate de potasse indique le degré d'oxydabilité des matières organiques plutôt que leur état de décomposition et l'influence qu'elles exercent sur l'eau.

Néanmoins, l'emploi du permanganate de potasse a conduit Gérardin à constater que les matières organiques absorbent facilement l'oxygène, sont « avides d'oxygène » : « Si une eau renferme sa proportion normale d'oxygène dissous, cette eau est certainement saine et probablement bonne. Elle doit pouvoir entretenir la vie des poissons et celle des herbes vertes. Quand la quantité d'oxygène dissous diminue, les poissons dont la respiration est active ne peuvent plus vivre, tandis que ceux dont la respiration est moins active peuvent résister » (Gérardin, 1874, p. 33). Il établit les liens entre la présence d'oxygène dissous dans l'eau et la tolérance du poisson à sa diminution (Tableau 16), et ajoute à sa définition des eaux altérées, corrompues ou saines, le critère de l'oxygène dissous : il considère comme « eaux altérées les eaux qui ont perdu une partie de la quantité d'oxygène qu'elles pouvaient dissoudre normalement, et [comme] eaux corrompues, celles qui sont dépourvues d'oxygène dissous par suite de l'altération des matières organiques » (Gérardin, 1874, p. 34).

Tableau 16 : Êtres et plantes aquatiques exigeant et tolérant en oxygène d'après Gérardin (1874).

Êtres et plantes aquatiques exigeant en oxygène	Êtres et plantes aquatiques tolérant en oxygène
Poissons	Anguilles
Crevettes	Sangue noire
Unio pictorum	Cyclas cornea et Bitinia impura
Physa fontinalis et Valvata	Planorbis conreus
Algues d'une organisation supérieure pourvue de chlorophylle, ramifiées, bien articulées	Algues unicellulaires

Pour calculer la quantité précise d'oxygène dissous dans l'eau l'usage est fait de l'hydrosulfite de soude, découvert par Schutzenberger, docteur ès sciences et chef du laboratoire de perfectionnement à la Sorbonne. Le 14 octobre 1872, Gérardin et Schutzenberger ont présenté à l'Académie des sciences une note concernant le dosage de

l'oxygène dissous. Gérardin en fait la première application en avril 1873 sur 60 km de la Vesle, la rivière recevant les égouts de Reims. Cette expérience est décrite par Lestel et Meybeck (2008) qui reproduisent graphiquement ce que l'on qualifie aujourd'hui de courbe en sac d'oxygène dissous. Parmi les trois méthodes établies par Gérardin pour apprécier le degré d'altération/infection des cours d'eau,

1. L'observation des herbes vertes et des mollusques aquatiques,
2. L'examen microscopique des algues et des infusoires,
3. Le dosage de l'oxygène dissous,

c'est surtout la dernière qui a été reprise et poursuivie, notamment par Boudet.

La recherche entreprise sur la Seine par Boudet et Gérardin en 1874 s'est étendue sur une distance de plus de 150 km avec trente-et-un points d'échantillonnage entre Ivry (amont de Corbeil) et Vernon ; quelques échantillons ont aussi été pris à Rouen, à 242 km en aval de Paris. La campagne de mesures a duré trois mois, d'août à octobre 1874. Gérardin estime l'oxygène normal à $10 \text{ cm}^3/\text{L}$. La différence entre l'oxygène normal et l'oxygène mesuré indique le degré de l'altération de l'eau : plus elle est importante, plus l'eau est altérée. Ce degré dans les eaux de la Seine de Corbeil à Vernon varie de 0, à Vernon où l'eau est moins polluée, à 9, à la Briche, où l'eau est très polluée. Les analyses effectuées par Gérardin et Boudet représentées par nous graphiquement font voir la courbe en sac classique d'oxygène dissous (Figure 9), comme précédemment pour la Vesle.

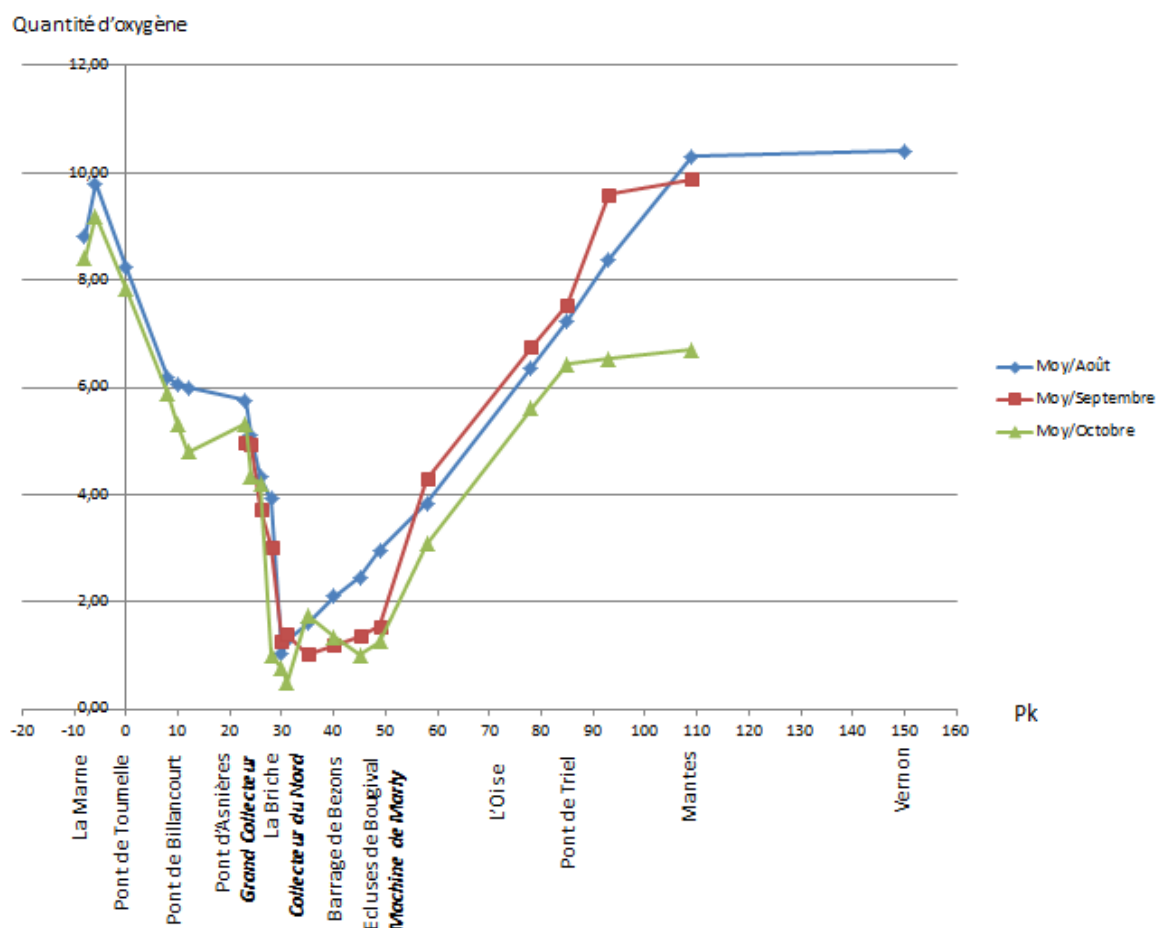


Figure 9 : Teneur moyenne en oxygène (cm^3/L) dans la Seine en août, septembre et octobre 1874 d'après Gérardin et Boudet (© Meybeck, Dmitrieva, Baro (2017) d'après les données de Boudet (1874)).

Le déficit en oxygène est maximal en octobre sur environ 100 km. La machine hydraulique de Marly à Bougival aère les eaux qui gagnent nettement en oxygène : de $1,8 \text{ cm}^3/\text{L}$, le taux d'oxygène passe à $2,8 \text{ cm}^3/\text{L}$, phénomène déjà décrit par Gérardin sur la Vesle en aval de Reims en 1873²³. La machine est située au tout début de la remonté d'oxygène dans la Seine qui est quasi anoxique (privée d'oxygène) vers la Briche et Epinay. A Rouen, l'oxygène est à saturation ($10,4 \text{ cm}^3/\text{L}$), l'estuaire n'est donc pas pollué en 1874.

Boudet, dans le sillage des travaux de Gérardin, définit les eaux pures et potables comme « limpides, aérées, d'une saveur agréable, propres à entretenir la vie des poissons et des plantes aquatiques, pouvant être conservées longtemps sans prendre aucune odeur ni saveur, ne titrant pas plus de 20 à 30° à l'hydrotimètre » (Boudet, 1874, pp. 21-22). Il

²³ Sur le profil oxymétrique de la Vesle en aval de Reims en 1873, on distingue la dégradation de l'eau de la rivière par le déversement des eaux usées à Reims, puis le rôle épurateur des moulins, permettant une réoxygénation de la rivière suivie d'une deuxième dégradation (Lestel et Meybeck, 2008).

considère la conservation de l'eau comme le test, « la démonstration la plus rigoureuse » (Boudet, 1874, pp. 22), de l'absence de matières organiques azotées : en enfermant l'eau dans un flacon bouché, après avoir constaté son titre oxymétrique (quantité d'oxygène), et en l'abandonnant pendant plusieurs jours, on pourrait légitimement conclure que l'eau ne contient plus de matières organiques, si, après cet intervalle, le titre de l'oxygène n'avait pas baissé²⁴.

On observe ainsi, avec un décalage d'une petite centaine d'année, des démarches similaires à celles qui ont permis de qualifier l'altération de l'air après la découverte des mécanismes de la respiration par Priestley et Lavoisier. L'oxygène constitue un indicateur d'altération, il est avant tout associé à la vie et ouvre la voie à d'autres travaux, portant sur la qualification de l'eau en tant que milieu de vie.

Ainsi, par la découverte du rôle de l'oxygène dissous dans l'eau, Gérardin met l'accent sur le rôle de l'eau comme milieu de vie et se rapproche d'une vision écologique des systèmes aquatiques.

La gestion des cours d'eau dans la deuxième moitié du XIX^e siècle

Les rapports de Gérardin et de Boudet en 1874 à la demande des administrations permettent de reconstituer la gestion des cours d'eau non domaniaux au XIX^e siècle. Les plaintes relatives à la dégradation de l'état des rivières étaient généralement soumises soit au conseil de salubrité de l'arrondissement, soit au conseil d'hygiène départemental, soit aux deux instances en même temps selon la gravité de situation. Ces conseils demandaient la réglementation des rivières et de leurs affluents qui devaient être établies par le préfet. Pour le département de la Seine, le conseil d'hygiène pouvait être, de plus, consulté par le préfet de police. Les rapports des conseils d'hygiène demandaient aussi la couverture par une voûte des rivières infectées, ou bien la construction d'un égout latéral au cours d'eau, dans lequel seraient déversées les eaux industrielles et ménagères. Ces avis des conseils d'hygiène n'étaient pas toujours bien accueillis par les conseils municipaux qui pouvaient y voir un frein pour le développement industriel. La ville de Saint-Denis a fait observer, par exemple que,

²⁴ On devine ici le futur indicateur de la teneur en matières organiques biodégradables d'une eau, la demande biochimique en oxygène (DBO). Elle est mesurée aujourd'hui au bout de cinq jours (DBO5) à 20°. Boudet parle de la conservation « prolongée », « pendant plusieurs jours ».

« si on couvrait les rivières d'une voûte, cette mesure amèneraient la suppression de cent quatre-vingts établissements industriels en activité sur ces rivières et occupant trois mille ouvriers » (Gérardin, 1874, p. 18).

Quant aux arrêtés préfectoraux, ils réglementaient les curages. Ceux-ci n'étaient pas toujours faciles à effectuer. Voilà la description du curage du Croult donnée par Gérardin :

« Le curage dure toute la deuxième semaine de juin. Le dimanche, on détourne à Dugny le Croult dans le Rouillon. Le lundi matin, on commence le curage du Croult, qui doit être terminé le mercredi soir. Le jeudi, on ferme le trou provendier de Dugny. Le Croult reprend son cours, et le Rouillon est mis à sec. Le vendredi et le samedi, on procède au curage du Rouillon. Le troisième dimanche de juin, on rouvre le trou provendier de Dugny et les deux rivières reprennent leur cours normal.

« Est-il nécessaire de dépeindre ici ces rivières pendant le curage, les ouvriers souillés par cette boue noire et liquide, les tombereaux laissant derrière eux de longues traînées dans la ville de Saint-Denis, l'odeur qui se répand au loin ? Les plaintes très vives adressées à l'administration ne sont que trop fondées.

« Après le curage, l'eau coule noire pendant plusieurs jours. Souvent on est obligé de détourner de nouveau les eaux et de recommencer un second curage dans les premiers jours de juillet [...] Telle était chaque année l'histoire du Croult et du Rouillon, histoire attestée par les plaintes des maires, des conseils municipaux, du grand chancelier de la Légion d'honneur, et par les délibérations approfondies du conseil d'hygiène et de salubrité du département de la Seine » (Gérardin, 1874, pp. 22-23).

Les procès civils des particuliers contre les industriels écoulant ponctuellement leurs eaux résiduaires dans les cours d'eau avaient plus de chance d'aboutir. Un exemple est fourni par Gérardin : « une féculerie établie à Louvres (Seine-et-Oise) laissa écouler ses eaux industrielles dans le Croult, en amont des cressonnières de Gonesse. En quelques heures, tout le cresson fut détruit. Un procès civil s'ensuivit ; le tribunal condamna la féculerie aux dommages et intérêts, et défendit que l'eau de féculerie fût dorénavant envoyée à la rivière. Les cressonnières, rétablies bientôt après, sont actuellement en pleine vigueur » (Gérardin, 1874, pp. 9-10).

Malgré les constats alarmants en 1874 dans les rapports de Boudet et Gérardin, qui attestent d'une altération profonde de la qualité de l'eau de la Seine, la conclusion du Conseil d'hygiène de la Seine reste évasive : « en présence des faits constatés [...], Monsieur le Préfet de police insiste auprès de l'Administration municipale pour que les études, les recherches et les travaux destinés à résoudre l'important problème de l'assainissement de la Seine, soient poursuivis avec la plus grande activité » (Boudet, 1874, p. 23).

Boudet généralise, réfléchit à l'échelle nationale, met en garde contre la pollution industrielle des eaux des rivières : de nombreuses fabriques classées parmi les établissements insalubres existent déjà sur les rives et d'autres ne tarderont pas à se former encore « sous la protection de la tolérance qui est en vigueur » (Boudet, 1874, p. 15), en référence à la bienveillance de l'administration à l'égard des établissements insalubres. Il mentionne l'existence des « vieilles et prévoyantes » ordonnances royales de 1669 et de 1777, interdisant de jeter dans la Seine et dans les rivières navigables des ordures et immondices, et des « lois de la nature », selon lesquelles les eaux d'égout doivent être utilisées en agriculture (Boudet, 1874, p. 19).

Les solutions techniques sont alors proposées par les ingénieurs et les chimistes et implantées à la discrétion des pollueurs : villes ou industriels. Gérardin promeut l'épandage des eaux industrielles sur un terrain drainé²⁵ : au lieu d'abandonner ces eaux dans des fosses de décantation profondes et de petite surface, on les divise et on les expose à l'action oxydante de l'air sur une grande surface.

Gérardin a appliqué avec succès sa méthode sur le Croult dont la régénération est décrite non sans satisfaction dans son rapport : « le 23 avril 1870, on venait de terminer la première campagne pendant laquelle l'eau de la féculerie de Gonesse avait été épurée. M. Lelièvre, membre du conseil municipal de Saint-Denis, et moi, nous parcourions les bords de la rivière pour nous rendre compte des résultats obtenus. Quel changement relativement aux années précédentes ! Aucune plainte ne nous fut adressée ; au contraire, tous les riverains que

²⁵ Gérardin réclame d'être le premier, avant les Anglais, à proposer l'assainissement des eaux industrielles par le drainage : « depuis mes premières expériences à ce sujet en 1868, l'emploi du drainage artificiel du sous-sol dans l'utilisation agricole des eaux d'égout s'est beaucoup répandu. En Angleterre, M. Bailey Denton exécute de grands travaux d'assainissement et d'épuration des eaux par cette méthode, qu'il appelle : Méthode de la filtration intermittente. [...] Pour trancher la question de priorité, il suffit de rappeler que ma première communication à ce sujet est du 29 novembre 1869. M. Dumas ayant eu alors la bonté de présenter à l'Académie des sciences une note que je lui avais adressée sur l'assainissement des eaux industrielles par colmatage sur un terrain drainé » (Gérardin, 1874, p 47).

nous interrogeons se félicitaient de l'amélioration de la rivière. Et, en effet, les *Beggiatoa*, les *Oscillaria natans*, n'avaient pas reparu ; des milliers de poissons venaient d'éclore dans cette rivière, où l'on trouvait à peine, depuis douze ans, quelques sangsues noires. Au lieu d'une vase noire et infecte, on voyait en beaucoup d'endroits un fond de sable blanc. Les herbes aquatiques commençaient à paraître. Enfin, dans le jardin de la cartonnerie de MM. Cohen frères, au moulin Févon, commune de la Courneuve, nous avons trouvé dans le Croult les premières branches de cresson de fontaine. Nous avons cueilli ces premières tiges de cresson, et nous les avons offertes à M. Giot, maire de Saint-Denis, pour lui annoncer qu'enfin l'assainissement du Croult, qu'il réclamait depuis douze ans avec une infatigable sollicitude, était définitivement acquis » (Gérardin, 1874, p. 52).

Cette expérience de restauration de cours d'eau montre bien la manière dont sont mobilisés les indicateurs biologiques pour décrire la rivière et jauger sa qualité.

Le tout-à-l'égout et rien à la rivière

La période de 1880 à 1885 est probablement celle où la pollution de la Seine est la plus perçue. La décennie commence par « la crise des odeurs » survenue dans la capitale en été, quand suite à la chaleur, les ordures qui souillent la voie publique, les décharges et les industries qui les exploitent dégagent des odeurs épouvantables (Bellanger, 2010, p. 82). Les articles identifiés dans les revues d'hygiène pour cette période sont très alarmistes ; ils rapportent la dégradation croissante des cours d'eau dépassant les échelles locales et conduisant à la mortalité piscicole importante.

En 1880, un article traite du rouissage du chanvre dans les rivières. Cette affaire n'est pas nouvelle, mais l'échelle du problème est différente. Il ne s'agit pas d'une petite usine qui pollue l'eau de ses voisins, mais le département tout entier est « de tous côtés empesté par cette décomposition de la matière gommeuse de la plante aux dépens de l'oxygène de l'eau, et les rivières ne tardent pas à y être dépeuplées de poissons, ces réactifs des eaux salubres, au grand détriment de l'alimentation publique » (Martin, 1880, p. 372). On remarque, parmi les critères de qualité retenus, l'oxygène et la faune aquatique, ce qui est un écho aux travaux de Gérardin. La culture du chanvre est la richesse principale du département de la Sarthe. Le rouissage s'exécute densément sur de petites rivières à faible débit : une étendue de près de

2 000 km comprend 200 ou 300 biez usiniers. Malgré les plaintes, le Conseil d'hygiène départemental traite la question avec « une très grande réserve » (Martin, 1880, p. 372) pour ne pas nuire au développement économique de la région. Les mesures prises dans d'autres départements - arrêtés préfectoraux déterminant des espaces dédiés au rouissage et ceux où le poisson peut se réfugier - sont impossibles à appliquer dans la Sarthe faute de distances et des débits suffisants.

Un autre texte de 1880, « Purification des eaux de rivière », soulève le problème de conservation du poisson. Un concours a eu lieu en Allemagne sur les procédés rendant inoffensifs pour les poissons les résidus des usines et les eaux d'égouts. Il s'agit de procédés chimiques d'épuration par la chaux testés dans l'Elster, rivière de la Saxe. Les expériences intéressent les hygiénistes et les médecins français, au courant des problèmes nationaux de la mortalité piscicole. Néanmoins, les résultats sont loin d'être probants : on les critique en disant que la chaux « outre qu'elle est nuisible aux poissons, rend dangereux et sans valeurs les dépôts laissés par les eaux » (AHPML, 1880, série 3, p. 190).

Le texte « Latrines établies sur les rivières » (1880) promeut la nécessité d'un pouvoir central en matière de salubrité publique, l'autonomie communale n'apportant pas à la question de l'hygiène une réponse efficace. Le rapport du Conseil d'hygiène de la Seine Inférieure, du 20 janvier 1879, cite le préfet qui interdit d'établir des latrines sur les rivières de Robec et d'Aubette et d'y déverser des matières fécales et des urines. Or, les maires des communes riveraines en amont de Rouen affirment que les immondices jetées à la rivière dans leurs communes sont arrêtées par des barrages et ne vont pas jusqu'à Rouen, et que par suite sa salubrité ne dépend pas de la suppression des latrines établies en amont. De Genouillac, ingénieur des Mines du département, saisi de la question, se prononce dans son rapport au Conseil d'hygiène contre l'infection des eaux des fleuves en amont des grandes villes par des coutumes « malsaines » et essaye d'estimer l'étendue de la pollution par les quantités des matières polluantes rejetées dans les cours d'eau. De Genouillac admet, suivant Barral, qu'un homme rend en moyenne 142 gr/jour d'excréments solides, ce qui correspond à 8,24 gr/jour/personne de matière soluble rejetée dans l'eau ; l'urine émise en 24 h contient 40 gr de matières solubles ; si l'on en suppose un quart (10 gr) seulement jeté à la rivière, chaque personne y enverrait 18,24 gr/jour de matière soluble. De plus, il faut y ajouter des matières solides, des « granules » et « leurs éléments odorants et leurs germes morbifiques propageant

des maladies ». Annuellement 18,600 kg par personne sont déversés dans les eaux des rivières (RHPS, 1881, p. 745-746).

En 1884, pour la première fois on trouve le mot « pollution » dans le titre d'un article (Tableau 1). L'Académie de médecine discute sur « La Pollution des rivières » en général et de la Seine en particulier. Elle note l'insuffisance des communications : les rapports George Daremberg²⁶, de Paul Brouardel²⁷ ou encore le compte rendu des sciences publié par le *Progrès médical* abordent un seul point de la question (tout-à-l'égout, usines de traitement des vidanges) sans vision d'ensemble. Pourtant, la pollution atteint des seuils critiques et pas uniquement dans le département de la Seine. Robert Piquet, auteur de l'article appelle à la modification de la législation existante et à la création d'un organe mixte interministériel chargé de la gestion des cours d'eau :

« D'ailleurs ce n'est pas de Paris seulement qu'il s'agit, ce n'est pas seulement de la Seine : c'est de toutes les villes et de toutes les rivières.

« Il faut avoir vu l'Helpe-Mineure, à Frameries, qui va consécutivement infecter la Sambre ; il faut avoir vu l'Espierre, à Roubaix, qui va infecter consécutivement l'Escaut, il faut avoir vu la Vesle au-dessous de Reims ; il faut avoir vu, à Rouen, l'eau de Robec, pour savoir à quel degré de souillure peuvent être portés les cours d'eaux par le fait de l'industrie. Ce sont là des questions qu'on connaît peu à l'Académie de médecine, et ce n'est pas le lieu de discussion qui conviendrait. Ce n'est même pas la commission technique d'assainissement instituée à la préfecture de la Seine qui peut, en toute liberté, apprécier l'ensemble des difficultés que cette question soulève ; ce qu'il faudrait, ce serait une commission mixte nommée par les ministres du commerce, de l'agriculture, des travaux publics ; ce qu'il faudrait mettre à l'ordre du jour de cette commission, ce serait l'opportunité d'une modification à la législation actuelle.

« Les hygiénistes interviendraient utilement dans cette étude ; et j'espère qu'ils ne discuteraient pas la mesquine question toute parisienne du tout-à-l'égout ou du rien à l'égout, mais qu'ils s'entendraient sur ce principe supérieur : rien à la rivière » (*Le progrès médical*, 1884, p. 944).

²⁶ Daremberg George (1850-1908), d'après les sources de Michel Meybeck, est un médecin, membre du Comité de Défense de la forêt de Saint-Germain et de la Vallée de la Seine (BAVP 58708 (II)).

²⁷ Paul Brouardel (1837-1906), médecin français, professeur, membre de l'Académie de médecine et de l'Académie des sciences.

La pollution est due, selon les académiciens, à la présence dans l'eau des matières fécales. Ces matières sont normalement interdites dans les égouts (ceux-ci recevant exclusivement les eaux ménagères et pluviales) et sont traitées dans les usines spéciales soumises à des réglementations propres. Néanmoins, celles-ci ne sont que très peu respectées. La pollution des rivières en devient plus importante. La solution envisagée par les experts est alors la mise en place du tout-à-l'égout débouchant intégralement sur des champs d'épandage qui conduira aussi à la suppression des usines de traitement des vidanges. Néanmoins, le projet est loin d'être communément accepté.

Daremberg déclare qu'en 1882 la Seine, même en amont de Paris était « déjà infectée », d'après les analyses du docteur Henri Fauvel, les analyses refaites en 1884 (degrés hydrotimétriques, matières organiques, oxygène), ont confirmées les résultats précédents (Proust, 1884, p. 1513). L'eau de la Seine ne peut plus servir à l'alimentation même prise en amont.

Brouardel met en garde contre la fermeture trop rapide et brusque des usines de traitement des vidanges qui ne ferait qu'accroître « l'infection de la Seine » (Proust, 1884, p. 1520). Il donne en exemple les usines de sulfate d'ammoniaque autour de Paris : lorsqu'une usine est fermée, le stock des matières fécales est envoyé à Bondy où ces matières ne sont pas traitées mais « repoussées directement, en nature, dans la Seine, par la rigole dite d'assainissement de Pantin » (Proust, 1884, p. 1520).

Colin d'Alfort, vétérinaire et membre de l'Académie, décrit à son tour la situation désastreuse relative à l'altération des eaux de la Seine et de la Marne en amont de Paris « considérées comme très propres aux usages ordinaires », source de l'eau potable pour certaines communes ; il effectue les expériences en injectant de cette eau sous la peau des animaux pour connaître son impact, constate les rejets illégaux dans les égouts réalisés par certaines compagnies des vidanges et accuse d'inefficacité la police et les ingénieurs des Ponts et Chaussées :

« En amont et tout près du confluent des deux rivières il n'est pas nécessaire de recourir à l'analyse chimique pour constater la souillure des eaux. A quelques mètres au-dessus du pont de Charenton un vaste égout vient apporter sur la rive gauche de la Marne des eaux troubles, bourbeuses, très chargées de détritiques organiques et riches en microbes. Les immondices de cet égout forment une nappe noirâtre sur le bord de la rivière, nappe qu'on

voit de loin, surtout lorsque, comme en ce moment, le sable de la Marne est à peine recouvert par les eaux. Je ne sais jusqu'à quel point cet égout peut altérer l'eau ; j'ai recueilli plusieurs fois ses produits et en ai injecté sous la peau de divers animaux ; ils m'ont paru inoffensifs, pour le chien et le lapin ; dans tous les cas ils inspirent de la répugnance aux gens du voisinage qui en connaissent la provenance.

« D'autre part, l'égout en question déverse encore dans la Marne des produits infects qui ne devraient point y arriver. Les ouvriers de la Compagnie des vidanges, quand ils sont en retard ou un peu trop pressés, au lieu d'amener leurs formidables tonneaux au dépotoir, les vident à une des grilles de l'égout, entre Maisons et Alfort, souvent presque à la porte du fort de Charenton, même sous les yeux des factionnaires. Comme l'égout a peu de pente, les matières coulent lentement ou plutôt stagnent et infectent le pays. Leurs émanations s'introduisent dans les caves, montent dans les cuisines et de là se répandent dans les appartements. On en est réveillé la nuit, à moins qu'on ne dorme comme un hibernant, et on se croit empoisonné par l'hydrogène sulfuré ou le sulfhydrate d'ammoniaque. Le matin on trouve les objets en ruolz, même les cuivres, brunis ou noircis dans les cuisines. L'infection persiste surtout dans les caves, pendant deux ou trois jours, à moins que des pluies abondantes n'entraînent un peu plus vite la vase souillée de l'égout. On a beau se plaindre, la police vous répond : « Il est impossible d'empêcher le délit. Si on prend les conducteurs de tonneaux, ils en sont quittes pour 4 ou 5 francs d'amende et ils recommencent pour se venger ».

« Il y a plus, au-dessus du confluent de la Seine et de la Marne, à quelques centaines de mètres au-dessus de la prise d'eau dite d'Ivry, qui est considérable, on a eu l'idée malheureuse d'autoriser la Compagnie Lesage à établir un dépotoir, une usine où arrivent d'énormes masses de matières fécales, cela dans une vaste plaine à tout instant submersible. Les produits élaborés dans cet établissement imprègnent nécessairement le sol à une grande distance et vont avec ceux que les pluies ou les inondations entraînent souiller les eaux de la Seine. On se demande comment on a pu laisser un tel état de choses s'établir et comment on peut le tolérer en amont du confluent, au-dessus et au voisinage d'une prise d'eau importante de la ville de Paris, au milieu d'agglomérations qui s'étendent et se rapprochent sans cesse.

« On a la prétention de tout perfectionner aujourd'hui. Autrefois, à Alfort, tous les services de l'Ecole étaient largement alimentés par un puits magnifique dont l'eau était élevée dans un réservoir ombragé par les arbres verts du jardin botanique. Son eau était largement claire, pure, très fraîche, mais un peu chargée de sulfate de chaux. Pendant trente ans je n'en

ai pas bu d'autre, et elle me paraissait bien meilleure que l'eau souvent louche, limoneuse et tiède de la Seine et de la Marne. Maintenant on n'a plus son choix. Pour aligner quelques écuries avec un calorifère et des dépôts de charbon, les architectes ont fait combler le puits et démolir son réservoir. On nous amène sous une pression énorme les eaux de la Seine, souvent jaunâtre, limoneuses, tellement troubles que dans un seau on n'y verrait pas un poisson à 2 ou 3 centimètres de profondeur. On est obligé d'en boire à défaut d'autre, quoiqu'on puisse à peine s'en servir pour les mélanges phéniqués ou autres destinés à la conservation des pièces anatomiques.

« Ne peut-on pas remédier à cet état de choses ? En attendant qu'on le change, on doit crier et crier bien fort contre les ingénieurs qui font tout ce qu'il faut pour faire absorber aux Parisiens et aux habitants de la banlieue toutes sortes de détritus organiques avec de la matière fécale hydratée » (Proust, 1884, pp. 1516-1518).

« De la pollution des rivières par les eaux-vannes », par A. Dupré en 1885, se situe dans la problématique de la pollution fécale des cours d'eau. L'auteur s'interroge sur le danger de laisser couler dans les rivières les eaux résiduelles des usines de traitement des vidanges²⁸. Parmi les analyses d'eaux-vannes avant et après la distillation, il cite une analyse comparée de l'eau de la Seine avant et après le mélange avec les résidus de traitement des eaux-vannes. Le Tableau 17 permet de voir l'accumulation des critères de qualité (matières fixes, sels, matière organique, ammoniacale, oxygène), mais surtout l'introduction d'un nouvel indicateur, les « colonies » qui témoignent de la diffusion des recherches pastoriennes.

Dupré démontre par ailleurs que les méthodes existantes du traitement des eaux vannes (par la chaleur ou par la chaux) ne détruisent pas tous les germes et déconseille de les rejeter dans la rivière.

La pollution dépasse l'échelle de l'usine et de son voisinage et s'étend à des départements entiers. Dans ce contexte, les solutions recherchées portent sur le changement de la législation : les actions municipales doivent être renforcées par des lois nationales. La formation d'organes nouveaux interministériels est conseillée. Faute de procédés de traitement des eaux usées efficaces, la solution proposée est le « rien à la rivière » avec les égouts débouchant sur les champs d'épandage. Les critères de qualité s'accumulent à cette

²⁸ Sur le fonctionnement des usines de traitement de vidanges et leur impact sur la Seine voir Barles (1999), Barles et Lestel (2007)

période, mais les principaux demeurent l'oxygène dissous et le poisson (« réactifs des eaux salubres » (Martin, 1880, p. 372)).

Tableau 17 : Analyse comparée de l'eau de la Seine avant et après le mélange avec les résidus de traitement des eaux-vannes par Dupré (*AHPML*, 1885, p. 249).

Eléments mesurés	Eau de Seine « souillée » (g/L)	Eau de Seine avant le mélange (g/L)
Total des matières fixes	1,10	0,24
Sels minéraux	0,58	
Matière organique par calcination	0,52	
Réduction au permanganate, calculé en acide oxalique	1,372	0,010
Ammoniaque libre et combiné	0,019	0,0008
Ammoniaque albuminoïde	0,0061	0,00007
Oxygène dissous	0,0	0,0073
Colonies par cm³, après 2 jours	50 000	5,0

L'avènement des microbes et la grille de Pouchet

Les découvertes des microbes dans les années 1880-90 concernent davantage les eaux à boire. Les microbes sont recherchés dans les eaux de rivières servant à la production de l'eau potable. Néanmoins, comme nous allons le voir, leur présence dans les cours d'eau constatée par les analyses ne provoque pas d'action de dépollution mais fait déplacer des prises d'eau potable.

En 1884, Adrien Proust, médecin et pathologiste, suite aux travaux de Daremberg et Marey sur l'altération des eaux d'alimentation de Paris et leur rôle dans la transmission du choléra, entreprend des recherches bactériologiques au laboratoire de l'hôpital Lariboisière, avec l'aide d'Henri Fauvel. Pour motiver ses expériences, Proust les situe dans le sillage des travaux de Gérardin et adopte la méthode de Koch pour « déceler la présence » des microorganismes dans l'eau :

« Comme l'a fait observer M. Gérardin dans un travail très remarqué, « la distinction entre les eaux saines et les eaux infectées ne peut reposer ni sur la couleur, ni sur l'odeur, ni sur la saveur, ni sur l'analyse chimique ».

« Les eaux servent de milieu de culture à une multitude d'infiniment petits, à des algues microscopiques, à des infusoires ; ces infiniment petits, sans être dangereux par eux-mêmes, périssent à certaines époques. Leurs débris sont aussitôt envahis par les germes de la putréfaction. C'est à ce moment que commence la corruption des eaux ; en général, elles se troublent, prennent une odeur fade, et souvent dégagent des bulles gazeuses. Pour déceler la présence de ces germes, il faut avoir recours non seulement au microscope, mais à une nouvelle méthode indiquée par Koch et qui repose sur l'emploi de la gélatine. Sans pouvoir encore déterminer la nature de ces proto-organismes (bactéries, vibrions, etc.), on peut en déceler la présence et les rendre pour ainsi dire visible à l'œil nu » (Proust, 1884, pp. 1506-1507).

La méthode de Koch consiste à placer des germes ou bactéries dans une solution de gélatine dont ils se nourrissent et où ils développent des petits points blancs, visibles à l'œil nu et formant des sphères opaques. Ces sphères prennent le nom de colonie et renferment un nombre considérable de bactéries. Pour quantifier les colonies, on fait couler de la gélatineensemencée sur une lamelle en verre, quadrillée en carré de 2 mm de côté. La gélatine doit couvrir une superficie rectangulaire de 2 cm de long sur 1 cm de large. A l'aide d'une loupe ou d'un grossissement de trente diamètres, on compte les colonies (comptage rendu facile grâce au quadrillage), et on multiplie par 1 000 le nombre de sphères trouvées pour avoir le nombre de colonies correspondant à un centimètre cube d'eau.

Un nombre important de colonies indiquait sans doute une eau mauvaise. Néanmoins, la nature exacte de différents germes n'étant pas encore déterminée, c'est la vitesse de la liquéfaction de la gélatine qui pouvait renseigner davantage sur le degré de nocivité. Quatre classes d'eau sont identifiées par Proust en fonction de l'apparition de la liquéfaction de la gélatine : pour une eau très pure la liquéfaction se déclare le dixième et le douzième jour ; pour une eau pure, le huitième jour ; pour une mauvaise le quatrième jour et pour une eau infecte, le deuxième ou troisième jour (Proust, 1884, p. 1510).

Les eaux de Paris ont donc été examinées pour connaître leur nocivité bactériologique, et les résultats de cette analyse contrôlés par l'analyse chimique (matières organiques par permanganate de potasse et degré hydrotimétrique) (Tableau 18).

Tableau 18 : Analyses bactériologiques et chimiques des eaux de Paris par Proust en 1884 (Proust, 1884, p. 1513).

Désignation de la nature de l'eau	Matières organiques (g)	Degré hydrotim. (°)	Nombre de colonies pour 1 cm ³ d'eau	Liquéfaction de la gélatine commence le
Vanne directe	0,004	20,5	11 000	10 ^e jour
Vanne réservoir	0,004	20	10 000	10 ^e
Hôpital Lariboisière	0,005	25	9 000	4 ^e
Canal de l'Ourcq	0,014	30	8 000	5 ^e
Seine (Clichy), amont du collecteur	0,011	19	116 000	3 ^e
Seine (Saint-Denis), amont de la prise d'eau	0,018	20	40 000	3 ^e
Seine (Saint-Ouen), borne-fontaine, route de la Révolte, en face le cimetière	0,024	21	20 000	2 ^e
Seine (Clichy), aval du collecteur	0,176	22,5	242 000	2 ^e
Seine (Saint-Denis), égout départemental	0,4115	24	48 000	2 ^e

L'eau des sources de la Vanne sert de référence de pureté et remplace celle prise dans la Seine à Ivry en amont de Paris, jugée bonne à l'époque de Boudet dans les années 1860. En 1884, l'eau de la Seine est classée infecte, il est conseillé de l'exclure de l'alimentation et de réserver son usage exclusivement au « lavage des voitures, arrosage des cours, des rues, lavage des égouts » (Proust, 1884, p. 1515), décision figurant déjà dans le Règlement sur l'abonnement des Eaux (art. 24). Quant à l'eau de l'Ourcq, ses eaux sont « exclusivement réservées, en dehors des services publics, aux besoins industriels et aux services des écuries, remises, cours et jardins » (Proust, 1884, p. 1516). Comme nous pouvons le constater, la mise en évidence de la pollution bactérienne des eaux des rivières n'accélère pas les actions de dépollution.

L'analyse bactériologique, étant très délicate et demandant beaucoup d'expérience, ne figure pas dans la grille de quatre classes de qualité d'eau (Tableau 19), établie l'année suivante (1885) par Gabriel Pouchet, directeur du laboratoire du Comité consultatif d'hygiène publique. La grille est insérée dans *l'Instruction relative aux conditions d'analyse des eaux destinées à l'alimentation publique*, adoptée le 30 août 1885 et envoyée par le ministre du Commerce à tous les Conseils d'hygiène de France. Depuis le décret du 30 septembre 1884, les travaux d'aménage d'eau pour l'alimentation ne sont autorisés qu'après l'avis du Comité consultatif d'hygiène. L'analyse de l'eau qui doit être jointe à l'avis « laissait souvent à

désirer » et la nouvelle instruction prévient les lacunes et rend les observations comparables (Pouchet, 1885, pp. 713 et 701). Pouchet innove en émettant le vœu que l'analyse soit exigible pour toutes les villes au-dessus de 5 000 habitants.

Tableau 19 : Quatre types de qualité de l'eau potable d'après Pouchet, 1885 (Pouchet, 1885, p. 713).

Mg/L	Très pure	Potable	Suspecte	Mauvaise
Chlore	Moins de 15	Moins de 40	50 à 100	Plus de 100
Acide sulfurique	2 à 5	5 à 30	Plus de 30	Plus de 50
Oxygène emprunté au permanganate	Moins de 1	Moins de 2	De 3 à 4	Plus de 4
Perte de poids du dépôt par la chaleur rouge	Moins de 15	Moins de 40	De 40 à 70	Plus de 100
Degré hydrotimétrique total	5 à 15°	15 à 30°	Au-dessus de 30°	Au-dessus de 100°
Degré hydrotimétrique persistant après l'ébullition	2 à 5°	5 à 12°	12 à 18°	Au-dessus de 20°

Si les eaux de source sont considérées dans l'Instruction comme offrant à priori une garantie de pureté, les eaux des rivières demandent, en revanche, un examen microscopique complémentaire par des laboratoires spécialisés (Pouchet, 1885, p. 702).

La classification de Pouchet réunit plusieurs critères disponibles dans l'analyse chimique de l'eau et mobilise plusieurs concepts : la potabilité stricte (par exemple, sulfates), la contamination par des eaux usées (ce qu'il appelle les eaux suspectes) et l'aptitude aux usages, comme la lessive (critère de dureté). La distinction n'est pas faite entre les eaux riches en matières organiques d'origine naturelle (étangs, forêts) et dues aux rejets (urbains, industriels). Pouchet écarte l'ammoniaque, pourtant un marqueur excellent, selon Boudet, des eaux usées domestiques. Il en est de même en ce qui concerne l'analyse microbiologique, écartée car trop délicate, peu répliquable et pas quantitative. Pouchet ne référence pas sa grille de qualité (ne donne pas d'exemple d'eau).

Ce n'est qu'en 1897, dans un nouveau rapport écrit par Pouchet et Edmond Bonjean, lui aussi membre du laboratoire du Comité consultatif d'hygiène publique, que l'importance de l'analyse bactériologique est reconnue comme « prépondérante » (Pouchet et Bonjean, 1897, p. 150). Le rapport est, d'abord, beaucoup plus complet quant aux analyses chimiques :

- Produits « altérables » :

- Matière organique (permanganate de potassium)
- Oxygène dissous
- Ammoniaque et sels ammoniacaux
- Azote albuminoïde (azote organique)
- Nitrites
- Nitrates
- « Produits fixes » :
 - Résidu à 110 degrés
 - Résidu après calcination
 - Résidu après calcination et reprise par le carbonate d'ammoniaque
 - Perte au rouge
- Dosage « par pesée ou volumétriquement » :
 - Silice
 - Oxyde de fer et alumine
 - Chaux
 - Magnésie
 - Acide sulfurique
 - Chlore
 - Acide carbonique
- Degré hydrotimétrique total et permanent et degré alcalimétrique direct.

De plus, il présente cinq étapes de l'analyse bactériologique, surtout obligatoire pour les eaux potables en provenance des rivières :

- Comptage – « numération des germes aérobies »
- Identification – spécification des germes
- Recherche générale des espèces pathogènes et des associations dangereuses
- Expérimentations physiologiques (biotest)
- Recherche des Bacilles coli, des Bacilles typhique (typhus), des salmonella et des Bacilles d'Eberth.

Ainsi, avec le développement de la bactériologie, trois volets dans le diagnostic de l'eau peuvent être identifiés : analyse chimique, expérimentation physiologique et examen bactériologique.

Les premières représentations graphiques

Les travaux de Charles Girard et Frédéric Bordas sur la Seine en 1893 contiennent probablement les premières analyses rendues graphiquement de l'eau de Seine.

En 1893 et 1899, Girard et Bordas, tous les deux membres du laboratoire de chimie de la ville de Paris (établissement créé en 1878 contre la fraude alimentaire), conduisent des recherches sur la Seine pour démontrer que la qualité de ses eaux ne s'améliore pas progressivement de Paris à Mantes suite à la mise en place du tout-à-l'égout et des épandages, avis soutenu par les ingénieurs et l'administration sur la base des analyses de l'oxygène, mais dépend fortement des conditions météorologiques et des crues. Leurs études se veulent critiques vis à vis de la mise en place du tout-à-l'égout parisien voté en 1894. Ils démontrent qu'une amélioration dans l'assainissement de la Seine en aval de Paris de 1896 à 1897, constatée par les partisans du tout-à-l'égout, est passagère et sans beaucoup de liens avec les mesures sanitaires de la ville de Paris, mais est due aux circonstances météorologiques exceptionnelles, à des pluies importantes et, par conséquent, à la capacité de dilution accrue du fleuve.

Girard et Bordas établissent sur la Seine, de Choisy-le-Roi à Rouen un service spécial de prélèvement d'eau à douze stations, le même jour et à la même heure : Choisy-le-Roi, Auteuil, Asnières, Saint-Denis, Bezons, Bougival, Conflans, Mantes, Vernon, Elbeuf, Pont-de-l'Arche et Rouen. L'eau prise à Choisy-le-Roi est considérée comme celle de référence, eau « témoin » dont la qualité va par la suite subir l'impact du tout-à-l'égout. Girard et Bordas calculent la capacité de dilution de la Seine : son débit de $150 \text{ m}^3/\text{s}$ et celui du collecteur de Clichy de $300\,000 \text{ m}^3/\text{j}$, soit un rapport de $1/40$ ²⁹.

²⁹ Girard et Bordas accompagnent leurs analyses de descriptions visuelles du fleuve : « le mélange de l'eau du collecteur avec les eaux de la Seine ne se fait pas aussitôt la sortie. La pente du collecteur, la vitesse du courant est telle que les eaux de l'égout, en se déversant en Seine, décrivent une parabole dont le sommet s'étend jusqu'à la moitié du fleuve. D'autre part, les matières en suspension ne se répartissent pas également sur le trajet de cette parabole : les matières les plus lourdes sont déposées presque aussitôt leur sortie du collecteur, tandis qu'au contraire les matériaux les plus légers sont déposés beaucoup plus loin. C'est pourquoi il est très difficile d'obtenir une prise d'échantillon convenable ; il y a aussi une autre difficulté dans l'échantillonnage : c'est l'état de fermentation plus ou moins active dans lequel se trouve la Seine en cet endroit. Le dégagement gazeux est tellement intense qu'on ne peut qu'à grand'peine puiser de l'eau qui ne contienne pas de dépôts de boues ramenées par les bulles gazeuses qui viennent crever la surface » (Girard et Bordas, 1899, p. 145).

Huit graphiques (Figure 10) sont au total issus de la recherche de Girard et Bordas, basés sur des analyses chimiques et bactériologiques (Tableau 20).

Tableau 20 : Analyses de l'eau de la Seine par Girard et Bordas en 1898 (Girard et Bordas, 1898, pp. 141-156).

Lieu de prise d'eau	MO liq. acide	MO liq. alcal.	Nitrates	Nitrites	Ammon.	Azote total	Colonies aérob./an aérob.
Choisy-le-Roi, eau du fond	4,90	3,20	7		0,2	1,40	
Choisy-le-Roi, à 2,50 m	5,10	3,00	7		0,2	1,35	
Choisy-le-Roi, eau de la surface	4,90	3,20	7		0,2	1,40	
Eau d'égout, grand collecteur (10 août 1898)	60,20	45,35			4,00	72,42	
Eau de Seine en amont du collecteur	4,70	2,50	5	0,33	0,4	1,75	
Eau de Seine à 100 m d'embouchure du collecteur	7,40	2,90	3	2,24	1,2	2,94	
Eau de Seine en amont de la machine de Marly	7,10				3,8	6,16	600 000 / 540 000
Eau de Seine à 100 m en aval de la machine de Marly	6,00				5,8	5,60	1 105 000 / 280 000
Eau de Seine à Mantes, par 6 m	4,75		14	1,68	1,3	3,36	
Eau de Seine à Mantes, par 3 m	4,85		9	1,52	1,2	3,08	
Eau de Seine à Mantes, surface	4,45		12	1,42	1,2	2,80	
Eau de Seine à Pointe de l'Île-aux-Dames, 3 m de profondeur	4,80		7	1,86	1,6	3,88	
Petit bras (pont de Limay), 3 m de profondeur	4,50		9	1,83	1,7	3,36	

Le dépôt vaseux est décrit : « au fond du fleuve une couche de vase, de hauteur variable, dans laquelle les phénomènes de décomposition sont de plus énergiques. Cette vase n'a pas une composition uniforme ; on rencontre, par ordre de densité, des gros graviers, du sable, une couche de matières organiques d'origine végétale composée principalement de crottin de cheval et de ligneux provenant des débris de bois arraché par les balayeuses aux voies pavées en bois, et enfin une couche de boue noire d'origine stercorale. Ces dépôts sont dragués par le service de la navigation et rejetés sur les berges de la presqu'île de Gennevilliers, afin d'éviter l'ensablement du cours navigable » (Girard et Bordas, 1898, p. 147).

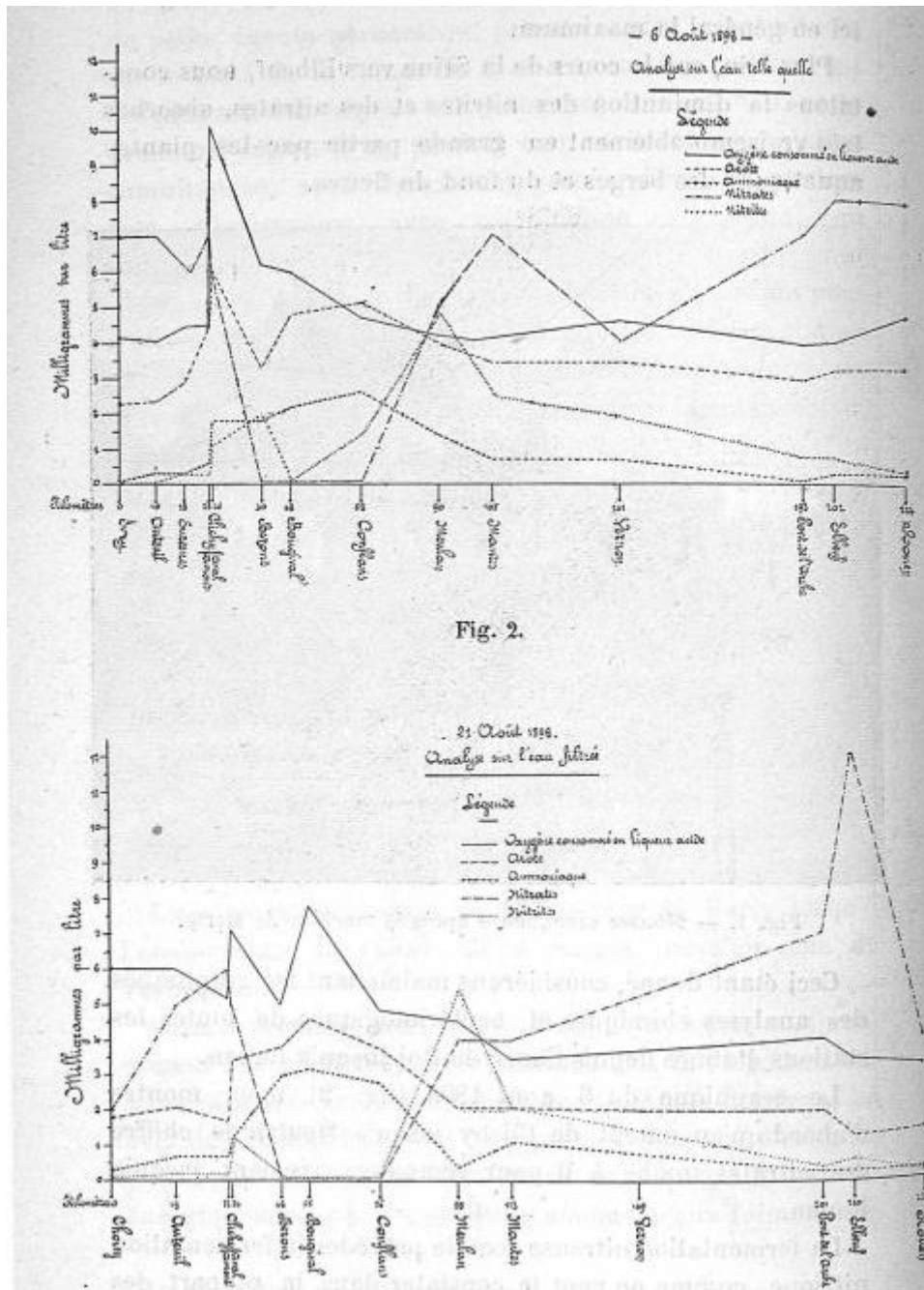


Figure 10 : Exemple de représentation graphique des analyses chimiques et bactériologiques des eaux de la Seine par Girard et Bordas en 1899 (Girard et Bordas, 1898, p. 150).

Girard et Bordas divisent le cours de la Seine en trois régions selon le niveau de fermentation :

1. Du pont d'Asnières au pont de Saint-Ouen : la fermentation est active « tumultueuse, avec dégagements gazeux abondant, production d'hydrogène, avec combinaison à l'azote, au soufre, etc. » (Girard et Bordas, 1899, p. 148) ;
2. Du pont de Saint-Ouen à la machine de Marly : la fermentation a presque cessé, les bulles gazeuses sont accidentelles, des fermentations mixtes produites par les anaérobies commencent, l'ammoniaque se combine avec les acides libres pour former des sels, des savons (Girard et Bordas, 1899, p. 148) ;
3. De la machine de Marly à Rouen : la nitrification commence après Conflans, en aval de l'embouchure de l'Oise, grâce à l'appoint de l'oxygène fourni par la rivière, les ferments nitriques agissent énergiquement sur les produits ammoniacaux, les nitrates atteignent le maximum (Girard et Bordas, 1899, p. 149).

Les études de Girard et Bordas sur la Seine visent à démontrer que les travaux d'épandage ne suffisent pas à améliorer l'état du fleuve qui s'aggrave et prend « les proportions d'une véritable calamité publique » (Girard et Bordas, 1898, p. 155).

Une autre étude, cette fois issue des mains d'un ingénieur, et datant de la fin du XIX^e siècle, a été retrouvée par nous aux archives départementales des Yvelines. Ainsi, ce n'est plus la vision d'un chimiste, centrée sur les critères chimiques et bactériologiques qui joue dans la perception du cours d'eau mais les données sur le débit et le nombre d'habitants. Le rapport contient un graphique des étendues d'altération produites par des villes dont l'émissaire débite par seconde et par mille habitants de 0 à 2 000 litres. Le rapport date du 1^{er} juin 1896 et a été dressé par l'ingénieur ordinaire à Pontoise. Il semble qu'il fasse partie d'une étude plus globale sur la pollution des cours d'eau, mais malheureusement seulement une partie portant le numéro « 7 » se trouvait dans le carton d'archive consulté.

58 villes ont été réunies en quatorze groupes en fonction des cours d'eau qu'elles altèrent :

- A. La Deule et ses affluents, la Naviette et le canal de Croix : Hénin-Liétard, Courrières, Carvin, Seclin, Lille, Croix ;
- B. La Scarpe : Arras, Douai, Saint-Amand ;
- C. L'Escaut et son affluent, la Selle : Cambrai, Le Cateau, Denain, Anzin, Valenciennes ;

- D. La Seine : Paris (y compris Montreuil, Vincennes, Saint-Mandé, Gentilly, Montrouge), Issy, Boulogne, Suresnes, Puteaux, Courbevoie, Neuilly, Levallois-Perret, Clichy, Colombes, Asnières, Saint-Ouen, Pantin, Aubervilliers, Saint-Denis, Saint-Germain, Argenteuil ;
- E. La Lys et son affluent, la Deûle : Armentières, Croix, Lille, Seclin, Carvin, Courrières, Hénin-Liétard ;
- F. L'Ondaine : La Ricamarie, Le Chambon, Firminy ;
- G. La Petite Helpe : Fourmies, Wignehies ;
- H. La Sambre : Hautmont, Maubeuge ;

- K. Le Gier : Saint-Chaumont, Rive-de-Gier ;
- L. L'Espierre : Tourcoing, Roubaix, Wattrelos ;
- M. La Morges : Voiron, Moirans ;
- N. La Becque de Neuville : Tourcoing, Halluin ;
- O. La Loosne : Hersin, Noeux ;
- P. La Rivière de Lillebonne et son affluent, la Rivière de Bolbec : Lillebonne, Bolbec.

Les huit premiers groupes de villes sont marqués dans le rapport en rouge car la pollution dont ils sont l'origine dépasse la moyenne : le groupe A pollue sur 50 km, B sur 65 km, C sur 60 km et D avec Paris sur 210 ! La pollution issue des villes du groupe E s'étend sur 25 km, de F sur 17 km, de G sur 16 km et de H sur 15 km. 15 km est, selon le rapport, la moyenne française de l'étendue de la pollution des cours d'eau à la fin du XIX^e siècle.

Le graphique étant trop large, on ne présentera ici qu'un extrait pour donner l'idée de son apparence (Figure 11).

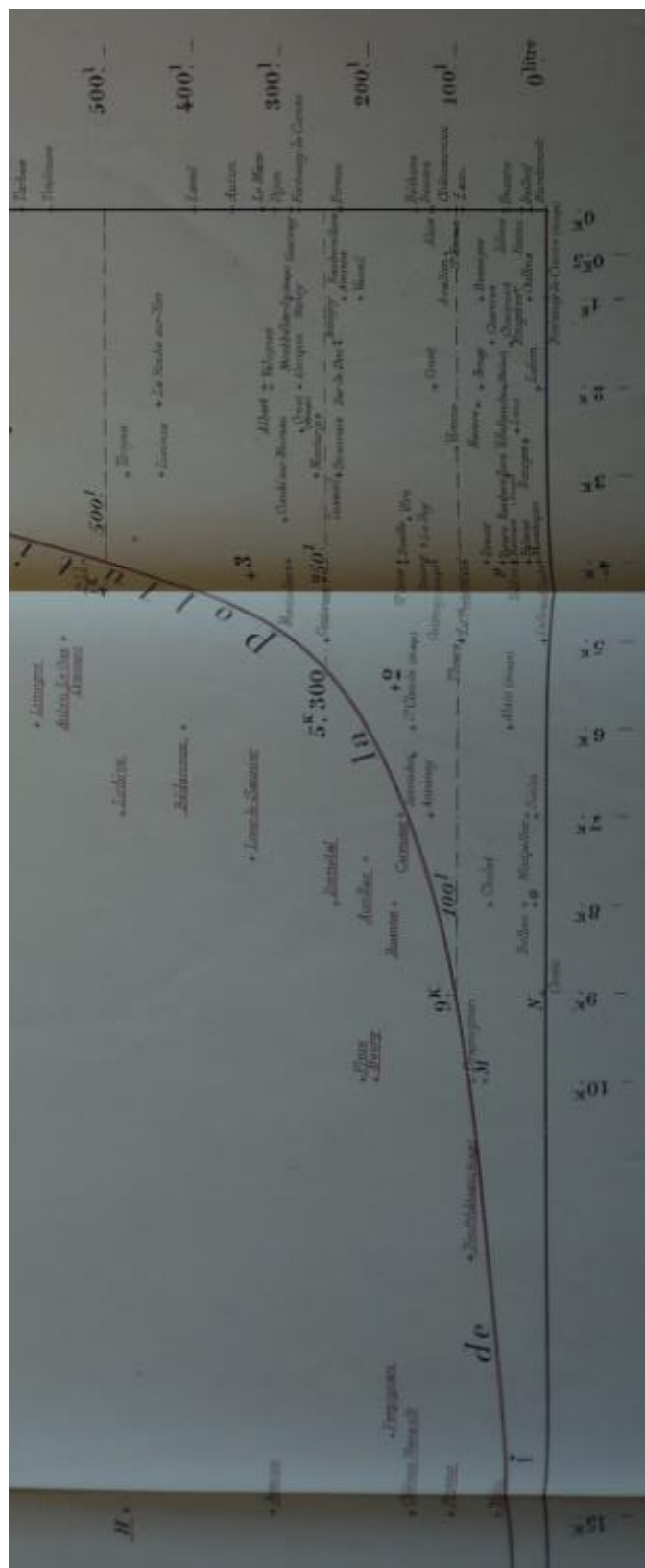


Figure 11 : Extrait du graphique des étendues d'altération produites par les groupes de population étudiées, dont l'émissaire débite par seconde et par mille habitants : de 0 à 2 000 litres, dressé par l'ingénieur ordinaire à Pontoise, le 1^{er} juin 1896 (AD78 2Q non coté 45).

Enfin, un troisième rapport contenant les graphiques de la pollution de l'eau avec les principaux critères de qualité chimiques sont réalisés en 1904 par Paul Vincey, ingénieur agronome, expert et partisan de l'épandage agricole des eaux d'égout. Il s'agit de l'eau de la Seine au confluent de l'Yonne, à Mantes, où sont mesurés :

- le titre hydrotimétrique,
- la chaux, le chlore, le résidu sec à 180°, l'oxygène dissous, l'azote nitreux et les matières organiques,
- les bactéries.

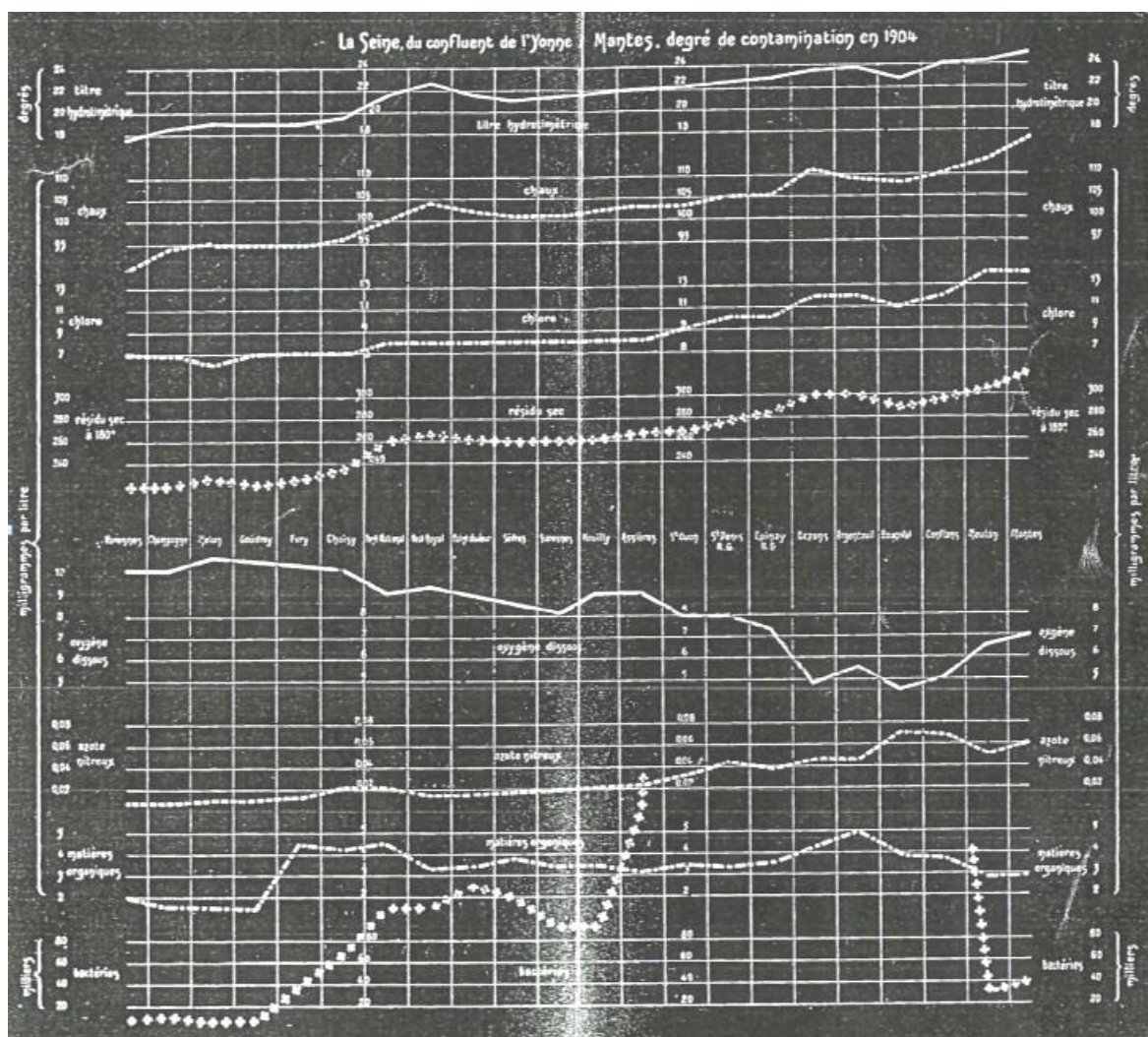


Figure 12 : Analyse de l'eau de la Seine par Paul Vincey en 1904.

Les graphiques de Vincey sont établis d'après les analyses effectuées à l'observatoire de Montsouris. Dans son étude intitulée *L'assainissement de la Seine et les champs*

d'épandage de la ville de Paris (1910), il montre que les déversements d'eaux d'égout en Seine fléchissent de 1899 à 1902 et augmentent régulièrement par la suite ; dans les années 1906, 1907 et 1908, les déversements illicites au fleuve s'élèvent à 21, 22 et 23 % de la totalité des eaux d'égout rejetées. L'auteur remarque aussi que les égouts des départements de la Seine et de la Seine-et-Oise déversent dans le fleuve un volume double de celui qui est rejeté par la ville de Paris (*RHPS*, 1910, p. 754).

Ainsi, au tournant du siècle, différents groupes d'acteurs définissent différents types des eaux. Pour les ingénieurs sanitaires la qualité de l'eau est perçue à travers le débit des rivières et le nombre d'habitants. Pour les médecins la qualité potable est réglementée depuis 1885 par une grille avec des seuils réunissant plusieurs paramètres chimiques tels que chlore, acide sulfurique, oxygène emprunté au permanganate, poids du résidu, degré hydrotimétrique et nombre et espèce des bactéries à partir de 1897. La qualité de l'eau du milieu n'est pas réglementée mais les critères de sa perception apparaissent des rapports des ingénieurs agronomes et comprennent le titre hydrotimétrique, chaux, chlore, résidu, oxygène, azote, matière organique et bactéries.

1.2. A la recherche d'une loi sur l'eau, 1905-1964

1.2.1. La prise de conscience de la nécessité de réglementer la pollution, 1905-1918

Albert Calmette et ses instructions relatives à la construction des égouts

Albert Calmette (1863-1933) est un médecin et bactériologiste français. Il est aussi directeur de l'Institut Pasteur de Lille, inauguré en 1899. Il y a entrepris des travaux sur l'épuration biologique des eaux usées, en créant à La Madeleine la première station d'épuration française. Un article dans *Paris médical* intitulé « L'auto-épuration biologique des eaux d'égout dans les fleuves et les rivières » (1911) rend compte des recherches de Calmette. Il est l'auteur de sept volumes de *Recherches sur l'épuration biologique et chimique des eaux d'égout effectuées à l'Institut Pasteur de Lille et à la station expérimentale de la Madeleine* publiés de 1905 à 1914³⁰, la principale référence en France pour l'épuration des eaux urbaines. Une critique est souvent faite, en revanche, à ce sujet par les ingénieurs qui

³⁰ Les [sept volumes](#) sont intégralement disponibles en ligne sur le site Gallica.

regrettent que la littérature manque en France en ce qui concerne le traitement des eaux industrielles (Bezault, 1913, p. 159)³¹.

Calmette est aussi l'auteur en 1909 des premières *Instructions générales relatives à la construction des égouts, à l'évacuation et à l'épuration des eaux d'égout*, publiées avec L. Masson et approuvées au Conseil supérieur d'hygiène publique de France. Les Instructions de Calmette et Masson contiennent une interdiction formelle pour une ville de « souiller d'une manière quelconque les cours d'eau qui la traversent ou qui coulent dans son voisinage » (Masson et Calmette, 1909, p. 977). Ainsi, les eaux usées ne peuvent-elles être évacuées dans les rivières qu'après une épuration « suffisante » et « approuvée » par des services spéciaux chargés de la conservation des eaux. Cette épuration peut être effectuée par des méthodes chimiques et biologiques naturelles ou artificielles, le choix dépendant des circonstances locales.

La nécessité de telles Instructions est issue du fait que certains projets d'assainissement urbain « bien qu'établis en apparence conformément aux données scientifiquement admises » n'apportaient pas toujours d'amélioration souhaitée de la salubrité des villes et des cours d'eau, ils pouvaient même constituer « au contraire de réels dangers pour la santé publique » (Masson et Calmette, 1909, p. 985). Les Instructions contiennent alors la proposition de contrôler l'épuration. Ce qui est analysé n'est pas l'eau du milieu récepteur, mais l'effluent rejeté, l'eau traitée qui « peut être évacuée sans inconvénients quand elle ne renferme aucune matière en suspension susceptible de se déposer sur les bords ou dans le lit des rivières, ni aucune matière en solution capable, soit de fermenter en dégageant des gaz nauséabonds, soit d'intoxiquer les êtres vivants, animaux ou végétaux. Il n'est possible d'établir des règles invariables basées sur des résultats d'analyses. Ceux-ci n'ont de valeur que pour déterminer le meilleur procédé à appliquer dans telle ou telle circonstance et pour comparer sur une même eau d'égout, avant et après traitement, le degré d'efficacité du procédé choisi. Hormis certains cas très exceptionnels la pureté bactériologique ne saurait être exigée » (Masson et Calmette, 1909, p. 986).

L'épuration est considérée « satisfaisante » si elle correspond aux quatre critères mentionnés dans le Tableau 21.

³¹ A ce problème remédiera la revue *Chimie et Industrie* à partir de 1919.

Tableau 21 : Quatre critères d'épuration « satisfaisante » ou « suffisante » des effluents rejetés après traitement d'après Masson et Calmette (Masson et Calmette, 1909, p. 989).

Critères	Seuils
Matières en suspension	Pas plus de 30 mg/L
Oxygène emprunté au permanganate de potassium	Après filtration sur papier, la quantité d'oxygène que l'eau épurée emprunte au permanganate de potassium en trois minutes doit rester sensiblement constante avant et après sept jours d'incubation à la température de 30 degrés, en flacon bouché à l'émeri
Odeur putride ou ammoniacale	Avant et après sept jours d'incubation à 30 degrés, l'eau épurée ne doit dégager aucune odeur putride ou ammoniacale
Substance chimique	L'eau épurée ne doit renfermer aucune substance chimique susceptible d'intoxiquer les poissons et de nuire aux animaux qui s'abreuveraient dans le cours d'eau où elle est déversée
Débit du cours d'eau	Dans certains cas, on pourra tolérer l'évacuation d'un effluent incomplètement épuré et légèrement putrescible, lorsque cet effluent ne renfermera pas un excès de matières en suspension et lorsqu'il sera déversé dans un cours d'eau à grand débit (d'un volume au moins 50 fois plus considérable). On s'assurera alors que l'eau de la rivière ou du fleuve a une composition chimique et bactériologique sensiblement égale dans les échantillons prélevés en amont et en aval, à quelques centaines de mètres du point de déversement

Seul le premier critère est quantitatif et précis, les autres le sont beaucoup moins, y compris la « composition chimique et bactériologique sensiblement égale en amont et en aval ». Si la rivière est déjà polluée en amont, les rejets suivants sont plus faciles, la pollution s'additionne et les rivières sont sacrifiées. Le fait d'intoxiquer les poissons est tout aussi assez vague, on comprend tout de même que cela se réfère à la toxicité aigüe (mortalité des poissons et maladie du bétail abreuvé). Nous remarquons la fusion des perceptions des ingénieurs sanitaires (débit) et des ingénieurs agronomes (oxygène), la réglementation de la pollution organique et l'apparition des craintes pour la pollution par des substances chimiques.

En ce qui concerne la prise en compte du débit des cours d'eau, Calmette n'est pas novateur, l'une des premières mentions du rôle de la dilution des effluents pollués dans la masse d'eau est donnée par Charles de Freycinet dans son ouvrage *Traité d'assainissement industriel* (1870) (voir Chapitre 1.1.4).

Les normes établies dans les Instructions sont d'inspiration anglaise, notamment du travail de la Commission royale des eaux d'égout, établie à la fin du XIX^e siècle et éditant

régulièrement des rapports³². Bernard Bezault, ingénieur sanitaire et directeur de la Société d'épuration et d'assainissement, s'occupe de les traduire et à les résumer pour *TSM*. Ainsi, dans les conclusions du cinquième rapport de la Commission anglaise daté de 1908 trouve-t-on le descriptif d'un effluent type épuré comprenant, « étant données nos connaissances actuelles », la détermination de « la quantité de matières solides en suspension », du « taux de rapidité avec laquelle l'effluent après l'enlèvement des matières en suspension absorbe l'oxygène de l'eau » ; et de façon générale, « un effluent serait généralement satisfaisant s'il remplissait les conditions suivantes :

1. « qu'il n'ait pas plus de trois parties en poids de matières en suspension par cent mille ;
2. « qu'après filtration, sur papier il n'absorbe pas plus que :
 - a. « 0,5 en poids par cent mille d'oxygène dissous ou atmosphérique en 24 heures,
 - b. « 1,0 en poids par cent mille d'oxygène dissous ou atmosphérique en 48 heures,
 - c. « 1,5 en poids par cent mille d'oxygène dissous ou atmosphérique en cinq jours » (Bezault, 1908, p. 328).

Les expériences anglaises montrent que la simple détermination de la quantité des matières organiques ne suffit pas pour évaluer l'effet produit par l'effluent dans un cours d'eau car certains effluents très chargés en matières organiques absorbent moins rapidement l'oxygène et, par conséquent, infectent moins l'eau d'une rivière. Ces expériences ont prouvé aussi qu'il était possible d'obtenir un très bon degré d'épuration bactériologique, mais avec le coût du traitement très élevé et, de plus, il pourrait en résulter une fausse sécurité : « on ne doit pas chercher à produire un effluent pouvant servir à l'alimentation. Le degré d'épuration auquel une eau d'égout doit être amené doit varier avec les circonstances particulières de la Ville ou de la rivière » (Bezault, 1908, p. 328).

Les principes issus des travaux de Calmette et de la commission anglaise sont appliqués ou conseillés dans les projets d'assainissement urbain. Surtout celui de la dilution,

³² Appelée aussi parfois Commission Royale du « sewage » en Angleterre.

considéré parfois comme une dérogation ou une tolérance à la règle générale de ne rien rejeter dans les rivières³³.

Pour la ville de Besançon, Calmette suggère ainsi d'appliquer la dilution : « Il peut suffire, en certains cas, de déverser les liquides traités par fermentation en fosse septique dans une rivière, lorsque le débit de celle-ci est tel que l'affluent des eaux d'égout soit dilué au moins cinquante fois » (Calmette, *TSM*, 1907/9-10, p. 207).

L'épuration poussée est conseillée quand les villes importantes se trouvent en aval de déversements à une distance ne permettant pas l'oxydation complète des matières organiques. En 1911, dans le projet d'assainissement de la ville de Toulouse, il est dit qu'elle peut rejeter ses eaux épurées (quelques 20 000 m³/j) dans la Garonne. Le débit minimum du fleuve étant de 3 024 000 m³/j, la dilution sera de 150 fois et par débit moyen de 6 912 000 m³/j elle sera portée à 345 fois. Toutefois, cette situation favorable est diminuée par le fait que des villes proches en aval (Blagnac à 6 kilomètres) s'alimentent avec les eaux de la Garonne. L'épuration poussée est conseillée (système séparatif avec épuration par les fosses septiques et lits bactériens à percolation) (Rolants, *TSM*, 1911/9, p. 209).

Calmette participe à l'avant-projet d'assainissement de la ville de Lyon avec Launay, ingénieur en chef des ponts à Paris, et Imbeaux. Lyon, bien desservie en eau potable, se trouve au début du XX^e siècle très en retard quant à l'évacuation de ses eaux usées (eaux-vannes, pluviales, ménagères, industrielles), « à l'état des fosses fixes » (pas moins de 20 000 en septembre 1907), quelques quartiers seulement ont le tout-à-l'égout connecté aux égouts d'eaux pluviales (Calmette et al, *TSM*, 1907, p. 243). Imbeaux, principal rapporteur du projet, propose un réseau séparatif, un égout pour les eaux pluviales et industrielles « pas trop chargées » et débouchant dans le Rhône à plusieurs endroits, et un autre pour les eaux vannes et ménagères (« sewage ») (environ 100 000 m³/j soit 1 m³/s). En ce qui concerne la destination finale de ce sewage, Imbeaux conseille le déversement direct en hautes eaux et une épuration partielle en basses eaux :

« La ville de Lyon est dans une situation admirable à ce point de vue. C'est la situation favorable des villes qui se trouvent sur le grand fleuve du Rhin. On admet très bien des

³³ François. Sentenac, ingénieur des Ponts et Chaussées souvent consulté dans les années 1920 sur les projets d'assainissement urbain, soulignera cette tendance de « rendre moins rigoureuses les conditions d'épuration préalables » pour les villes se trouvant au bord de la mer ou des fleuves à débit important (*TSM*, 1925/10, p. 262, qui cite le *Mouvement Communal français* du 4 octobre 1924).

déversements dans le Rhin, mais il faut supprimer les matières en suspension, papiers, etc... Pour moi, j'estime que si le sewage-vanne de Lyon était débarrassé des corps en suspension, que tout soit solubilisé, il serait admissible de le recevoir dans le Rhône, surtout à l'aval du confluent avec la Saône » (Calmette et al., *TSM* 1907, p. 244).

Les eaux usées peuvent donc être évacuées dans le Rhône, fleuve à grand débit : 200 m³/s même en très basses eaux, complétées par la Saône (environ 50 m³/s en très basses eaux). Le débit est donc évalué à 250 m³/s, ce que représente cinq à six fois la Seine en basses eaux à Paris. Calmette souligne bien ce principe du rapport ville/fleuve : « Nous avons donc un fleuve six fois plus fort, et une ville six fois moins forte que Paris » (Calmette et al., *TSM*, 1907, p. 244).

Le calcul de la possibilité d'évacuation des eaux usées dans le cours d'eau est effectué d'après la formule de Baumeister, ingénieur allemand. Cette formule permet de déverser dans les fleuves si le résultat du calcul de l'expression $QV / (E (1 + C))$ donne un chiffre supérieur à 5 où :

- Q est le débit du fleuve,
- V - sa vitesse,
- E - le nombre d'habitants (500 000) et
- C - la proportion de ces habitants utilisant le tout-à-l'égout.

Pour la ville de Lyon, la formule donne le chiffre 21,60, ce qui quatre fois, plus grand que le minimum exigé par Baumeister : $250 \times 86\,400 \times 1 / (500\,000 \times 2) = 21,60$ (Calmette et al., *TSM*, 1907, p. 244). Toutefois, le projet de Calmette, Launay et Imbeaux pour assainir la ville de Lyon est resté lettre morte.

Albert Calmette devient la principale figure en France de l'assainissement urbain du début du XX^e siècle avec la mise en place et la promotion de l'épuration biologique et l'introduction des quatre critères principaux d'épuration.

Le projet de loi de 1910 : obliger les pollueurs à épurer leurs eaux usées

Dans les années 1910, Calmette explique qu'en France, jusqu'à la promulgation de la loi du 15 février 1902 sur l'hygiène publique, la protection des cours d'eau n'était possible que par l'article 25 de la loi du 15 avril 1829 sur la pêche, interdisant de jeter dans les eaux des drogues ou appâts enivrant le poisson ou le détruisant (Tableau 3). Les arrêtés préfectoraux qui s'appuyaient sur cet article visaient les déversements industriels à l'exception des eaux d'égout des villes. La loi de 1902 a comblé cette lacune. Son article 1^{er} impose aux maires l'obligation de prendre un arrêté municipal contenant un règlement sanitaire dont certaines prescriptions stipulent l'évacuation des eaux usées et le titre IV de la loi de 1902 édicte les pénalités pour l'introduction des matières excrémentielles dans les eaux servant à l'alimentation publique, mais il ne prononce aucune peine contre le déversement dans les eaux courantes non affectées à l'alimentation. Il en résulte que le fait de déverser des matières fécales et résidus putrescibles dans les cours d'eau, malgré la défense qui en serait faite par un règlement sanitaire municipal ou préfectoral, ne ferait encourir à son auteur que l'amende de 1 à 5 francs, dont l'article 471 du Code pénal punit la contravention aux règlements de l'autorité administrative.

Le 22 mars 1907, un décret du ministère de l'Agriculture a institué auprès de la Direction de l'Hydraulique et des améliorations agricoles une commission spéciale³⁴ chargée d'élaborer un projet de loi pour la conservation des eaux ne faisant pas partie du domaine public, c'est-à-dire des eaux non domaniales. L'objectif principal de la nouvelle loi serait d'unifier la procédure d'autorisation des déversements industriels et urbains et de rendre plus contraignantes les pénalités encourues pour les déversements illégaux dans des cours d'eau même au cas où ceux-ci ne servent pas à l'alimentation publique. Dabat, rapporteur principal de la commission, trouve dans la législation existante dans le domaine de l'eau les mêmes lacunes que Calmette : le manque d'unité en ce qui concerne l'autorisation des rejets urbains et industriels et de coordination entre les ministères concernés, les pénalités trop basses, l'insuffisance de méthodes de traitement des eaux industrielles (Dabat, *TSM*, 1907, p. 260).

³⁴ La commission en question a été créée à l'initiative de Dabat, directeur de l'hydraulique et des améliorations agricoles, et de Trolé, chef des services techniques de la Direction de l'Hydraulique et des améliorations agricoles au ministère de l'Agriculture, et d'autres administrateurs, industriels et savants : hygiénistes, chimistes, bactériologistes, géologues, ingénieurs, agronomes, etc. L'objectif de la nouvelle loi était de protéger les cours d'eau et les eaux souterraines de la pollution urbaine et industrielle. Le terme conservation, utilisé dans le titre du projet de loi, peut être synonyme du terme protection.

Le premier projet de loi (texte intégral dans l'Annexe 2), établi sur les bases du travail de la commission, a été déposé en 1910 à la Chambre des députés.

Le projet de loi pour la conservation des eaux qui ne font pas partie du domaine public, dans son titre premier *Cours d'eau non navigables ni flottables*, chapitre premier, article premier, énonce : « Il est interdit de jeter, déverser ou laisser écouler soit directement, soit indirectement dans les cours d'eau aucune matière susceptible de nuire :

- « A l'écoulement des eaux ;
- « A la salubrité ;
- « A l'utilisation des eaux pour l'alimentation des hommes ou des animaux, pour les besoins domestiques, pour les emplois agricoles ou industriels ;
- « A la vie des poissons ».

Ainsi, les cours d'eau restent-ils considérés comme ressource et pas comme milieu. Ils sont importants pour la santé publique, pour le développement économique, et c'est à ce titre qu'il convient de les protéger.

Ensuite, l'article 2 stipule : « Un arrêté du ministre de l'Agriculture fixera les conditions que les jets, déversements ou écoulements devront remplir aux points de vue organoleptique, physique, chimique et bactériologique. Le simple fait qu'un jet, déversement ou écoulement ne remplit pas les conditions ainsi fixées, constituera un délit, sans qu'il y ait lieu de rechercher quelles en ont été les conséquences ». Il s'agit des normes d'émissions, les critères de qualité (organoleptique, physique, chimique et bactériologiques) s'appliquent aux rejets et ne tiennent pas compte de l'état du milieu récepteur.

Le chapitre II porte sur les déversements des résidus industriels et le chapitre III sur les déversements d'eaux usées provenant des communes. On peut identifier dans le projet de loi trois étapes administratives de la mise en place de l'épuration industrielle :

1. le ministre de l'Agriculture après accord du ministre du Commerce et de l'Industrie fixe la liste des industries qui doivent épurer leurs eaux résiduaires ;
2. les industriels proposent les méthodes d'épuration au préfet ;
3. le préfet dans un délai d'un an et sur le rapport du Service hydraulique autorise les déversements.

Le titre III contient la proposition d'instituer auprès de la direction de l'hydraulique et des améliorations agricoles, une Commission supérieure de conservation des eaux dotée d'un laboratoire et chargée de rechercher des améliorations aux systèmes d'épuration. De plus, une Commission de conservation des eaux devra être créée dans chaque département.

Le titre IV est consacré aux pénalités et aux constatations des délits. Les pénalités sont augmentées et se situent entre 50 et 100 francs et, en cas de récidive, peuvent être portées de 100 à 2 000 francs. Les contraventions sont constatées par les agents du Service hydraulique par les procès-verbaux. Des arrêtés du ministre de l'Agriculture doivent fixer les conditions de prise d'échantillons des déversements et des laboratoires chargés des analyses.

Pour élaborer le projet, la Commission a pris connaissance des législations étrangères, qui semblent être plus précises :

- Rivers Pollution Prevention Acts (1886 et 1893), et Public Health (1890) en Grande-Bretagne ;
- Travaux de la Sewage's disposal royal Commission et ceux de l'Institut Royal Prussien d'essais et d'examen pour l'épuration des eaux résiduaires.

En Allemagne il est interdit de déverser dans un cours d'eau :

1. Les eaux résiduaires contenant du chlore libre, des hypochlorites, de l'acide sulfurique, de l'acide sulfhydrique, des sulfures métalliques solubles ou des cyanures dans une proportion supérieure à la quantité minima que l'on peut directement y déceler par l'analyse chimique ;
2. Les substances solides ou liquides putrides si elles n'ont pas été au préalable diluées de façon à ne plus pouvoir subir de processus de putréfaction fétide ;
3. Les hydrocarbures (pétrole, goudrons, etc.) et les graisses en quantité telle qu'on puisse nettement en constater la présence ;
4. Les solutions de chaux vive, à moins qu'elles n'existent dans un état de dilution tel qu'on ne puisse observer de réaction alcaline nette, en aval de leur débouché ;
5. Les eaux résiduaires susceptibles d'augmenter la teneur du cours d'eau en sels minéraux solubles (Calmette, 1910, p. 169).

Les Rivers pollution Acts anglais formulent, selon Calmette, des indications plus précises. Les méthodes d'épuration peuvent varier mais l'effluent doit toujours satisfaire à des seuils fixés par les commissaires de surveillance de pollution des rivières (Tableau 22).

Tableau 22 : Quantités acceptables de certains éléments dans un effluent d'eau épurée, Rivers pollution Acts (Calmette, 1911, p. 169).

Critères	Seuil
Matières en suspension organiques sèches	0,01
Matières en suspension minérales sèches	0,03
Matières dissoutes, carbone organique	0,02
Matières dissoutes, azote organique	0,003
Métaux (excepté calcium, magnésium, potassium ou sodium)	0,02
Arsenic	0,0006
Chlore (libre après addition d'acide sulfurique)	0,01
Soufre (en sulfate)	0,01
Acidité (en acide chlorhydrique)	0,02
Alcalinité (en soude caustique)	0,01
Matières huileuses (pétrole ou huiles)	0,0005
Couleur : aucune couleur lorsqu'on examine sur un fond blanc l'eau à travers une épaisseur d'un pouce (0,0254 m)	

En 1913, Bezault, tout en admettant l'importance de l'adoption de la loi, car les cours d'eau sont de plus en plus pollués, « certains ressemblent plus à un égout ou à un cloaque infect qu'à une rivière. Nous en avons des exemples frappants dans cette région du Nord, avec la Deule et l'Epierre. Et nos amis les Belges ne verraient certainement pas d'inconvénient à ce que les liquides que nous leur envoyons ressemblassent un peu plus à de l'eau » (Bezault, 1913, p. 159), analyse la résistance des industriels et critique certains articles de la loi en préparation.

Les industriels représentés par les Chambres industrielles soulèvent deux sortes d'objection : juridique d'une part et concernant les procédés d'épuration d'autre part.

Les critiques de Bezault (Tableau 23) peuvent se résumer à ce qu'il insiste sur la nécessité de procédures plus simples et centralisées, de sanctionner les communes de la même manière que les industriels ; il note trop de délai dans la mise en place des projets et des arrêtés les autorisant. De la critique de Bezault, il semble que les municipalités se trouvent dans une position favorisée : « s'il y a infraction de la part des communes, il n'y aura pour ainsi dire pas de sanction » (Bezault, 1913, p. 159).

La fin de la législature (X^e législature du 1^{er} juin 1910 au 31 mai 1914), la première guerre mondiale et le souhait exprimé par le ministre de Travaux publics d'élaborer une législation uniforme sur toutes les rivières, qu'elles soient navigables/domaniales ou non, n'ont pas permis de déposer le projet de loi devant le Parlement. Le projet a été remis à l'étude jusqu'à l'année 1923.

Tableau 23 : Commentaires de Bezault du projet de loi sur la conservation des eaux de 1910 (Bezault, 1913, pp. 160-162).

Articles du projet de loi	Observations de Bezault
Art. 2 – les conditions de déversement au point de vue organoleptique, physique, chimique et bactériologique, seront fixées dans des arrêtés du ministre de l'Agriculture et par la Commission supérieure de conservation des eaux	« un rouage de plus », demande la centralisation de toutes les mesures d'hygiène dans un ministère spécial (celui du Travail ou de l'Hygiène et du Travail ³⁵)
Art. 3 – les dispositions à prendre pour l'épuration seront proposées par l'industriel et devront être reconnues acceptables par un arrêté du Préfet, dans le délai d'un an, sur le rapport du Service hydraulique	« une complication bien inutile », les projets d'épuration proposés par l'industriel, peuvent être modifiés par le préfet après consultation de la Commission d'hygiène départementale ; si dans le délai d'un an l'industriel n'a reçu aucune observation il pourra exécuter son projet (c'est ainsi que l'on procède pour le permis de construire : Règlement sanitaire modèle A, où le délai pour la réponse de l'administration d'est que de 20 jours)
Art. 7 – les mêmes conditions d'épuration sont imposées aux communes comme aux industriels, mais s'il y a infraction de la part des premières il n'y aura pour ainsi dire pas de sanction	Les industriels peuvent y trouver sujet à récrimination
Art. 8 – si la commune ne propose pas les dispositions nécessaires, le préfet y pourvoira d'office et à ses frais	Il ne suffit pas de faire l'installation, il faudra la faire fonctionner, rien ne semble prévu à ce sujet
Art. 12 – un arrêté du ministère de l'Agriculture fixera les évacuations ou déversements qui pourront être effectués dans le sol sans autorisation préalable	Contradiction formelle avec la législation en cours sur les puisards et l'étanchéité des fosses
Art. 18 – sera considéré comme étant en état de récidive, quiconque ayant été condamné commettra un nouveau délit dans les cinq ans qui suivront	Pour des infractions journalières et même plusieurs fois par jour, le délai imposé est trop long ; il y aura lieu de le diminuer. Le sursis à l'exécution des peines d'amende d'après la Loi du 26 mars 1891 n'est pas accordé, des rigueurs semblables inciteront à la fraude
Art. 19 – les procès-verbaux seront dressés par les agents du service	Contradiction avec l'article 20 qui prévoit des analyses, « en voyant de l'eau trouble par

³⁵ Le ministère de l'Hygiène, de l'Assistance et de la Prévoyance sociale sera créé en 1920.

hydraulique ou du service des Ponts et Chaussées	exemple dans la canalisation ou dans la rivière, comment ces agents pourront-ils juger à vue de nez que le déversement ne remplit pas les conditions ? Il faudra se méfier de l'arbitraire dans des opérations semblables »
Art. 20 – à moins d'intoxication, d'infection massive, il faudra connaître les résultats d'analyses avant de pouvoir dresser un procès-verbal	Contradiction avec l'article 19
Art. 21 – donne le droit à diverses associations de poursuivre les industriels	Il faudrait ajouter qu'en tous les cas, la condamnation serait unique, pour éviter les abus

La pollution industrielle : une prise de conscience limitée

Si la possibilité de l'épuration des eaux d'égout urbain connaît un progrès scientifique avec les travaux de Calmette, les eaux résiduaires industrielles s'avèrent plus compliquées à traiter, parce que plus diverses et en constant changement suivant l'apparition des industries nouvelles. Les eaux d'égouts communaux quoique plus importantes par leur volume présentent une composition analogue bien étudiée par des experts. Une des raisons de difficultés de traitement des eaux résiduaires industrielles se trouve dans l'absence d'études, de littérature sur le sujet, et dans la résistance des industriels eux-mêmes de coopérer aussi bien avec des scientifiques qu'entre eux pour protéger les secrets de fabrication.

Ces raisons apparaissent lors de la séance de l'AGHTM de 1913 :

« La Chambre de Commerce de Paris a très justement reconnu qu'il était préférable de laisser à l'industriel le choix du procédé. Néanmoins, il faut reconnaître que ce n'est pas sans raison que les Industriels se plaignent de manquer d'indication pour l'épuration de leurs eaux résiduaires, car, en effet, notre littérature est assez pauvre sur ces questions. A cet égard, notre aimable collègue M. Rolants a répondu, en juin dernier, à la Société de Médecine publique et de génie sanitaire : « voyez les travaux de l'Institut Pasteur de Lille publiés dans 7 volumes, sous la direction de notre éminent directeur le docteur Calmette ». Pourquoi, malgré cette invitation, les Industriels, qui connaissent certainement bien les travaux de l'Institut Pasteur, ont-ils paru quelque peu sceptiques ? Nous sommes ici près de la source ; le moment est bien choisi pour rechercher quelques lumières sur ce point d'interrogation. Je souhaite que le Dr Calmette, que nous avons la bonne fortune d'avoir comme Président de cette Assemblée, puisse répondre victorieusement.

« Est-ce parce que, en ce qui concerne d'une part les eaux d'égouts de villes, l'opinion de l'Institut de Lille a varié quelquefois ?

« Est-ce parce que la question relative à l'épuration des eaux résiduaires industrielles, d'autre part, semble être traitée assez sommairement dans les sept volumes ? Je ne sais si je relisais bien ces jours derniers encore, mais j'ai cherché en vain des conditions de traitement pratique pour les eaux de brasseries, de tanneries, de papeteries, de teintureriers, entre autres ; peut-être que d'autres seront plus heureux que moi » (Bezault, 1913, pp. 161-162).

A ces critiques, Calmette répond dans la même séance que les industriels ne sont pas collaboratifs pour résoudre la question de l'évacuation de leurs eaux résiduaires : « Je tiens à répéter ici combien la question est complexe : les industriels n'ont pas toujours secondé nos efforts. Voulant étudier les moyens propres à épurer les eaux de peignage des laines, j'ai adressé un questionnaire à une centaine d'Industriels appartenant à cette industrie. J'ai eu, en tout et pour tout, deux réponses et encore étaient-elles très incomplètes. Pour arriver à me documenter, j'ai dû me servir de mes relations personnelles avec un peigneur de laine. Et il en est à peu près de même pour toutes les industries » (Bezault, 1913, p. 162).

Si Calmette a subi un échec pour approcher les industriels et les conseiller en matière de traitement des eaux résiduaires, d'autres personnes ont davantage réussi, mandatées par l'administration supérieure, ou les pêcheurs réunies en associations. Bonjean a ainsi rendu un rapport sur la pollution industrielle des eaux des rivières, chargé de cette mission dans le cadre de la préparation du projet de loi sur la conservation des eaux. Il s'est particulièrement occupé de deux questions :

1. délits : les moyens de constat, les bases d'appréciation (prélèvements des échantillons en vue d'examen physiques, chimiques, bactériologiques, biologiques, les méthodes et procédés d'examen, l'interprétation des résultats) ;
2. traitement des eaux résiduaires : la détermination des procédés de choix dans chaque cas particulier.

Pour constater les délits et juger de l'efficacité de l'épuration, Bonjean propose de doser les matières organiques, l'azote ammoniacal, organique et nitrique, les chlorures, les minéraux, de procéder à un examen bactériologique, d'apprécier la putrescibilité (fixation de l'iode par procédé Bonjean, test incubation (procédé anglais) ou le procédé de Calmette-

Rollants), mais il met en garde que : « le degré de contamination ou d'épuration ne sont pas encore fixés et les exigences admises par d'autres pays sont inacceptables ou insuffisantes » (Bonjean, 1910, p. 622).

Bonjean et ses collègues ont procédé à des enquêtes auprès des industriels pour déterminer la composition et la nocivité des eaux résiduaires industrielles rejetées dans les cours d'eau. Ils dosent dans les eaux résiduaires de différentes fabriques des matières nocives et se font une idée de la pression exercée sur le milieu (Tableau 24).

Tableau 24 : Analyse de la composition des eaux résiduaires industrielles dans le cadre du travail de la Commission du ministère de l'Agriculture (Bonjean, 1910, pp. 624).

Type d'industrie	Composition des eaux résiduaires
Papeterie	256 g/m ³ de pâte de papier (771 kg/j)
Mégisseries (par Kohn-Abrest)	5 660 g/m ³ de résidu constitué par matières organiques, boues calcaïques, sulfure de sodium
Usine de viscosse	4 000 g/m ³ de sulfates de soude et d'ammoniaque, 200 g/m ³ de sulfure de carbone, traces de sulfocyanure
Usine électrochimique	220 g/m ³ de chlorure de sodium, 350 g/m ³ de sulfate de chaux, 40 g/m ³ d'acide phénique
Dynamiterie (par Dienert)	32 040 g/m ³ d'acide sulfurique, 1 380 g/m ³ d'acide nitrique, traces de plomb, 12 000 g/m ³ de soude
Fonderie	84 g/m ³ de potasse et des sels de fer
Usine à gaz	1 813 g/m ³ d'alcalinité en soude, 248 g/m ³ d'hyposulfite de soude, 695 g/m ³ de sulfocyanate d'ammoniaque, 768 g/m ³ d'acide phénique et de fortes proportions d'autres substances
Emballage et galvanisation (par Henriot)	13 830 g/m ³ d'acide sulfurique libre, 126 000 g/m ³ de sesquioxyde de fer
Décapage	35 000 g/m ³ d'acide nitrique, 109 000 g/m ³ d'acide sulfurique, 77 000 g/m ³ de cuivre, quantités notables de plomb, de zinc, et de fer
Sucreries de betteraves (par Dienert et Dimitri)	17 000 g/m ³ de matières en suspensions
Peignage de laine (par Dimitri)	6 000 g/m ³ de matières grasses
Laiteries (par Raczowsky)	16 000 g/m ³ d'ammoniaque, 79 g/m ³ de matières en suspension (terre)

Bonjean souligne le rôle des associations des pêcheurs dans la protection des cours d'eau en l'absence d'une réglementation adéquate applicable et des normes de rejets. Écoutées par les tribunaux, ces associations forcent les industriels à s'équiper en installations d'épuration. Deux exemples sont donnés :

1. L'intervention de la société de pêcheurs de Baccarat pour faire condamner en vertu de l'art. 5 de la loi de 1829 (Tableau 3) un chef de papeterie ainsi que ses deux ouvriers à deux mois de prison, 60 francs d'amende et 4 000 francs de dommages et intérêts. La papeterie en question avait évacué des eaux de lavage des bassins de résinate de soude dans la Meurthe et avait entraîné une mortalité piscicole importante (Cours d'appel de Nancy, 1^{er} décembre 1909, sur appel d'un jugement du Tribunal de Saint-Dié) (Bonjean, 1910, p. 626).
2. L'enquête du Fishing-Club sur les fabriques de papier : la société a adressé à une centaine d'industriels une lettre demandant les renseignements sur les conditions de l'évacuation de leurs eaux résiduaires, notamment si ces eaux étaient épurées et suivant quels procédés. Les 39 réponses parvenues contenaient :
 - aucun renseignement - 4
 - déversement sans épuration – 16
 - récupération par ramasse-pâte – 8
 - bassin de décantation – 11
 - filtres – 2
 - régénération par concentration (on réemploie des solutions de blanchiment) – 6
 - épandage sur crasse de houille – 1 (Bonjean, 1910, p. 217).

La prise en compte des problèmes de pollution par les industriels est donc très limitée, celle de leur impact sur le milieu récepteur quasi nulle.

Les enquêtes ne sont pas menées de manière régulière et les résultats ne semblent pas être pris en compte par les administrations. La principale difficulté au sujet des eaux résiduaires industrielles, qui ressort des études et qui freine l'application des procédés d'épuration, est que cette épuration est une question d'espèce pour chaque industrie : « Pour certaines eaux industrielles, l'épandage et l'épuration biologique seront des solutions de choix, mais, dans un plus grand nombre d'industries, on devra avoir recours à des traitements chimiques » (Bonjean, 1910, p. 631).

On commence à entrevoir que le traitement des eaux résiduaires industrielles doit être conçu sur mesure et au cas par cas.

Edouard Imbeaux : la qualité des eaux définie pour ses usages

Ingénieur des Ponts et Chaussées, Edouard Imbeaux (1861-1943), s'est beaucoup préoccupé de l'assainissement urbain, tout comme le docteur Calmette. Comme celui-ci, Imbeaux a publié des volumes importants en la matière : en 1902 *L'Alimentation en eau et l'assainissement des villes*, en 1903 *l'Annuaire des distributions d'eau* et en 1935 *Qualités de l'eau et moyens de correction*, sans compter qu'il est considéré comme fondateur de l'ASTEE et a considérablement contribué aux articles de *TSM*.

Pour Imbeaux la qualité de l'eau doit être basée sur les résultats « constamment favorables » d'une série d'analyses chimiques et bactériologiques périodiquement renouvelée (Imbeaux, 1903, p. xvi). Pour l'interprétation des résultats des analyses, il part du principe que chaque eau a une teneur normale en sels dissous résultant de la nature des terrains traversés, les écarts brusques étant dus aux contaminations ou aux mélanges avec des eaux étrangères (Imbeaux, 1903, p. xvii). Imbeaux s'appuie surtout sur ces trois faits pour juger de la qualité des eaux :

1. accroissement anormal des éléments normaux,
2. éléments anormaux,
3. interprétation des analyses bactériologiques.

Tableau 25 : Critères de qualité des eaux pour les usages, surtout celui alimentaire, par Imbeaux (1903).

Accroissement anormal des éléments normaux	
Résidu fixe	Plus de 500 mg/L, l'eau est possiblement contaminée ; la perte par calcination, représentant les matières organiques, ne doit pas dépasser 50 à 70 mg/L
Degré hydrotimétrique	30° pour la dureté totale et 12° pour la dureté permanente ; au-dessus de 36° l'usage de l'eau est difficile pour les besoins domestiques et les chaudières ; dans des puits un degré hydrotimétrique supérieur à 50° ou 60° indique une contamination
Gaz dissous. Oxygène	6 à 7 cm ³ /L d'oxygène, sa diminution signale la présence de matières organiques en voie de putréfaction
Chaux et magnésie	Impossible de fixer une limite
Fer et sulfures	Sulfure de fer indique la réduction des sulfates par la matière organique

Silice et alumine	Forte proportion indique une forte dose de matières organiques
Acide sulfurique et sulfates	Contamination par des matières d'origine animale (excréments animaux) ; 200 à 300 mg/L d'acide sulfurique dans une source de gypse n'indiquent nullement une eau impure ; la limite de 150 à 250 mg/L de sulfate de chaux, fixée par le Comité supérieure d'hygiène publique n'a pas de sens
Chlore et chlorures	Forte proportion de chlorures indique une souillure par des infiltrations d'urine ou d'eaux ménagères (l'urine humaine contient 11 0/00 de NaCl) ; l'association de chlorures avec l'ammoniaque et les nitrites indique une eau mauvaise ; d'après Ritter, la présence de CaCl ₂ indique les infiltrations d'égouts, de cabinets désinfectés au chlorure de chaux ; le Congrès de Bruxelles (1885) ³⁶ a fixé pour le chlore une limite de 10 mg/L ; Ritter indique comme suspecte l'eau avec plus de 50 mg/L de NaCl, Kubel et Tiemann parlent de 33 à 50 mg/L
Alcalis	Plus de 15 à 20 mg (en chlorures) est suspect ; la présence du sulfate de potasse est mauvaise
Eléments anormaux	
Acide phosphorique et phosphates	0,5 mg/L sont tolérés ; doses « massives » d'acide phosphorique signalent la présence des substances animales, des excréments et de l'urine, ou des eaux résiduaires industrielles (brasseries)
Acide nitrique et nitrates	L'acide azotique est un terme ultime de la décomposition des matières organiques dans le sol, une eau renfermant plutôt de l'ammoniaque et des nitrites et plus dangereuse que celle ne contenant que des nitrates ; les limites fixées varient : congrès de Bruxelles indique 2 mg/L, Tiemann et Gärtner de 5 à 15 mg/L
Acide nitreux et nitrites	Acide nitreux indique une contamination proche
Ammoniaque et ammoniaque albuminoïde	Eau souillée, soit récemment par des matières fécales, des eaux d'égout, du purin, soit plus longuement, par des matières organiques en décomposition. Le congrès de Bruxelles n'admet pas plus de 0,5 mg/L, Imbeaux indique plutôt 1 mg/L pour l'ammoniaque libre et 0,2 mg/l pour l'ammoniaque albuminoïde. C'est surtout l'association avec d'autres corps qui signale la contamination. Wanklyn et Chapman classent les eaux en eaux très pures (moins de 0,05 mg/L d'ammoniaque albuminoïde), eaux potables (de 0,05 à 0,10 mg/L) et en eaux impures (au-dessus de 0,10 mg/L)
Urée	Souillure d'origine animale et urinaire
Matières organiques	Pour Pettenkoffer la limite à ne pas dépasser est 50 mg/L correspondant à 10 mg/L de permanganate et à 2,5 mg/L d'oxygène ; Kubel, Tiemann et Lehmann admettent la limite de 8 à 10 mg/L de permanganate ; le Comité consultatif d'hygiène publique rejette l'eau consommant plus de 2 à 3 mg/L d'oxygène. Il faut tenir compte de la nature de la solution utilisée, alcaline (urine, matières fécales) ou acide (matière organiques d'origine végétale), voir expérience de Pouchet et Bonjean

³⁶ Il s'agit probablement du sixième Congrès international pharmaceutique, tenu à Bruxelles du 31 août au 6 septembre 1885 et dont le secrétaire général a été Van de Vyvere. Les rapports les plus importants présentés et discutés lors du Congrès portaient sur l'entente internationale contre la falsification des denrées alimentaires et des boissons, sur les qualités des eaux alimentaires et les méthodes à suivre pour leur analyse (*Bulletin de l'Académie de médecine*, Paris, 1886, 2^e série, Volume 16, pp. 270-271).

Analyse bactériologique	
Bacille typhique, spirille du choléra, colibacille, etc.	<p>Le colibacille révèle la contamination fécale ; des espèces liquéfiantes sont dues à la putréfaction animale.</p> <p>D'après le nombre de bactéries au cm³, Miquel a classé les eaux en bonnes, médiocres, mauvaises.</p> <p>Pour Imbeaux l'analyse quantitative indique la facilité pour les germes de surface à passer dans les eaux souterraines (capacité de filtration du sol). Le suivi régulier permet d'identifier un accroissement brusque du nombre habituel de bactéries et avertit d'une situation anormale</p> <p>La numération est « un bon moyen d'étude et de contrôle des eaux ». Imbeaux identifie trois classes de qualité selon le nombre de germes : eau très pure - au-dessous de 100 germes/cm³ (exclusivement saprophytes) ; eau suspecte - plus de 100 germes/cm³ ; eau franchement mauvaise - plus de 1 000 germes/cm³</p>

Cette table, après la grille de quatre types d'eau de Pouchet de 1885 (Tableau 19), est plus complète. Cependant, elle mélange deux objectifs : d'une part, établir un degré de contamination (exemple de chlorures) et, de l'autre, établir un usage possible de l'eau (dureté pour les chaudières). Imbeaux fait bien la distinction entre une eau pure mais impropre à l'usage (à cause des sulfates ou du gypse, par exemple) et une eau contaminée mais ne limitant pas l'usage (phosphates).

L'ouvrage de 1903 d'Imbeaux s'inscrit dans la problématique de la santé publique. Les critères de la potabilité sont plus développés et plus précis par rapport à ceux de la pollution de l'eau du milieu ou à ceux de l'épuration des effluents.

1.2.2. La pollution relativisée, 1919-1964

La classification des cours d'eau en fonction de présence de poisson à l'étranger

Il est souvent fait référence dans la question de la qualité des eaux des rivières à l'exemple de l'étranger. Certains y voient l'application réussie des connaissances, d'autres sont moins optimistes. Plusieurs articles dans les revues d'hygiène et dans *TSM* résument l'état des connaissances sur les rivières aux Etats-Unis, en Allemagne ou en Angleterre. Edmont Rolants, un des auteurs de telles synthèses, commente en 1919 l'étude anglaise intitulée *Quelques conditions influençant l'épuration des rivières polluées*, où il est question

de la proportion d'oxygène dans l'eau de la rivière de la Cam avant et après le déversement des eaux d'égout de Cambridge. Les résultats de l'étude font voir trois facteurs affectant la quantité d'oxygène : pluies, ensoleillement et température de l'eau (*RHPS*, 1919, p. 707).

En 1924, Rolants analyse le rapport du Standing Committee on rivers pollution, nommé à la fin de 1921 par le ministre de l'Agriculture et des Pêcheries de la Grande Bretagne. Ce comité s'est préoccupé des rivières en Angleterre et dans le pays de Galle. Dans les cours d'eau étudiés la pollution n'a pas été produite par une eau résiduaire déterminée mais par l'accumulation de matières polluantes apportées par un grand nombre d'eaux résiduaires.

Le comité divise les rivières en trois classes selon la présence dans leurs eaux de poisson :

1. Les rivières suffisamment pures pour être très poissonneuses ;
2. Les rivières polluées, mais contenant encore un certain nombre de poissons ;
3. Les rivières très polluées, ne contenant que peu ou pas de poissons.

Aux Etats-Unis, la même classification selon la présence de poissons est appliquée dans certains Etats. En Pennsylvanie, qui a organisé le premier le contrôle de la pollution des rivières, les cours d'eau ont été classés selon trois groupes :

- A. Rivières relativement propres et pures, dans leur état naturel, les eaux peuvent être utilisées après chloration pour les usages domestiques, elles sont propres à la vie du poisson et aux bains. Toute pollution artificielle, par les eaux d'égout ou les eaux résiduaires industrielles, y est interdite. Ces eaux doivent être rendues pratiquement sans matières en suspension, imputrescibles et désinfectées.
- B. Rivières plus ou moins polluées. La réglementation et le contrôle de la pollution seront déterminés en considérant : l'emploi présent et futur probable et la condition de la rivière ; la possibilité de mesures pratiques pour la suppression de la pollution ; les intérêts généraux pour la protection de la santé publique, de la vie des animaux et de végétaux, et de l'utilisation pour les bains. Le degré d'épuration des eaux d'égout et des eaux industrielles sera déterminé pour chaque rivière ou portion de rivière.

- C. Rivières si polluées que les eaux ne peuvent servir aux usages domestiques, qu'elles sont impropres à la vie des poissons et aux bains, et qu'il n'est pas nécessaire, économique et judicieux de s'efforcer de les rendre propre.

On constate que l'oxygène et la présence de poisson sont des critères de qualité internationaux, les deux critères sont liés car permettant de décrire l'état du milieu.

Le principe du « rien-à-la-rivière » abandonné

TSM contient des articles traitant des projets de distribution et d'évacuation des eaux en ville qui permettent de se faire une idée de l'impact des villes et de leur système d'assainissement sur les cours d'eau qui les traversaient et aussi de la perception que les ingénieurs sanitaires avaient des cours d'eau urbains.

Nous avons déjà mentionné le projet d'assainissement de la ville de Lyon préparé avec la participation de Calmette dans les années 1910 et qui est resté lettre morte. En 1920, il est repris par Camille Chalumeau, ingénieur en chef de la ville. Une commission extra-municipale est nommée par le maire en 1918 dont les membres visitent diverses stations de traitement d'eaux d'égout : Birmingham, Glasgow, Leeds, Manchester, Hampton, Strasbourg, Mont-Mesly, Colombes, Levallois-Perret. Leur choix s'arrête sur le procédé des boues activées, un procédé développé en 1914 par les scientifiques anglais et qui a concurrencé des lits bactériens. L'efficacité des boues activées est prouvée par des analyses physico-chimiques et bactériologiques.

Cependant, le procédé entraînant des dépenses considérables, l'attention des experts a été portée une fois de plus sur le processus d'autoépuration des rivières : « les grandes masses d'eau en mouvement ont, à un degré assez élevé, le pouvoir de transformer en matières minérales les matières organiques qui y sont projetées et de détruire les germes ou microbes que les matières entraînent avec elles. [...] Il y a des causes physiques (lumières, chaleur, brassage de l'eau en mouvement), des causes chimiques (à la faveur de l'oxygène dissous dans l'eau, bicarbonate de chaux, etc.) et des causes biologiques (infusoires, végétations diverses) » (Chalumeau, *TSM*, 1920, p. 12). La Seine est prise par Chalumeau pour exemple dans l'étude de l'autoépuration et de ses limites : « fortement polluée par le déversement prolongé des eaux usées de Paris et de la banlieue ; l'impuissance de ce fleuve à épurer toutes

les matières qu'on y déversait à cette époque était manifeste, et l'on prétendait que l'infection de l'eau et des rivages s'étendait de jour en jour, qu'elle avait dépassé Mantes et menaçait d'atteindre Vernon » (Chalumeau, 1920, p. 12). D'après les données de Chalumeau, la Seine débite 48 m³/s à l'étiage, 110 m³/s en basses eaux ordinaires (débit pendant la plus grande partie de l'année) et 1 300 m³/s en grande crue ordinaire. Or, le débit des eaux d'égout étant 7 m³/s, la dilution égale de 110/7, soit environ 16, c'est-à-dire qu'à l'époque on pratiquait le tout-à-la-Seine, 1 m³ d'eau d'égout était dilué dans 16 m³ d'eau de Seine. Sans le recours à l'épandage agricole, la dilution aurait encore diminué, car le débit des eaux d'égout est passé de 7 à 14 m³/s (Chalumeau, 1920, p. 12).

Les mêmes calculs ont été appliqués par Chalumeau au Rhône dont les débits en aval du confluent avec la Saône ont été jaugés de 1906 à 1916. Le fleuve s'avère posséder une puissante capacité d'épuration, son débit en basses eaux ordinaires correspond à une dilution de 1 pour 500, ce qui est 60 fois plus fort de la Seine. De plus, c'est un fleuve à courant rapide, son fond est composé de graviers toujours en mouvement : « La mobilité du fond, la violence du courant concourent à empêcher tout dépôt de boues dans le lit du fleuve. Les matières que les eaux d'égout tiennent en suspension sont brassées par les remous, divisées dans la masse d'eau ; il se produit sous l'influence de la lumière, de l'air et des bactéries, une auto-épuration du fleuve si énergique que, à 1 kilomètre en aval de la ville, l'eau du Rhône n'est pas sensiblement plus impure que dans la traversée de Lyon avant le débouché des égouts » (Chalumeau, 1920, p. 13). Chalumeau montre l'effet de l'autoépuration sur les analyses bactériologiques et de l'oxygène dissous datant de 1891, effectuées par le docteur Roux, directeur du Bureau d'hygiène, et Bellier père, directeur du laboratoire (Tableau 26). On se demande si de 1891 à 1920, il n'a pas été fait d'autres analyses de l'eau du Rhône auxquelles aurait pu se référer Chalumeau ?

Tableau 26 : Analyses chimiques et bactériologiques de l'eau du Rhône à Lyon en 1891 (Chalumeau, 1920, p.13).

Lieu d'échantillonnage	Bactéries (cm ³)	Oxygène (cm ³ /L)
Eau du Rhône au pont du Midi en amont du débouché des égouts	1 000	5,66
Eau d'égout déversée	1 700 000	0,88
Eau du Rhône à 1 km en aval du pont du Midi	1 500	5,66

Sont citées les recommandations du Conseil supérieur d'hygiène et le huitième rapport de la Commission royale anglaise des égouts :

1. « Si la dilution est supérieure à 500 [...], on peut se dispenser de toute épreuve pour l'effluent et accepter le déversement de l'eau d'égout brute, à condition d'établir des grilles pour arrêter les matières flottantes, et des bassins pour retenir les matières lourdes en suspension ;
2. « Si la dilution est comprise entre 500 et 300, l'effluent ne doit pas contenir plus de 150 mg de matières en suspension par litre. Ce résultat sera obtenu par une décantation ordinaire ;
3. « Si la dilution est comprise entre 300 et 150, l'effluent ne doit pas contenir plus de 60 mg/L » (Chalumeau, 1920, p. 13).

Frédéric Dienert, chargé par le Conseil supérieur d'hygiène de rédiger un rapport sur le projet de l'assainissement de Lyon, est une des rares figures à estimer qu'en France les conditions « soient peut-être plus rigoristes que celles édictées par la Commission royale anglaise sur le même sujet, mais nos fleuves et rivières de France sont bien moins contaminés que les cours d'eau d'Angleterre », et il ajoute que si Lyon est amenée à épurer ses eaux d'égout par simple décantation, elle devra ne les rejeter dans le Rhône qu'en aval de la ville, suffisamment loin de l'agglomération lyonnaise ou d'une ville importante comme Givors, ces eaux décantées ne devront pas renfermer plus de 60 mg de matières en suspension et seront débarrassées des matières flottantes et lourdes, elles ne devront renfermer aucune eau industrielle nuisible à la vie des hommes, des animaux ou des poissons. A deux kilomètres en aval du point de déversement, l'eau du Rhône ne devra pas avoir une composition chimique, au point de vue des matières organiques, de l'oxygène dissous, et bactériologique, très différentes de celles qu'elle a au point amont du déversement (Chalumeau, 1920, p. 14)³⁷.

Le principe « rien à la rivière » est complètement abandonnée durant la première moitié du XX^e siècle.

³⁷ Pour plus de détails sur l'assainissement de la ville de Lyon voir la thèse de Franck Scherrer, *L'égout, patrimoine urbain : l'évolution dans la longue durée du réseau d'assainissement de Lyon*, soutenue en 1992 à l'Université Paris-Est Créteil Val de Marne sous la direction de Gabriel Dupuy.

La pollution industrielle minimisée

Deux textes nous renseignent de l'impact sur les cours d'eau des industries en France entre deux-guerres ; ils sont brièvement résumés dans *TSM* et pleinement reproduits dans les revues d'hygiène :

- « La pollution des rivières par les eaux résiduaires des hauts fourneaux » (1924) par Grélot, professeur à la faculté de pharmacie de Nancy ;
- « La pollution des rivières par les eaux résiduaires des cokeries » (1927) par Durand, docteur en pharmacie, directeur du laboratoire municipal de Saint-Dizier.

L'objectif de l'étude de Grélot de 1924 est de démontrer que la pollution des rivières du fait des hauts fourneaux est « plus apparente que réelle », n'est pas la cause de la mortalité piscicole : « En dehors de certains cas particuliers (proximité de la sortie de l'égout dans la rivière, volume considérable d'eaux résiduaires, etc.), il faut bien admettre que le déversement de produits, même très nocifs, ne cause pas grand préjudice aux poissons, et l'exemple de Nancy n'est pas seul ; les égouts reçoivent des quantités considérables de produits dangereux, provenant des nombreux laboratoires de chimie des établissements d'instruction, pour ne parler que de ceux-là. Or, la sortie de l'égout dans la Meurthe est un lieu très fréquenté par les pêcheurs à la ligne. Les produits nocifs sont donc ou neutralisés ou réduits par les matières organiques, ou simplement très dilués, au point de perdre toute nocivité » (Grélot, 1924, p. 522). Ainsi, si les industriels peuvent être poursuivis pour contravention à un arrêté préfectoral, ils ne peuvent pas l'être suite à la loi de 1829 sur la pêche, la seule loi réellement applicable dans la matière de la protection des rivières (cf. Tableau 3).

Les arrêtés préfectoraux, adoptés suite aux décrets des 25 février 1868 et 10 août 1875 (remplacés par le décret du 5 septembre 1897) varient d'un département à l'autre et sont difficilement respectés. L'arrêté préfectoral en Meurthe-et-Moselle du 13 novembre 1923, concernant les déversements des résidus industriels (Réglementation pour l'année 1924) en est un exemple :

« Article premier. – Il est interdit d'évacuer dans les canaux et cours d'eau navigables ou non du département des matières susceptibles de nuire au poisson et provenant, soit directement, soit indirectement, des fabriques et autres établissements industriels quelconques.

« Il ne pourra être déversé dans ces canaux et cours d'eau que des eaux qui ne contiennent aucune substance toxique, et qui soient neutralisées, refroidies, clarifiées, rendues limpides, inodores et non susceptibles de fermentation ultérieure.

« Les eaux de réfrigération et de condensation et toutes les autres eaux nuisibles par leur température, ne pourront être déversées dans les cours d'eau qu'après avoir été refroidies au moins jusqu'à 30°.

« Art. 2. – Est notablement interdit, comme particulièrement nocif, le déversement de l'acide sulfurique, chlorhydrique, acétique, oxalique et chromique, des carbonates de soude et de potasse, des sulfites de chaux et des sulfites d'ammoniaque.

« Art. 3. – Est également interdit le rejet dans les cours d'eau et canaux des déchets de coton et de laine, des pâtes à papier, de la sciure de bois, des produits provenant du sciage des pierres et marbres, des résidus de chlorure et sulfure de chaux, des vinasses, du sang, des résidus laitiers ou autres matières similaires, et, en général, de toutes matières ou déjections d'origine animale.

« Art. 4. – L'emploi des puisards ou puits absorbants pour l'évacuation des produits résiduels ne sera permis qu'en vertu d'une autorisation donnée individuellement à chaque usinier » (Grélot, 1924, p. 521).

Selon Grélot, l'application à la lettre de l'arrêté est contraire au développement industriel : « il n'y aurait pas d'industries possibles, puisque les eaux résiduelles doivent être clarifiées et rendues limpides. Après une période de pluies, quand l'eau de la rivière est nettement trouble, exigera-t-on de l'industriel qu'il restitue une eau limpide, alors qu'elle ne l'était pas lorsqu'il l'a reçue ? » (Grélot, 1924, p. 521). Un autre obstacle est le contrôle de la qualité des effluents rendu difficile par la différence des conditions dans lesquelles se trouvent les industriels : « celui dont l'usine se trouve hors ville sera sous la menace perpétuelle des contraventions, parce que, en tout temps, il est possible de voir ce qu'il évacue. L'industriel installé en pleine ville et qui bénéficie du tout-à-l'égout est beaucoup plus difficile à atteindre. A moins d'une descente à l'usine, sur l'ordre du juge d'instruction, et juste au bon moment, comment constater que tel jour, à telle heure, M. X. a évacué des produits nocifs dans un égout qui reçoit aussi les résidus de plusieurs industries similaires, sans compter tous les déchets des ménages ? » (Grélot, 1924, p. 522).

De plus, l'épuration absolue des eaux résiduaires est impossible et n'est pas exigée par la réglementation :

- en 1878-1879, la Commission supérieure pour l'aménagement et l'utilisation des eaux, créée à l'initiative de Charles de Freycinet, avait rédigé un projet de proposition « à l'égard des particuliers, industriels ou autres » interdisant de polluer les cours d'eau, « sans toutefois porter à l'industrie des entraves capables de nuire à son développement » par une réglementation « sagement étudiée, tenant compte des découvertes de la science, et garantie dans son application par des pénalités suffisantes » (Grélot, 1924, p. 522) ;
- les instructions de Calmette et l'étude d'A. Kling, *Méthodes actuelles d'expertises employées au Laboratoire municipal de Paris*, permettant de considérer comme suffisamment épurée l'eau résiduaire imputrescible, même sans nitrification complète et renfermant des proportions d'azote à l'état d'ammoniaque ou de nitrite (Grélot, 1924, p. 523).

Grélot note que le fonctionnement des fourneaux à gaz et de l'épuration des eaux résiduaires respecte les normes : « autrefois, les gaz de la combustion, dans les hauts fourneaux, s'échappaient librement dans l'atmosphère. Aujourd'hui, ils sont récupérés avec soin et utilisés », et après l'épuration, la majeure partie des boues se déposent dans les bassins de décantation dont « les parties les plus ténues seules sont entraînées dans la rivière » (Grélot, 1924, p. 524). Pour preuve, il effectue des analyses de l'eau à la sortie des bassins de décantation et dans l'Orne, en amont et en aval des rejets. Les résultats des expériences montrent que la composition chimique de l'eau n'est pas significativement modifiée : les matières issues de l'usine sont « pratiquement insolubles ».

Tableau 27 : Analyse de l'eau de l'Orne par Grélot en 1924 (Grélot, 1924, p. 590).

N°	Lieu de prise d'échantillons	Date
1	Orne, à Auboué, 30 m amont du bassin	19 février 1924
2	Orne, à Auboué, 30 m aval du bassin	Idem
3	Sortie du bassin	Idem
4	Orne, à Auboué, 60 m amont du bassin	29 mars 1924
5	Sortie du bassin	Idem
6	Orne, à Homécourt, 60 m amont du bassin	5 avril 1924
7	Orne, à Homécourt, 200 m aval du bassin	Idem
8	Sortie du bassin	Idem
9	Orne, à Homécourt, 5 m amont du bassin	9 mai 1924
10	Orne, à Homécourt, 250 m aval du bassin	Idem
11	Sortie du bassin	Idem
12	Orne, à Auboué, 30 m amont du bassin	5 mars 1924
13	Sortie du bassin	Idem

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Matières en suspension	4,6	31,4	166,2	.....	.....	5,2	7,8	284	12	42,6	138	9,8	175,8
Degré hydrotimétrique total	20°	22°	23-5	19°	20°	21°	21°	21°	19°	49°	20°		
— permanent	6°	7°	40°										
— alcalimétrique (en CO ² Ca)	235	250	283	187,5	200	225	230	230	205	210	235		
Résidu à + 105°	314	340	360	294	324	316	316	314	270	292	258		
— au rouge sombre	271	288	310	.....	.....	496	496	212	150	166	106		
Perte au rouge sombre	40	52	50	.....	.....	120	120	402	120	126	152		
Chaux totale en CaO	162,6	140,4	157	.....	.....	131,4	114	113,9					
MgO	Traces.	.....	.....	.....	.....	Traces.	Traces.	Traces.					
Alumine et fer	Traces	.....	.....	.....	.....	Traces.	Traces.	Traces.					
Sulfates } en SO ⁴	44,2	45,1	31,3	.....	.....	35,6	36,6	46,5					
} en SO ⁴ Ca	75,4	76,6	57	.....	.....	.....	.....	.....
Chlorures en NaCl	9,3	11,6	23,2	.....	.....	9,3	40,5	46,3					
Nitrates en AzOH	4,2	3,8	2,5	.....	.....	3,4	2,9	1,7	1,3	1,2	1,2		
Nitrites	0	0	0	.....	.....	0	0	0	0	0	0		
Matières organiques en O. Milieu acide	2,5	2,5	2,7	.....	.....	3,7	3,2	2,8					
Azote ammoniacal en AzH ³	Traces.	Traces	Traces	0,2	4,5	0,33	1,05	2	0,8	0,9	1,7		
II'S et sulfures	0	0	0	.....	.....	0	0	0					
Cyanures	0	0	0	.....	.....	0	0	0					
Sulfocyanures	0	0	0	.....	.....	0	0	0					
Essai d'oxydabilité, avant . . . . .	.....	.....	.....	.....	.....	0,4	0,4	0,5					
— après 8 jours d'incubation . . . . .	.....	.....	.....	.....	.....	1,3	1,2	1,1					
Différence . . . . .	.....	.....	.....	.....	.....	0,9	0,8	0,6				0,82	1,32
												0,88	1,32
												0,06	0

Figure 13 : Analyse de l'eau de l'Orne par Grélot en 1924 (Grélot, 1924, p. 591).

Il est délicat, par contre, de mesurer les matières en suspension sur l'eau du milieu aquatique car les résultats varient au même endroit suivant la profondeur, le courant. On voit dans les analyses de la Figure 14, ce que met en avant Grélot, que l'eau de l'Orne, prise en amont des bassins, contient plus de matières en suspension que la quantité tolérée par le Conseil supérieur d'hygiène pour les eaux d'égout (30 mg/L).

DATE	LIEU	PROFONDEUR	MATIÈRES EN SUSPENSION (milligr. par litre)
3 septembre 1923.	Orne, 15 m. aval du bassin.	0,10	76,4
		0,20	98
		0,30	100
		0,40	99
6 septembre 1923.	Orne, 50 m. amont du bassin.	0,10	33,4
		0,20	61,2
		0,30	63,4
		0,40	66,2
8 septembre 1923.	Orne, 300 m. aval du bassin.	0,10	40,9
		0,20	35,5
		0,30	32,1
		0,40	31,2
8 septembre 1923.	Orne, plus de 600 m. aval du bassin.	0,10	48,2
		0,20	24,9
		0,30	19,7
		0,40	22,6

Figure 14 : Mesure des matières en suspension dans l'eau de l'Orne par Grélot, 1923 (Grélot, 1924, p. 593).

En ce qui concerne la dilution des eaux résiduelles de l'usine d'Auboué, pour l'Orne, elle est de 1/52 en temps ordinaire (norme du Conseil d'hygiène et la dilution de 1/50). Cependant, cette dilution varie beaucoup en fonction des saisons, des conditions météorologiques et du débit.

Grélot conduit des expériences sur les poissons³⁸ à l'occasion de deux procès devant la Cour d'appel de Nancy. Dans les trois expériences relatées en détail, le poisson a été placé

³⁸ C'est le professeur allemand de chimie et spécialiste en écotoxicologue, C. Weigelt, qui a été le premier à mener des expériences sur les poissons et à en publier les résultats. Ses recherches datent de la fin 1870, la majorité se situe entre 1877 et 1891, et est décrite par lui dans ouvrage volumineux de 668 pages intitulé *L'assainissement et le repeuplement des rivières*, qui a reçu un prix de l'Académie des sciences belges et a été traduit en français et publié en 1903. Ses tests sur les poissons font voir l'impact des substances toxiques : « placer le poisson dans une solution de la substance à expérimenter et de noter ensuite la durée du temps qui s'écoule depuis ce moment jusqu'à la mort de l'animal » (Weigelt, 1903, p. 24). Il introduit la notion de durée de résistance, le temps qui s'écoule depuis l'introduction du poisson dans le liquide, jusqu'au moment où l'animal se place définitivement sur le flanc (Weigelt, 1903, p. 26). Mais, ses conclusions ne sont pas définitives, les

dans des conditions plus défavorables, presque extrêmes, que celles des eaux des rivières et il a survécu. Sur la base de ces expériences confirmées par des analyses chimiques, Grélot conclut à l'innocuité du rejet des eaux résiduaires des hauts fourneaux dans la rivière :

« 1. Les eaux résiduaires provenant du grenailage du laitier et du lavage des gaz des hauts fourneaux ne renferment aucune substance toxique, soluble ou insoluble, capable de nuire au poisson ; 2. Elles ne peuvent être une entrave à l'utilisation de l'eau des rivières, après filtration méthodique, pour l'alimentation des villes ; 3. En ce qui concerne les cours d'eau de faible importance, il est possible que, en temps de sécheresse, lorsque l'eau est plus chargée que de coutume, certaines espèces de poissons, qui recherchent les eaux limpides, émigrent, peut-être pour un temps seulement, soit en amont, soit dans les affluents. Les eaux résiduaires des hauts fourneaux troublent l'eau sur un certain parcours, cela est indiscutable. Elles apportent des boues, que la première crue emportera au loin, mais, en aucune façon, elles ne peuvent détruire le poisson » (Grélot, 1924, p. 596).

Pourtant, les « empoisonnements répétés de la Marne » sont un fait constaté : « quand le niveau de la Marne baissait, soit par suite de sécheresse ou autre raison, on pouvait voir du grand pont de Saint-Dizier, les 6 et 9 juin 1925, le 13 juillet de la même année, le 20 septembre 1926, partir à la dérive des quantités parfois considérables de poissons morts ou à demi morts. Des analyses faites sur les prélèvements d'eaux opérés ces jours de débâcle n'indiquaient aucun changement dans la teneur en toxique de ces eaux » (Durand, 1927, pp. 15-17).

Durand, docteur en pharmacie et directeur du laboratoire municipal de Saint-Dizier, conduit à son tour des analyses de l'eau de rivière et ses résultats sont concordants avec ceux de Grélot : « Les eaux résiduaires déversées dans la Marne par les fours à coke contiennent donc encore de très petites quantités de toxiques que les épurateurs, pourtant très perfectionnés, laissent échapper. De 4 à 7 mg/L pour H₂S [hydrogène sulfuré] et de 1 à 4

résultats dépendent de l'espèce de poisson, de sa taille, de son âge, de plus, les substances se trouvent rarement isolées dans les cours d'eau mais présentent des mélanges.

Par la suite, la méthode biologique sera développée entre 1903 et 1909 par Kolkwitz et Marsson, biologistes allemands. Ils identifient des zones de saprobies (associations d'organismes aquatiques d'eau douce vivant dans des eaux plus ou moins riches en matières organiques) caractérisées chacune par une espèce de poisson et de végétation spéciale : zone à truite, zone à ombre commun, zone à barbeau et à hotu, zone à brème (Hubault, 1957, pp. 27-28). Mais ce n'est qu'après la deuxième guerre mondiale, en 1954, que le test poisson est mis au point en France par Etienne Hubault, professeur à l'École des Eaux et Forêts à Nancy, qui suite à ses expériences sur la crevette d'eau douce et le gardon arrive à classer les substances toxiques, à identifier le seuil de nocivité et la dose minima mortelle.

mg/L pour HCN [acide cyanhydrique]. Si on tient compte de la quantité d'eau résiduaire déversée dans la rivière (150 m³/h) et du débit de cette rivière à cet endroit (40 000 m³/h), rien d'étonnant qu'on ne retrouve plus d'H₂S et d'HCN à 15 m en aval du déversement.

« Les eaux résiduaires ainsi épurées ne peuvent donc nuire à l'existence des poissons.

« Des expériences plus pratiques sont venues confirmer ces conclusions.

« Des chevennes et des tanches furent mis vivants dans des nasses et immergés dans la Marne au déversement même des eaux résiduaires épurées. Ces poissons étaient donc placés dans des conditions très favorables pour être intoxiqués. Au bout de quatorze heures, les nasses furent retirées de l'eau, les poissons étaient parfaitement vivants. Remis à l'eau immédiatement, au bout de vingt-quatre heures les poissons étaient toujours aussi vigoureux et ne paraissent nullement intoxiqués. Ces poissons furent même consommés par un des gardes des eaux et forêts présent au moment de l'expérience.

« La question était donc tranchée, les analyses des eaux et les expériences faites sur les poissons vivants démontraient l'innocuité de ces eaux » (Durand, 1927, p. 17).

Les analyses chimiques de l'eau et le test poisson dans cette affaire de la pollution industrielle de la Marne montrent leurs limites et contredisent la réalité de la situation.

Edouard Imbeaux : les rivières comme milieux épurateurs

En 1920, *TSM* publie un tableau montrant la situation de la salubrité de certaines agglomérations françaises de plus de 10 000 habitants (Annexe 3) extrait de *l'Annuaire statistique et descriptif des distributions d'eau en France* établi en 1909 par Edouard Imbeaux, ingénieur des Ponts et Chaussées, pour en conclure que depuis la publication de l'ouvrage, quelques villes seulement ont pu améliorer leur situation d'insalubrité, mais dans leur ensemble ces renseignements révèlent « un état de choses véritablement monstrueux qui permet souvent aux villes de polluer les cours d'eaux en déversant directement leurs eaux usées, auxquelles parfois, ouvertement ou clandestinement, sont mélangées des matières fécales » (Bousquet, *TSM*, 1920, p. 142).

Au début de sa carrière, Imbeaux s'intéresse surtout à la distribution des eaux et à l'eau potable ; son ouvrage de 1935, vise une thématique plus large, comprenant l'étude des rivières et de la qualité de leurs eaux. Il constate qu'« à la traversée des régions industrielles (Nord de la France) ou après la réception des égouts d'une grande ville, les rivières deviennent souvent de véritables cloaques, aux eaux noires ou diversement colorées, chargées de graisses, laissant déposer sur les rives des enduits répugnants et dégager des odeurs fétides : il ne peut plus être question de prendre dans de telles rivières de l'eau de boisson, ni même de l'eau de lavage » (Imbeaux, 1935, p. 103).

Il continue par exposer les principes généraux théoriques de l'étude de la qualité des eaux des rivières accumulés au fil du temps. Cette étude demande en 1935 d'associer aux analyses chimiques et bactériologiques les recherches biologiques, car si l'analyse chimique met en évidence les phases de transformations de l'eau, les organismes inférieurs et les bactéries participent à cette transformation et à la désintégration des matières organiques, azotées ou non.

Ainsi, dans les eaux faut-il, déterminer :

- les **matières organiques** représentées par l'oxydabilité (quantité d'oxygène que les matières organiques empruntent au permanganate de potasse pour s'oxyder) ;
- le carbone organique, l'azote organique, l'ammoniaque libre et l'**ammoniaque albuminoïde et protéique**, qui renseignent sur la nature des matières organiques ;
- les **nitrites** et les **nitrites**, qui montrent où en est le processus de minéralisation ;
- l'**oxygène dissous** dont la quantité indique si le cours d'eau pourra ou non oxyder les matières organiques, et son absorption. L'absorption se fait en un temps donné, par exemple, en cinq jours à 18,3° d'après le 8^e rapport de la Commission anglaise. En Allemagne, il s'agit de l'oxygène consommé, qui est la différence entre l'oxygène dissous dans un litre d'eau aussitôt prélevée et celui qu'on trouve une heure après (méthode de Winkler). Pour Imbeaux ce temps est trop court pour donner une bonne idée de l'oxydation des matières organiques ;
- la putrescibilité permet de savoir si une eau est susceptible de se putréfier ou non ; on le reconnaît au moyen de l'indicateur test ou en déterminant la stabilité relative (Imbeaux, 1935, p. 104).

Comme Calmette, Imbeaux est moins spécifique au sujet des effluents industriels (métallurgie, salines, soudières, fabriques de potasse, usine à gaz) qui demandent d'après lui des analyses spéciales, car ils sont chargés d'eaux acides, de chlorures, de sulfates, de bases alcalines ou terreuses, ou autres (abattoirs et équarrissages, fabriques d'engrais, laiteries et fromageries, fabriques d'albumine, de colle et de gélatine, brasseries, distilleries, vinaigreries, sucreries et amidonneries, tanneries et corroieries, lavage et foulage des laines, tissages et filatures, papeteries et fabriques de cellulose, de couleurs et de vernis, savonneries, huileries, blanchisseries et lavoirs) chargés de matières organiques et des graisses.

Imbeaux se focalise sur la capacité de réception des matières organiques par les rivières ; les rivières ne sont pas considérées comme des milieux de vie naturelle mais comme des milieux épuratoires.

Il propose une grille de qualité pour évaluer le degré de pollution des cours d'eau (Tableau 28) et des critères pour juger de l'épuration des effluents.

Tableau 28 : Grille de qualité des eaux des rivières selon la quantité d'oxygène dissous en cinq jours à 18,3° (Imbeaux, 1935, p. 105).

Catégorie	Quantité d'oxygène consommé (mg/L)
Rivières très propres	Moins de 1
Rivières propres	De 1 à 2
Rivières passables	De 2 à 3
Rivières suspectes	De 3 à 5
Rivières impures	De 5 à 10

Cette échelle, même si elle ne fait pas référence explicite aux poissons, est une avancée majeure dans les normes de qualité des eaux. Si on considère que la consommation en oxygène normale est entre 8 et 10 mg/L suivant la saison, une consommation de 5 mg/L donne une concentration d'oxygène entre 3 et 5 mg/L, dans les « rivières impures » d'Imbeaux, il n'y a plus de poissons. Il semble très étonnant qu'il ne se réfère pas aux critères biologiques, pourtant souvent mis en avant en Angleterre et aux Etats-Unis, pour classer la qualité des cours d'eau pollués.

Nous avons complété le Tableau 28 contenant les quantités d'oxygène par les espèces de poisson correspondant (Tableau 29).

Tableau 29 : Catégories des rivières selon le degré de pollution exprimé en quantité d'oxygène consommé en cinq jours et le types de poissons qui peuvent y vivre.

Catégorie	Type de poissons	Quantité d'oxygène consommé (mg/L)
Rivières très propres	Truites et saumons	Moins de 1
Rivières propres		De 1 à 2
Rivières passables	Cyprinidés	De 2 à 3
Rivières suspectes	Quelques poissons tolèrent	De 3 à 5
Rivières impures	Plus de poissons	De 5 à 10

Comme Calmette, Imbeaux propose des critères permettant de juger la qualité d'épuration des effluents, mais à la différence du docteur, il combine les critères propre à l'état de l'effluent et l'impact de cet effluent sur le milieu récepteur³⁹ :

1. moins de 30 mg/L de matières en suspension et la consommation d'oxygène en cinq jours ne dépassant plus de 20 mg ;
2. le cours d'eau récepteur après mélange avec l'eau de ou des effluents ne doit pas consommer plus de 4 mg d'oxygène (toujours dans les mêmes conditions) ;
3. l'eau déversée ne doit pas être toxique pour les poissons, en particulier, elle ne doit pas contenir en moyenne annuelle plus de 1,4 mg/L d'azote ammoniacale ;
4. après mélange et à 500 m à l'aval du point de déversement, l'eau de la rivière réceptrice ne doit pas contenir plus de germes qu'à l'amont ;
5. l'eau déversée doit permettre de lire le caractère d'imprimerie dit « gaillarde » sous une épaisseur de 0,5 m ; elle ne doit pas paraître colorée dans une vase de porcelaine sous une épaisseur de 35 mm et au jour ;
6. au point de vue minéral, l'effluent ne doit pas contenir : une acidité supérieure à 2 g/L de HCl, une alcalinité supérieure à 1 g/L de NaOH, plus de 10 mg/L de soufre sous forme d'acide sulfhydrique ou de sulfure soluble, plus de 10 mg/L de chlore libre (après acidification d'acide sulfurique), plus de 20 mg/L d'un métal

³⁹ Dans *TSM* (1957/10, p. 184) il est dit que les Instructions relatives à la construction des égouts ont été modifiées en 1933 et 1954 mais restent significativement les mêmes, définissent les quantités des matières organiques à 30 mg/L et l'imputrescibilité de l'effluent : « les conditions d'épuration définies par le Conseil supérieur d'hygiène publique de France dans ses Instructions générales de 1954 sur l'Assainissement des agglomérations et qui reprennent, à peu de chose près, celles des Instructions précédentes de 1933, imposent l'obtention d'un effluent qui ne contienne pas plus de 30 mg/L de matières en suspension et qui soit pratiquement imputrescible. Au surplus, alors que les Instructions de 1933 ne prévoyaient de dérogations aux prescriptions précédentes que dans des cas tout à fait exceptionnels, celles de 1954 énoncent, d'une manière plus générale que « le traitement pourra varier, selon les circonstances locales, depuis la simple retenue de certains déchets solides jusqu'à la stabilisation plus ou moins complète de l'effluent », formule qu'elles complètent par le commentaire suivant : « le degré de traitement à réaliser apparaît ainsi comme une question d'espèce, la règle imposée étant que l'effluent ne doit ni augmenter le degré de pollution des eaux qui le reçoivent ni en altérer l'état dans une mesure incompatible avec les exigences de l'hygiène publique ».

autre que K,Na, Ca et Mg, et empêcher les processus biologiques de l'autoépuration.

Spécialiste de l'assainissement urbain, Imbeaux consacre quelques paragraphes à la capacité de dilution des cours d'eau tant utilisées dans les projets d'évacuation des eaux usées des villes :

1. Pettenkofer admet le déversement direct (sans épuration préalable), si la dilution (débit du cours d'eau divisé en débit de ou des effluents) en basses eaux est de quinze à vingt fois et si la vitesse du fleuve est d'au moins 0,60 m/s ;
2. Gesundheitsamt propose d'arrêter de grosses particules (2 millimètres taille maxima) ;
3. Baumeister définit le coefficient d'impureté : le déversement direct est possible seulement quand ce coefficient est supérieur à 5, ce qui exclut les cours d'eau à débit moyen et à cours lent ;
4. Aux Etats-Unis, Héryn, prend l'ammoniaque libre comme norme et n'en admet pas plus de 1,20 mg/L ; pour lui, un fleuve ayant débit inférieur à 70 L/s pour 1 000 habitants sera trop fortement contaminé, il admet le déversement direct si le débit est 196 L/s par 1 000 habitants.

Le facteur de dilution minimale (20) est accepté par Imbeaux, ce qui reste très fort pour des effluents bruts. De plus, il existe souvent plusieurs industries connectées aux égouts communaux. Les rivières peuvent donc bien être considérées comme sacrifiées et ceci de façon officielle.

Imbeaux donne des exemples de pollutions minérales en France sur la Meurthe très chargée en NaCl à Nancy et sur l'Espierre à Roubaix qui reçoit les eaux « jaunes » des usines de lavage et de peignage de laines. Il donne le profil de la Seine amont/aval de Paris fait sur les analyses d'oxygène consommé en liqueur acide, d'azote, d'ammoniaque, de nitrates et de nitrites, datant de 1893 de Girard et Bordas (cf. Chapitre 1.1.9, Figure 10). Le profil est une des rares figures de l'ouvrage. Il est à remarquer qu'Imbeaux ne dit rien sur les travaux de Gérardin et les analyses effectuées au laboratoire de Montsouris.

Les 2^e et 3^e projets de loi de 1923 et 1927

Pour la deuxième fois, le projet de loi pour la conservation des eaux a été repris dans les années 1920 conjointement par les ministères de l'Agriculture, des Travaux publics, de l'Hygiène, tant souhaité par Bezault et finalement créé en 1920, et du Commerce, avec la participation du Conseil supérieur d'hygiène publique. Cette fois encore, la législature (1919-1924) prend fin avant sa discussion.

Le projet de loi déposé en 1923 ne visait plus seulement les eaux non domaniales. Il envisageait les mesures à prendre contre la pollution et en vue de la conservation des eaux en s'appliquant à la fois aux eaux souterraines, aux cours d'eau non domaniales et aux rivières domaniales.

Son texte était, dans ses lignes principales, identique à celui qui avait été préparé par la commission du 22 mars 1907, sauf quelques modifications :

1. Le ministère de l'Hygiène a demandé de rendre plus sévères les pénalités ;
2. Le ministère du Commerce et de l'Industrie a exprimé l'avis d'alléger les charges imposées aux industriels et d'harmoniser la nouvelle législation avec la loi du 19 décembre 1917, relative aux établissements classés.

Le deuxième projet étant caduc, la troisième tentative du dépôt de la proposition de loi a eu lieu le 31 mai 1927, le nouveau projet reprenant les dispositions essentielles du projet de loi de 1923.

L'article publié dans *TSM* en 1931 par Vignerot, ingénieur en chef du Génie rural et membre du Conseil supérieur d'hygiène, nous présente l'analyse du nouveau projet.

Il cite ses auteurs, les sénateurs Henry Cheron, Fernand David, Gallet et Machet, exposant les motifs suivants : « Le résultat à atteindre, c'est que les industriels, que les communes, avant de se débarrasser de leurs eaux usées dans les cours d'eau ou dans les profondeurs du sol, les épurent suffisamment pour éviter leur nocivité. Pour réaliser ce but, il convient de renforcer et de faciliter le contrôle des dispositifs de purification, sans que l'intervention de l'administration puisse avoir pour effet de substituer sa responsabilité à celle des intéressés, sans qu'elle devienne pour eux une entrave. D'autre part, il n'est pas moins essentiel que les dépenses nécessitées par l'épuration ne nuisent pas au développement de

l'industrie, qu'elles n'entraînent pas pour les communes des charges hors de proportion avec leurs ressources. Il importe donc de réduire au minimum les sujétions imposées et d'accorder des tolérances compatibles avec l'intérêt général » (Vignerot, 1931, p. 295).

Des tolérances en faveur du développement industriel et municipal sont toujours admises : réductions des restrictions imposées sur les sections de cours d'eau très industrialisées ; extension aux irrigations par eaux résiduaires des servitudes de la loi de 1845 en faveur des irrigations d'eaux propres ; expropriation possible par les communes des terrains nécessaires à l'épuration pour le compte des propriétaires des établissements industriels situés sur leurs territoires ; possibilité pour les industriels de se regrouper en association syndicale libre pour l'exécution de l'épuration ; transformation par arrêté préfectoral de ces associations syndicales libres en associations autorisées ayant les droits d'expropriation des terrains d'épuration ; groupement des communes en syndicats de communes pour la purification des eaux usées.

Cette proposition de loi a été examinée par la Commission d'Agriculture du Sénat (rapport déposé le 29 mars 1929), par la Commission du Commerce (rapport déposé le 29 novembre 1929) et par la Commission d'hygiène du Sénat (le rapport déposé par le sénateur L. Perrier le 27 novembre 1930). Le Sénat a adopté cette proposition de loi dans ses séances des 8 et 10 novembre 1932 mais elle n'est transmise à la Chambre que le 2 juin 1936 et n'est pas venue en discussion devant cette assemblée (Ha-Minh-Phong, 1939, pp. 12-17). Ainsi, la troisième tentative de la mise en place de la loi sur la conservation des eaux a-t-elle fait un long feu.

La situation après la seconde guerre mondiale

L'approche par secteur (pêche, rejets urbains, rejets industriels, eau potable) est conservée dans la réglementation des eaux des rivières jusqu'en 1964. En juillet 1959, une Commission de l'Eau est créée auprès du Commissariat au Plan, dont les travaux débutent effectivement en 1960 pour aboutir à la rédaction du texte d'une nouvelle législation. Ainsi, les alertes identifiées dans les revues et signalées par les experts ont conduit à une réponse réglementaire avec la loi sur l'eau de 1964, qui construit une nouvelle histoire (voir l'article de Gabrielle Bouleau (2013)).

Conclusion de la première partie

Après ce bref survol des revues d'hygiène et d'ingénierie sanitaire, complété par les rapports des experts les plus cités, nous avons pu identifier deux périodes dans les préoccupations liées à la qualité des eaux de surface :

1. La première période de 1854 à 1905, marquée par les enjeux de la santé publique, de la potabilité et de l'hygiène, de la dégradation de la qualité du milieu et de la mortalité piscicole, de l'utilisation des matières fertilisantes contenues dans l'eau. Ces enjeux apparaissent très tôt et sont constants tout au long de la deuxième moitié du XIX^e siècle.
2. La deuxième période de 1906 à 1964 caractérisée par le souci de conserver les eaux des rivières pour les besoins de l'industrie et de la pisciculture. L'année 1906 est marquée par la création de l'Association des ingénieurs sanitaires et en 1909 sont publiées les premières instructions françaises relatives à l'épuration des eaux résiduaires.

A l'intérieur des deux périodes nous avons identifié des perceptions, des réglementations et des mesures caractéristiques de ces enjeux.

Dans la première période, l'intensité de la perception de la qualité des eaux de surface (utile/inutile, propre/sale) est croissante, liée à l'hygiène : jusqu'en 1860, les eaux des rivières en amont des grandes villes sont propres et servent de référence de qualité, peuvent être utilisées pour la fourniture d'eau potable ; les années 1860-70 voient croître les textes alarmistes sur l'état dégradé des cours d'eau et la mortalité piscicole, mais la vision négative est atténuée par la perspective de solutions qui semblent alors très efficaces (utilisation des eaux d'égouts en agriculture et épandages) ; à partir de 1880, la Seine est très dégradée, en amont et en aval, les solutions proposées s'avèrent insuffisantes, la pollution est remarquée et représentée graphiquement par plusieurs acteurs concernés.

La réglementation portant les eaux des rivières reste sectorielle dans la deuxième moitié du XIX^e siècle. Les préfets et les maires s'occupent des rivières non navigables, les rejets industriels et urbains sont réglés par les arrêtés distincts. La loi sur la pêche de 1829 et le Code pénal demeurent les seuls instruments réellement applicables, mais les amendes sont minimales et les administrations pas assez sévères pour punir les contrevenants.

Les mesures de la qualité de l'eau sont surtout concentrées sur le bassin versant de la Seine. La période abonde des textes très imagés décrivant l'état dégradé des cours d'eau et combinant les approches sensorielles (odeur, aspect, couleur, goût) et scientifiques (sels, matières organiques, ammoniacque, oxygène, bactéries). L'attention principale est portée à l'analyse de la pollution organique des eaux, motivée par l'usage possible des eaux d'égout en agriculture.

Dans la deuxième période, qui couvre le premier XX^e siècle, on note que la perception de la qualité des eaux des rivières est en quelque sorte relativisée, d'autant plus que les eaux potables commencent à provenir plus souvent des sources et nappes, deviennent réglementées et épurées. Dans ce contexte, la pollution des rivières est parfois vue comme un corollaire nécessaire au développement industriel et urbain, les rivières sont perçues comme des milieux épuratoires en fonction de leur capacité de dilution.

La réglementation des eaux des rivières est recherchée au niveau national afin de faciliter son application et d'augmenter les pénalités à l'encontre de ceux qui sont responsables de sa dégradation. Toutefois, le projet de loi sur la conservation des eaux se heurte au lobby industriel, aux deux guerres mondiales, à la fin des législatures, en 1910, en 1923 et en 1927. La qualité de l'effluent est normée dans les instructions du Conseil d'hygiène, mais les critères restent vagues et difficilement contrôlables sur le terrain. Les analyses de l'eau se généralisent, dépassent le seul bassin versant de la Seine ; sont surtout concernés les départements industriels (Lyon, Meurthe-et-Moselle). Les analyses portent sur le test des poissons et les résidus industriels, sont souvent réunies dans les textes théoriques ; les études sont menées dans les laboratoires qui connaissent un développement progressif.

On constate ainsi une rupture entre la science (connaissance de la chimie, la physique, la bactériologie et la biologie de l'eau) et son application dans la réglementation. La loi sur l'eau ne sera votée qu'en 1964, cinquante-sept ans après la nomination de la première commission chargée d'élaboration du projet de loi.

Partie 2. De l'eau potable pour Versailles (1854-1894)

Le XIX^e siècle est celui de l'hygiène qui conduit les villes à augmenter leur consommation d'eau. Si la ville de Paris demeure exemplaire avec les travaux entrepris pour amener des eaux de source, parfois éloignées, d'autres villes se trouvent confrontées aux problèmes des quantités et de qualité de leurs eaux locales. Dans les chapitres qui suivent, on se propose de montrer la spécificité de la ville de Versailles dans cette conquête de l'eau, pour reprendre l'expression de Jean-Pierre Goubert. Comment la ville royale, voisine de la capitale, a-t-elle résolu dans la deuxième moitié du XIX^e siècle la question de l'adduction en eau potable ? Versailles puisant de l'eau de Seine souillée, à partir des années 1857, par les égouts de Paris, se bat pour avoir de l'eau propre. Quelle était la qualité de l'eau distribuée à ses habitants ? Était-elle analysée, contrôlée, surveillée ? Si oui, par qui et pourquoi ?

La spécificité de l'alimentation de Versailles en eau (2.1) tient à sa situation géographique loin des cours d'eau importants, au choix conséquent de la machine de Marly installée sur la Seine pour l'alimentation en eau et à la gestion de son service des eaux par l'Etat. Ces spécificités posées, nous allons étudier l'importance des analyses chimiques et bactériologiques dans le choix des eaux alimentaires (2.2) et les conséquences de la pollution de la Seine pour le service des eaux de Versailles, Marly, Meudon et Saint-Cloud (2.3).

2.1. Versailles, symbolique et particulière

2.1.1. Les particularités géographiques et démographiques de Versailles

Versailles se trouve dans une vaste cuvette aux sols sableux à base argileuse, mais aussi marno-calcaires, ce qui explique le caractère à l'origine marécageux du lieu. La cuvette proprement dite est située entre 100 et 150 mètres au-dessus du niveau de la mer, et loin des cours d'eau importants, à une dizaine de kilomètres de la boucle de la Seine à Bougival (Anzieu, 2016, p. 13). La cité royale est donc, dès l'origine, un laboratoire de projets d'amenée d'eau : « les efforts persistants de Louis XIV ont provoqué toute une série de recherches scientifiques et d'essais techniques qui ont été la base de toute l'hydraulique actuelle », écrivait Dollfus en 1918 (Dollfus, 1918, p. 97). Il fallait de l'eau pour la ville grandissante.

Versailles-ville couvre 18 km² et son château et parc occupent 8 km². Ils sont situés dans le département de Seine-et-Oise, dont Versailles est le chef-lieu jusqu'en 1964.

Versailles est la ville la plus densément peuplée dans la région. Sa population augmente progressivement et passe d'environ 28 000 habitants, en 1800, à 62 000 habitants, en 1872, ce maximum atteint suite aux événements de la Commune, quand les Parisiens se réfugient à Versailles. A la fin du XIX^e siècle, la population se stabilise autour de 55 000 habitants. Les populations des petites communes de Marly, de Meudon et de Saint-Cloud, dont les noms figurent dans le titre officiel du service des eaux de Versailles (voir plus loin, chapitre 2.1.3) ne dépassent pas 10 000 habitants dans la deuxième moitié du XIX^e siècle, exception faite des événements de la Commune (Figure 15, Figure 16 et

Figure 17). Le développement démographique et urbain propre à Versailles est soutenu par la proximité de Paris, à une vingtaine de kilomètres, et la construction des chemins de fer : en 1839 et 1840, des voies ferrées de Paris Saint-Lazare et de la gare d'Austerlitz arrivent à Versailles, et, vers 1849, une dizaine de lignes de transports relie la ville aux autres communes et à la Normandie (Dauphin, 2004, p. 79-96). La transformation du château en musée en 1837 attire des visiteurs, tout comme la qualité de vie dans la ville qui jouit de la réputation d'être saine, boisée et aérée (l'avenue de Paris à Versailles a 122 m de largeur, tandis que les Champs-Élysées parisiens sont de 66 m), épargnée par les épidémies ; s'y ajoute la longévité exceptionnelle de ses résidents.

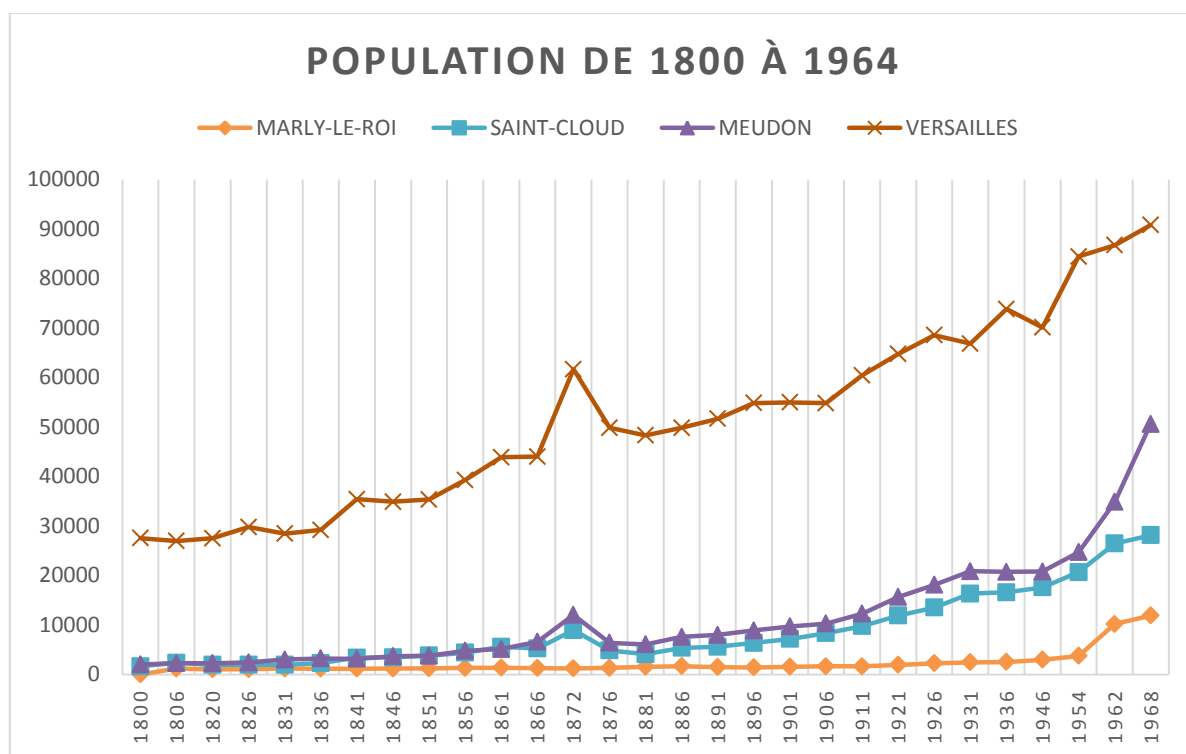


Figure 15 : La population de Versailles et celles de Marly, Meudon et Saint-Cloud, 1800-1968 (données INSEE).

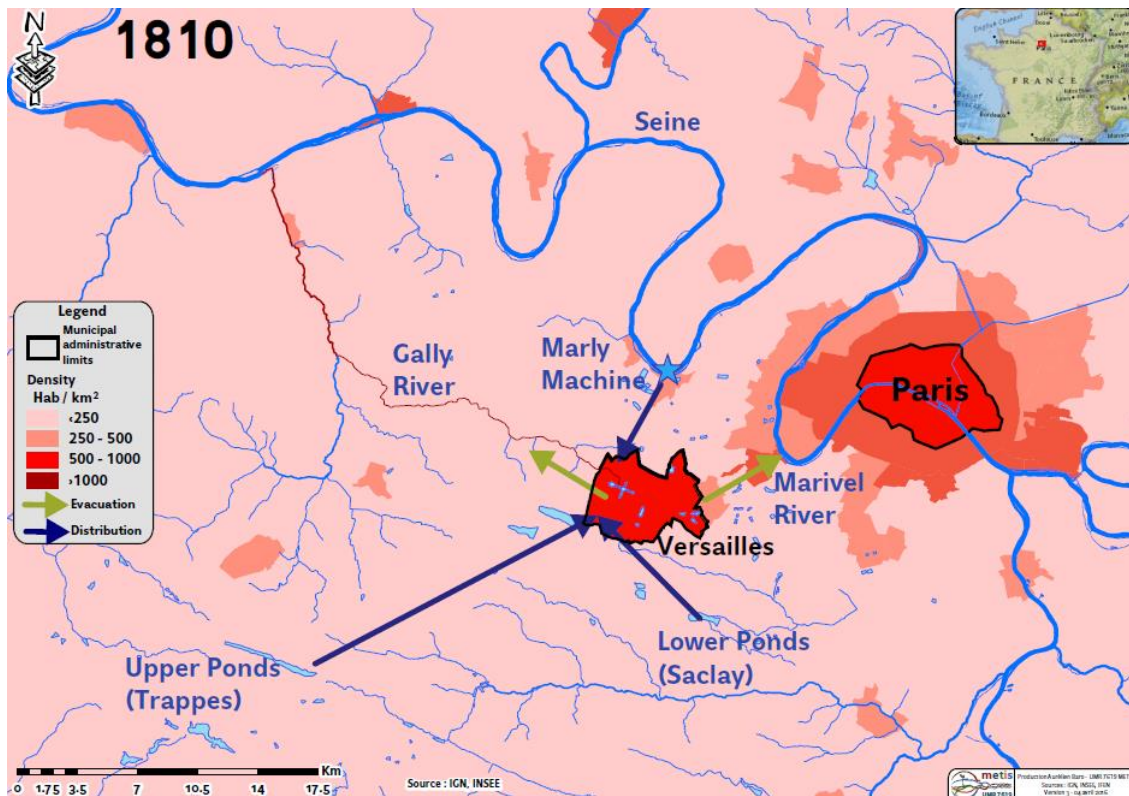


Figure 16 : Position de Versailles par rapport à Paris et à la Seine, son système hydraulique et la densité de population en 1810 (© Dmitrieva et Baro, 2016).

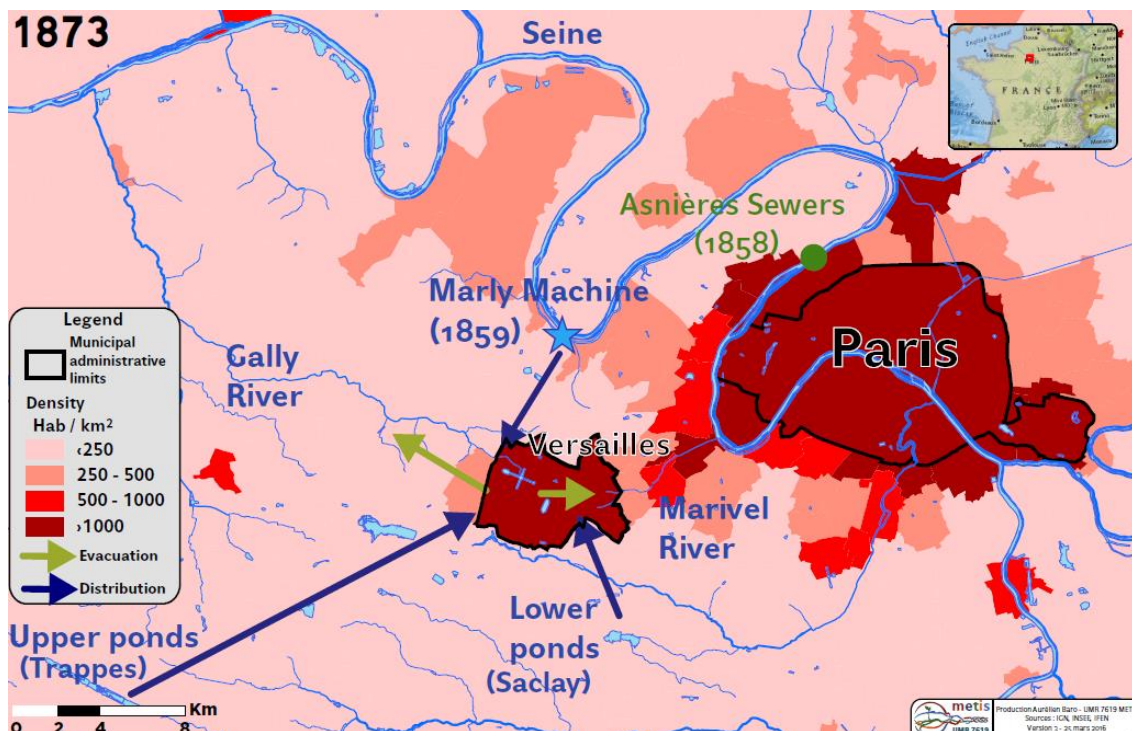


Figure 17 : Position de Versailles par rapport à Paris et à la Seine, son système hydraulique et la densité de population en 1873, après l'extension de Paris en 1860 (© Dmitrieva et Baro, 2016).

Pour conforter le développement urbain, la ville avait besoin d'eau en quantité stable et de qualité satisfaisante. Dans la deuxième moitié du XIX^e siècle, le choix a été fait par l'Etat, propriétaire du service des eaux, de rénover la machine de Marly sur la Seine pour augmenter la capacité d'approvisionnement.

2.1.2. La Seine invitée à Versailles par la machine de Marly

La Seine a toujours joué un rôle important dans l'approvisionnement de Versailles. Le fleuve alimentait et alimente toujours la ville⁴⁰. Les infrastructures créées sous Louis XIV au XVIII^e siècle ont déterminé la distribution actuelle pour Versailles et pour la majeure partie de la région avoisinante. Les articles de recherche ne manquent pas sur la construction de la machine de Marly sur les berges gauches de la Seine, en 1684, et le développement du réseau la connectant à la ville royale ; ils font généralement l'éloge des réussites techniques et architecturales (Evrard, 1933 ; Soullard, 2000 ; Siaud, 2012).

Toutefois, la ville ne s'est pas satisfaite uniquement de la Seine pour son approvisionnement en eau. La mise en place du réseau allait de l'usage des sources locales (étangs, ruisseaux) à l'externalisation progressive des prises d'eau (Figure 18) en s'étalant sur près de trente ans de 1663 à 1692 et couvrant une zone géographique très étendue. Elle a résulté dans les cinq champs captant au sud et au nord-ouest de la ville et dans la machine de Marly au nord (Figure 19). Le territoire réuni pour recueillir de l'eau des étangs au sud et nord-ouest a atteint 150 km². Sur cette zone, 140 km de rigoles connectent quinze étangs et huit retenues qui stockent jusqu'à 8 millions de mètres cubes d'eau. On nommait les eaux des étangs les « eaux blanches », parce que l'argile formant le sol versaillais entraînait en suspension dans l'eau et lui communiquait une teinte grise laiteuse (Barbet, 1907).

⁴⁰ Après le remplacement absolu de l'eau de Seine par les eaux de nappe en 1894, comme nous allons le décrire sur ces pages, actuellement, une certaine partie d'alimentation des communes bénéficie d'une réalimentation artificielle des nappes, à partir d'eau de la Seine. Cette eau de Seine est préalablement traitée et réinfiltrée très lentement dans d'anciennes sablières spécialement aménagées. Cette réalimentation permet de faire face à l'augmentation des débits pompés et d'améliorer la qualité de l'eau sur l'ensemble de la nappe (ETASO, consulté le 03/10/2017 : http://www.etaso.fr/page1.php?id_chapitre=15).



Figure 18 : Les travaux hydrauliques de Versailles et leur chronologie (Siaud (2012, p. 4) qui cite les *Cahiers de Science et Vie*, avril 2003).

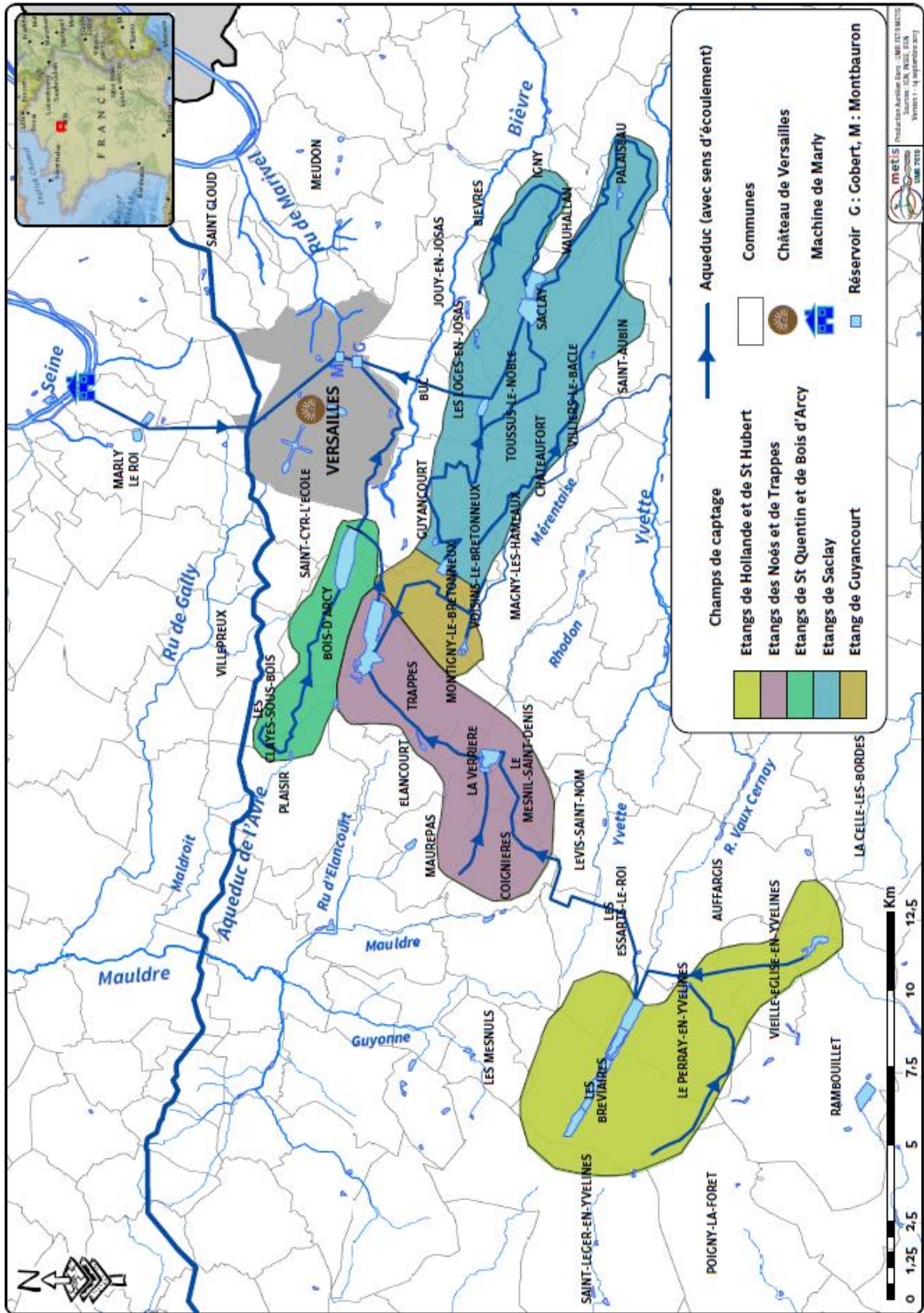


Figure 19 : L'externalisation de l'approvisionnement en eau de Versailles (© Meybeck, Dmitrieva et Baro, 2017).

Néanmoins, le point ultime du développement du réseau d'eau potable versaillais est la machine de Marly, la deuxième machine hydraulique en importance après la pompe de la Samaritaine, construite à Paris en 1608. La première machine de Marly est mise en service en 1684, en grande pompe, en présence du roi Louis XIV⁴¹ qui considérait la Seine comme un « réservoir inépuisable d'eau de bonne qualité » (Mangerel, 1983, p. 240). L'Académie des Sciences, consultée pour se prononcer au sujet de sa qualité, mentionnait le long usage des habitants, pris pour « la règle la plus sûre pour juger de la bonté des eaux » (Mangerel, 1983, p. 240).

A ses débuts, la machine de Marly alimentait le château de Marly à Marly-le-Roi à moins de dix kilomètres au nord de Versailles (Figure 19). Ce n'est que sous Louis XV que des aqueducs souterrains ont connecté la Seine à Versailles : suite à la pollution de l'eau des puits privés et à l'épidémie qui s'en est suivie en 1736 et en complétant le débit des étangs (Siaud, 2012, p. 6), la machine de Marly sur la Seine commence à approvisionner Versailles en eau potable à partir de 1758. La ville, par la grandeur de sa population, est devenue le tributaire principal de la machine (Figure 15).

Dans les années 1750, le mécanisme de Marly élevait jusqu'à 5 000 m³/j d'eau. Le débit baisse considérablement dans les années suivantes, faute d'entretien et des événements politiques, pour n'atteindre que 240 m³/j en 1803 (Mangerel, 1983, p. 420). Sous le Second Empire (2 décembre 1852 - 4 septembre 1870), le choix est définitivement fait en faveur de l'eau de Seine dans l'approvisionnement de Versailles et de sa région. En 1852, une commission des eaux de Versailles et de Marly a été nommée pour étudier les moyens de compléter la distribution des eaux de Versailles et la rénovation de la machine de Marly, elle a rendu un mémoire le 1^{er} mai 1852. Composée d'ingénieurs des Ponts et Chaussées (Desfontaines, Poirée, Mary) et des Mines (Juncker et Lechatellier), ses membres ne se sont pas posé de questions sur la qualité des eaux de la Seine mais se sont concentrés sur le côté technique du projet, le choix à faire entre les roues hydrauliques ou à vapeur, et ont finalement tranché en faveur des roues hydrauliques (Vallès, 1864, pp. 3-4). La nouvelle machine de Marly (Figure 20), réalisée entre 1854 et 1859, sous la direction de l'ingénieur de l'école des arts et métiers de Châlons, Xavier-Edouard Dufrayer, futur directeur du service des eaux de Versailles, est beaucoup plus puissante, pouvant élever théoriquement jusqu'à 20 000 m³/j d'eau (Mangerel, 1983, p. 421).

⁴¹ La première machine a quatorze roues en l'honneur du roi.

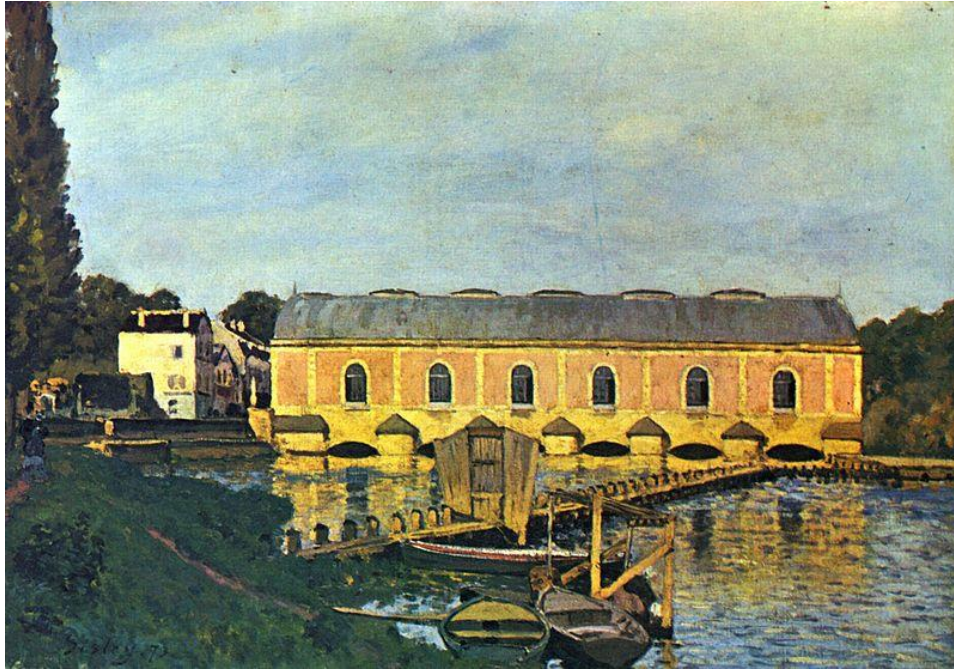


Figure 20 : La machine de Marly par Alfred Sisley, 1873, Ny Carlsberg Glyptothèque (musée de Copenhague), Danemark.

Un aqueduc souterrain situé à une profondeur de 4 à 13 m et de plus de 6 km de long reliait les réservoirs des Deux-Portes (volume total de 389 500 m³) où débouchaient les eaux de la Seine à Louveciennes (Figure 21 et Tableau 30) aux cinq réservoirs de la ville de Versailles (Figure 21 et Tableau 31) dont le principal était celui de Montbauron (115 783 m³), point central de distribution à Versailles, mélangeant les eaux de la Seine avec celles des étangs. Des filtres (cailloux et charbon) ont été installés dans le réservoir de Picardie.

Tableau 30. Les réservoirs des Deux-Portes pour le stockage de l'eau de Seine (Wickersheimer, 1898, p. 7)

Réservoir	Surface (m ²)	Volume (m ³)	Affectation aux villes
Petit	10 000	34 000	Marly, Louveciennes et hauts plateaux
Moyen	15 000	66 000	Saint-Cloud, Sèvres, Meudon
Grand	66 700	289 500	Versailles
<i>Total</i>	<i>91 700</i>	<i>389 500</i>	

Tableau 31. Les réservoirs de distribution d'eau dans la ville de Versailles (Lacour et Gavin, 1896).

Réservoirs	Origine de l'eau	Volume (m ³)
Picardie (1)	La Seine	13 232
Montbauron (2)	La Seine et les étangs supérieurs	115 783
Gobert (2)	Les étangs inférieurs pour desservir la partie basse de la ville	45 227
<i>Total</i>		<i>174 242</i>

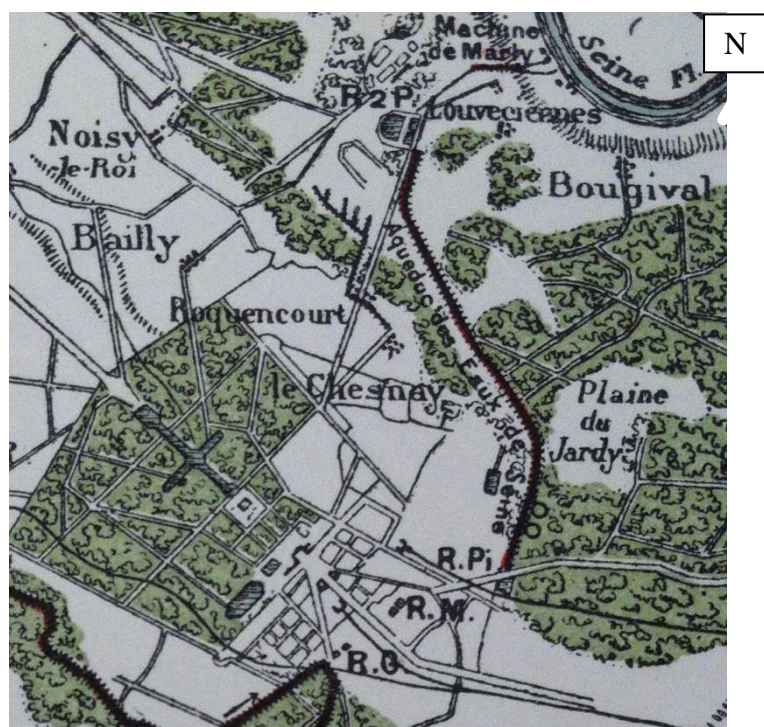


Figure 21 : Le système d'approvisionnement de Versailles en eau de Seine à la fin du XIX^e siècle : réservoirs des Deux-Portes (désignés comme R2P sur la carte), aqueduc souterrain, réservoir de Picardie (R.Pi), deux réservoirs de Montbauron (R.M.) et deux réservoirs de Gobert (R.G.) pour l'eau des étangs (Dessin extrait de Lacour et Gavin, 1896 ; échelle 1 :100 000).

C'est le mélange des eaux de Seine et des étangs qui coulait des robinets des bâtiments et des fontaines. La proportion exacte de l'eau de chaque origine dans la distribution globale est difficile à déterminer, mais la préférence allait toujours aux eaux du fleuve : « on ne jurait que par l'eau de Seine à Versailles ; et sa qualité, comme en témoignent les analyses d'alors, reléguait au second plan les eaux blanches, voire même les eaux de sources, dont le prix de concession à cette époque fait foi [les eaux de Seine se vendaient plus cher que les eaux

blanches] » (Gavin, 1892, p. 971). En 1857, les Versaillais attendaient le retour de l'eau de Seine en se plaignant de la qualité des eaux blanches des étangs « plus que jamais jaunâtres », déposant « un limon jusqu'alors inconnu »⁴². En 1858, la disette d'eau était fréquente, l'ancienne machine de Marly « rendait l'âme » et en raison des sécheresses, on menait « deux fois par jour à la pièce d'eau des Suisses les quatre mille chevaux de la garnison. En 1859 enfin, une nouvelle machine fut mise en service [...] et le dimanche 9 octobre on fit jouer les grandes eaux, spectacle qu'on n'avait pas vu depuis plus de deux ans » (Damien et Lagny, 1980, p. 99). Fin de l'année 1860 une commission a même été nommée pour étudier la question de la suppression des étangs « qui seraient desséchés et livrés à l'agriculture » (Vallès, 1864, p. 28), le projet finalement abandonné suite à l'augmentation constante des consommations, du nombre des communes souhaitant se connecter au réseau et au traité passé entre le service des eaux de Versailles et la ville de Paris, selon lequel le service s'est engagé à déverser dans la Bièvre, pendant cinq mois d'été, la quantité de 1 500 000 m³, soit 10 000 m³/j pendant cinq mois. L'objectif de ce traité est d'assainir la vallée de la Bièvre, l'eau des étangs permet d'y verser « tout à coup un volume d'eau assez abondant pour remplacer dans le lit de cette rivière le

En 1891, par exemple, la consommation totale atteinte à Versailles est de 11 720 m³/j⁴³ :

- 7 259 m³/j de la machine de Marly, soit 62%,
- 4 321 m³/j des étangs, soit 37%,
- 140 m³/j des sources, soit 1%.

Pourquoi la Seine, dont la qualité a été mise en doute déjà dans les années 1840-50, comme on l'a vu dans la première partie de la présente étude, dans le travail des Henry (1858), a été gardée pour approvisionner Versailles (la restauration de la machine date de 1859), quand Paris décide de s'alimenter en eau de source (débat portant sur ce sujet datent des années 1860) ? Nous pouvons avancer quatre éléments d'explication :

1. L'eau de Seine est toujours considérée comme de qualité potable, même à Paris les doutes persistent sur la pertinence de l'utilisation des eaux des nappes. Les débats sur la préférence entre les eaux de surface ou les eaux des sources dans la

⁴² AM 78 N3 1708, lettre du maire de Versailles au directeur du service des eaux, M. Séguy, le 30 mars 1857.

⁴³ AD 78 2Q non coté 11, commission de 1892, pièces annexes, p. 65.

distribution ont lieu dans le milieu scientifique (rapport de l'Académie de médecine, rapport de Boudet en 1861, voire la première partie, chapitre 1.1.2).

2. La capacité auto-épuratoire des rivières est un critère de qualité, mis en valeur par exemple dans l'affaire du canal de l'Ourcq (Graber, 2009). La machine de Marly se trouve à environ 20 km des grands collecteurs d'égout à Clichy, distance probablement jugée suffisante pour l'épuration (voir la première partie, chapitre 1.1.1).
3. L'infrastructure existante est difficile à modifier, ce qui se traduit par une dépendance du sentier).
4. Enfin, Napoléon III s'est intéressé tout particulièrement à la machine de Marly et à l'alimentation en eau de la région parce que des conduites approvisionnaient Saint-Cloud, abritant son château préféré (Loriferne, 1963, p. 29) où il a été investi de la dignité impériale le 1^{er} décembre 1852, et où il passe par la suite une partie de ses années de règne. Napoléon III offre personnellement 2 millions de francs pour la restauration de la machine de Marly.

Les données moyennes annuelles disponibles pour la machine de Marly à partir de 1738⁴⁴ notées chez Barbet (1907) permettent de voir l'accroissement de la part des eaux du fleuve dans la consommation globale, surtout de 1859 à 1878. En 1880 les eaux de la nappe de Marly-Croissy sont ajoutées à la distribution et remplacent intégralement les eaux de Seine en 1894 (Figure 22).

⁴⁴ Suite à l'observation du mouvement de l'eau dans les réservoirs.

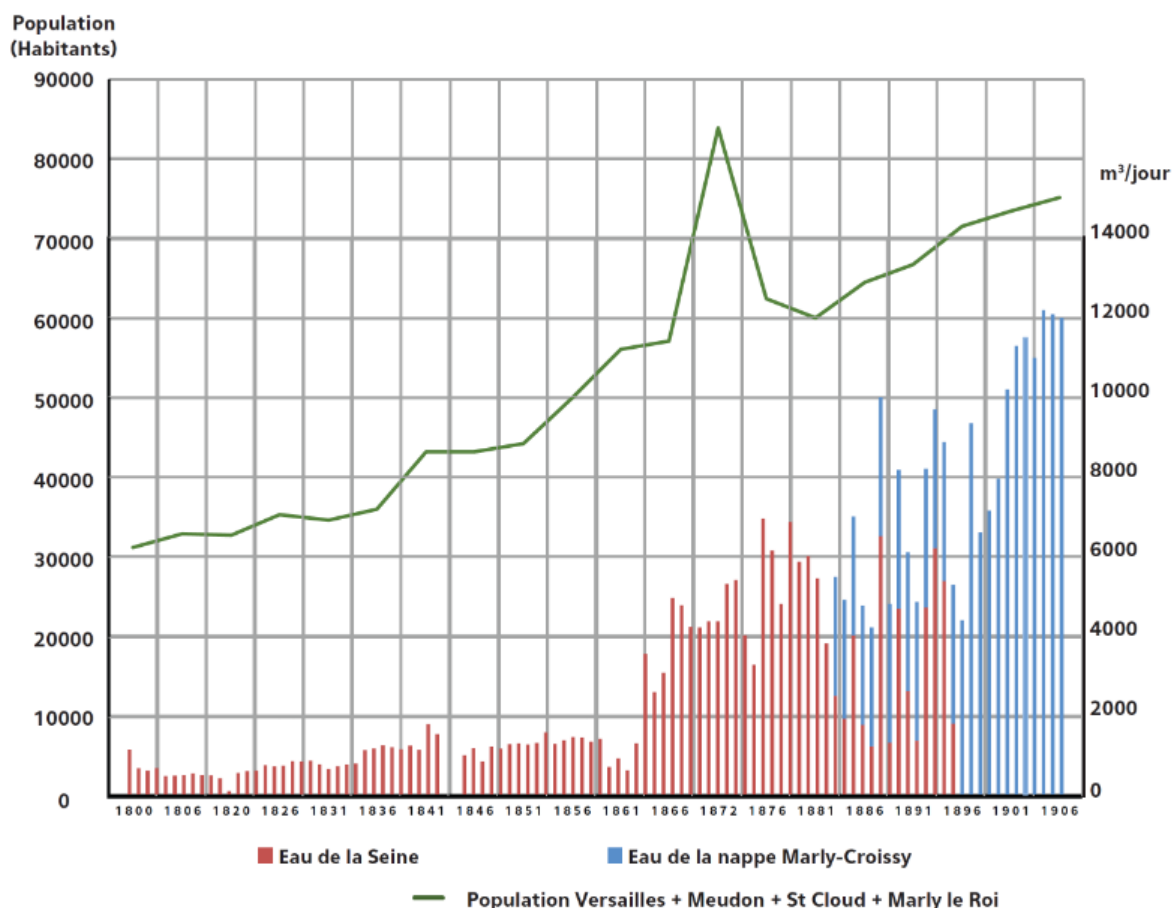


Figure 22 : La quantité d'eau de la Seine (m^3/j) d'après Barbet (1907) et la croissance démographique de Versailles, Meudon, Marly et Saint-Cloud, 1800-1906 (© Meybeck, Dmitrieva et Baro, 2017).

La montée générale des quantités d'eau distribuées suit l'augmentation de population desservie (Figure 22). Les fluctuations dans les quantités d'eau en provenance de la Seine observées sur la Figure 22 de 1800 à 1906 s'expliquent par les travaux, les événements climatiques, mais aussi par la dégradation de la qualité de la ressource. En 1859, la machine de Marly est complètement rénovée, la quantité d'eau pompée est de $3\,540 \text{ m}^3/\text{j}$ et augmente progressivement. Une grande crue de la Seine qui a lieu en 1872 porte la capacité de pompage de la machine à $6\,940 \text{ m}^3/\text{j}$. Mais le 8 juin 1874, dans l'eau de la Seine, infectée par les égouts de Paris dont la construction débutent en 1867 (Bellanger, 2010, p. 323 et la Partie 1, chapitre 1.1.4 du présent travail), les poissons meurent en grand nombre, et en mai 1875, une nouvelle mortalité des poissons est notée. Ces faits conduisent à un changement de la perception de l'eau, à une rupture, aux premiers essais de la remplacer par l'eau de nappe, au moins en partie : en 1880 un puits est foré dans la cour de la machine, il débite $3\,000 \text{ m}^3/\text{j}$, suivi en 1885 par le deuxième. En 1894, l'eau de la Seine est exclue de la distribution et en 1895, les

deux nouveaux puits sont aménagés à Croissy sur la rive droite de la Seine. C'est cette rupture qui a surtout attirée notre attention et que nous mettrons en contexte dans les chapitres qui suivent (cf. aussi le Tableau 40).

2.1.3. L'Etat en tant qu'entreprise de fourniture de l'eau

Il n'existe pas d'études récentes sur l'histoire du service des eaux de Versailles. Pourtant, ce service constitue l'une des particularités de la ville et même de toute la région. Au XIX^e siècle, la gestion de l'approvisionnement en eau incombait directement aux municipalités, compétence renforcée par la loi de 1884 sur l'organisation de la commune. Dans le cas de Versailles et d'un nombre des communes voisines, le service des eaux était géré par l'Etat.

Les contemporains décrivaient le service comme « unique en France, et peut-être en Europe, par son origine et par l'importance des travaux » (Armengaud, 1880), « très spécial, sans autre exemple sur le territoire national [...] par tradition historique, un service de l'Etat, relevant directement du ministère de l'Education Nationale et des Beaux-Arts »⁴⁵, « le seul service exploité en France en régie directe par l'Etat » (Loriferne, 1963, p. 13). Le service « ne possède pas des installations d'importance comparable à celle de ses grands voisins, ni des réservoirs de 200 000 m³ comme la ville de Paris aux Lilas, ni une station de traitement d'eau de rivière agrandie et modernisée comme la Compagnie Générale des Eaux à Choisy-le-Roi, ni un captage d'envergure comme celui de la Société Lyonnaise des Eaux à Aubergenville. Mais le service des eaux de Versailles possède un caractère particulier qui est d'ailleurs un titre de noblesse, c'est de remonter à Louis XIV » (Loriferne, 1963).

Unique et spécial, ce service vaut quelques commentaires sur son organisation administrative et territoriale, ainsi que son fonctionnement. Le service des eaux de Versailles, Marly, Meudon et Saint-Cloud, telle est sa dénomination officielle, a été créé par le roi pour ses quatre résidences : Versailles, Marly, Meudon, Saint-Cloud et Sèvres, lesquelles n'ont pas de traités avec l'Etat, à la différence des autres communes qui, par la suite, contracteront avec le service de l'Etat pour être accordées à ce réseau.

⁴⁵ AD 78 7M 88, surveillance des eaux susceptibles d'être consommées par les troupes, Versailles, le 11 avril 1940.

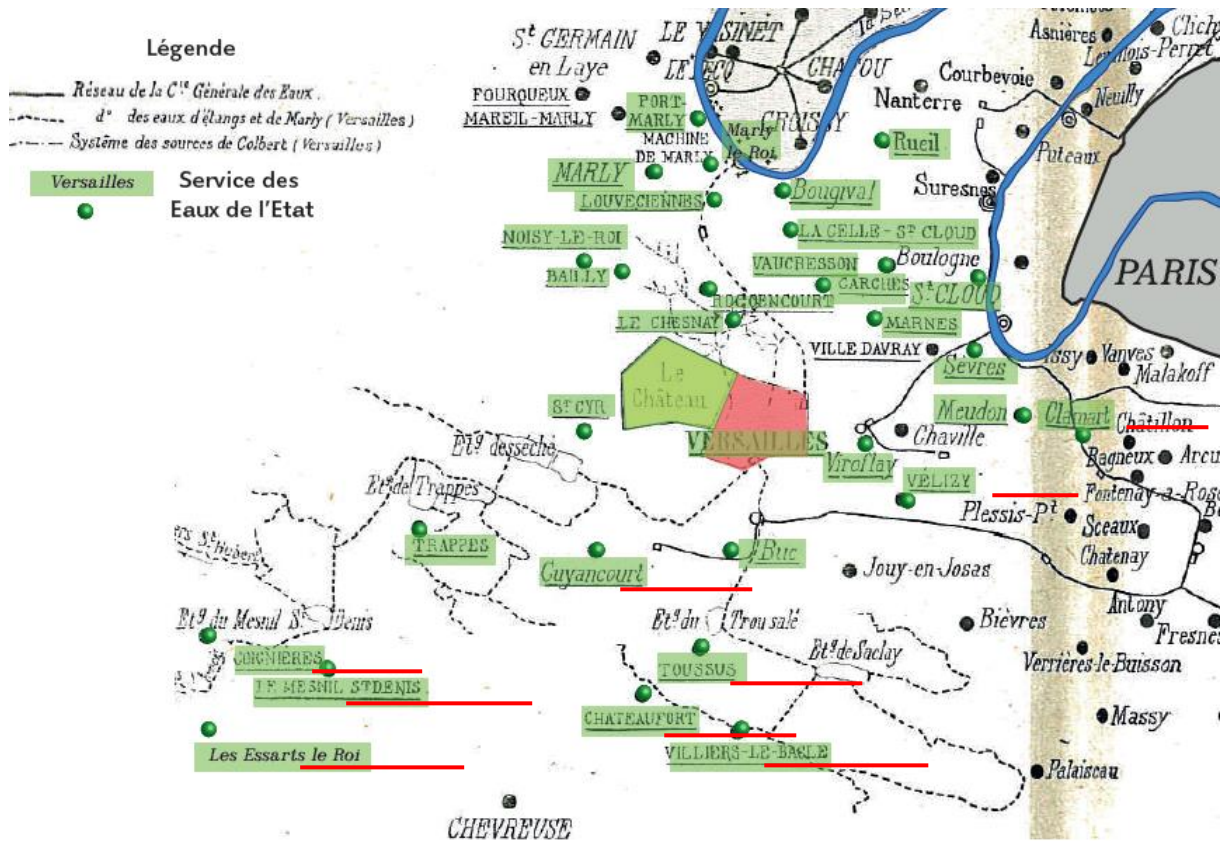


Figure 23. Les trente-trois communes approvisionnées par le service des eaux de Versailles, Marly, Meudon et Saint-Cloud (Imbeaux, 1903, p. 856). Vingt-quatre communes recevaient de l'eau de deux provenances, de la Seine et des étangs ; neuf communes, soulignées en rouge, Chateaufort, Coignières, Clamart, Les Essarts-le-Roi, Guyancourt, Le Mesnil-Saint-Denis, Toussus, Vélizy et Villiers-le-Bâcle, n'avaient qu'un droit de puisage dans les étangs.

Déclaré par la loi du 5 mai 1794 partie intégrante « imprescriptible et inaliénable » de l'Etat et inscrit sur la Liste civile⁴⁶, le service des eaux, après la Révolution, s'étend à plusieurs communes de Seine-et-Oise. En 1870, le service approvisionnait treize communes ; à la fin du siècle ce nombre passe à trente-trois, et à vingt-sept en 1940⁴⁷ (Figure 23). En

⁴⁶ AD 78 2Q non coté 10, Commission pour l'étude des questions relatives à l'amélioration du service des eaux de Versailles, Marly, etc. Pièces annexes, 1892.

⁴⁷ Les communes de Saint-Cloud, Ville-d'Avray, la Celle-Saint-Cloud, Garches, Marnes et Sèvres ont été canalisées en 1859 et 1860. 32 communes approvisionnées par le service des eaux : Versailles, Marly, Meudon, Saint-Cloud, Le Chesnay, Rocquencourt, Buc, Toussus, Villiers-le-Bâcle, Chateaufort, Guyancourt, Saint-Cyr, Trappes, Le Mesnil-Saint-Denis, Coignières, Les Essarts-le-Roi, Bougival, Port-Marly, Louveciennes, Marly-le-Roi, Bailly, Noisy-le-Roi, La Celle-Saint-Cloud, Rueil, Vaucresson, Garches, Marnes, Ville-d'Avray, Sèvres, Viroflay, Clamart et Vélizy (Imbeaux, 1903, pp. 952-953). 27 communes desservies en 1940 : Versailles, Le Chesnay, Rocquencourt, Saint-Cyr, Trappes, Montigny-le-Bretonneux, Guyancourt, Buc, Les Loges-en-Josas, Velizy, Toussus-le-Noble, Marly-le-Roi, Bailly, Noisy-le-Roi, Louveciennes, La Celle-Saint-Cloud (zone est rattachée à la section de Saint-Cloud), Fourqueux, Mareil-Marly, Sèvres (en partie), Garches, Marnes-la-Coquette, Saint-Cloud, Vaucresson, Ville-d'Avray et Voisins-le-Bretonneux (rattaché à la section de Versailles).

1870, l'étendue de la canalisation est de 182 km, à la fin du siècle elle dépasse 250 km ; le nombre des abonnés est passé de 1 586 à plus de 3 600⁴⁸.

L'ensemble du service est confié sous le Second Empire (1852-1870) au ministère de la Maison de l'Empereur et des Beaux-Arts (administration générale des domaines et forêts de la couronne) et sous la III^e République (1870-1940) au ministère de l'Instruction publique et des Beaux-Arts, direction des Bâtiments Civils. C'est donc l'Etat qui investit dans les travaux d'entretien et d'équipement. Le service n'avait pas de budget propre ; les redevances perçues et les recettes issues de la vente des eaux aux différents services municipaux et départementaux, mais aussi aux particuliers, propriétaires d'immeubles et industriels, allaient au ministère des Finances (pour se perdre dans « la masse du Trésor Public », le service était « réduit à la mendicité » (Mangerel, 1983, p. 423).

Deux inspections, divisées en cinq sections, ont été créées, la direction centrale se trouvant à Versailles, 1 bis rue Colbert (Tableau 32).

Tableau 32 : Organisation du service des eaux, 1892⁴⁹.

Service des eaux de Versailles, Marly, Meudon et Saint-Cloud				
<i>1^{re} Inspection de Versailles</i>		<i>2^e Inspection de Saint-Cloud, Marly et Meudon</i>		
Versailles intérieur	Versailles extérieur	Section de Marly	Section de Saint-Cloud	Section de Meudon
Parcs/fontaines de Versailles-Trianon	Etangs et rigoles au Sud-Ouest de Versailles	Machine de Marly et réservoirs	Parcs/fontaines de Saint-Cloud et de Villeneuve l'Etang	Parcs/fontaines de Meudon
Sources régionales		Sources régionales	7 villes : Saint-Cloud, partie nord de Sèvres, partie de La Celle Saint-Cloud, Vaucresson, Garches, Marnes et Ville d'Avray	Etangs et rigoles de la forêt de Meudon et des plateaux de Vélizy
3 villes : Versailles, Rocquencourt et Le Chesnay		5 villes : Louveciennes, Marly-le-Roi, Bailly, Noisy, partie de La Celle Saint-Cloud et ouvrages de défense de		Machine hydraulique de Chalais
Conduites/réservoirs de distribution			Etangs de Ville	Observatoire de physique, station de chimie

Ces 27 communes groupent une population de 150 000 habitants (AD 78 7M 88, Surveillance des Eaux susceptibles d'être consommées par les troupes, 1939-1940).

⁴⁸ AN F/8/205, Alimentation de Versailles en eau, *Journal officiel* du 23 août 1894.

⁴⁹ AD 78 2Q non coté 11, Commission pour l'étude des questions relatives à l'amélioration du service des eaux de Versailles, Marly, etc.

		Noisy-Marly Canalisations et atelier de réparation	d'Avray et de la Garches, dérivations de Fausses-Reposes et de Villeneuve Sources régionales	végétale et partie de la ville de Meudon Sources de la vallée de Chalais et les réservoirs de Bel Air et de Chalais
--	--	---	--	--

Les directeurs et les inspecteurs étaient nommés par le ministre de l'Instruction publique. Un inspecteur, proposé par le directeur du service au choix du ministre, était placé à la tête de chaque section et accompagné par des sous-inspecteurs, chefs d'atelier, fontainiers, ouvriers et gardes des eaux.

Les directeurs du service étaient souvent des ingénieurs (Tableau 33). Par le décret du 19 juillet 1909 relatif à l'organisation et au recrutement du personnel du service des eaux, les fonctions de directeur sont confiées à l'ingénieur en chef des Ponts et Chaussées du département⁵⁰, qui est aussi ingénieur hydraulique et qui gère en même temps les cours d'eau non domaniaux. On imagine que la charge de travail pour ces ingénieurs était assez importante.

Les ingénieurs ne se sont pas tous révélés efficaces aux commandes du service. Ainsi, Berthet a été nommé fin 1890, en pleine crise d'eau suite à une sécheresse. Il propose alors l'emploi de l'eau de Seine filtrée par le procédé Anderson (dépense de 600 000 F). Mais ses projets sont refusés par la commission ministérielle de 1892, dont le rapport du 3 mars 1893 indiquait qu'« il est acquis qu'aucun procédé d'épuration des eaux en grand n'est vraiment pratique »⁵¹. Il part en vacances en Asie fin avril 1894, quand les étangs sont à sec et quand la machine de Marly privée de l'eau de Seine n'élève que 3 000 m³/j d'eau souterraine⁵².

Beaucoup de décisions importantes sont alors prises par les inspecteurs principaux du service : Maximilien Gavin, qui a travaillé au sein du service « sans un jour de congé ni de

⁵⁰ AN F/21/2435, Décret du 19 juillet 1909 relatif à l'organisation générale, au recrutement, à l'avancement et à la discipline du personnel du service des eaux de Versailles et de Marly, p. 2.

⁵¹ AN F/21/2877, Service des Eaux de Versailles, Rapport du 14 décembre 1894.

⁵² AN F/21/2877, Service des Eaux de Versailles, Rapport du 14 décembre 1894.

maladie »⁵³, ou Douchain, qui a élaboré le projet de forage des puits permettant de remplacer les eaux polluées de la Seine par celle de l'aquifère Marly-Croissy.

Tableau 33 : Directeurs du service des eaux de Versailles, 1865-1962.

Nom, Prénom, Dates	Années à la direction	Observations
Séguy	?-1865	
Dufrayer, Xavier Edouard (?- 1879)	1865-1879	de l'Ecole des Arts et Métiers de Châlons (1826-1830) ; à l'atelier de Chaillot, participe à la construction des machines ; en Angleterre suit le montage des appareils de raffinerie ; dirige l'exécution de la colonne en bronze sur la place de la Bastille ; est attaché à la Compagnie du chemin de fer de Versailles (rive gauche) ; est chargé en 1838 de la surveillance et de l'entretien de la machine de Marly ; reçoit la légion d'honneur en 1855 pour la transformation de la machine et devient directeur du service des eaux de Versailles
Grille, François Victor Oscar (1817-1898)	1880-188(6 ?)	Ingénieur des Ponts et Chaussées ; chevalier de la Légion d'honneur ; en retraite chargé de la direction du service des eaux ; a réalisé les premiers forages dans la nappe de Marly en 1880
Fouraignan, Firmin Dominique (1835- ?)	1 ^{er} février 1886 - 1890 (?)	Chevalier de la Légion d'honneur ; avant d'accéder à la direction, commis au ministère des Beaux-Arts, chef du bureau.
Berthet, Edmond Honoré (1846-1907)	Décembre 1890 - ?	Ingénieur des Ponts et Chaussées.
Moron, Camille Napoléon (1846-1905)	1903 (mentionné chez Imbeaux (1903, p. 952))	Ingénieur en chef des Ponts et Chaussées, chevalier de la Légion d'honneur, précédemment directeur de l'office du Travail
Pihier, Jules Jean Marie (1848-1911)		Ingénieur des Ponts et Chaussées, chevalier de la Légion d'honneur
Perdreau		Chef du bureau de la liquidation des dépenses et du contentieux, chargé provisoirement d'assurer la direction du service
Monet, Adolphe Nicolas (1858-1919)	1906 - 16 avril 1914	1 août 1914 – 15 janvier 1919 : interim des services d'ingénieur en chef du département de la Seine-et-Oise et de direction du service des eaux de Versailles.
Deroise	1914	
Guillet, Camille	1919 – 1921 - ?	Ingénieur des Ponts et Chaussées ; chevalier de

⁵³ AN F/8/205, Note biographique et états de services de Monsieur Mⁱⁿ Gavin, Inspecteur Principal du service des eaux de Versailles en retraite, né à Montfort-L'amaury, département de Seine-et-Oise, le 5 juin 1824.

François (1869-1927)		la Légion d'honneur
Buffevent	Plus de 30 ans, 1920-1950 ?	Inspecteur général
Loriferne	-1962-	Ingénieur en chef des Ponts et Chaussée, directeur du service des eaux et Fontaines de Versailles

Le service était souvent en manque de budget, lequel était, de plus, en constante diminution : de 449 000 F en 1869, il passé à 300 000 F en 1892. Une augmentation a été obtenue suite au travail d'une commission spéciale de 1892 (Sans auteur, 1897, p. 23).

La distribution des eaux se faisait gratuitement ou moyennant des redevances (Tableau 34), à la jauge, à l'estimation ou au compteur. Les concessions étaient régies par des procès-verbaux de conférences, des traités avec les communes et des abonnements sous forme de « polices », souscrits par les services publics ou par les particuliers, conformément aux dispositions du règlement général sur les concessions d'eau approuvé par les ministres des Travaux publics et des Finances (les 4 et 29 septembre 1886).

Parallèlement à la distribution particulière, il existait aussi dans la ville de Versailles des fontaines publiques distribuant de l'eau potable ; les puits privés étaient très rares. Dans les années 1890, 64,4 % de l'eau était utilisée pour les services publics et 35,6 % pour l'usage privé.

La région de Versailles était la plus consommatrice d'eau et surtout de celle de la Seine (données de la Commission de 1892). Le total de 8 235 m³/j d'eau distribuée par le service en 1891 était réparti entre :

- Sections de Versailles, intérieur et extérieur - 7 259 m³/j soit 88%,
- Section de Saint-Cloud – 659 m³/j, soit 8%,
- Section de Marly – 317 m³/j, 4%.

Tableau 34. La consommation des eaux dans Versailles, gratuites et payantes, 1880 (Gérardin, Gavin et Remilly, 1882, p. 64).

Eau gratuite	m³/an
Palais, parcs	420 054
Service militaire	96 680
Ville	379 149
<i>Total</i>	895 883
Eau payante	m³/an
Concessions (à 100 F/m ³)	745 532

Ville à prix réduit de 0,15 F/m ³	107 066
Particuliers (à prix réduit)	27 740
Ponts et Chaussées (entretien des routes)	16 000
<i>Total</i>	896 338
<i>Total général</i>	1 792 221

2.2. Le rôle des analyses dans le choix des eaux alimentaires

2.2.1. Les analyses chimiques (1865-1884)

Thibierge : l'eau de la Seine en « quatrième position »

Le 25 octobre 1865, la question de la qualité des eaux de Versailles a fait l'objet du mémoire de Thibierge, présenté à la séance du Conseil d'hygiène de la Seine-et-Oise. En constatant l'insuffisance des eaux fournies à Versailles, fait dont les Versaillais ne s'aperçoivent pas toujours « grâce à l'extrême bon vouloir de l'administration des eaux et à l'infatigable persévérance de M. le maire de Versailles »⁵⁴, Thibierge vise à présenter dans son mémoire « quelles eaux sont fournies à Versailles, quelle est l'étendue de la consommation, dans quelle limite les divers services sont assurés » et à rechercher « par quels moyens il serait possible de doter Versailles d'une abondante distribution d'eau, sans priver les communes environnantes de leur participation aux ressources créées par la nouvelle machine de Marly »⁵⁵.

L'analyse des sels, jugée pertinente à l'époque pour les eaux à boire, et, dans certains cas, de l'« air », a été effectuée sur les eaux de la Seine, l'eau de la fontaine de la Sainte-Vierge, les eaux des étangs (Trappes et Saclay) et des sources (du Chesnay et de Rocquencourt) (Figure 24 et Figure 25). Ces diverses analyses, comparées entre elles, ont montré qu'en 1865, « dans l'ordre de leur plus grande pureté, les eaux consommées à Versailles devraient être ainsi classées :

1. Eaux de l'étang de Trappes
2. Eaux de l'étang de Saclay
3. Eaux de sources

⁵⁴ AD 78 7M 2, la séance du Conseil d'hygiène de la Seine-et-Oise du 25 octobre 1865.

⁵⁵ AD 78 7M 2, la séance du Conseil d'hygiène de la Seine-et-Oise du 25 octobre 1865.

4. Eaux de Seine
5. Eaux de la fontaine de la Sainte-Vierge »⁵⁶.

Eaux de la Seine (2) (analyse de M. Calin)

Eau 1 litre	
Carbonate de chaux	grammes 0,099
Sulfate de chaux	0,051
Sels déliquescents (chlorures)	0,012

Figure 24 : Analyse de l'eau de la Seine pour la séance du Conseil d'hygiène de la Seine-et-Oise du 25 octobre 1865 (AD 78 7M 2).

Eaux des Étangs (analyse de M. le D^r Fournier) (2)

Étang de Crappis		Étang de Saclay et Croix-salé	
Eau 10 litres		10 litres	
acide carbonique	10 centilitres		8 centilitres
air	9f.		9f.
Carbonate de chaux	1,59 centigrammes		0,59
Sulfate de chaux	0,10		0,10
Chlorure de sodium	0,20		0,10
Silice	0,03		0,03
Matière organique	0,05		0,05

Figure 25 : Analyse de l'eau des étangs pour la séance du Conseil d'hygiène de la Seine-et-Oise du 25 octobre 1865 (AD 78 7M 2).

Le docteur Thibierge conclut des analyses que « ces différences, quoique notables, n'entraînent nullement le devoir de rejeter l'une ou l'autre de ces eaux », que « dans une

⁵⁶ AD 78 7M 2, la séance du Conseil d'hygiène de la Seine-et-Oise du 25 octobre 1865.

grande partie de l'année, les eaux fournies à Versailles sont de bonne qualité, leur aération est parfaite et que celles surtout qui ont traversé les filtres au charbon [...] sont irréprochables, lorsque le renouvellement du charbon est assez fréquent. Il est bien à désirer que des filtres au charbon soient appliqués à tous les réservoirs de la ville, alors la saveur qui est quelquefois reprochée aux eaux privées de ce puissant moyen d'épuration disparaîtra complètement »⁵⁷. Retenons de ces conclusions que l'eau de la Seine, quoiqu'en quatrième position après celle des étangs et des sources, est considérée en 1865, quatre ans après l'achèvement de la construction du collecteur d'Asnières, comme potable sur le critère des sels et de l'aération, mais aussi compte tenu du filtrage au charbon et de la saveur.

Pour compléter l'insuffisance de distribution, Thibierge propose trois ressources : 1. « l'eau des couches supérieures » qui pourrait être amenée par un puits artésien » ; 2. l'étang de Clagny, desséché en 1736 suite à la dégradation de son état par les eaux des égouts et des fosses d'aisance, mais dont il juge possible le réaménagement ; 3. la pièce d'eau des Suisses. Si les deux premiers réservoirs n'étaient pas tout de suite disponibles, la pièce d'eau des Suisses, située au sud du château dans le parc (voir plus le loin Partie 3, Chapitre 3.1.2), se prêtait bien aux puisements.

Thibierge a rencontré deux objections à l'utilisation des eaux de la pièce des Suisses : 1. elles étaient souvent confondues avec la pièce dite puante et 2. il semblerait qu'elles recevaient les eaux des égouts du quartier de Saint-Louis. Comme le montre l'auteur du mémoire, la pièce puante « était placée dans la partie de la plaine à l'Ouest de la pièce des Suisses », infectée par les matières provenant des fosses d'aisances et exhalant « une si mauvaise odeur, qu'on l'avait stigmatisée du nom de Pièce puante », elle avait été alors « desséchée et mise en culture en 1730 »⁵⁸. En ce qui concerne l'égout, il existait avant la création de la pièce d'eau des Suisses et se déversait dans le ru de Gally. L'analyse des eaux de la pièce des Suisses, effectuée à plusieurs reprises, confirmait leur qualité potable. Placées après celles de la Seine dans la classification de Thibierge, elles pouvaient au moins être destinées « à l'arrosage des rues, des avenues et des places, et au lavage des ruisseaux. Or, une eau limpide et abondante se trouve dans la pièce d'eau des Suisses, il suffit de venir la puiser »⁵⁹. Il ne semble pas que ces propositions de Thibierge aient été suivies d'effet.

⁵⁷ AD 78 7M 2, la séance du Conseil d'hygiène de la Seine-et-Oise du 25 octobre 1865.

⁵⁸ AD 78 7M 2, la séance du Conseil d'hygiène de la Seine-et-Oise du 25 octobre 1865.

⁵⁹ AD 78 7M 2, la séance du Conseil d'hygiène de la Seine-et-Oise du 25 octobre 1865.

Les personnes qui se sont par la suite investies dans la question de la qualité des eaux distribuées à Versailles et dans la région et dont les rapports, cohérents entre eux ont été identifiés dans les archives sont : Edouard Eugène Rabot, vice-président du Conseil d'hygiène départemental, Boutmy, chimiste expert auprès du tribunal civil de la Seine, Auguste Gérardin, inspecteur des établissements insalubres à Paris, et Maximilien Gavin, inspecteur principal du service des eaux de Versailles. Certaines de ces personnes ont déjà étudié la Seine à Paris et dans sa proche banlieue, comme nous l'avons montré dans la première partie.

La crainte de la mauvaise qualité de l'eau remplace celle de sa pénurie

Edouard Eugène Rabot, membre du Conseil d'hygiène et pharmacien, possède un laboratoire d'essais et analyses chimiques. Sur ses rapports on lit : « E. Rabot, docteur es-sciences, pharmacien de 1^{re} classe, pharmacien du Sénat et de la chambre des députés, 33, rue de la Paroisse, Versailles »⁶⁰. Début 1873, suite à l'épidémie de diarrhée à Versailles, il est sollicité par la préfecture de Seine-et-Oise et la mairie pour en rechercher les causes. Cette année précède deux années marquées par la mortalité piscicole importante à Marly et par la constitution, le 22 août 1874, par le ministère des Travaux publics d'une commission, présidée par Boudet et chargée d'évaluer le niveau de la pollution de la Seine. Ses conclusions, rendues en 1875, sont accablantes pour la ville de Paris ; les rejets de ses collecteurs d'eaux usées sont considérés comme la principale source de dégradation du fleuve (Bellanger, 2010, p. 324).

Dans son premier rapport du 2 mars 1873, Rabot reconnaît l'existence de l'altération de la Seine, mais hésite à y voir la cause unique des épidémies à Versailles, d'autant plus que plusieurs sources alimentent la ville et que depuis deux mois la machine de Marly ne fonctionnait pas à cause des crues : Versailles était alors en grande partie alimentée par les étangs⁶¹. Il attribue l'infection de la Seine aux dépôts provoqués par les égouts de Paris et propose à l'administration versaillaise d'intervenir auprès du conseil municipal de Paris pour qu'il arrête de « considérer la Seine exclusivement comme un collecteur et un moyen de transport », de s'unir avec les villes de Saint-Denis, Argenteuil, Bezons pour plus de poids, et

⁶⁰ AM 78 N3 1710.

⁶¹ AM 78 N3 1709, Versailles, 2 mars 1873.

de reporter les prises d'eau en amont de Paris selon l'avis du Comité consultatif d'hygiène publique⁶².

Il conseille l'épandage agricole des eaux d'égout de Paris dont il a étudié l'application en Angleterre, en le préconisant tout autant pour les eaux usées de l'agglomération versaillaise. Pour le cas de Paris, il analyse les données moyennes de deux ans du jaugeage du débit des collecteurs : « pour Clichy, débit de 2,50 m³/s, soit 220 000 m³/j ; pour Saint-Denis : débit de 0,50 m³/s, soit 40 000 m³/j ; total : 3 m³/s, soit 260 000 m³/j. C'est presque un vingtième du débit de la Seine au niveau de l'étiage. Ce vingtième de la Seine renferme des sels ammoniacaux, des sulfures, des matières organiques en voie de décomposition, des éléments nuisibles à l'économie animale, en proportion telle que 130 à 140 m³ d'eau d'égout sont à peu près l'équivalent de 1 000 kilos de fumier !!! Les cultures de Gennevilliers absorbent chaque jour 6 000 m³ d'eau d'égout ; restent 254 000 m³ jetés en Seine où ils produisent chaque année 120 000 tonnes de dépôt solide [...] où ils deviennent à leur tour une source d'infection permanente car ils sont en formation continuelle. A 500 mètres en aval des collecteurs, ces dépôts contiennent en moyenne 12 à 13 pour cent de matière organique »⁶³.

Le critère de qualité choisi par Rabot pour juger de l'eau est l'ammoniaque. La référence est la quantité d'ammoniaque dans l'eau de Seine à Port-Marly dans les réservoirs de la machine en temps ordinaire : de 0,07 mg/L à 0,25 mg/L, suivant les saisons et les circonstances atmosphériques⁶⁴. Les analyses ont été faites sur le parcours jusqu'à Versailles depuis deux mois. Le mode opératoire n'est pas défini dans le rapport, mais il est question de trois prélèvements à chaque passage pour calculer la moyenne, le nombre des passages étant de quatre. Les moyennes des analyses ont donné :

1. 3,40 mg/L
2. 5,12 mg/L
3. 3,80 mg/L
4. 2,17 mg/L.

L'indicateur de dégradation de la qualité de l'eau est l'accroissement de la quantité d'ammoniaque, « une preuve incontestable de l'altération que la constitution primitive de

⁶² AM 78 N3 1709, Versailles, 2 mars 1873.

⁶³ AM 78 N3 1709, Versailles, 2 mars 1873.

⁶⁴ AM 78 N3 1709, Versailles, 2 mars 1873.

l'eau subit »⁶⁵. Les mêmes réflexions sont propres à Boudet qui analyse l'aptitude de l'eau de la Seine à être potable dans les années 1860 (cf. Chapitre 1.1.1).

Rabot procède de la même manière à l'analyse des eaux des étangs dans un rapport rendu en avril 1873⁶⁶. Pour lui, ces eaux sont des eaux potables de bonne qualité « quoique salies par la présence de traces d'argile en suspension »⁶⁷. Il se réfère au mémoire de Thibierge du Conseil d'hygiène du département qui a « jadis » classé premières les eaux des étangs dans la liste des eaux potables de Versailles. Il énumère les causes de la suppression en partie de ces eaux pour Versailles :

1. Le développement de l'agriculture qui a diminué le rendement des surfaces versantes ;
2. La quantité d'eau déversée dans la Bièvre ;
3. La construction de la machine de Marly, assez puissante pour satisfaire à tous les besoins ;
4. Des sécheresses.

Les résultats d'analyse des eaux des étangs ont présenté des quantités anormalement élevées d'ammoniaque : 0,90 mg/L le 1^{er} mars, et 0,68 mg/L, le 10 mars. Les causes « passagères », selon Rabot, de cette augmentation sont les pluies rapides : en temps normal, les eaux filtrent lentement à travers les terres et coulent « limpides » dans les rigoles, mais en 1872 les rigoles étaient desséchées quand les pluies continues les ont remplies brusquement : « Ces masses d'eau, après avoir saturé les terrains en culture, les ont lavés et ont entraîné une quantité énorme de matières organiques dont il est facile d'expliquer l'origine : la culture aux environs de Versailles emploie les engrais en abondance et surtout les gadoues, les engrais animalisés, les guanos naturels ou artificiels, les vidanges ... c'est-à-dire les engrais qui contiennent le plus de matières organiques en voie de décomposition »⁶⁸. La circulation rapide de l'eau dans les rigoles maintient en suspension une partie des matières organiques qui arrivent dans les réservoirs d'alimentation de Versailles ; on y trouve aussi, mais en moindre proportion et après la filtration, les matières en solution exprimées en ammoniaque (0.45 mg/L à la date du 10 mars) et des matières organiques dissoutes non

⁶⁵ AM 78 N3 1709, Versailles, 2 mars 1873.

⁶⁶ Conformément à la demande du maire de Versailles du 11 mars 1873.

⁶⁷ AM 78 N3 1709, Versailles, mars 1873.

⁶⁸ AM 78 N3 1709, Versailles, mars 1873.

modifiées qui forment sur les parois des récipients des « dépôts glaireux comportant des algues microscopiques dont les rameaux entrelacés sont peuplés de bactéries, etc. »⁶⁹.

La réponse apportée par Rabot suite à son étude des eaux est de filtrer l'eau dans la distribution publique et par les ménages, de mettre en place un filtre à la butte de Picardie, avant les réservoirs d'alimentation, et après le passage dans les conduites de distribution : « l'administration versaillaise, agissant en bonne mère de famille, devrait faire établir quelques fontaines publiques donnant de l'eau filtrée. Trois ou quatre de ces fontaines filtrantes suffiraient pour Versailles et elles seraient le complément nécessaire des concessions à domicile dont une grande partie de la population sera toujours privée »⁷⁰. Il n'y a pas eu de contre-expertise de la part du service des eaux de Versailles. Le rapport de Rabot pour le compte du Conseil d'hygiène demeure le seul à être pris en compte.

Le directeur du service des eaux, Dufrayer, oppose aux articles des journaux relatifs à l'insalubrité des eaux de Versailles sa vision de la qualité : « point malsaines », « saines », « belle », « parfaite », pour lui c'est d'abord la quantité d'eau qui compte, ensuite, son goût et son aspect, enfin, il avance même la sensibilité différente de différents groupes sociaux à la qualité de l'eau : les quartiers plus riches de Versailles sont plus sensibles aux changements dans l'eau distribuée. Il conteste les analyses parce que l'endroit de prise des échantillons n'est pas bien choisi. Le 12 mars 1873 Dufrayer, écrit au maire de Versailles :

« Les eaux distribuées en ce moment à Versailles proviennent presque toutes des étangs : à mon avis elles ne sont point malsaines, elles sont troubles à cause des grandes pluies qui ne cessent de tomber. Celles de la Seine sont peut-être moins pures et encore moins claires [...]. Quant à la qualité des eaux, je ne les ai point analysées : mais M. Rabot avec qui j'ai eu une conférence à ce sujet vous renseignera complètement sur les matières qu'elles renferment. En résumé, les eaux sont saines et n'ont point mauvais goût : elles sont seulement louches, inconvénient auquel il est facile d'obvier en filtrant une ou deux fois d'abord dans un filtre en cailloux et charbon puis, ensuite dans une fontaine filtrante ordinaire. Je vous adresse un échantillon de l'eau ainsi obtenu chez moi. L'eau est la même dans toute la ville et si le

⁶⁹ AM 78 N3 1709, Versailles, mars 1873.

⁷⁰ AM 78 N3 1709, Versailles, mars 1873.

quartier Saint-Louis se plaint davantage, c'est sans doute que la population en est plus exigeante, peut-être plus impressionnable que celle des autres quartiers »⁷¹.

Deux mois plus tard, le 2 mai 1873, Dufrayer informe de nouveau le maire :

« Depuis la création de Versailles jamais la ville n'a été plus largement alimentée d'eau potable : le moment est donc mal choisi pour attaquer l'administration à ce sujet. En effet, nos étangs ont été remplis cet hiver par des eaux pluviales qui, aujourd'hui après décantation, donnent de l'eau très belle. [...] L'eau de la Seine, renouvelée pendant quatre mois par des inondations successives, est aujourd'hui parfaite. [...] Quant aux résultats des analyses faites sur l'eau de Seine prise soit au Port-Marly où la rivière fait remous, soit près d'Asnières après et pendant des sècheresses prolongées, ils ne peuvent pas être tout-à-fait concluants : c'est à Picardie après les filtres, c'est-à-dire au moment où elle est livrée à la consommation qu'il faut la prendre pour de nouvelles analyses qui certainement donneraient des résultats différents de ceux précédemment obtenus. Jusqu'à ce jour la grande crainte de Versailles était de manquer d'eau : aujourd'hui que l'on est forcé d'abandonner cette thèse et s'attaquer à la qualité qui est cependant supérieure à celle de Paris, surtout cette année »⁷².

Quelques fontaines avec des filtres ont été établies dans la ville mais l'eau de Seine et des étangs a continué d'approvisionner les Versaillais. Néanmoins, la rupture survenue dans la perception sociale de la qualité des eaux distribuées entre 1873 et 1874 est bien à mettre en relief, il faudra, on le verra, un bon coup publicitaire par la suite pour que les visiteurs et les riches bourgeois n'abandonnent pas l'ex-cité royale.

En 1879, Rabot a été à nouveau sollicité par le maire de Versailles pour analyser les eaux des puits sénoniens de Marly afin de prendre une décision quant à leur usage pour l'approvisionnement en eau. Trois échantillons lui ont été communiqués. Cette fois, les analyses ne comprennent pas le dosage d'ammoniaque.

Tableau 35 : Analyses des eaux des trois puits sénoniens par Rabot, 23 novembre 1879 (AM 78 N3 1710).

Composition	Numéro du puits		
	1	2	3
Degré oxymétrique	3,5° (eau prise à la	3,2° (eau prise au	5

⁷¹ AM 78 N3 1709, lettre du Dufrayer au maire de Versailles, le 12 mars 1873.

⁷² AM 78 N3 1709, lettre de Dufrayer du 2 mai 1873.

	surface après son contact avec l'air)	contact de l'air)	
A l'ébullition	Légèrement trouble	Léger trouble	Trouble plus marqué à l'ébullition
Titre hydrotimétrique	34°	36°	64°
Après l'ébullition	24°	26°	48
Résidu sec par évaporation	0,48 g/L	0,520 g/L	1,11 g/L
Résidu sec après calcination	0,350 g/L	0,410 g/L	1,03 g/L
Composition du résidu (grammes)			
Chaux	0,070	A peu près la même que dans le 1 : il y a une légère augmentation dans les chiffres mais le rapport reste sensiblement le même surtout au point de vue des sulfates	La proportion de sulfates est plus considérable relativement aux autres sels et rend cette eau impropre à certains usages domestique : elle doit être laissée de côté
Sulfate de chaux	0,185		
Magnésie	0,012		
Sulfate de magnésie	0,026		
Sulfate de soude	0,020		
Chlorures de calcium et de magnésium	0,022		
Silice, alumine, oxyde de fer	0,015		
Matières organiques	0,000		
Poids du résidu calciné	0,350		

L'analyse est beaucoup plus développée par rapport à celle de 1873, mais la problématique n'est plus la même. Il ne s'agit plus d'évaluer la pollution de l'eau, mais d'estimer sa potabilité. Les critères évoqués montrent l'accumulation des connaissances et leur application stricte : à l'analyse du titre hydrotimétrique, critère ancien, développé par Boutron et Boudet en 1854, s'ajoute le titre oxymétrique, mis au point par Gérardin. Le critère éliminatoire, pour Rabot, est la présence considérable de sulfate, sans toutefois l'indication des seuils ou de limites admissibles, qui rendrait l'eau impropre à certains usages domestiques.

En 1882, après toutes les spéculations sur la qualité des eaux de la Seine et le début modeste de l'ajout des eaux de nappe sénonienne dans l'alimentation, Rabot entreprend un travail important consistant à regrouper dans un seul ouvrage une partie des analyses extraites des mémoires conservés au Conseil d'hygiène départemental. Le but de l'ouvrage, et donc des analyses qui y sont recueillies, est publicitaire : « faire voir que Versailles possède dès maintenant une quantité considérable d'eau d'alimentation réunissant toutes les qualités réclamées par les hygiénistes [...] des eaux salubres dont la composition n'a rien à envier à

celle des eaux qui alimentent la plupart de nos grandes villes » ; car « depuis trop longtemps Versailles est victime d'un préjugé qui lui attribue uniquement l'eau de Seine comme eau d'alimentation. Les réclamations faites par la ville, dans l'intérêt de la salubrité publique contre l'infection de la Seine par les égouts de Paris, au lieu de rassurer la population, n'ont fait qu'aggraver ses craintes, malheureusement exagérées par la presse parisienne. Il en est résulté, parmi les étrangers qui viennent chaque été s'installer à Versailles, une véritable panique dont les effets ont certainement nui aux intérêts d'une certaine partie de la population sédentaire. C'est ce préjugé que nous voulons combattre » (Rabot, 1882, pp. 3-4).

Il indique quatre origines de l'eau à Versailles :

1. Sources venant de la forêt de Marly, de Rocquencourt, de Bailly, de Chèvreloup, du Chesnay (anciens puits de la Reine et Fonds-Maréchaux) et alimentant à Versailles huit fontaines publiques en 1882⁷³,
2. Etangs,
3. Nappe sénonienne sous la presqu'île de Croissy et du Vésinet,
4. Seine dont les eaux peuvent être réservées pour le parc et les fontaines et pour les services municipaux et industriels.

Il mentionne en outre la présence dans la ville et dans ses environs de sources qui ne sont pas utilisées, quoique leur composition soit de bonne qualité (Rabot, 1882, p. 5).

Les analyses réunies dans l'ouvrage vont des années 1860, pour les plus anciennes, à 1880, et font voir la variété extraordinaire de la composition des eaux alimentant la ville de Louis XIV.

Tableau 36 : Récapitulatif des eaux alimentant Versailles et leurs analyses (Rabot, 1882).

Lieux et dates	Observations
Eaux de sources	De bonne qualité, à saveur fraîche, agréable, à température constante
Eau du Chesnay (par Dr Fournez, 1865 environ) ⁷⁴	Carbonate de chaux – 0.050 centigrammes Sulfate de chaux – 0.020 Chlorure de sodium – 0.010

⁷³ Huit fontaines publiques étaient situées 1. Rue de Beauvau ; 2. Boulevard de la Reine, à l'angle de la rue des Réservoirs ; 3. Rue des Réservoirs, à l'angle de la rue de la Pompe ; 4. Place Hoche, côté ouest ; 5. Rue de Gravelle ; 6. Aux Quatre-Bornes, rue Satory ; 7. Place Saint-Louis ; 8. Fontaine de la Vierge, rue de l'Ermitage.

⁷⁴ Ces analyses sont citées dans la séance du 23 octobre 1865 du Conseil d'hygiène de Seine-et-Oise. Les délibérations renvoient à la Topographie médicale de Versailles par M. le Docteur Fournez, manuscrit de la bibliothèque de la ville.

Sources de Rocquencourt, 1882	Degré hydrotimétrique – 35° Degré après ébullition – 19° Carbonate de chaux – 0.216 Sulfate de chaux – 0.362 Sulfate de magnésie – 0.001 Chlorure de calcium – 0.001
Fontaine des Quatre- Bornes, rue Satory, 1878	Oxygène – 9.4 Carbonate de chaux – 0.202 Sulfate de chaux – 0.368 Sulfate de magnésie – 0.003 Chlorure de calcium – 0.001 Sulfate de soude 0.020
Source ferrugineuse de Trianon, 1880	Degré hydrotimétrique – 32° Degré après ébullition – 12° Carbonate de fer – 0 .023 Carbonate de chaux – 0.196 Sulfate de chaux – 0.081 Chlorure de sodium – 0.047 Chlorure de magnésium – 0.021
Eau de Trianon, Dr Chatin, directeur de l'école de pharmacie, 1860	Bicarbonate de fer – 0.02 cent. Bicarbonate de chaux – 0.21 Sulfates de magnésie et de chaux – 0.05 Chlorure de calcium – 0.02 Iode – 1/100 de milligr Matière organique azotée – 0.03
Sources de Buc, alimentent le camp de Satory	Degré hydrotimétrique – 17° Degré après ébullition – 14° Acide carbonique – 0.006 Sulfate de chaux – 0.1540 Carbonate de chaux – 0.0206 Sulfate de magnésie – 0.0125 Chlorure de magnésium – 0.0125 Sulfate de soude – 0.0292
Sources de Jouy-en-Josas	Degré hydrotimétrique – 40° Degré après ébullition – 26° Sulfate de chaux – 0.196 Carbonate de chaux – 0.140 Chlorure de calcium – 0.033 Sulfate de soude – 0.056 Sulfate de magnésie – 0.006 Carbonate de magnésie – 0,010 Acide carbonique en volume – 0,015
Sources de la vallée de Gif, tête de bassin d'Yvette, à Villiers-le-Bâcle	Degré hydrotimétrique – 30° Degré après ébullition – 28° Acide carbonique en volume – 0,006 Carbonate de chaux – 0,020 Chlorure de magnésium – 0,030 Sulfate de magnésie – 0,023 Sulfate de soude – 0,033 Sulfate de chaux – 0,251

Source de Mortmoulin, à Chavenay, affluent du ru de Gally	Degré hydrotimétrique – 54° Après ébullition – 36° Sulfate de chaux – 0,268 Sulfate de soude – 0,025 Carbonate de chaux – 0,120 Carbonate de magnésie – 0,030
Sources de Bougival près de la machine de Marly, 1879	Les analyses font voir que les eaux sont très sulfatées, mises à l'abri de contaminations volontaires, d'une qualité exceptionnellement bonne
Eau de Seine en amont de Paris	Légèrement trouble comme toutes les eaux de fleuves non filtrées, traces de matières organiques déjà oxydées reçues des usines d'Essonne, de Corbeil.
A Choisy	Degré hydrotimétrique – 15° à 18° Après ébullition – 13° à 14° Acide carbonique – 0,013 Chaux de carbonate – 0,098 Magnésie du carbonate – 0,050 Sulfate de chaux – 0,023 Sulfates de soude et de magnésie – 0,014 Chlorure de sodium, etc. – 0,011 Oxyde de fer - 0,002 Silice, alumine, pertes – 0,006 Matière organique – traces variables
Étangs	
De Trappes	Degré oxymétrique – 8° à 10° Degré hydrotimétrique – 7,2 Carbonate de chaux – 0,052 Sulfate de chaux – 0,010 Chlorure de sodium – 0,010 Silice – 0,005 Alumine – 0,003 Matière organique – 0,002
De Saclay et de Trou-Salé	Degré oxymétrique - 8° à 10° Degré hydrotimétrique – 7,5 Carbonate de chaux – 0,060 Sulfate de chaux – 0,014 Chlorure de sodium – 0,010 Silice – 0,005 Alumine – 0,003 Matière organique – 0,002
Eaux des étangs prises à Versailles (dans les réservoirs de distribution, Gobert ?)	Degré hydrotimétrique – 7,2 Carbonate de chaux – 0,048 Sulfate de chaux – 0,014 Chlorure de sodium – 0,010 Silice – 0,004 Alumine – 0,003 Matière organique – trace
Pièce d'eau des Suisses, 1869	Sulfate de chaux – 0,606 Carbonate de chaux – 0,280 Chlorure de calcium – 0,014

	Silice, alumine, oxyde de fer – 0,120 Potasse - traces
--	---

Rabot indique qu'en 1882 Versailles reçoit environ 3 millions m³/an d'eau :

- 47 000 m³/an des sources (soit 130 m³/j) - 1%,
- 1 460 000 m³/an des sources de Bougival (4 000 m³/j) – 49%,
- 1 500 000 m³/an des étangs – 50%.

Rabot conclut qu'avec la population de Versailles de 46 000 habitants et une consommation d'eau de 100 L/jour/habitant, « desideratum des hygiénistes qui n'est atteint que dans les villes les mieux partagées [sic.] », la ville est alimentée en eau d'une manière plus que satisfaisante (d'après les chiffres ci-dessus, on arrive à une disponibilité de 180 L/hab/j), et d'une eau « pure de toute infection » (Rabot, 1882, p. 15). Remarquons, tout de même, que les critères de pollution tels que l'ammoniaque, les bactéries ou la matière organique ne sont pas pris en compte dans ses analyses (Tableau 36). Son ouvrage a, rappelons-le, un rôle publicitaire pour la ville de Versailles, et les analyses insérées illustrent une controverse d'expertise. Comme on le verra plus tard dans les chapitres sur les analyses de Boutmy et de Gérardin, d'autres critères, disponibles à partir des années 1870, servent à distinguer les eaux pures des eaux polluées.

Ce qui ressort des analyses réunies par Rabot est que les eaux qui proviennent des sources sont en contact avec les sables de Fontainebleau, que les eaux de la pièce d'eau des Suisses sont un mélange avec des eaux de Marly (les quantités de sulfate de chaux (0,606) sont quarante fois supérieures à celles des eaux des étangs (0,014)), que les eaux des nappes sénoniennes sont très sulfatées ; elles permettent de juger de la qualité naturelle des eaux du ru de Gally (analyse de la source de Mortmoulin).

On remarque que trois motifs ont été à l'origine des analyses de Rabot : pollution, potabilité et publicité. Chaque fois les critères de qualité mobilisés ont été différents.

Les étangs contaminés

Boutmy, chimiste au tribunal civil de la Seine, a été sollicité par le préfet de Seine-et-Oise en septembre 1876 pour vérifier si l'eau provenant des étangs était contaminée par des

matières savonneuses. Cet expert, rappelons-le, a été cité par Gérardin dans son rapport sur le Croult de 1874, dans le cadre de l'analyse des eaux résiduaires de différentes fabriques. Le rapport de Boutmy sur Versailles, rendu le 15 mars 1877, est basé sur les résultats d'analyse de douze échantillons d'eau, envoyés dans son laboratoire « dans des bouteilles incolores, fermées à l'aide de bouchon de liège. Un fil rouge recouvert de cire s'opposait à l'ouverture de la bouteille »⁷⁵.

La définition que Boutmy donne de la qualité de l'eau potable prend en compte les quantités « des corps étrangers » : « la qualité de l'eau potable n'est pas en rapport avec la pureté, il faut au contraire que l'eau renferme une proportion plus ou moins grande de corps étrangers à sa composition atomique »⁷⁶. Parmi les substances altérant les eaux potables sont les matières organiques, animales et végétales, qui désoxydent l'eau et la rendent « putride », décomposent les sulfates en donnant de l'hydrogène sulfuré (l'eau prend l'odeur des œufs pourris). En prenant comme critère de potabilité la présence des matières organiques dans l'eau, il fixe un seuil maximal de 0,005 (cinq millièmes) de matières organiques, au-delà duquel « l'eau perd sa qualité de boisson saine », surtout si elle contient de plus, des quantités importantes de principes minéraux : « la présence dans l'eau de matières organiques hydrocarburées et plus encore celle de matières animales étant la principale cause de l'insalubrité »⁷⁷.

En ce qui concerne les méthodes analytiques pour mesurer les matières organiques, Boutmy affirme qu'elles ne conduisent qu'à des notions « peu rigoureuses », et qu'on conclut « à l'emploi ou au rejet d'une eau suspecte d'après un ensemble de caractères généraux », comprenant pour lui « l'aspect de l'eau, sa couleur, son odeur, son action sur le palais, sa neutralité, son action sur le chlorure d'or, sa teneur en matières volatiles au rouge, sa richesse en oxygène et tout particulièrement en azote ou en ammoniaque et enfin la nature des corpuscules organisés, animaux ou plantes microscopiques dont la présence est en rapport avec la composition de l'eau »⁷⁸.

Il parle de la distinction entre les eaux bleues et vertes, thèse soutenue dans les travaux de Gérardin et qu'il associe à l'absence ou à la présence d'organismes dans l'eau : « les eaux

⁷⁵ AD 78 2Q non coté 45.

⁷⁶ AD 78 2Q non coté 45.

⁷⁷ AD 78 2Q non coté 45.

⁷⁸ AD 78 2Q non coté 45.

bleues ne contiennent pas d'algues, tandis que les eaux vertes sont remplies d'une algue microscopique »⁷⁹. L'ammoniaque est définie comme le produit de la décomposition des matières organiques « qui peuvent n'avoir changé encore ni l'aspect ni la saveur de l'eau et que par conséquent on ne peut doser »⁸⁰. Il est facile en revanche pour lui de doser l'ammoniaque. Il s'appuie pour cela sur les recherches de Boutron et son degré d'insalubrité relative des eaux (Tableau 10) : l'eau prise au pont d'Ivry en amont de Paris, sans impact de la capitale, sert de référence naturelle, sa richesse en ammoniaque est de 0,08 mg/L ce qui égale à 1 dans le tableau de Boutron⁸¹.

Les critères physico-chimiques appliqués par Boutmy pour juger de la qualité des eaux des étangs alimentant Versailles ont été réunis par lui dans des tableaux (Figure 26) :

- Physiques :
 - Aspect (eau claire, trouble, léger trouble),
 - Couleur de l'eau (léger ou faible, jaunâtre, blanchâtre, grisâtre, verdâtre, incolore),
 - Odeur (moisi, hydrogène sulfuré, odeur de matière organique en décomposition, de marée, de savon),
 - Couleur du dépôt (blanc, jaunâtre, noir, brunâtre, grisâtre, brun, vert, noir, jaune),
 - Nature du dépôt et des débris végétaux (traces, peu, beaucoup),
 - Nature du dépôt et des matières organiques (très peu, peu, assez, assez fort, beaucoup) ;
- Chimiques :
 - Action sur les réactifs colorés (neutre ou léger acide),
 - Richesse en hydrogène sulfuré (de 0,033 à 0,047),
 - Action sur le chlorure d'or⁸² (réduit à peine, ne réduit pas, traces de réduction, réduit peu, réduit notablement),
 - Richesse en matières volatiles au rouge (de 0,0235 à 0,375),

⁷⁹ AD 78 2Q non coté 45.

⁸⁰ AD 78 2Q non coté 45.

⁸¹ Pour rappel, la référence d'ammoniaque par litre choisie par Rabot dans la Seine à Port-Marly est de 0,07 mg/L.

⁸² L'eau régale ou eau royale (aqua regia en latin) est un mélange d'acide chlorhydrique et d'acide nitrique concentrés dans une proportion de 2 à 4 volumes d'acide chlorhydrique pour 1 d'acide nitrique. Elle est appelée ainsi parce qu'elle est capable de dissoudre certains métaux nobles tels le platine, l'or ou le tantale insolubles dans ces acides seuls ou dans tout autre acide simple concentré.

- Richesse en azote ou en ammoniacque (0,0108 ; 0,0216 ; 0,0548 ou 0,00548).

<p>Dénomination des propriétés physiques</p>	<p>Étang de la Bout, eau prise en avant du bnd où s'installent les lavoirs de Rambouillet, suite Eglis, et Epais au d'eau 1.50 mètres, 16 Août 1876 M. de l'Inspecteur Richard.</p> <p>1</p>	<p>Étang de la Bout, eau prise à la grande charrie près de l'échelle marquant 5:40 de hauteur d'eau. 16 Août 1876 midi et demi l'Inspecteur Richard.</p> <p>2</p>	<p>Étang de Denois, eau prise à la grande charrie à 2. de avant de bnd où s'installent les lavoirs de Denois, Suffargis AF. épaisseur d'eau 0:50 16 Août 1876 11 heures du matin l'Inspecteur Richard.</p> <p>3</p>	<p>Étang de l'eau caupide à la grande charrie près de l'échelle marquant 5:35 de hauteur d'eau. 16 Août 1876 11:1/4 du matin l'Inspecteur Richard.</p> <p>4</p>
<p>Aspect Couleur de l'eau Odeur Couleur du dépôt Nature du dépôt.</p>	<p>eau claire lég. jaunâtre noir blanc jaunâtre traces peu</p>	<p>eau claire incolor noir noir traces peu</p>	<p>eau trouble lég. blanchâtre hygiène fétide noir traces assez</p>	<p>eau claire incolor noir et blanc brunâtre peu beaucoup</p>

	1	2	3	4
Action sur les réactifs colorés	neutre	neutre	léger, acide	neutre
Richesse en hydrogène sulfuré par litre	"	"	0.033	"
Action sur le chlorure d'or	réduit à peine	ne réduit pas	traces de réduction	traces de réduction
Richesse en matières volatiles } au rouge par litre	0.0235	0.025	0.205	0.270
Richesse en azote ou en } ammoniacal par litre	0.0108	0.0108	0.0108	0.0216

Figure 26 : Exemple des analyses de Boutmy des eaux des étangs de Versailles, propriétés physiques sur l'image du haut et propriétés chimiques sur l'image du bas, 1876 (AD 78 2Q non coté 45).

Les propriétés physiques suffisent à Boutmy pour définir l'eau des étangs comme non potable. Les résultats des analyses chimiques viennent confirmer cette conclusion. Néanmoins, les résultats varient du simple au double, laissant des doutes sur la précision de son analyse : on passe de 0,0108 à 0,0216 ou à 0,0548.

Boutmy conclut que :

- les eaux de certains étangs (du Perry, de Saint-Hubert et de Trappes) sont acides et chargées d'hydrogène sulfuré - « les caractéristiques des eaux réputées dangereuses » ;
- l'altération résulte du lavage du linge ;
- la réduction « notable » du chlorure d'or montre la présence des matières organiques « en quantité suffisante pour pouvoir nuire à la santé des personnes » ;
- « riches en matières volatiles au rouge », ces eaux sont chargées en matières organiques et en sels ammoniacaux - « cette propriété est évidemment la plus défavorable que présentent les eaux » ; « la richesse en azote dépasse dans presque tous les cas la teneur des cinq dix millièmes considérée par les hygiénistes les plus sérieux comme limite de la quantité d'ammoniaque qui doit se trouver dans les eaux

potables », et pire encore « elles dépassent même [...] l'eau de l'ancienne prise de Saint-Ouen [...] représentée d'après Monsieur Boutron par le chiffre 28,70 »⁸³.

Boutmy recommande d'exclure les eaux des étangs de l'alimentation : « il serait regrettable de les voir [les eaux chargées de matières nuisibles] continuer à entrer en cet état dans l'alimentation de la ville de Versailles »⁸⁴.

Si la recherche de Boutmy mérite l'attention parce que l'auteur explique bien l'importance des analyses des matières organiques et de l'ammoniaque, la précision des analyses est douteuse. La réponse administrative apportée à la pollution des eaux des étangs n'a en outre pas intégré les résultats des analyses, ces eaux ont continué à faire partie de l'alimentation et aucune mesure sérieuse n'a suivi pour empêcher la pollution.

Gérardin à Versailles

Auguste Gérardin est un expert et chimiste parisien, inspecteur des établissements classés dont le nom a déjà fait partie de notre recherche (voir première partie, 1.1.2).

Le 23 mars 1877, il rend un rapport au directeur du service des eaux de Versailles, Dufrayer, sur la qualité des eaux des étangs. La crue de la Seine a provoqué l'arrêt de la machine de Marly et la ville a été alimentée exclusivement par les eaux blanches de Trappes. Les plaintes ont signalé le mauvais goût des eaux à froid, une odeur sensible et même « intolérable » si les eaux étaient chauffées, elles « inspiraient une véritable répugnance » employées pour les besoins ménagers, pour les bains ou le blanchissage. Gérardin s'est rendu sur place le 19 mars, accompagné des inspecteurs du service des eaux, Maximilien Gavin et Richard : « nous avons dégusté les eaux [...] ; nous les avons chauffées ; et nous avons constaté que leur saveur était désagréable, que leur mauvaise odeur, surtout à chaud, était incontestable »⁸⁵.

Pour déterminer la cause de l'altération des eaux, Gérardin dénie l'importance de l'analyse chimique complète, et cela pour deux raisons :

⁸³ AD 78 2Q non coté 45.

⁸⁴ AD 78 2Q non coté 45.

⁸⁵ AD 78 2Q non coté 45.

1. « pour que l'analyse d'une eau mérite confiance, il faut qu'elle se fasse immédiatement, autant que possible sur place. Il faut de plus qu'elle se fasse avec une promptitude et surtout à une basse température, pour éviter que les matières organiques ne se modifient pendant l'opération » ;
2. « de même que dans une expertise judiciaire le médecin légiste doit faire l'autopsie et non la dissection du sujet, de même, ici, nous n'avons pas besoin de rechercher tous les éléments de l'eau pour reconnaître la nature et l'intensité de l'altération qu'elle a subie. Les matières minérales dissoutes ne sont pas en cause. Ce ne sont ni les sulfates, ni les carbonates, ni les chlorures, ni la potasse, la soude ou la chaux ou tout autre élément minéral, qui donnent à l'eau la saveur et l'odeur signalées dans les plaintes, et dont nous avons constaté l'existence. Les matières organiques, seules, peuvent amener ce résultat. Tous nos efforts doivent donc se tourner vers l'examen et la détermination des matières organiques que renferment les eaux de l'étang de Trappes et qui se retrouvent ensuite à Versailles dans le réservoir de Gobert, et dans la distribution »⁸⁶.

Gérardin se pose la question de savoir si les matières organiques contenues dans les eaux de Trappes sont mortes ou vivantes. Pour le déterminer il procède à l'analyse oxymétrique : « pendant la vie, les végétaux absorbent de l'acide carbonique dont ils assimilent le carbone et exhalent de l'oxygène ; après la mort, au contraire, ils reprennent, en se décomposant, une quantité d'oxygène égale à celle qu'ils ont exhalée pendant la vie ; le carbone assimilé pendant la vie redevient ainsi, après la mort, de l'acide carbonique de nouveau assimilable par d'autres végétaux. Il résulte de là que si les êtres organisés sont vivants, l'eau dans laquelle ils vivent doit être plus riche en oxygène que l'eau ordinaire ; si au contraire ils sont morts et en voie de décomposition, la quantité normale d'oxygène dissous doit diminuer d'autant plus que la décomposition est plus active. La quantité normale d'oxygène dissous dans un litre d'eau dans laquelle il n'y a pas de quantité notable de matières organiques vivantes ou mortes est de 7,5 cc par litre »⁸⁷. Gérardin établit donc le seuil de qualité de l'eau pour l'oxygène dissous à 7,5 cm³/L.

L'analyse oxymétrique des eaux du réservoir de Gobert a été faite trois fois sur place et en présence du directeur du service des eaux de Versailles. L'expérience répétée a donné

⁸⁶ AD 78 2Q non coté 45.

⁸⁷ AD 78 2Q non coté 45.

8,5 cm³, c'est-à-dire, un litre d'eau analysée immédiatement et à froid contient 8,5 cm³ d'oxygène dissous. D'autres échantillons d'eau provenant de différents points de distribution de la ville alimentés par le réservoir Gobert ont été analysés dans le bureau du directeur du service. Gérardin a constaté que ces eaux avaient perdu un peu d'oxygène dans la canalisation, mais restaient de bonne qualité, avec 8 cm³/L d'oxygène.

Les échantillonnages multiples et la référence au cycle du carbone permettent à Gérardin de conclure que ce ne sont pas des matières organiques en décomposition mais des matières organiques vivantes qui altèrent l'eau de Trappes⁸⁸. Même, « conservées depuis 11 jours en flocons bouchés », les eaux de Trappes gardent un titre oxymétrique élevé (6 cm³/L d'oxygène), la preuve selon Gérardin que la quantité de matière organique est peu considérable et témoigne « du zèle » des employés du service des eaux pour faucarder et retirer les herbes et empêcher toute accumulation de vase dans le lit des étangs ou des rigoles⁸⁹.

L'étape suivante dans la démarche de Gérardin est de comprendre quels sont les êtres vivants altérant la qualité des eaux. Pour ce faire, il recourt au microscope que lui a offert le Duc de Luynes au début de sa carrière scientifique. Il étudie les algues contenues dans les eaux des étangs. D'après Gérardin, ces algues font partie des cryptogames ; « si la nature du sol est indifférente pour le développement des algues, la nature de l'eau a sur elles une grande influence. Quand une modification se produit dans l'eau, les algues ne tardent pas à se modifier, grâce à leur fécondité et à la courte durée de leur existence. Elles sont ainsi un réactif fidèle et caractéristique de l'état de pureté, d'altération, ou d'insalubrité de l'eau. Les animalcules infusoires souvent confondus avec les algues, peuvent servir comme elles à caractériser la qualité des eaux »⁹⁰.

Les infusoires et les algues ressortent de ce descriptif comme des indicateurs biotiques à réponse très courte.

Trois situations correspondant à trois types d'eau sont décrites par Gérardin :

1. Des eaux « saines » possèdent des algues « bien articulées souvent ramifiées ; elles ont des cellules fructifères distinctes des cellules végétales. La chlorophylle verte

⁸⁸ AD 78 2Q non coté 45.

⁸⁹ AD 78 2Q non coté 45.

⁹⁰ AD 78 2Q non coté 45.

remplit complètement les cellules. La longueur de chaque article est égale en moyenne à environ 10 fois leur diamètre qui est considérable, puisqu'il atteint 5 centièmes de millimètres » ;

2. Des eaux qui « commencent à s'altérer » possèdent des algues « encore bien articulées, mais elles ne sont plus ramifiées ; elles ne possèdent pas de cellules fructifères spéciales. Au lieu de remplir complètement les cellules, la chlorophylle verte se groupe en étoile autour de 2 ou de 4 centres. Dans quelques espèces les articles se gonflent en leur milieu et forment un genou qui va se souder à un genou semblable développé sur une autre algue de même espèce. La longueur des articles est environ 3 fois leur diamètre qui dépasse rarement 2 centième de millimètre » ;
3. Des eaux « corrompues » possèdent des algues « blanches, dépourvues de chlorophylle verte, sans ramification. Les articulations deviennent de moins en moins distinctes, enfin elles disparaissent et l'algue est unicellulaire, ne formant plus qu'un fil dont le diamètre est souvent inférieur à 1 millième de millimètre »⁹¹.

Trois types d'algues sont identifiés :

1. Les algues vertes et ramifiées. Elles ne sont jamais malsaines, « donnent souvent à l'eau une saveur agréable et une odeur douce et suave » ;
2. « Les algues dans lesquelles la matière verte est rare et disposée en étoiles » ; elles « ne sont pas malsaines ; mais plusieurs communiquent à l'eau une odeur et une saveur désagréables qu'elles possèdent à un haut degré » ;
3. Les algues blanches « malsaines et aussi vénéneuses que certains champignons. Elles donnent à l'eau une saveur et une odeur repoussante »⁹².

⁹¹ AD 78 2Q non coté 45.

⁹² AD 78 2Q non coté 45.

Tableau 37 : Observations des eaux des étangs par Gérardin, 1877 (AD 7 82Q non coté 45).

Etangs	Observations	Conclusions
Le Perray	Diatomées (Ulna) nombreuses mais inactives et décolorées, Spirogyra (mousse verte), Infusoires en mouvements	Mélange d'une eau bonne avec une eau corrompue
Saint-Hubert	Diatomées dont la plupart sont mortes récemment car encore colorées, Cladophora (mousse verte) avec des Vorticella vivantes	Eau de bonne qualité sans aucune altération et pas de goût
Eaux du Perray et de la Tour à la sortie de Saint-Hubert	Pas de diatomées ; présence de spirogyra ; protoorganismes (chroococcus) abondants	Mélange déjà ancien d'eau bonne et d'eau mauvaise
Le poste du Mesnil Saint-Denis	Diatomées cocconema – types les plus élevés ; spirogyra peu nombreux remplacés par des Confervacea	Eau améliorée dans le trajet pour devenir vraiment bonne
Mesnil Saint-Denis	Quelques diatomées et Cladophora des eaux stagnantes	Eau de bonne qualité qui ne se renouvelle pas assez, a un goût de moisi
Trappes	Zygonium très purs, spirogyra, quelques Hyphéothrix (sont caractéristiques des eaux détestables)	Mélange d'eau de bonne qualité et d'eau complètement corrompue ; la cause d'altération peut être un égout de fabrique ou un lavoir
Carré de Trappes à Versailles	Pas de diatomées, spirogyra pas très développés, Hyphéothrix	Altération progressive rapide ; types inférieurs des spirogyra donnent à l'eau l'odeur et la saveur signalées dans les plaintes : « vous vous en êtes assuré facilement, Monsieur le Directeur ; à ma demande, vous avez goûté ces algues et vous avez reconnu qu'elle sont la quintessence de l'odeur et de la saveur dont on se plaint »
Trou-Salé	Diatomées, Cladophora des eaux stagnantes, trachées provenant de végétaux décomposés, infusoires	Eau stagnante de bonne qualité
Etang de Saclay Neuf	Pas d'algues vertes, mais des herbes, des Myriophyllum	Eau meilleure que celle de Trappes
Etang de Saclay Vieux	Algues vertes abondantes	

Gérardin termine sa réflexion sur les algues et leurs relations avec la qualité des eaux en résumant ainsi : « il semble que la nature prévoyante ait cherché à nous mettre en garde contre les eaux insalubres, et leur donnant ces propriétés organoleptiques qui nous permettent de les apprécier instinctivement, sans que la science ait à intervenir. Les analyses les plus délicates, les observations microscopiques faites avec les instruments les plus parfaits, ne font que corroborer et mettre en évidence ce que le public ignorant reconnaît spontanément par les sens du goût et de l'odorat »⁹³.

De plus, Gérardin remarque l'absence des *Algae Febriles* (variété de *Palmella*) signalées par le docteur Salesbury comme déterminant les fièvres ; à son avis les fièvres sont dues « soit à la mauvaise hygiène des ouvriers, soit plutôt au mouvement des terres »⁹⁴.

Gérardin conclut que les eaux des étangs de Trappes sont en voie d'altération et à la limite inférieure des eaux « passables » : « que l'altération fasse encore un pas même très petit, que les hyphéothrix déjà très abondantes viennent se substituer aux derniers spirogyra, ces eaux seront non seulement de mauvais goût et de mauvaise odeur, mais elles seront malsaines. Elles produiront les tristes effets que le docteur Gallois a observés en 1859 sur 120 soldats embarqués à bord de l'Argo pour faire la traversée de Bôsse à Marseille. Pendant cette courte traversée l'altération de l'eau amena la mort de 13 hommes, 98 soldats furent plus ou moins grièvement atteints et les 9 qui échappèrent à l'infection ne le durent qu'à l'emploi d'une eau saine qu'ils achetèrent à un prix élevé »⁹⁵.

La recommandation qu'il formule porte sur la protection de l'eau : « la cause de l'altération de l'étang de Trappes n'est pas dans les algues, mais dans l'emploi de l'eau [...]. L'eau d'alimentation ne saurait être trop respectée. On ne doit y jeter aucune ordure, ni y baigner des animaux, à plus forte raison doit on interdire d'y laver du linge sale, ou d'y laisser couler un égout industriel. Les Grecs et les Romains plaçaient les fontaines d'alimentation sous le patronage des demi-dieux et des Nymphes. Le Christianisme les a placées sous le patronage des Saints »⁹⁶.

⁹³ AD 78 2Q non coté 45.

⁹⁴ AD 78 2Q non coté 45.

⁹⁵ AD 78 2Q non coté 45.

⁹⁶ AD 78 2Q non coté 45.

Gérardin, que l'on pourrait considérer comme un lanceur d'alerte, n'est malheureusement pas écouté. Ses propos vont beaucoup plus loin que Versailles : « malheureusement ce sentiment [de protection de l'eau] n'existe pas dans l'Ile-de-France, où on ignore ce que vaut une bonne eau parce qu'on ne sait pas ce que produisent les eaux mauvaises. Au nom de la liberté de l'industrie, on souille impunément toutes les eaux ; l'infection fait des progrès rapides, d'autant plus alarmants que les procédés de désinfection sont absolument insuffisants. Combien de cours d'eau s'infectent chaque année, et combien dans le même temps a-t-on amélioré de cours d'eaux infectés ? On n'ose pas sonder une aussi grande question »⁹⁷.

En analysant les travaux de Gérardin à Versailles, on a pu identifier les étapes de la construction des indicateurs de qualité des eaux (Figure 27).

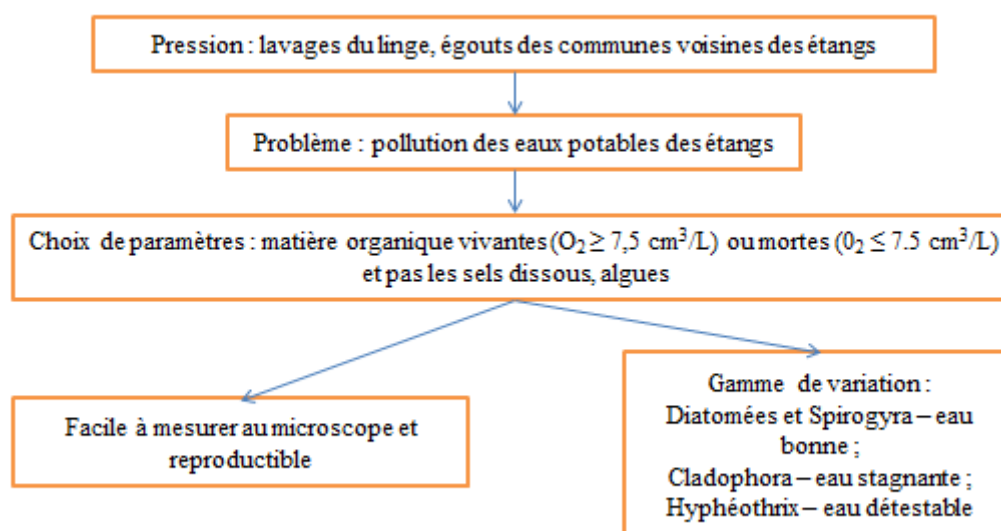


Figure 27 : Les étapes de la construction des indicateurs de qualité des eaux.

Par la suite, l'expertise de Gérardin est sollicitée en septembre 1884 pour étudier la pertinence de l'utilisation des eaux de la nappe souterraine de Marly dans l'alimentation de Versailles. Il prend en compte le rapport et les analyses chimiques de Rabot de 1879 et conclut que la nappe souterraine de Marly n'est pas limitée à Croissy, le Vésinet, Bougival et Marly mais s'étend dans toute la vallée de la Seine et présente « le procédé pratique pour s'alimenter d'eaux excellentes malgré la contamination croissante du fleuve »⁹⁸. Pour lui il

⁹⁷ AD 78 2Q non coté 45.

⁹⁸ AD 78 2Q non coté 45.

s'agit d'une erreur « trop accréditée »⁹⁹ de faire supposer que ces nappes sont des infiltrations d'eaux des rivières. Il prouve que c'est une erreur par deux faits : d'abord, le lit du fleuve est absolument imperméable, ensuite, la composition chimique de ces nappes dépend uniquement de la nature géologique des plateaux, et non pas de la nature des eaux courantes à la surface des vallées. Comme le montrent les analyses de Rabot, les eaux de la nappe de Marly sont très sulfatées, ce qui prouve leur provenance des plateaux et non de la Seine.

Le paramètre choisi par Gérardin pour juger de la provenance des eaux de la nappe et de leur relation avec les eaux du fleuve est la dureté de l'eau qui dépend de la nature géologique des terrains et qu'il compare avec les analyses précédentes (Tableau 38).

Tableau 38 : Analyses de la dureté de l'eau de la nappe de Marly-Croissy (Gérardin, 1884).

Auteurs des analyses	Institution	Dureté (°)
Durand-Claye	Service des Ponts et Chaussées	49
Rabot	Conseil d'hygiène de Seine-et-Oise	34
Gérardin	Inspecteur des établissements classés de Paris	30

Les différences dans les résultats des analyses sont expliquées d'après Gérardin par le mélange des eaux du coteau de Marly dans celles de la nappe de la craie : « Le titre de 49° hydrotimétrique trouvé par M. Durand-Claye est exactement le titre des sources du coteau de Marly (Prunoy-Montechristo). Je pense que les eaux du coteau ont coulé dans le puits soit accidentellement soit intentionnellement. L'échantillon analysé par le service des Ponts et Chaussées appartenait certainement à l'eau du coteau, et non pas à l'eau de la craie. Le titre de 34° donné par M. Rabot comme moyenne de plusieurs analyses, correspond à un échantillon mieux choisi. Il est un peu trop fort, soit parce que l'eau de la craie était mélangée à une petite quantité d'eau du coteau, soit parce que le titre est toujours plus élevé au moment du forage que lorsque la nappe se renouvelle rapidement par un puisage continu. Pour ma part, j'ai une grande confiance dans le titre de 30 degrés que j'ai constaté [...]. En effet, l'expérience a été faite dans un moment (2 septembre 1884) où l'eau était puisée en abondance et d'une manière continue depuis un certain temps. Il n'y avait pas lieu de redouter le manque de renouvellement, ni la présence des eaux de coteau. D'un autre côté, ce titre est, à un degré près, le même que celui des eaux des puits du Vésinet, titre déterminé en 1876 par M. Riche, et vérifié par moi en 1877, puis en 1882 et en 1884 (2 septembre) »¹⁰⁰.

⁹⁹ AD 78 2Q non coté 45.

¹⁰⁰ AD 78 2Q non coté 45.

Gérardin conclut que le titre de 30 degrés hydrotimétriques correspond à une eau qui « n'a rien d'insalubre, mais qui est un peu dure pour les usages industriels et pour le blanchissage », mais ce titre s'abaisse dans le parcours de l'eau dans les canalisations ce qui fait de cette eau une eau « excellente, comparable par sa composition et son éclat aux eaux admirables de la Vanne et de la Dhuis que la ville de Paris a amenées à grands frais dans ses murs »¹⁰¹.

Ainsi, la ville de Versailles a pu réaliser le rêve de plusieurs villes françaises de l'époque, c'est-à-dire d'être alimentée à la manière de Paris par des eaux de nappe dont la qualité était jugée excellente par les experts de l'époque.

Les analyses par le service des eaux de Versailles

Les analyses d'oxygène dissous par Gérardin sur les eaux des étangs à Versailles ont été poursuivies sur différents points de distribution en collaboration avec Maximilien Gavin, inspecteur principal du service des eaux, et le docteur Remilly, médecin des épidémies. Les résultats de ce travail de recherche ont fait l'objet de la publication en 1883 intitulée *La qualité des eaux de Versailles en 1879 et 1880*.

Dans le contexte de la pollution des eaux de la Seine et des étangs et des « variations incessantes » de la qualité des eaux des divers systèmes hydrauliques alimentant Versailles, la surveillance des eaux s'est imposée au service. Dans le rapport de Gavin, les opérations de l'analyse complète sont jugées « trop longues et trop délicates », comprennent le dosage des parties « invariables » et celles « d'une extrême mobilité » dépendant des causes d'infection. Le procédé de Schloesing pour doser l'azote ou l'ammoniaque est rejeté car chaque opération demande « au moins une heure et demie » (Gérardin et al, 1883, p. 266). Le dosage du titre oxymétrique par la méthode de Gérardin est privilégié, d'autant plus que, sur les profils de l'oxygène en Seine (première partie, chapitre 1.1.2, Figure 9), il y a d'ailleurs la concordance entre azote (ammoniaque) et oxygène.

L'étude de Gérardin, Gavin et Remilly a été menée pendant deux ans, de 1879 à 1880. Et c'est la première étude sérieuse dans la durée des eaux alimentant la ville. L'espoir est

¹⁰¹ AD 78 2Q non coté 45.

exprimé que cette étude pourrait être reprise et poursuivie. Du fait des sources d'approvisionnement variées, la qualité est très variable « pendant cinq mois de l'année » et même d'une année sur l'autre.

Une échelle de qualité des eaux potables, basée sur l'oxygène, est définie avec trois classes d'eau :

1. « bonne qualité » $\geq 7,50 \text{ cm}^3/\text{L}$ « constamment » ;
2. « qualité inférieure » entre $3 \text{ cm}^3/\text{L}$ et $7,50 \text{ cm}^3/\text{L}$;
3. « qualité mauvaise » $\leq 3 \text{ cm}^3/\text{L}$, les eaux « cessent d'être potables ».

Quatorze points d'échantillonnage ont été choisis portant sur des eaux d'origines variées :

- trois pour les eaux d'étangs,
- cinq pour les eaux de Seine,
- trois pour les eaux mélangées,
- un pour les eaux de sources,
- un pour l'eau de la pièce d'eau des Suisses
- un pour l'eau du Grand canal.

La conclusion est que la qualité s'améliore sous l'influence de l'air, de la lumière, de la végétation, présente dans le réservoir des Deux-Portes, usine d'alimentation en eau potable. Ce fait démontre l'utilité des réservoirs, de la décantation et de l'action de l'air. De ce travail ressort un des premiers profils d'oxygène dans un réservoir (analyses à Deux-Portes du 26 août 1880) et il met en évidence l'impact des blooms algaux et de leur disparition, de la demande en oxygène des sédiments organiques, de la stratification en oxygène, trois notions qui prendront beaucoup d'importance par la suite.

2.2.2. Mais Versailles est épargnée par le fléau des épidémies (1880-1894)

A partir de 1884, les localités de plus de 5 000 habitants doivent faire évaluer leurs projets d'adduction en eau par le Comité consultatif d'hygiène de France, et, à compter de

1892, la production d'une expertise bactériologique dans le dossier devient obligatoire (voir première partie, chapitre 1.1.2).

Les premières analyses bactériologiques ont été effectuées sur les eaux de Versailles dans le cadre du travail de la commission préfectorale de 1892. On lit dans le rapport du 3 mars 1893 de l'ingénieur en chef du service Guillet : « Nous ne connaissons que depuis quelques heures les résultats des analyses opérées par la 1^{ère} sous-commission au laboratoire du Comité consultatif d'hygiène publique de France. Sur 17 échantillons d'eau dont 4 avaient été précédemment recueillis par M. le docteur Thoinot et dont 13 l'ont été par la sous-commission d'hygiène sur tous les points intéressants du Service (eaux d'étangs, de source et de Seine puisées dans les conditions les plus variées), 16 sont déclarés dangereux ou tout au moins impropres à une bonne alimentation ; un seul est considéré comme satisfaisant c'est l'eau que fournissent les puits forés dans la craie près de la machine de Marly ». Les eaux analysées sont chargées de matières organiques et positives à la présence des colibacilles¹⁰².

La découverte des microbes a fait l'objet de la Partie 1, chapitre 1.1.2 du présent travail. Comme le souligne Frioux (2013, pp. 32-33), « le problème, avant même d'être technique et environnemental, est d'ordre démographique. Selon un élu de Chambéry, médecin de profession, l'équation est simple : « Si le taux de mortalité chamberienne est faible, nos eaux sont certainement salubres. Si le taux de la mortalité est élevé, nos eaux sont probablement insalubres »¹⁰³. La même approche démographique ressort des rapports du Conseil d'hygiène départemental sur Versailles. Dans la séance du 25 mars 1891 du Conseil, le docteur Broussin, médecin adjoint des épidémies, présente le *Rapport sur les maladies épidémiques qui ont régné dans le département en 1890*. Dans la partie sur Versailles et la fièvre typhoïde, l'auteur signale la morbidité et la mortalité basses propres à la ville et à ses cités voisines, un argument en faveur de la qualité des eaux distribuées :

« Comme toujours, la fièvre typhoïde a été rarement observée à Versailles, pour l'année 1890, 18 décès par fièvre typhoïde ont été constatés : 13 dans la population civile et 5 dans la garnison, soit, la population, garnison comprise étant de 50 000 environ, 1 décès pour 3 000 habitants environ. Ce qui est une proportion très faible.

¹⁰² AD 78 2Q non-coté 10-11, Procès-verbaux de la Commission pour l'étude des questions relatives à l'alimentation du service des eaux de Versailles, pp. 77-79.

¹⁰³ Frioux (2013) cite le Rapport de la commission municipale d'hygiène publique, par M. Jules Carret, Chambéry, Imprimerie nouvelle, 1894.

« Cette faible mortalité par la fièvre typhoïde est un argument très fort à opposer à ceux qui proclament très haut que la ville de Versailles est alimentée avec des eaux dangereuses pour la santé publique. Est-ce à dire que l'eau à Versailles soit irréprochable, loin de moi une pareille pensée, mais si son goût laisse à désirer, cela est dû, en grande partie, à sa composition chimique ; mais ce que l'on peut affirmer, c'est qu'elle n'est point nuisible pour la santé publique ; car la caractéristique d'une eau mauvaise, c'est-à-dire dangereuse, est la fréquence de la fièvre typhoïde. Or, il est démontré que cette affection est rare, aussi bien dans la population civile que dans la garnison.

« Et il en a toujours été ainsi. J'ai relevé sur les registres de l'Hôpital civil la morbidité et la mortalité de la fièvre typhoïde de 1859 à 1889. Pendant ces trente années, on a observé dans cet établissement :

Tableau 39 : Morbidité et mortalité à Versailles de 1859 à 1889.

	Morbidité	Mortalité
1 ^{re} décade de 1859 à 1868	255	53
2 ^e décade de 1869 à 1878	332	68
3 ^e décade de 1879 à 1889	220	53
	807	174

« Encore faut-il faire remarquer que dans la seconde décade se trouvent les années 1870-1871, années pendant lesquelles les désastres de la guerre ont amené une recrudescence anormale de cette affection.

« Cette situation n'est pas spéciale à la ville de Versailles, d'autres communes sont alimentées par des eaux provenant de la même origine que celles qui alimentent cette ville. Les communes de Marly, Louveciennes, la Celle-Saint-Cloud, Garches, Marnes, Ville-d'Avray, Saint-Cloud sont comme Versailles alimentées par la machine de Marly, et ces communes ne présentent nullement une disposition particulière à la fièvre typhoïde.

Ce sont là des faits qu'il est bon d'établir nettement au moment où l'on critique si vivement l'alimentation des eaux de la ville de Versailles »¹⁰⁴.

Depuis 1880, pour évaluer le degré de la pollution d'une eau le nombre de bacilles dans 1 cm³ d'eau est quantifié. En ce qui concerne la quantification des colibacilles dans les eaux à Versailles, nous avons repéré deux ouvrages qui citent les analyses bactériologiques :

¹⁰⁴ AD 78 7M 10, séance du Conseil d'hygiène de Seine-et-Oise du 25 mars 1891.

1. Barbet (1907) présentant les recherches de Sanarelli et de Metchnikoff ;
2. Mémoire de J.-B. Fluteau et G. Carlier, 1898, couronné par l'Académie de médecine ;

Barbet, en réfléchissant à l'absence des épidémies à Versailles, se pose la question de la manière suivante : « Aujourd'hui la population du département de la Seine dépasse 3 millions d'habitants et reçoit pour son alimentation plus de 500 000 mètres cubes d'eau par jour qui retournent à l'égout une fois souillés. Aussi, au-dessous de Paris, la Seine perd sa transparence et prend un aspect plombé ; elle se couvre de matières noirâtres, d'une sorte d'huile grasse et il semble que le fleuve charrie plus péniblement un liquide épais, chargé de détritrus dont l'odeur ne peut se sentir. C'est dans ce milieu que se trouve la machine de Marly » (Barbet, 1907, p. 7). De plus, il fait attention au débit de la Seine : il est à Marly de 255 m³/s et descend souvent en été à 25 m³/s en y comprenant l'apport de 5 m³/s provenant des égouts de Paris, ainsi, « l'eau pompée à Marly et vendue à l'abonné de Versailles par l'Etat était donc, à la fin du XIX^e siècle, composée, pour une fraction importante, d'eau d'égout » (Barbet, 1907, p. 7). Dans cette eau, le docteur Sanarelli, de l'Institut Pasteur, a découvert le bacille du choléra, et le bacille de la fièvre typhoïde dans les eaux des étangs :

« Ce mélange d'eau de Seine et d'eau d'étang est donc un liquide dangereux au premier chef. Or, on a constaté, lors des épidémies de choléra qui ont sévi dans le département de la Seine, que Versailles fut presque épargné par le fléau. Ces faits sont tellement en contradiction avec les opinions scientifiques, généralement admises sur les qualités que doit avoir une eau bonne à boire » (Barbet, 1907, p. 7).

Le docteur Sanarelli, connu pour ses travaux sur le choléra et la fièvre jaune, a étudié les eaux de la Seine en aval de Paris en 1893, suite à l'épidémie de choléra.

Il a pris des échantillons aux deux fontaines publiques, l'une distribuant de l'eau de la Seine et l'autre celle des étangs, et de l'eau du grand canal dans le parc du château. Dans cette dernière, il n'a pas constaté la présence de vibrions, mais dans les deux premières il en a isolé deux variétés se développant sur la gélatine d'une manière caractéristique propre aux vibrions cholériques de provenance intestinale. Sanarelli explique l'immunité « presque absolue » de Versailles par la transformation des vibrions de « virulents » en « inoffensifs » au cours de leur séjour dans l'eau (Barbet, 1907, pp. 7-9).

Barbet, non convaincu par les propos de Sanarelli, cite dans son ouvrage l'avis du professeur Metchnikoff lui-même, qui a dirigé la recherche de Sanarelli. Metchnikoff explique l'immunité des lieux, comme Versailles, par l'absence, dans la flore du canal digestif des habitants des microbes favorisant la maladie. Le vibron cholérique pénètre indemne, dans des localités mais, avalé par les habitants, dont la flore stomacale et intestinale lui est défavorable, ne produit pas de choléra (Barbet, 1907, p. 10).

L'étude bactériologique des eaux de Versailles a été menée entre décembre 1896 et mai 1897 par J.-B. Fluteau et G. Carlier, médecins à la garnison de Versailles, au laboratoire clinique et bactériologique de l'hôpital militaire. Ces analyses concluent que l'eau des puits de Croissy et de Marly est bonne (Figure 28) mais que celles des autres sources doivent être exclues (Fluteau et Carlier, 1899, p. 62).

ORIGINE DE L'EAU.	DATE de l'ensemencement.	NOMBRE de colonies par centimètre cube.	ÉPOQUE où la liquéfaction de la gélatine a arrêté l'énumération des colonies.	ESPÈCES pathogènes.
Croissy, puits n° 1.....	21 déc.	440	19 ^e jour.	Aucune (1).
	23 mai.	300	16 ^e —	Id.
— puits n° 2.....	"	"	"	" (2)
	"	"	"	"
Marly, puits n° 1.....	21 déc.	800	15 ^e jour.	Aucune (3).
	23 mai.	625	14 ^e —	Id.
— puits n° 2.....	21 déc.	1.225	17 ^e —	Id. (4)
	23 mai.	980	20 ^e —	Id.

(1) Sur le milieu d'Elsner, rien que des colonies liquéfiantes.
 (2) L'eau du puits n° 2 n'a pu être analysée à cause des travaux en cours d'exécution.
 (3) Le même jour, de l'eau de la Seine prélevée à la machine a donné, après dilution à 1 p. 10 000, 360 000 colonies par centimètre cube; la numération n'a pu être faite au delà du sixième jour à cause de la liquéfaction rapide de la gélatine ensemencée. Dès le troisième jour, la liquéfaction de la gélatine avait été totale pour les boîtes de Pétri ensemencées avec de l'eau diluée au millième.
 (4) Microbes chromogènes assez nombreux.

Figure 28 : Analyses bactériologiques des eaux des puits de la craie de Marly-Croissy par Fluteau et Carlier, 1896-1897 (Fluteau et Carlier, 1899, p. 62).

Les analyses bactériologiques font aussi voir que les eaux de Seine ne se mélangent pas avec celles de Croissy et de Marly, et que ces dernières sont « des eaux pures liquéfiant tardivement la gélatine, ne comptant pas en moyenne plus de 720 bactéries vulgaires, dépourvues de germes pathogènes et notamment de *Bacterium coli* et de bacilles d'Eberth, recherchés par les procédés les plus sûrs de la technique la récente (séroréaction, etc.) » (Fluteau et Carlier, 1899, p. 62).

Les analyses poursuivies dans les canalisations de distribution et dans les réservoirs font voir la dégradation de la qualité de l'eau, très bonne à la sortie des puits de Marly-Croissy et se dégradant le long du parcours jusqu'aux réservoirs de distribution de Versailles faute d'entretien et du fait des infiltrations.

Même situation pour les eaux des étangs. Les terrains parcourus par les rigoles sont soumis à l'agriculture, leurs surfaces sont recouvertes de fumier et d'immondices apportés de Versailles ou de Paris. Les rigoles sont en général mal entretenues, rarement et insuffisamment nettoyées, si l'on en juge par la vase et les plantes marécageuses qui se trouvent au fond. Pendant l'été, une partie des étangs est soumise au pâturage et « les troupeaux, bœufs ou moutons, viennent paître sur les bords et déposer leurs déjections sur des espaces qui, avec le retour des pluies, seront recouverts par les eaux. Le contenu se montre presque constamment trouble, terreux, jaunâtre, désagréable à l'œil et au goût » (Fluteau et Carlier, 1899, pp. 214-216).

Ils précisent les sources spécifiques de la pollution propre à certains étangs supérieurs :

- Etang de la Tour : écoulement excessivement ralenti, sert de lavoir aux habitants ;
- Etang du Perray : sert de lavoir aux habitants ;
- Etangs de Saint-Hubert : lavoir ;
- Etang du Mesnil-Saint-Denis : envahi par les roseaux, en contact avec les terres de labour, deux formes y envoient leurs eaux résiduaires, sert de lavoir ;
- Etang de Saint-Quentin : une distillerie d'alcool de betterave, des blanchisseries et une métairie sont installées dans le voisinage.

Les analyses bactériologiques pratiquées sur les eaux des étangs montrent leur extrême insalubrité, la liquéfaction rapide de la gélatine montre le nombre élevé de colonies de bactéries.

Les eaux employées par le service ont des origines variables, mais c'est le mélange qui est finalement distribué. Fluteau et Carlier constatent que ce mélange se rapproche davantage par le nombre des germes et par leur nature des eaux de surface, donc de celles des étangs que de eaux de la nappe de craie.

L'immunité de Versailles à l'égard des épidémies est expliquée par les auteurs par les améliorations que l'eau pourrait subir lors du passage dans les rigoles et canaux à ciel ouvert, puis dans les réservoirs où elles séjournent un certain temps, exposées à l'air et à la lumière. Il s'y produit alors une autoépuration microbienne, une épuration spontanée sous l'effet du mouvement du liquide, des actions moléculaires dans l'eau agitée avec du sable, de l'argile, etc., ou dans laquelle on produit des coagulums, et du rayonnement direct du soleil. Les études de Frankland, Kruger, Marshall-Ward, Loew, Buchner, Palermo, Praustnitz, jettent quelque lumière sur le mécanisme complexe de la destruction des germes de l'eau, mais ces recherches établissent en même temps que cette autoépuration est variable et instable (Fluteau et Carlier, 1899, p. 245).

Les médecins arrivent donc aux mêmes conclusions que les chimistes, Gérardin et Gavin, sur l'action améliorante du soleil, de l'air et du mouvement sur la qualité de l'eau. Toutefois, ils restent prudents et recommandent l'exclusion des eaux contaminées de la consommation : « l'eau des étangs n'est utilisable que pour le service du parc et de Trianon ; les réservoirs de Gobert ne devraient jamais servir à d'autres usages » ; « cette eau doit donc être tenue pour mauvaise et n'être absorbée qu'après avoir été stérilisée par un moyen quelconque ou soumise à un procédé de filtration » (Fluteau et Carlier, 1899, pp. 245-246).

Quelques réflexions complémentaires à la lumière des lectures effectuées se présentent sur la raison pour laquelle Versailles a pu éviter des épidémies. Frioux (2013) considère trois types d'actions locales entreprises par les pouvoirs publics pour prévenir les épidémies :

- lutte contre les approvisionnements particuliers (puits privés) ;
- création des périmètres de protection des captages (dans la capitale, suite à l'épidémie de 1899, un service de surveillance des eaux de la ville est créé) ;
- adoption de procédés d'épuration de l'eau potable (le débat opposant les partisans de l'eau des nappes profondes à ceux de l'eau superficielle, éventuellement filtrée ou épurée) (Frioux, 2013, p. 34).

Qu'en est-il de ces actions à Versailles ? Tout laisse penser que les puits privés disparaissent presque de la ville suite à l'épidémie de 1735 et sont remplacés par la distribution de l'eau appartenant au service étatique. Chez Fluteau et Carlier (1899, p. 52), on trouve que « toutes ou presque toutes les maisons possèdent fin XIX^e siècle des robinets alimentés par le service des eaux, et l'exploitation de quelques puits existant dans des

quartiers bas de la ville, a été complètement abandonnée pour les usages domestiques. Dans les casernes, il n'existe pas de puits fournissant encore de l'eau pour la consommation des troupes. Le Domaine des Eaux ne possède pas en ville un seul puits en exploitation. L'alimentation par les puits des particuliers est donc une question sur laquelle nous n'aurons pas à revenir, puisque l'usage de l'eau qu'ils pourraient fournir, en quantité d'ailleurs des plus restreintes, est aujourd'hui abandonnée » (Fluteau et Carlier, 1899, p. 52).

Ainsi, l'absence d'épidémies graves et de la pollution bactériologique des eaux distribuées restent une énigme à Versailles. Certaines explications sont avancées et plusieurs analyses sont exécutées mais une réponse communément acceptée n'est pas trouvée.

2.3. Les conséquences de la pollution de la Seine : entre crises et solutions

2.3.1. Le conflit Versailles-Paris : exclusion de la Seine de l'alimentation versaillaise

Une série de crises sanitaires a lieu à Paris en 1881-1884, 1891-1892, 1900-1901 et 1910. Successivement, les « odeurs » de Paris, les épidémies de choléra et de fièvre typhoïde puis les crues de la Seine émeuvent l'opinion publique et conduisent les autorités à mener des enquêtes et à prendre des mesures. Dans ces moments de crise, l'activité administrative se fait plus intense (Claude, 2006, p. 96).

La ville de Versailles a connu ses périodes de crises liées à l'eau dont la gestion a suivi le même cheminement : accumulation des plaintes - commissions et enquêtes – solution ou formation du conflit entre les parties lésées et les parties coupables, consignées dans le Tableau 40 construit à l'aide de l'instrument de recherche des archives municipales de Versailles (AM).

Tableau 40 : Crises versaillaises liées à l'eau potable dans la période de 1857 à 1900 (AM N3)

Date	Crises	Réponses
1857	Plainte sur la mauvaise qualité des eaux des étangs	
1858	Disette d'eau, l'insuffisance d'alimentation	Restauration de la machine de Marly ; possibilité d'atteindre avec la machine de Marly l'eau de la nappe

1861-1862		Renseignement sur le service des eaux donné aux municipalités de Meaux et de Bourges
1866-1867	Empoisonnement de la Seine	
1868-1869	Mauvaise qualité des eaux	Proposition de puiser les eaux de Seine à 17 km en amont de la machine de Marly
1871		Note sur le service des eaux de Versailles communiquée au maire de Bayonne
1873	Insalubrité des eaux, épidémie	Appareils de filtrage des fontaines publiques
1874	Insalubrité, altération des eaux de la Seine	Proposition de filtrage des eaux
1875-1876 (janvier-avril)	Insalubrité des eaux, infection de la Seine	-Protestation contre le déversement dans la Seine des eaux d'égouts de la ville de Paris. -Proposition de la Compagnie Générale des Eaux pour fournir à Versailles de l'eau de Seine prise à Choisy, en amont de Paris -Projet d'action judiciaire contre la ville de Paris au sujet de l'infection de la Seine par ses eaux d'égout
1876 (mai - décembre)	Menace d'infection des étangs et rigoles par le lavage du linge	
1877	Insalubrité des eaux de Seine	-Commission municipale des eaux -Visite du Congrès scientifique aux installations du service des eaux -Nettoyage des conduites
1878	Insalubrité des eaux de la Seine	Pourparlers pour l'établissement d'un puits artésien à Marly
1879	Insalubrité des eaux de Seine	-Systèmes de filtrage -Projet d'aménée à Versailles des eaux de Seine filtrées à Juvisy -Lettre du maire de Versailles aux ministres au sujet des pourparlers entre l'Etat et la Compagnie Générale des Eaux pour la cession à cette dernière du service et pour empêcher la ville de Paris de continuer à infecter la Seine -Service des eaux de la ville de Nîmes -Analyse des eaux provenant des forages de Marly
1880	Infection de la Seine, mauvaise qualité des eaux distribuées en ville	Forage d'un puits dans la cour de la machine de Marly

1883-1884	Plaintes relatives à la qualité des eaux	Examen des eaux des puits de Marly, rapport de Gérardin sur la nappe de Marly
1885	Pénurie d'eau	Surveillance de la consommation et arrêté du maire relatif à l'usage des fontaines publiques
1887		Projet de traité entre la ville de Versailles et le service des eaux
1888		Sondage de Marly
1889		Système de purification des eaux
1890	Manque d'eau dans les réservoirs de Montbauron	
1891		-Systèmes divers de purification des eaux. Eaux de la ville de Bordeaux -Alimentation de la ville par eaux pluviales, eaux de source
1892		Commission préfectorale pour l'amélioration des eaux de Versailles
1893		Dragage en Seine
1894	Arrêt du débit pendant les froids ; pénurie d'eau des étangs inférieurs	-Filtrage des eaux pour enlever leur couleur terreuse -Permission extraordinaire de prélever sur la canalisation des eaux de l'Avre
1895	Pénurie d'eau	
1896	Plaintes sur la saveur désagréable des eaux	-Protestation de la ville contre la cession à un tiers du service des eaux -Décision de ne plus octroyer de nouvelles concessions
1897-1898-1899		Rapport Wickersheimer le projet de cession par l'Etat du service des eaux de Versailles à la municipalité de cette ville
1900	Sècheresse	

Entre les crises signalées et les mesures prises (Tableau 40), des enquêtes sont menées par différentes commissions : versaillaises, de Paris ou d'autres communes et de leurs services, départementales, ministérielles ou par des compagnies privées, telle la Compagnie Générale des Eaux. Les enquêtes et rapports font voir plusieurs positions, différentes argumentations, s'appuient sur des analyses.

D'abord il y a l'accumulation des plaintes. Suite à la contamination de la Seine (voir la Partie 1.) les communes riveraines protestent à partir de 1866. Une grande opposition se forme contre la corruption de la Seine par les égouts de Paris et contre la solution trouvée, celle des épandages dans la forêt de Saint-Germain-en-Laye en 1876 (Bouvier, 2009).

Versailles n'y prend pas une partie active mais en suit de près le développement. Les plaintes des communes riveraines de la Seine ont été déposées sur le bureau du maire de Versailles.

Avec l'épidémie de fin 1873 - début 1874, Versailles est directement touchée par la pollution des eaux. Une expertise est demandée au Conseil départemental d'hygiène. Suite à cette enquête et à nombreuses autres, notamment parisiennes, le responsable est identifié : la ville de Paris.

Dans les années 1875, un projet d'action judiciaire contre la ville de Paris au sujet de l'infection de la Seine par ses eaux d'égout est discuté au conseil municipal avec un rapport demandé aux avocats sur son bienfondé. Le 19 mai 1875, le maire de Versailles, Charles Barué-Perrault (en poste de janvier 1875 à février 1877), suite au projet du conseiller municipal E. Angé, se charge de diriger cette action pour faire condamner Paris par justice à cesser de déverser ses eaux d'égout et les matières des dépotoirs dans la Seine et pour bénéficier des dommages-intérêts pour les faits accomplis.

Cette action a comme base juridique l'article 538 du Code civil selon lequel la Seine est une dépendance du domaine public et aucun des règlements n'autorise soit un particulier, soit une personne morale (une ville), à déverser dans le fleuve des substances et matières susceptibles de dénaturer ou de corrompre l'eau dont la consommation appartient à tous les citoyens. Il est précisé que « la ville de Paris ne peut exciper des dispositions de l'article 640 du Code civil pour justifier les actes, les eaux par elle déversées dans la Seine n'y tombent pas naturellement et sans que la main de l'homme y ait contribué »¹⁰⁵.

Cependant, le projet, discuté au conseil municipal de Versailles le 31 mai 1875, rencontre des objections car, selon certains, cette action ne doit pas être intentée par Versailles, qui n'est pas riveraine de la Seine, mais par un tiers riverain, et, de plus, Versailles envoie elle-même ses eaux d'égout dans la Seine par le ru de Marivel.

Une commission des eaux est nommée dont le rapport (discuté lors de la séance du 22 novembre 1875) ajourne l'action en justice contre Paris et inscrit dans le budget de Versailles l'exécution des mesures concernant le ru de Marivel. Finalement, aucune suite n'est donnée, car la réussite était douteuse et la situation pouvait se retourner contre la ville de Versailles.

¹⁰⁵ AM 78 N3 1709, proposition du maire de Versailles, le 19 mai 1875.

Une commission municipale est, en revanche, créée en février 1877 pour organiser le concours sur les moyens de conduire à Versailles et d'y distribuer une eau potable et salubre. Les résultats du travail de cette commission sont restés sans suite.

L'enquête la plus importante est celle de la commission préfectorale de 1892 dans laquelle la municipalité ne prend pas un rôle actif. Les années 1891-1892 sont marquées par le choléra à Paris. En août 1892, le ministre des Travaux publics a institué, sous la présidence du préfet de la Seine-et-Oise, une commission spéciale pour étudier les moyens de mettre fin à l'utilisation des eaux de la Seine dans l'alimentation versaillaise. Elle a réuni autour des experts nationaux : Georges Bechmann, ingénieur en chef des Ponts et Chaussées et chef du service technique de l'assainissement de Paris, Gabriel Pouchet, directeur du laboratoire du Conseil d'hygiène publique en France, et des spécialistes de Versailles : Douchain, inspecteur principal des services de Saint-Cloud, Meudon et de la Machine de Marly, Berthet, ingénieur en chef des Ponts et Chaussées et directeur du service des eaux de Versailles, Edouard Rabot, vice-président du conseil d'hygiène de Seine-et-Oise, pour n'en citer que quelques-uns. L'administration municipale ne faisait pas partie de la commission mais était invitée à indiquer les questions qui l'intéresseraient particulièrement.

Dans le cadre du travail de la commission les analyses chimiques et bactériologiques ont été opérées au laboratoire du Comité consultatif d'hygiène de France. Sur les dix-sept échantillons d'eau recueillis sur les points de distribution du service, seize ont été déclarés dangereux ou impropres à une bonne alimentation, un seulement, en provenance des puits de la machine de Marly, a été considéré comme satisfaisant (*Rapport de la Commission*, 1892).

Suite au travail de la commission, l'exclusion de la Seine dans l'approvisionnement en eau de Versailles a été prononcée et réalisée en 1894. En attendant le fonctionnement des nouveaux forages, une décision « extraordinaire » a été prise d'acheter de l'eau de Paris jusqu'au 1^{er} octobre 1894, délai finalement dépassé. Ainsi, 500 000 m³ d'eau de l'aqueduc de l'Avre ont été envoyés à Versailles (*Rapport de la commission*, 1892). L'Etat devait dépenser 150 000 F, prix exigé par la ville de Paris pour l'eau qu'elle cédait, plus la location, l'installation et le fonctionnement des machines nécessaires.

2.3.2. Un questionnement sur le meilleur mode de gestion : privée ou publique ?

Les problèmes de quantités et de la qualité de l'eau, des dépenses liées aux installations, à leur fonctionnement et aux travaux sur le réseau conduisent à une enquête de 1896 relative à la cession du service par l'Etat. Trois solutions sont abordées dans le rapport :

1. statu quo,
2. cession à la ville de Versailles ou au département,
3. cession à une société privée, à savoir la Compagnie Générale des Eaux, soutenue par l'Etat (la Société était un régisseur du service des eaux de la capitale et alimentait plusieurs communes de sa banlieue).

La ville de Paris, suite à la réforme territoriale de 1860, a racheté à la Compagnie Générale des Eaux les concessions et les équipements sur les territoires annexés et a fait d'elle son régisseur intéressé. En 1869, la capitale laisse la liberté à la Compagnie dans les communes de banlieue, où celle-ci pouvait non seulement exploiter le service, comme c'était le cas pour Paris, mais aussi équiper les communes (Claude, 2006, pp. 93-94). Ainsi, voit-on que les préférences de la capitale vont pour le contrôle public de son eau. En revanche, les communes de banlieue dont les intérêts et les situations différaient largement, peinent à se regrouper et à peser dans les négociations avec les compagnies privées.

Dans le cas de la ville de Versailles, il est assez fréquent de voir dans les délibérations du conseil municipal des plaintes dénonçant le mauvais service, les quantités d'eau insuffisantes, le prix trop élevé et l'impossibilité de quelconques modifications : « les besoins de la ville, les plus urgents, ne sont pas satisfaits » (Fontaine, 1865). Les conseillers municipaux accusent le service relevant directement de l'Etat et possédant « le monopole de l'administration et de la distribution des eaux potables », ce fait conduit à ce que la municipalité se trouve « sans autorité sur le personnel, sans droit pour prendre les mesures », elle est obligée de s'adresser aux fonctionnaires chargés de la direction pour les « prier » d'agir et leur indique les moyens, le plus souvent sans résultats (Délibération du conseil municipal de Versailles, 1875).

Le souhait de cession est souvent évoquée par les acteurs concernés, que ce soient les municipalités ou l'Etat, ne souhaitant pas être une entreprise de fourniture d'eau : des pourparlers de cession sont engagés successivement en 1802, 1854, 1860, 1871, 1879, 1892,

1894, 1896, 1997, 1900 avec des compagnies privées ou des collectivités, mais ils n'ont jamais abouti. Trouver le compromis entre les acteurs concernés est une tâche difficile.

En 1896, la municipalité de Versailles réclame le statu quo ou, au pire, la concession pour elle-même, protestant contre la mainmise par une société quelconque « plus préoccupée des intérêts de ses actionnaires que de donner satisfaction à ses abonnés, même aux dépens de la salubrité publique » (*Service des eaux de Versailles, Marly, Meudon et Saint-Cloud*, 1892). Mais on voit mal comment une ville avec son propre budget pouvait investir et entretenir un réseau traversant le territoire de multiples communes et ceci sur des distances importantes. La syndicalisation difficile des communes de banlieue parisienne ne pouvait pas servir d'exemple à suivre.

L'enquête de l'inspecteur des Finances sur le fonctionnement du service des eaux de Versailles a servi de base à l'étude des conditions de cession du service par le ministère de l'Instruction publique et des Beaux-Arts¹⁰⁶. Le rapport du 30 novembre 1896 indiquait que l'Etat, en cas de cession, préservait de multiples avantages : l'alimentation assurée des domaines (Versailles, Saint-Cloud et Meudon) et des services ministériels (de la Guerre), la qualité et la gratuité de l'eau pour les domaines et les ministères, les prix fixes pour les services départementaux, communaux et aux particuliers, la conservation du système hydraulique des étangs et des sources pour les domaines nationaux et la cession des eaux de la nappe et de la machine de Marly pour alimenter les communes exclusivement en eau des nappes. Une clause spéciale sur la qualité stipulait : « toutes dispositions devront être conservées ou prises pour que dans aucun cas les eaux élevées par la machine de Marly ne puissent être mises en communication ou contact avec des eaux de toute autre nature. Les eaux de la nappe de la craie devront seules être admises, à l'exclusion de celles des nappes supérieures »¹⁰⁷.

Les dépenses d'entretien incomberaient à la société qui devrait rembourser des avances faites par des concessionnaires pour l'établissement de canalisations (selon les évaluations, une somme de 90 000 F pour la seule section de Meudon). La nouvelle société entretiendrait les souches d'incendie sur les canalisations extérieures aux domaines nationaux

¹⁰⁶ AD 78 2Q non coté 5, rapport de l'inspecteur principal sur le projet de cession du Domaine des Eaux, le 30 novembre 1896.

¹⁰⁷ 2Q non coté 5, projet de cession du domaine des eaux, le novembre 1896.

pour la protection des dits bâtiments, et payerait à l'Etat une redevance permettant d'ouvrir au budget les crédits d'entretien du système hydraulique intérieur, restant affectés au domaine.

En ce qui concerne les tarifs, en raison de l'abaissement des prix après l'achèvement des travaux sur la machine de Marly et en tenant compte des frais d'amortissement, pour les services municipaux le prix de vente ne pourra excéder 0,15 F/m³, ce prix étant également applicable comme maximum aux services publics départementaux. Pour l'usage privé, le tarif établi en 1886 devra être considéré comme un tarif maximum (80 F/m³ pour les concessions annuelles, soit environ 0,20 F un m³).

Toutes ces conditions étaient difficiles à accepter pour une société privée. De son côté, la ville de Versailles a institué sa propre commission des eaux et a demandé l'avis de Wickersheimer, ingénieur en chef des Mines. Son rapport, rendu en 1898, concluait que le projet de concession pour trente ans serait désavantageux pour Versailles en raison des exigences « trop grandes » de l'Etat :

- Au point de vue du rendement, la cession à bail ne permet pas les améliorations que le service exige, puisqu'il ne donnerait pas à la ville les capitaux nécessaires pour les travaux (la redevance de 130 000 F/an est élevée pour la ville) ;
- L'Etat est intéressé à vendre son service à la ville, parce que l'organisation administrative du ministère de l'Instruction publique se prête mal à sa gestion et parce que l'Etat serait obligé d'emprunter les sommes nécessaires aux travaux de réfection (1 300 000 F), ou, plutôt, il chargerait le budget des Beaux-Arts d'une dépense de 200 000 F pendant six ou sept ans, mesure qui soulèverait des difficultés ;
- Un paiement de 4 580 000 F par la ville de Versailles pour prix d'achat total du service est onéreux, entendu qu'elle consacrerait une somme maxima de 1 300 000 F aux travaux de réfection en supposant un revenu net annuel de 300 000 F. Ce revenu ne sera atteint que dans quelques années (Wickersheimer, 1898, pp. 65-66).

Le compromis n'étant pas trouvé, le service reste étatique. Comme on peut le lire dans les rapports des années 1920, la concession du service « ne pourrait avoir lieu qu'au détriment de l'Etat. En effet, dans les recettes il n'est jamais fait état de l'eau fournie gratuitement aux différents services de l'Administration des Beaux-Arts, entre autres aux Palais et Jardins Nationaux de Seine-et-Oise, et qu'il faudrait nécessairement payer à la Compagnie concessionnaire. D'autre part, si la concession avait lieu, il faudrait s'attendre à un relèvement

très élevé des tarifs, ce qui serait onéreux non seulement pour la population desservie, mais grèverait encore le budget de l'Etat, puisque tous les établissements publics qui bénéficient d'un tarif réduit, verraient ce tarif augmenter proportionnellement à celui des particuliers. Ce relèvement serait inévitable, car, si l'Etat peut se contenter de l'équilibre budgétaire, il n'en serait pas de même pour une Compagnie qui voudrait retirer des bénéfices de sa gestion et amortir le capital considérable que représenterait son acquisition. Il faut signaler d'ailleurs qu'aucune Compagnie n'a sollicité la concession ou la gestion de ce Service »¹⁰⁸.

Pendant certaines périodes, notamment en raison de l'installation des nouvelles machines modernisant la machine de Marly, certaines parties du service ont été concédées à des compagnies privées, mais rachetées ensuite par le service des eaux de l'Etat pour garantir l'unité du service. Cela sera le cas des nouvelles pompes construites en 1910 par la Compagnie Hersent et rachetées par l'Etat en 1930.

L'importance de la distribution aux services de l'Etat a fait que la situation reste en statut quo jusqu'au 1^{er} janvier 1980 : « C'est donc ainsi que le Service des Eaux et Fontaines de Versailles, Marly et Saint-Cloud, desservant par un réseau étendu, les habitants de la ville et de quelques cités voisines, a servi courageusement ses abonnés avec des moyens très précaires, pendant près de deux siècles, jusqu'au 31 décembre 1979¹⁰⁹ » (Mangerel, 1983, p. 423).

En résumé, d'un côté, la gestion du service des eaux par l'Etat, à travers le ministère de l'Instruction publique et des Beaux-Arts, est préférable à la gestion par les compagnies privées, ces dernières étant considérées comme poursuivant leurs propres intérêts et contre lesquelles les communes ne faisaient pas poids. De l'autre côté, la gestion municipale des services des eaux était tout autant compromis car les maires étaient souvent considérés peu expérimentés dans les questions d'hygiène.

¹⁰⁸ AN F/8/205, Note sur le service des eaux de Versailles, 1920.

¹⁰⁹ En 1980, le service historique des eaux et fontaines est scindé en deux entités : le service des fontaines de Versailles et le service de l'eau. Le Syndicat Mixte pour la Gestion du Service des eaux de Versailles et Saint-Cloud (SMGSEVESC) est le maître d'ouvrage du service de production et de distribution de l'eau potable.

2.3.3. Une surveillance régulière des eaux distribuées longue à se mettre en place

A la fin du XIX^e siècle, les analyses et leurs méthodes se précisent et se standardisent. Le réseau de laboratoires apparaît et se développe massivement déjà dans les années 1880. La ville de Paris est pionnière avec en France l'Observatoire de Montsouris établi en 1871, qui commence ses mesures sur la Seine en 1877 (Meybeck, Lestel et Briand, 2017, pp. 32-41). La réglementation, en l'occurrence la loi de 1850 sur les logements insalubres, remplacée par la loi sur la santé de 1902 et le décret sur la création des bureaux d'hygiène de 1905, pousse à créer les laboratoires municipaux et à surveiller l'approvisionnement en eau. A Versailles deux niveaux, municipal et étatique, se croisent dans le domaine de la surveillance de la qualité des eaux distribuées.

Les eaux alimentaires appartiennent à l'Etat et doivent donc être contrôlées par le service étatique. La mairie de Versailles possède les bureaux dont les attributions comprennent entre autres la surveillance des eaux d'alimentation provenant de puits, citernes et sources (le 5^e bureau de la mairie (service des travaux publics) en application de la loi du 13 avril 1850 sur les logements insalubres). En ce qui concerne le laboratoire municipal, on n'a pas trouvé de date exacte de sa création, mais la ville en disposait à la fin du XIX^e siècle avec à sa tête Rabot, membre du conseil d'hygiène départemental et président des commissions sanitaires municipales établies dans le cadre de la loi de 1850, et dont le traitement figurait au budget municipal¹¹⁰. La ville a étudié le projet d'un laboratoire de bactériologie générale à l'abattoir pour l'inspection des viandes et des denrées alimentaires, mais l'a abandonné suite à la critique du Conseil d'hygiène. Le projet finalement réalisé est un laboratoire complet à l'hôpital de Versailles. Nous pouvons constater une initiative importante de la municipalité dans le domaine de l'analyse mais elle est surtout appliquée au domaine plus large de l'hygiène.

Le facteur déterminant de la mise en place de la surveillance régulière par le service des eaux de Versailles était le risque des infiltrations de l'eau contaminée de Seine dans la nappe sénonienne. Discutée depuis le début du XX^e siècle, la surveillance systématique n'aura lieu qu'en 1910, après la grande crue de la Seine, sous la pression de plusieurs acteurs. La commission municipale insistait sur la surveillance « méthodique par des analyses périodiques », lit-on dans une lettre du 16 octobre 1909 du ministre de l'Intérieur au préfet de

¹¹⁰ Laboratoire d'analyses chimiques pour la médecine, les arts, le commerce, l'industrie et l'agriculture.

la Seine-et-Oise. Le Conseil supérieur d'hygiène publique de France, le Conseil d'hygiène du département de la Seine-et-Oise et le bureau d'hygiène militaire de Versailles recommandaient tous des analyses périodiques.

Finalement, Debains, chef de laboratoire à la faculté de médecine de Paris et de celui de l'hôpital de Versailles, a été embauché par le service des eaux de Versailles. Les conditions, stipulées dans un traité de la fin 1909, comportaient l'exécution de :

- quatre analyses régulières par quinzaine,
- vingt analyses spéciales à la demande dans l'année et
- analyses sommaires pour la reconnaissance rapide de la qualité des eaux à certains moments.

La préoccupation pour la santé de l'armée est à souligner dans le développement des analyses de l'eau à Versailles. Depuis 1870, la ville possède un camp militaire important à Satory dont l'effectif se compose à certains moments de 7 691 hommes et de 2 695 chevaux (Gavin, 1892, p. 977). Le sous-secrétaire d'Etat à la guerre, suite aux recommandations du bureau d'hygiène militaire de Versailles et à leur approbation par le Conseil supérieur de surveillance des eaux destinées à l'alimentation de l'Armée, a conseillé au préfet de Seine-et-Oise la création à Versailles d'un service d'analyse des eaux, qui a vu le jour avec Debains. Par la suite, le prélèvement des échantillons effectué par le service des eaux devait être alterné avec celui effectué par le service de santé de l'Armée.

Malgré la surveillance des eaux, les épidémies d'origine hydrique ne disparaissent complètement qu'à partir de 1923, date à laquelle les eaux des étangs ne sont plus mélangées à l'eau de consommation¹¹¹. Par la suite, la surveillance bactériologique de l'eau est assurée conjointement par la municipalité et le service des eaux de l'Etat : journalière par ce dernier, tandis que le bureau d'hygiène faisait effectuer les analyses deux fois par mois par le laboratoire de l'hôpital civil et, quand il le jugeait utile, par le laboratoire du Centre de recherches agronomiques pour des analyses spéciales¹¹².

¹¹¹ AM 78 N3, Eaux, Rapport sur l'eau distribuée à Versailles, 1923

¹¹² AM 78 N3, Eaux, Rapport sur l'eau distribuée à Versailles, 1923.

Conclusion de la deuxième partie

Cette histoire d'un grand demi-siècle de distribution de l'eau de la Seine, complétée des eaux des étangs, à Versailles se compose de trois périodes marquées par une épidémie, en 1873, et l'abandon de l'eau de Seine dans la distribution en 1894 :

1. 1852-1873 : rénovation de la machine de Marly pour assurer l'approvisionnement en eau de Seine de la ville de Versailles et de la région et, en parallèle, dégradation progressive des eaux du fleuve suite aux rejets des égouts parisiens et des eaux des étangs faute d'entretien et suite au développement de l'agriculture ;
2. 1874-1894 : recherche de solutions pour améliorer/remplacer la qualité des eaux distribuée dans la ville royale et ses alentours qui passent par la mise en place de commissions, les analyses des eaux, la mise en place de filtres et de pompes sur la Seine permettant le prélèvement dans les nappes ;
3. Depuis 1895 : mise en place de la surveillance régulière de la qualité de l'eau poussée par la réglementation relative à la santé publique et les craintes des infiltrations de l'eau de Seine dans la nappe.

Versailles au XIX^e siècle est une ville en croissance, démographique et urbaine, mais sans industrie importante. Elle a besoin de plus en plus d'eau pour ses besoins ménagers, pour l'entretien de la ville, le nettoyage des rues et des égouts. L'eau qu'elle reçoit est de mauvaise qualité : la Seine est détériorée par les égouts parisiens, les eaux blanches des étangs sont médiocres faute d'entretien et suite au développement de l'agriculture.

La perception de la Seine et de la qualité de ses eaux par les habitants, les ingénieurs, l'administration municipale et par le service des eaux, appartenant à l'Etat, est intense jusqu'en 1894. Le fleuve a sa place dans les discours, important en tant que la ressource stable et en quantité suffisante de l'eau potable. La première rupture advient en 1873, quand une épidémie d'origine supposée hydrique frappe la ville. Les plaintes arrivent à la mairie et à la préfecture et contiennent les descriptifs sensoriels de l'eau, basés sur l'odeur et la couleur. La perception générale de l'état de l'eau devient négative et demeure comme telle jusqu'en 1894, quand une deuxième rupture a lieu sous forme de l'abandon absolu de l'eau de Seine dans la distribution.

Au cours de la période qui s'étend de 1873 à 1894, la préoccupation concernant la quantité est devancée par l'enjeu de la qualité. La qualité savante est exprimée par la mesure de l'ammoniaque, par l'observation au microscope, l'analyse de l'oxygène dissous. Les acteurs, étudiant la Seine pour le compte de Paris et du département de la Seine, sont sollicités par Versailles. Le service des eaux débute ses analyses ponctuelles de l'eau distribuée en 1879 ; la surveillance régulière bactériologique date de 1909-1910, poussée par la réglementation et la préoccupation pour la santé de l'armée.

Sur le plan de la pression que la ville de Versailles exerce sur le fleuve, elle est insignifiante. La machine de Marly pompe en moyenne 11 000 m³/j d'eau de Seine, ce qui, comparé au débit du fleuve à cet endroit (30 000 000 m³/j), est minime. La pression exercée sur la Seine par les eaux des égouts de Versailles et des communes riveraines des rus de Marivel et de Gally n'est pas très importante non plus sur la période de 1850 à 1900 comme nous allons le montrer dans la Partie 3 consacrée à l'assainissement. Ainsi, la pression est-elle extérieure au système hydraulique de Versailles ; elle est due au système des égouts parisiens (voir la Partie 1). Les réponses susceptibles d'améliorer la qualité de l'eau de la Seine sont hors de portée pour la ville de Versailles et pour le département, qui se bornent à abandonner l'eau de surface dans la consommation et la remplacent par l'eau des nappes profondes. Le rôle de la municipalité de Versailles n'est pas actif dans le mouvement d'opposition aux projets de Paris et elle n'arrive pas à mener jusqu'au bout une action en justice contre la capitale.

La réponse apportée par la ville est technique ; il s'agit du pompage de l'eau de nappes, partiel à partir des années 1880, pour remplacer complètement l'eau de la Seine en 1894. On constate un décalage de vingt ans entre la rupture dans la perception advenue en 1873-1874, et la réponse apportée en 1894.

Il est aussi possible de résumer les perceptions de l'eau de la Seine du point de vue utile/inutile et propre/sale :

1. Utile jusqu'en 1894 quand les nouvelles pompes permettent de remplacer complètement les eaux de surface par les eaux des nappes Marly-Croissy ;
2. Propre jusqu'en 1873-1874, quand une épidémie et les analyses montrent sa dégradation par les égouts de Paris.

Quant à la réglementation des eaux, elle est sectorielle : celle relative aux eaux potables qui date des années 1885 (grille de Pouchet, voir la Partie 1), 1892 (obligation des analyses bactériologiques), est bien appliquée aux eaux de Versailles ; celle relative à l'assainissement urbain est lacunaire, partiellement efficace dans le cas des égouts de Paris.

En ce qui concerne les analyses des eaux, ponctuelles et provenant du Conseil d'hygiène dans les années 1860, elles deviennent plus fréquentes par la suite pour devenir régulières en 1910.

Partie 3. L'assainissement : le sacrifice des rus de Gally et de Marivel

L'augmentation de la quantité d'eau disponible à Versailles a pour corollaire l'augmentation des rejets d'eaux usées. Cette partie étudie quelle gestion la ville de Versailles a eu de ces rejets et comment les rivières réceptacles de ces rejets ont été impactées.

Versailles se trouve sur trois bassins versants : du ru de Gally à l'ouest, faisant partie du bassin plus large de la Mauldre, du ru de Marivel à l'est et de la Bièvre au sud. Ces trois sous-bassins font partie du bassin principal de la Seine. Ainsi, toutes les eaux de Versailles finissent dans la Seine (Figure 29).

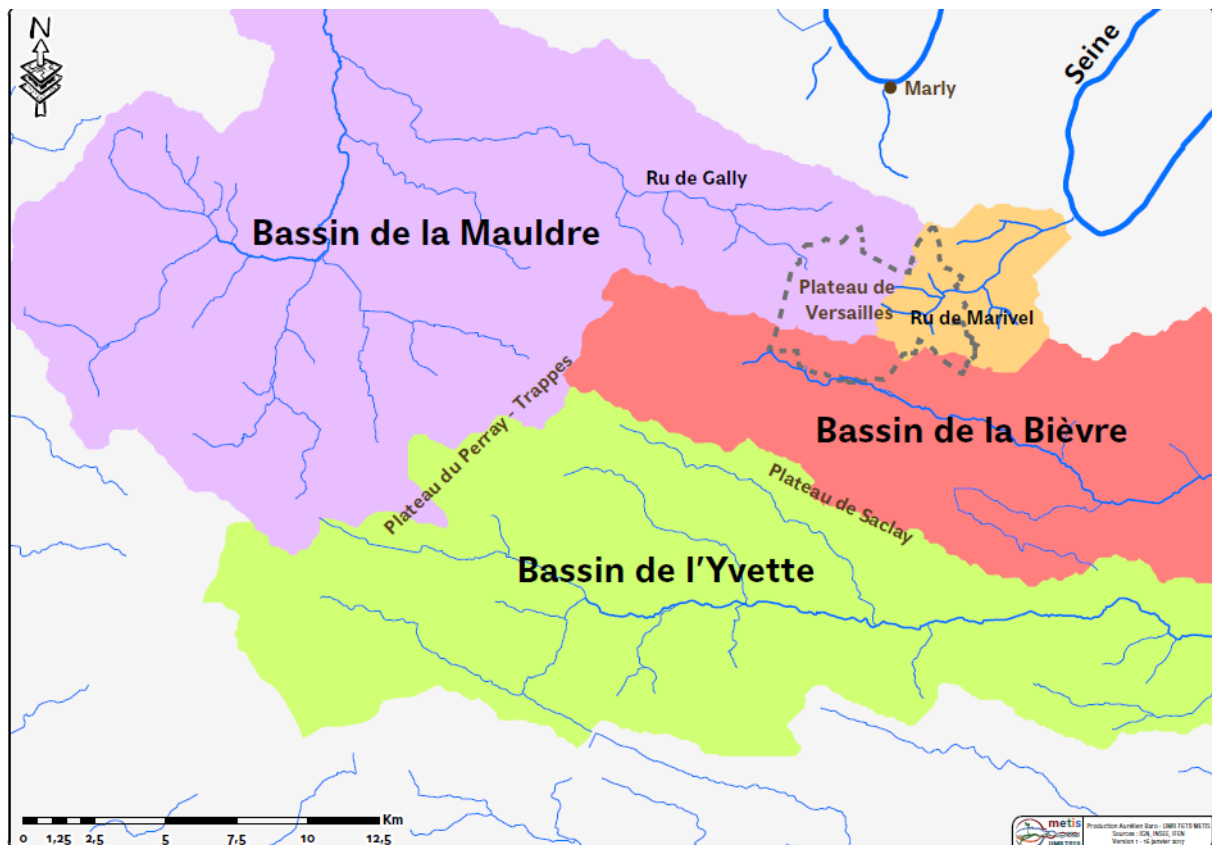


Figure 29 : Bassins versants formant le territoire de la ville de Versailles (© Meybeck, Baro et Dmitrieva, 2016).

Le bassin versant du ru de Gally sert à l'écoulement de la majeure partie des eaux usées de Versailles qui représentent jusqu'à 80 % des eaux du ru¹¹³. Le ru en lui-même est un

¹¹³ En 1925, d'après le rapport Sentenac.

petit ruisseau de faible débit qui prend sa source dans le Grand canal du parc de Versailles et coule ensuite sur 20 km environ pour se jeter dans la Mauldre, affluent de la rive gauche de la Seine. Le bassin versant du ru de Gally est de 115 km² et abrite une vingtaine de communes. Servant de réceptacle principal aux eaux usées de l'agglomération versaillaise à partir de la construction du château au XVII^e siècle et jusqu'à la mise en place de la station d'épuration en 1951, ce cours d'eau n'est pas devenu un égout couvert.

Au contraire du ru de Gally, le ru de Marivel, dont le voûtement commence très tôt, dès 1857, n'est presque plus visible aujourd'hui. Son bassin versant de 27 km² s'étendait sur le territoire de quatre communes vite urbanisées : Versailles (sa partie est), Viroflay, Chaville et Sèvres. Avec la « voirie »¹¹⁴ de Versailles à sa source et la Seine à son exutoire, ce petit cours d'eau de 9 km a succombé à la pollution. L'histoire de Marivel est liée à l'histoire de l'usine du traitement des vidanges de Versailles.

Au sud de la ville de Versailles, le bassin versant de la Bièvre héberge le camp militaire de Satory. L'histoire de la Bièvre, cours d'eau fortement industrialisé, a déjà fait l'objet de plusieurs études (Berthier, 2007 ; Kislykh Darienko, 2011 ; Delarge, Le Roux et Pizzorni-Itié, 2016). Elle sera mentionnée dans la présente recherche pour illustrer certains cas de pollution.

Selon l'approche d'histoire de l'environnement, que nous défendons dans ce travail, comprendre la qualité des eaux de ces rus nécessite d'étudier les pressions exercées sur eux par les rejets qui les alimentent : leur nature, leur provenance et leur quantité. On distingue généralement les rejets agricoles, industriels et urbains. Les rejets urbains se composent des eaux pluviales qui ruissellent et lavent les rues, des eaux domestiques ménagères et des produits des vidanges appelés aussi les eaux vannes. Les rejets industriels ont évolué dans le temps en fonction des types d'industries présentes. Les rejets agricoles n'ont pas été considérés comme un problème jusque dans les années 1980, au-delà de notre période d'étude. Ces différents types de rejets ont été gérés différemment au fil de l'histoire en fonction des contraintes géographiques locales, du développement démographique, urbain et industriel, et de la réglementation.

¹¹⁴ Nous utiliserons ce terme dans sa définition ancienne : « lieu où l'on portait les ordures, les immondices, les vidanges, les fumiers et les débris d'animaux » (<http://dictionnaires.atilf.fr/dictionnaires/>).

L'agglomération versaillaise plus quelques villes plus ou moins importantes, comme Saint-Cyr-l'Ecole et le Chesnay, par leurs poids urbain et démographique, affectaient la qualité et la composition des eaux des petits rus locaux dès leur amont. Les communes moins urbanisées et davantage rurales et agricoles, en aval des rus de Gally et de Marivel, pouvaient tirer parti de la charge organique de ces eaux ou en souffrir les conséquences.

On se propose d'abord de comprendre sur la période de 1854 à 1900 le poids de la ville de Versailles (3.1) dans le changement de la qualité des eaux du ru de Gally en se penchant sur les rejets industriels et d'égouts urbains, sur les conséquences de ces pressions sur le ru de Gally et sur le ru de Marivel.

La deuxième partie présentera sur la même période, de 1854 à 1900, la réponse des communes de la vallée de Gally à l'altération de la qualité de l'eau du ru (3.2) par la création du syndicat des riverains et par l'usage des matières organiques en agriculture non sans provoquer les conflits d'intérêt.

La troisième partie met en lumière la rupture amont aval qui prend forme dans la première moitié du XX^e siècle (3.3) dans le contexte de la population toujours croissante, des industries plus présente et des deux guerres mondiales. Le poids de la ville de Versailles, qui s'estime à la hauteur de l'hygiène, dans la pollution de Gally est mis en exergue par les analyses.

Dans la période de l'entre-deux guerres (3.4), le syndicat du ru de Gally montre les signes de faiblesse dans son fonctionnement, la pollution de l'eau s'aggravée, la réglementation existante est inapplicable au cas de la pollution du ru de Gally, les solutions à la pollution sont recherchée dans le cadre d'une commission départementale, le projet de la station d'épuration au Carré de Réunion voir le jour suite au travail de la commission, l'abandon du projet provoque l'association des communes aval qui entreprennent une action en justice et proposent d'autres projet de conservation des eaux du ru de Gally.

La cinquième partie consacrée à la réponse technique à la qualité dégradée de l'eau du ru de Gally (3.5) évoquera les difficultés et lenteurs de la mise en place de stations d'épuration au Carré de Réunion, la volonté de l'administration versaillaise pour la réalisation du tout-à-l'égout malgré parfois les freins procéduraux dus à la tutelle étatique pour finir par réfléchir sur les conséquences des réponses apportées sur la qualité des eaux du ru de Gally.

3.1. Le poids de l'amont, 1854-1900

3.1.1. Versailles sans industrie mais avec des blanchisseries

Les recherches sur la ville de Versailles s'accordent sur l'absence d'une industrie importante en insistant sur le fait que la commune s'est développée surtout grâce au commerce et à la villégiature (Damien, 1980 ; Lévy-Vroelant, 1988 ; Hémerly, 1999). Lévy-Vroelant caractérise Versailles comme « ville sans industrie, cherchant à attirer les visiteurs par son capital historique, et à les retenir par une certaine « qualité de la vie » » (Lévy-Vroelant, 1988, p. 639). Hémerly, qui étudie la ville de Versailles entre 1850 et 1914, précise que « Versailles s'est développée sans industrie dans un siècle voué à l'industrie, ce qui contraste avec les autres villes qui se sont développées à la même période » et qu'en même temps « la municipalité lance de vastes programmes hygiénistes pour redonner à la ville un aspect plus attrayant et lui retrouver sa gloire d'antan » (Hémerly, 1999, p. 18. et p. 108).

Les documents des archives départementales montrent que la ville possédait sur son territoire des industries traditionnelles, typiques des villes de sa taille et de sa posture, industries nécessaires à l'existence d'une ville et au confort de ses habitants (par exemple, des blanchisseries), mais, effectivement, pas de gros établissements industriels.

La gestion des industries françaises est issue du décret-loi du 15 octobre 1810 accompagné d'un tableau répartissant les activités en trois classes : 1^{ère} classe regroupe les industries les plus dangereuses pour la santé publique qui doivent être éloignées des habitations, 2^{ème} celles les moins polluantes, l'éloignement n'est pas rigoureusement nécessaire, mais la certitude doit être acquise que les opérations exécutées n'incommodent pas le voisinage ni leur causent des dommages, et 3^{ème} celles, les plus inoffensives qui peuvent rester auprès des habitations mais sont soumises à la surveillance de la police. Dorénavant, les industriels devaient se prémunir des autorisations leur permettant d'exercer leur activité. Le sous-préfet, sur l'avis positif du maire, pouvait autoriser les établissements de troisième classe ; le préfet ceux de deuxième classe, le maire étant chargé de l'information *de commodo et incommodo* (consultation du voisinage par enquête publique) ; enfin, seul le Conseil d'Etat, dans sa fonction de conseil du ministre, se chargeait d'autoriser les établissements de la première classe. Les tribunaux civils pouvaient être saisis en vertu du Code civil qui protégeait la propriété et accordait des dédommagements financiers. En cas de contentieux, le

conseil de préfecture devait être consulté et le Conseil d'Etat jugeait en appel (Massard-Guilbaud, 2010, pp. 43-45).

De nombreux décrets postérieurs à celui de 1810 viennent compléter et modifient la nomenclature ; de nouvelles industries sont ajoutées, certaines en sont exclues ou changent de classes. Le nombre d'activités compris dans la nomenclature va croissant : de 66 en 1810, il atteint presque 400 en 1886 (Tableau 41).

Tableau 41 : Evolution du nombre d'activités classées (Baret-Bourgoin, 2005, pp. 30-32).

Décrets	1ère classe		2ème classe		3ème classe		Total	
Décret du 15 octobre 1810	32	48,5 %	23	34,8 %	11	16,7 %	66	100 %
Ordonnance du 14 janvier 1815¹¹⁵	55	32,5 %	60	35,5 %	54	32 %	169	100 %
Décret du 31 décembre 1866	91	30,7 %	90	30,4 %	115	38,9 %	296	100 %
Décret du 3 mai 1886	104	27,1 %	133	34,6 %	147	38,3 %	384	100 %

Nous ne rentrons pas ici dans les détails de cette gestion industrielle, qui n'est pas l'objet de la recherche et beaucoup de travaux ont été écrits sur ce sujet (Lascoumes, 1994 ; Lefort, 2002 ; Guillerme, Jigaudon et Lefort, 2004 ; Baret-Bourgoin, 2005 ; Massard-Guilbaud, 2010 ; Le Roux, 2011). On soulignera juste que la législation « ne cherche à protéger la santé publique ni un environnement qui n'est pas encore pensé », tout au contraire, elle vise à protéger l'activité industrielle en régulant les relations entre propriété industrielle et propriété foncière ou immobilière (Kislykh Darienko, 2011, p. 8).

Par le décret du 31 décembre 1866, le gouvernement met de l'ordre dans l'accumulation successive de nomenclatures partielles, uniformise la pratique et promulgue pour la première fois une nomenclature générale et récapitulative qui prend en compte certains inconvénients parmi lesquels les altérations des eaux (Lefort, 2002, p. 50). Le premier recensement d'industrie versaillaise qu'on trouve dans les archives est issu de ce décret de 1866. Par une lettre du juillet 1875, le préfet de Seine-et-Oise demande au maire de

¹¹⁵ Si le décret-loi de 1810 avait accordé aux maires le droit d'autoriser les établissements de 3^e classe, l'ordonnance du 14 janvier 1815 le leur a retiré, afin de confier cette tâche aux sous-préfets dans les départements et au préfet de police à Paris (Lefort, 2002, p. 47).

Versailles et à ceux des autres communes du département d'établir la liste des établissements dangereux incommodes ou insalubres relevant de cette nomenclature¹¹⁶.

Parmi les différentes informations demandées aux maires en 1875 (nom de la commune où sont situés les établissements, classe des établissements, noms et prénoms des usiniers, nature des établissements, dates des autorisations et observations diverses), on trouve l'attention portée à des cours d'eau situés à proximité des établissements.

182 établissements sont recensés à Versailles en 1875 : 83 buanderies¹¹⁷, 33 marchands de bois, de charbons et de houille, 10 marchands de chiffons, 17 dépôts d'essence et de pétrole, 9 teinturiers, 3 fabricants de chandelles et de bougies, 3 distilleries, 3 fabriques d'eau de javel, 5 nourrisseurs (laiteries, vacheries et porcheries), 2 brasseries-féculeries, 3 établissements ayant une machine à vapeur, une usine à gaz, un dépôt de fromages, une usine d'épuration d'huiles, une mégisserie, un dépôt d'engrais de vidanges à Satory, une tannerie et un abattoir combiné à la fabrique d'albumine retirée du sang, triperie, échaudoir, cuiseur et deux fonderies de suif (Annexe 4). Les vingt buanderies sont marquées comme rejetant dans la Seine « par le ru de Gali » ; par contre, le ru de Marivel reçoit avec les eaux des sept buanderies, celles des deux fabriques de chandelles et de bougies et d'une fabrique d'eau de javel. Ce ne sont pas que des industries situées à proximité des cours d'eau qui pouvaient les infecter. Certaines activités pouvaient polluer à distance car connectées aux égouts, d'autres par la pollution des nappes ou du sol lavé ensuite par des pluies. On se propose de partir de la liste complète des industries recensées à Versailles en 1875 pour étudier leurs effets éventuels sur la qualité de l'eau de surface :

- a) Les buanderies, activité la plus présente à Versailles, rejettent dans les eaux des rus de Gally et de Marivel par les égouts ou directement les eaux savonneuses. Elles sont classées en 3^{ème} catégorie des établissements dangereux, les moins nocifs. Par exemple, dans une autorisation d'une buanderie à Versailles en 1882, on trouve que « le sol du lavoir et de la buanderie sera dallé ou bitumé, et disposé en pente suffisante pour que les eaux puissent s'écouler d'une manière permanente et facile par une canalisation souterraine, jusqu'à l'égout de la rue »¹¹⁸, rien n'est dit sur la

¹¹⁶ AD 78 7M 98.

¹¹⁷ Une buanderie (de buer) désigne un local où se font les différentes opérations de blanchissage du linge (<http://portail.atilf.fr/cgi-bin/dico1look.pl?strippedhw=buanderie>).

¹¹⁸ AD 78 7M 218, autorisation d'une buanderie du Sr Dauteuil à Versailles, rue du Marché Neuf 5, préfecture de Seine-et-Oise, 28 février 1882.

composition, la nécessité de décantation et d'épuration des eaux ainsi évacuées dans l'égout de la ville. Une autre autorisation de 1881 précise les horaires et les conditions d'évacuation : « les eaux provenant de l'établissement pourront être écoulées dans le ruisseau de la rue de la Ceinture ; toutefois la vidange de ces eaux devra avoir lieu autant que possible pendant la nuit, et le permissionnaire aura soin de ne pas en écouler un trop grand volume à la fois afin de ne pas dégrader ni les caniveaux, ni l'empierrement de la chaussée »¹¹⁹. Une autorisation de 1878 mentionne pour un bassin de dépôt « que les eaux provenant du lavoir reçues d'abord dans un bassin de dépôt, seront conduites ensuite souterrainement jusqu'à l'égout collecteur »¹²⁰, et celles de 1871 et de 1873 la nécessité des tuyaux et des égouts de conduite : « l'écoulement des eaux sortant de l'établissement se fera au moyen de tuyaux dans l'aqueduc de la rue de Montreuil »¹²¹, « le maire a émis un avis favorable tout en appelant l'attention de l'administration sur les inconvénients qui peuvent résulter du séjour des eaux de savon dans des rues encore privées d'égouts et de pavage »¹²². En se basant sur ces autorisations, on peut supposer que quelques 20 buanderies situées sur le ru de Gally et 7 sur le ru de Marivel, évacuaient leurs eaux brutes ou, parfois seulement décantées, par les tuyaux et égouts souterrains, quand ceux-ci existaient, dans le cours d'eau. Aucune demande de mesure de la composition de cette eau ou d'épandages ne figure dans les documents d'autorisation de la deuxième moitié du XIX^e siècle.

- b) Les teintureries sont des ateliers où l'on teint les textiles, les étoffes ou tous autres objets. Les conditions d'autorisations comprennent l'obligation de n'écouler les eaux à l'égout ou à la rivière qu'après neutralisation, décoloration, décantation, filtration, épuration de manière à n'altérer les eaux des ruisseaux ou des rivières ; si l'épuration n'était pas possible il était préconisé d'utiliser ces eaux en épandage (Coreil et Nicolas, 1908, p. 665). A Versailles ces établissements devaient rejeter dans les égouts de la ville ou dans les cours d'eau des eaux décolorées ;
- c) Les distilleries, généralement d'eau-de-vie et d'autres liqueurs alcooliques, sont classées en 3^e catégorie et pour être autorisées devaient conduire les eaux

¹¹⁹ AD 78 7M 218, autorisation d'une buanderie du Sr Nicot, blanchisseur à Versailles, rue de la Ceinture 8, préfecture de Seine-et-Oise, 28 janvier 1881.

¹²⁰ AD 78 7M 218, autorisation d'une buanderie du Sr Mosseron à Versailles rue de la Patte d'oie 6, 13 juin 1878.

¹²¹ AD 78 7M 218, autorisation d'une buanderie du Sr Crété à Versailles, 17 décembre 1871.

¹²² AD 78 7M 218, autorisation d'une buanderie du Sr Née à Versailles, 30 octobre 1873.

résiduaire souterrainement à l'égout et employer les résidus de la fabrication en engrais (Coreil et Nicolas, 1908, p. 560).

- d) Les nourrisseurs (porcheries, vacheries, laiteries) sont autorisées sous condition de ne pas déverser du purin sur la voie publique ni dans l'égout mais de l'envoyer dans des citernes étanches, les eaux de lavage des établissements peuvent s'écouler dans les égouts mais souterrainement.
- e) L'usine à gaz d'éclairage, installée à Versailles en 1839, fait l'objet des délibérations du Conseil d'hygiène de Seine-et-Oise de 1854. Il est dit que le rejet de ses eaux dans le ruisseau de Clagny, un des affluents du ru de Gally, provoque « la coloration laiteuse » des eaux du ru qui sont, de plus, couvertes d'huile empyreumatique¹²³ et exhalent « une odeur très forte de la dite huile et du goudron »¹²⁴. Le syndicat de la Mauldre, promoteur de la plainte, demande au préfet d'imposer à l'industriel l'épuration des eaux avant le rejet.
- f) L'épuration d'huile (3^e classe) se fait traitement avec de l'acide sulfurique dont on se débarrasse ensuite par plusieurs lavages à l'eau ; il est recommandé de traiter les eaux résiduaire par du lait de chaux avant de les déverser à l'égout (Coreil et Nicolas, 1908, p. 590).
- g) Dans les mégisseries (3^e classe), les peaux sont traitées par la chaux, plongées dans un bain d'eau et de son, trempées dans une solution d'alun et de sel marin, passées dans un bain de farine et de jaune d'œuf ; les eaux résiduaire doivent être déversées à l'égout après décantation et filtration (Coreil et Nicolas, 1908, p. 601).
- h) La transformation d'engrais de vidanges donne lieu à des écoulements de manière souterraine à l'égout des eaux résiduaire et des eaux de lavage, le sol des usines doit être imperméabilisé (Coreil et Nicolas, 1908, p. 566).
- i) Les tannerie (2^e classe) servent à tanner les peaux, c'est-à-dire les transformer en cuir ; les autorisations ne permettent d'écouler des eaux résiduaire à l'égout ou à la rivière qu'après décantation ou épuration ; quand il n'existe au voisinage de la tannerie, ni égout, ni rivière, il est interdit d'écouler les eaux à l'extérieur de l'établissement, il faut alors les transporter dans des tonneaux fermés soit dans des champs d'épandage, soit à l'égout le plus voisin (Coreil et Nicolas, 1908, p. 664).

¹²³ Tenant de l'empyreume, huile qui sent le brûlé, ou d'une odeur désagréable (<http://portail.atilf.fr/cgi-bin/dico1look.pl?strippedhw=empyreume&headword=&docyear=ALL&dicoid=ALL&articletype=1>).

¹²⁴ AD 78 7M 2, délibérations du Conseil d'hygiène de la Seine-et-Oise, séance du 1^{er} juillet 1854.

- j) L'abattoir de Versailles (1^{re} classe), autorisé en 1832, comprenait dans sa dépendance une triperie, un échaudoir, un cuiseur et deux fonderies de suif, justifiant son classement en 1^e catégorie. Les eaux de fabrication étaient conduites dans l'égout et dans le ru de Gally. Dans les années 1879-1880, 24 000 m³/j d'eau étaient consommés par cette entreprise (Gérardin, Gavin et Remilly, 1882, p. 67). Les conditions générales imposées aux abattoirs des grandes villes prévoient la décantation des eaux usées avant leur déversement à l'égout public (Coreil et Nicolas, 1908, p. 441).
- k) Eau de javel (2^e classe) : si la solution d'hypochlorite de soude est obtenue par double décomposition à froid d'une solution de carbonate de soude avec du chlorure de chaux délayé dans de l'eau, ce procédé ne présente aucun inconvénient sérieux (Coreil et Nicolas, 1908, pp. 544-545).

Toutes ces industries pouvaient et devaient normalement évacuer leurs eaux résiduaires dans les égouts souterrains et hors de la ville, les conditions les plus strictes de cette évacuation imposaient la neutralisation des eaux acides, la décoloration, la décantation ou la filtration. Néanmoins, les critères ne sont pas établis permettant de juger de l'efficacité des opérations d'épuration proposées. La qualité de traitement du rejet est évaluée par la couleur et l'absence des matières en suspension.

La Figure 30 localise sur la carte de Versailles des activités les plus polluantes, celles de la 1^{ère} et de la 2^e classes.

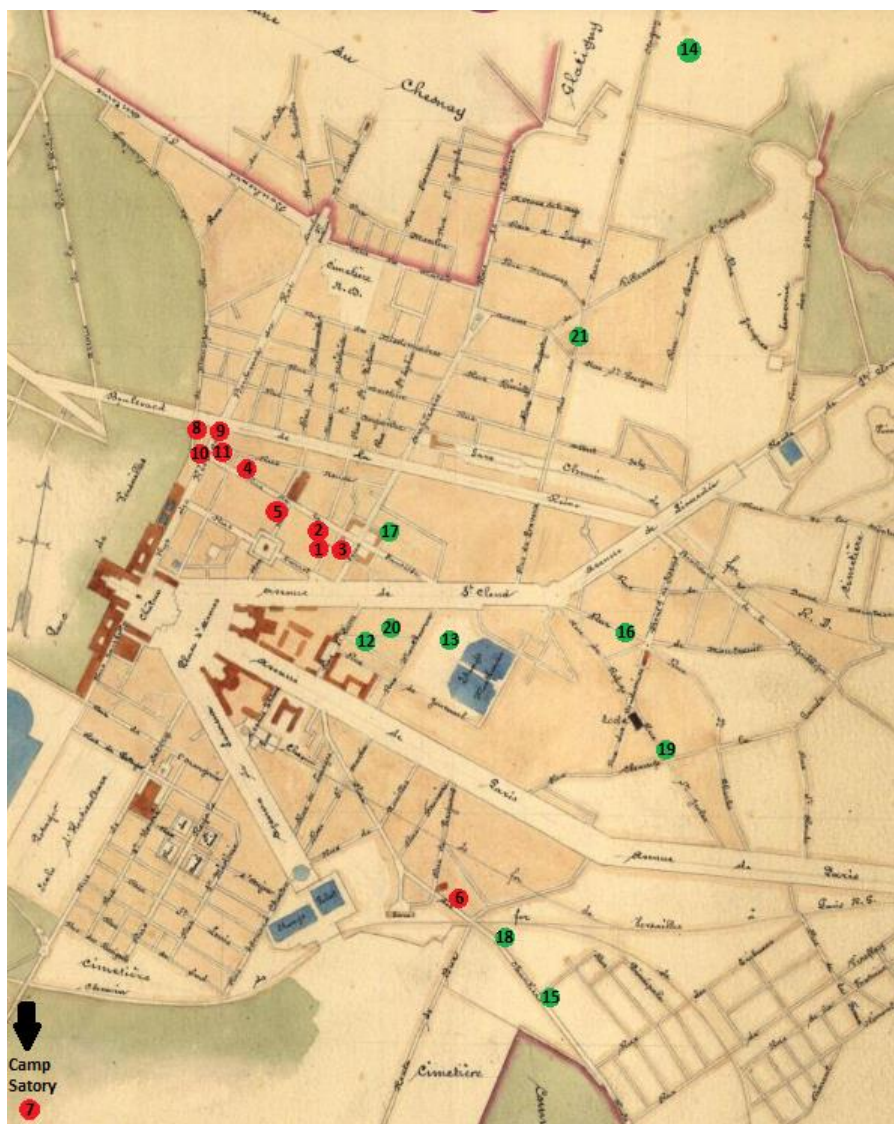


Figure 30 : Etablissements insalubres à Versailles polluant les eaux des rus de Gally au nord-ouest et de Marivel au nord-est, 1875 (Monographies communales, Versailles, 1899, p. 2).

Tableau 42 : Etablissements insalubres de 1^{ière} (en rouge) et 2nd (en vert) classes situés à Versailles, 1875 (AD 78 7M 98).

Etablissements de la 1 ^{ère} classe			Etablissements de la 2 ^e classe		
N° sur la carte	Adresse	Nature des établissements	Numéro sur la carte	Adresse	Nature des établissements
1	7 rue des Deux-Portes	Essence et pétrole (huiles minérales)	12	1 rue Saint-Simon	Marchand de chiffons (chiffons, os et peaux fraîches)
2	1 rue Ducis		13	12 rue Montbauron	
3	4 rue au Pain		14	20 rue de Bel Air	
4	9 rue de la Paroisse		15	92 des Chantiers	
5	20 rue de la Paroisse		16	16 rue de Montreuil	
6	39 rue des Chantiers	Porcherie (19 août 1873)	17	16 rue André Chénier	Essence et pétrole (dépôt de pétrole et autres hydrocarbures)
7/1	Camp Satory	Engrais provenant des vidanges (avril 1871)	18/6	47 rue de Chantiers	Eau de Javel
8/2	Impasse des Glacières	Abattoirs (1832) avec triperie, échaudoirs, cuiseur et 2 fonderies de suif	19/7	3 rue Saint Jules	
9/3			20/8	8 rue Saint-Simon	
10/4			21/9	Rue du parc de Clagny	Usine à gaz (1839)
11/5					

Le préfet du département de la Seine-et-Oise demande en 1892 à l'ingénieur en chef de faire relever les infractions à l'arrêté préfectoral du 16 juillet 1890 interdisant le déversement, sans autorisation, des eaux insalubres dans des rivières et cours d'eau et d'inviter les industriels à régulariser leur situation sous peine de contravention¹²⁵. Le relevé effectué par l'ingénieur ne concerne que les réfractaires identifiés sur le ru de Marivel. Il met encore une fois l'accent sur la pollution des eaux par les blanchisseries et des cabinets d'aisance pour lesquels le Conseil d'hygiène devait être consulté afin d'élaborer un règlement spécial.

Les archives départementales disposent de nombreux dossiers d'installations des industries par commune durant les XIX^e – XX^e siècles. 496 dossiers concernent Versailles, soit 19 cartons (Annexe 5). Il est difficile de déterminer l'évacuation exacte des eaux résiduaires des fabriques, dans le ru de Gally, de Marivel ou de la Bièvre, dans l'égout urbain, dans le puisard ou sur le champ agricole. Nous avons regroupé ces multiples activités en fonction du type de pollution et de leur impact possible sur les cours d'eau compte tenu de leur nombre (Tableau 43). Les eaux savonneuses sont les plus présentes.

¹²⁵ AD 78 7S 1.

Tableau 43 : Type de pollution propre aux différentes industries installées à Versailles.

Type de pollution	Activités	Nombre
Pas d'impact direct sur les cours d'eau sauf accident	Dépôt (de boues, de chiffons, d'os, de peaux, de vieux papiers, de débris d'animaux, d'essence et de pétrole, de liquides inflammables, d'huiles minérales, de fromages, de porcs, de celluloïd, d'immondices), chantiers, briqueteries, fabrications d'allumettes, menuiseries, plomberies, scieries, serrureries, quincailleries	61
Matières organiques	Brasseries, féculeries, distilleries, fabrication d'acide pyroligneux, fabriques de liqueur, vermicelleries, fabriques de sucre, épuration d'huiles	23
Eaux savonneuses	Blanchisseries, buanderies, lavoirs, bains	63
Produits animaux	Boyauderies, fabriques de chandelle et de cire, triperie	14
	Vacheries, porcheries	47
Eaux ammoniacales	Vidanges, fabriques et transformation d'engrais, équarrissage, dépotoirs	16
Produits chimiques	Fabrique d'eau de Javel, Fabriques de couleurs, teintureries, vernis, fabriques d'émaux, production du gaz acétylène, papeteries, imprimeries	17
Autres	Infirmes, vétérinaires, pharmaciens, plâtrières, machines à vapeur, four à chaux, chemin de fer, fabrique de cordes à instruments, forgeron	16

Les différents maires de Versailles ne manquaient pas d'indiquer au Conseil d'hygiène départemental que l'infection des eaux des rus résultait du fonctionnement des industries, surtout des blanchisseries, et pas du rejet des égouts urbains, comprenant les eaux pluviales, ménagères et, même dans certains cas, eaux-vannes.

Olivier Rémy, maire de Versailles à deux reprises de 1837 à 1848 et de 1852 à 1861, dans une lettre du 23 février 1854, évoque « une servitude active » établie « par la volonté souveraine du roi » au profit de la ville sur les rus coulant dans son domaine, les riverains doivent le subir et ne pas se plaindre. Les matières fécales déversées dans les égouts, selon le maire, ne sont pas la cause du mal (« les rats qui les peuplent s'en nourrissent et les font disparaître »), la véritable cause du mal c'est le développement de l'importante industrie du blanchissage du linge. Les chiffres en servent de preuve : dès 1813, les matières fécales s'écoulaient dans les égouts et finissaient dans le ru de Gally, néanmoins les plaintes sur l'altération de son état ne datent que de 1834, quand le nombre de blanchisseries double en

passant de 38, en 1824, à 86, en 1834, et continuant à s'accroître (126 en 1844, 140 en 1854), tout comme les plaintes sur l'altération du ru de Gally¹²⁶.

3.1.2. L'hygiène versaillaise face aux pressions pluviale, domestique, industrielle

Le système d'assainissement de Versailles, sa salubrité, reposait sur un système d'égout recueillant les eaux ménagères, pluviales et de certaines industries pour les envoyer de préférence souterrainement en dehors de la ville. Pour éviter les nuisances causées à des communes réceptrices par les eaux usées versaillaises, la cité royale a interdit, à partir de 1860, les communications entre ses égouts et les fosses d'aisance. Les matières fécales interdites dans les rejets d'égouts devaient être amenées à un dépotoir municipal, une condition confirmée en théorie par les règlements, mais difficile à réaliser et à contrôler sur le terrain.

La ville de Versailles a été très tôt équipée en égouts : collecteur Nord (égouts Notre-Dame) construit en 1670 pour les grandes écuries sur l'avenue de Paris et collecteur Sud (égouts Saint-Louis), en 1735, pour les petites écuries de l'autre côté de l'avenue (Figure 31). Les égouts débouchaient en dehors de la ville, par-delà du parc et du château, au réservoir rectangulaire appelé le Carré de la Réunion. Les eaux de trop plein du Grand canal du parc venaient compléter le débit.

¹²⁶ AD 78 7M 2, délibérations du Conseil d'hygiène de la Seine-et-Oise, séance du 1^{er} juillet 1854.

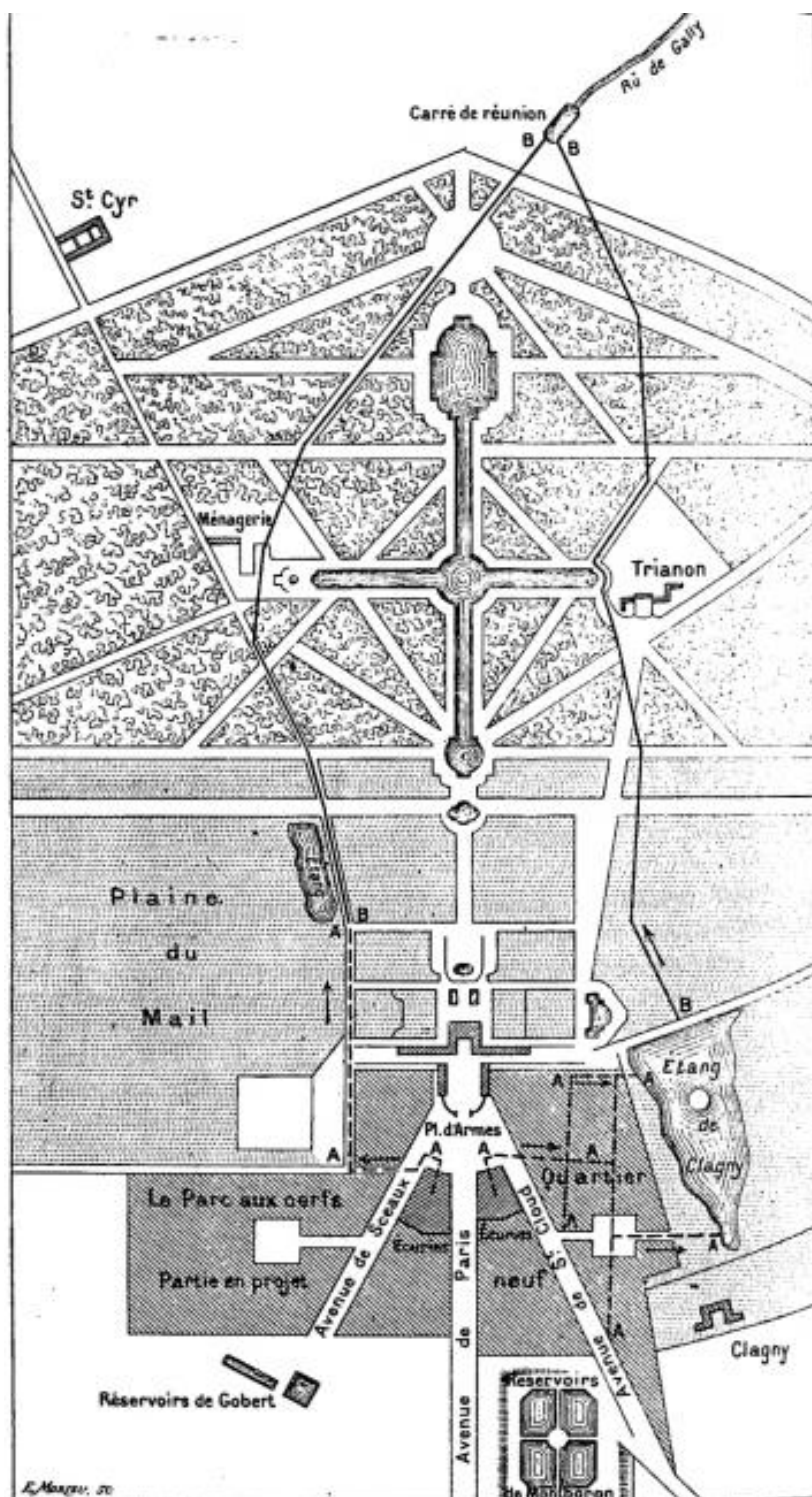


Figure 31 : Plan de Versailles avec ses premiers égouts Nord (sous Louis XIV) et Sud (Lacour et Gavin, 1896, p. 830) : « Vers 1670, alors qu'on creuse le Grand Canal et qu'on pense à Trianon, on construit deux grands collecteurs souterrains : l'un drainant le quartier Notre-Dame et les Grands Ecuries, aboutit à l'étang de Clagny, et lorsque cet ouvrage sera asséché, au lieu-dit le « Carré de Réunion », où les eaux se réunissent dans le ru de Galie ; l'autre, drainant le quartier Saint-Louis et les Petites Ecuries, se rend à l'étang du Marais, situé au-delà du point où l'on creusera la Pièce d'eau des Suisses. Cet étang prit rapidement un nouveau nom : l'étang puant ! » (Mangerel, 1983, p. 424).

Dans les années 1879-1880, la ville disposait d'environ 32 km d'égouts : un premier réseau de 9 km de tuyaux de grès (30 cm de diamètre) qui aboutissait à un second de 23 km de pierrées (de 1 m à 1,5 m de largeur sur 1 m à 2 m de hauteur avec 461 bouches d'égout) (Gérardin, Gavin et Remilly, 1882, p. 68). Si l'on compare la longueur des égouts de Versailles avec les égouts dans les vingt plus importantes communes du département de la Seine en 1877, on voit que la ville de Louis XIV est nettement en avance dans son assainissement, avec un ratio population par mètre d'égout de 1,6, tout comme certaines villes prospères de la banlieue parisienne : Issy-les-Moulineaux - 1,6, Boulogne - 1,9 et Paris - 7,7 (Tableau 44). Le ratio superficie par kilomètre d'égout calculé pour la ville de Versailles est même trois fois supérieur à celui de Paris : 0,87 pour la première et 0,26 pour la seconde.

Quinze ans plus tard, en 1896, Lacour et Gavin notaient que la ville possédait 50 km d'égout avec 546 bouches d'égout et 99 de lavage et d'arrosage. Ils ajoutaient à la liste d'équipement d'assainissement « 35 urinoirs modernisés » et précisaient que pour terminer l'assainissement il ne restait à canaliser qu'environ 4 km en aqueducs et 8 km en tuyaux (Lacour et Gavin, 1896, p. 829). Chez Imbeaux en 1903, il est noté qu'à Versailles, il y a un réseau d'égouts, ne recevant pas de matières fécales, de type différent et ayant un développement de 57,031 km, dont 34,750 km en maçonnerie et le reste en tuyaux de grès de 0,30 de diamètre ; il y a 605 bouches d'égouts dans les rues (Imbeaux, 1903, p. 967). Il semble que la ville est bien équipée en égout, et ceci de manière précoce.

Une des conditions du bon fonctionnement du système d'égout consistait dans des lavages fréquents, de préférence quotidiens, et abondants : plus facile à dire qu'à faire dans une ville manquant souvent d'eau au moins jusqu'en 1894, quand l'eau des nappes sénoniennes est venue compléter la distribution, comme on l'a démontré dans la partie 2 du présent travail.

Tableau 44 : Les égouts dans les vingt plus importantes communes du département de la Seine en 1877 et ceux de Versailles à la fin de 1880 (extrait de Bellanger (2010, p. 95) qui cite le *Rapport présenté au ministre de l'Intérieur et des Cultes sur la situation financière et matérielle des communes en 1877*, Paris, Imprimerie nationale, 1881, p. 188-189).

Ville	Longueur d'égouts (km), 1877	Superficie (Km ²) ¹²⁷	Population, 1880	Ratio population /égout	Ratio superficie/égout
Asnières	3	4,87	8 278	2,8	1,62
Aubervilliers	3,6	5,79	14 340	4,0	1,61
Boulogne	11,599	6,16	21 556	1,9	0,53
Charenton-le-Pont	0,264	1,84	8 822	33,4	6,98
Clichy	7,825	3,10	17 354	2,2	0,40
Colombes	2,184	7,83	6 640	3,0	3,58
Courbevoie	4,525	4,16	11 934	2,6	0,92
Issy-les-Moulineaux	5,95	4,15	9 484	1,6	0,70
Ivry-sur-Seine	1,449	6,12	15 247	10,5	4,23
Levallois-Perret	7,664	2,40	22 744	3,0	0,31
Montreuil-sous-Bois	3,884	8,93	13 607	3,5	2,30
Neuilly-sur-Seine	3,181	3,70	20 781	6,5	1,16
Nogent-sur-Marne	2,7	2,80	7 559	2,8	1,04
Pantin	6,57	5,05	13 665	2,1	0,77
Puteaux	0,295	3,21	12 181	41,3	10,87
Saint-Denis	3,409	12,38	34 908	10,2	3,63
Saint-Ouen	0,23	4,27	11 255	48,9	18,55
Vanves	3,4	1,55	8 812	2,6	0,46
Vincennes	1,346	1,91	18 243	13,6	1,42
Paris	294,464	75,45	2 269 023	7,7	0,26
Versailles	30	26,06	48 324	1,6	0,87

Le manque d'eau constaté à Versailles dans la deuxième moitié du XIX^e siècle empêchait souvent la ville d'atteindre ses objectifs hygiénistes, surtout mis à l'épreuve aux moments de sécheresse. En août 1865, le bien nommé Constant Fontaine, membre du conseil municipal de Versailles, se plaignait de l'insuffisance des arrosages des rues et du faible volume d'eau qui s'écoule des « souches d'arrosement » (probablement des installations d'arrosage des rues) et à des intervalles de temps « trop éloignés » : « l'insuffisance de

¹²⁷ En 1881, la limite de Paris correspondait à l'enceinte de Thiers, donc grosso-modo aux actuels boulevards des Maréchaux (le bois de Boulogne et le bois de Vincennes ont été annexés par Paris en 1919). Ce qui explique pourquoi la superficie de Paris indiquée dans le tableau n'est que de 75km² alors qu'elle est actuellement de 107km².

l'écoulement de l'eau, par les souches d'arrosage et des arrosages de la ville, est de notoriété publique. Les chaussées de nos avenues et de nos boulevards, où le macadam a été substitué au pavage [...] présentent alors une longue surface blanche, recouverte d'une couche épaisse de poussière que la moindre brise soulève et pousse souvent sur le palais où elle pénètre en tourbillons impétueux [...]. Paris, dans ce moment, ne s'occupe-t-il pas de doubler, de tripler même le chiffre de sa consommation ? Et Versailles, la ville des magnificences de Louis XIV, la ville des grandes eaux [...] ? Veut-on savoir quelles sont les fâcheuses conséquences de cet état de choses ? Qu'on se transporte des deux côtés de la ville ; à l'est, d'une part, sur les bords du ru de Marivel ; d'autre part, à l'ouest, sur ceux du ru de Gally, réceptacles naturels des égouts de la cité, et l'on aura peine à comprendre que tant d'impuretés puissent subsister de nos jours, on sera du moins édifié sur la nécessité d'un prompt remède, car non seulement les eaux infectes empoisonnent l'air par leurs miasmes corrompus, mais elles affectent gravement l'hygiène du corps, parce que, faute d'autres ressources, on lave beaucoup de linge dans ce liquide, quelque impur qu'il soit » (Fontaine, 1865, p. 2-4).

Dans les périodes de sécheresse, le manque d'eau dans la ville empêche les lavages recommandés des égouts¹²⁸. Si le maire de Versailles indique que les lavages des égouts trois fois par semaine sont suffisants parce que les égouts reçoivent constamment les eaux ménagères « ce qui renouvelle incessamment la quantité d'eau », le Conseil d'hygiène le contredit : « en temps de sécheresse l'égout des maisons ne peut être de nature à assainir la cuvette des syphons ; car les maisons n'envoient alors que des eaux ménagères, eaux de savon, de vaisselle ou autres éminemment putrescibles, qui ne peuvent être considérées comme eaux de lavage »¹²⁹.

En 1869, 108 souches de salubrité (d'arrosage) fonctionnaient une heure 3 j/semaine du mois d'avril au mois de septembre, débitant 13 480 m³/j d'eau. Le volume d'eau déversé dans le ru de Gally est évalué à 2 000 000 m³/an¹³⁰. Dans les années 1879-1880, 102 bouches d'arrosage consommaient 30 000 m³, colonnes d'arrosage - 5 760 m³, 68 urinoirs - 24 820 m³ et 44 fontaines publiques - 342 200 m³, un total de 402 780 m³/an (Gérardin, Gavin et

¹²⁸ 203 bouches d'égout à Versailles en 1865 (AD 78 7M 2, délibérations du Conseil d'hygiène de la Seine-et-Oise, séance du 26 juin 1867).

¹²⁹ AD 78 7M 2, délibérations du Conseil d'hygiène de la Seine-et-Oise, séance du 26 juin 1867.

¹³⁰ AC de Versailles N3 1708, copie des renseignements donnés à M. Rabot, secrétaire du Conseil d'hygiène du département de Seine-et-Oise, novembre 1869.

Remilly, 1882, p. 67). A en croire à ces chiffres, les écarts annuels dans l'approvisionnement en eau de Versailles sont importants. Il est difficile de dire si la stabilisation et l'augmentation progressives de la distribution d'eau potable à la fin des années 1890, dues aux pompages de la nappe, ont amélioré les lavages des rues de Versailles. En 1896, les souches de salubrité alimentées par l'eau de sources, les établissements municipaux et fontaines publiques consommaient un total de 587 067 m³ (Wickersheimer, 1898, p. 26). Donc, une augmentation de 200 000 m³ d'eau environ.

Une partie des eaux provenait dans le ru de Gally du parc du château, du Grand canal et de la Pièce d'eau des Suisses, mais aussi des communes voisines de Versailles, à savoir Le Chesnay dont les eaux usées débouchaient dans l'égout Nord versaillais.

Les archives gardent les traces des infections des réservoirs du parc du château. La pollution de la pièce d'eau des Suisses, dont les eaux s'écoulent au Grand canal et de là accèdent au ru de Gally, est une affaire ancienne, datant au moins de 1852, et récurrente, les émanations désagréables de ce réservoir d'eau étaient remarquées parfois jusque dans les bureaux de la chambre des Députés situés dans le château de Versailles¹³¹.

La pièce d'eau des Suisses est un grand réservoir d'eau de 13 ha au sud de l'entrée au parc de Versailles. Il servait à plusieurs usages. Avant 1835, c'était un lavoir public. De 1871 à 1876, un camp de cavalerie occupait sa rive ouest et alors les urines des écuries s'y déversaient en partie. Un décret du 18 octobre 1874 l'affecte au service militaire. En 1858, elle servait même à l'alimentation en eau de la ville. Les chiffonniers venaient trier leur récolte autour de la pièce d'eau et souiller ses bords en y abandonnant leurs résidus ou en les jetant même directement dans l'eau. En hiver, les neiges provenant des casernes et voies publiques et chargées de boues et de crottin, étaient déposées sur les berges ; en fondant, les éléments organiques étaient entraînés dans l'eau. On y jetait les objets encombrants et des cadavres d'animaux (« Le 27 mars on a trouvé dans la pièce d'eau douze chiens noyés ») et « un industriel est venu demander, comme une chose très naturelle, l'autorisation de battre les tapis de toute la ville sur les berges de la Pièce d'eau » (Matruchot et Desroche, 1913, p. 21). A Versailles, la pièce d'eau était donc souvent considérée comme un dépotoir.

Les analyses de l'eau de la pièce d'eau des Suisses ont été effectuées par Rabot en 1890 suite à son infection soudaine après un orage (Tableau 45). Le savant expert juge alors

¹³¹ AD 78 7M 63.

erroné d'attribuer cette infection à l'infiltration d'eau d'égout ; à son avis le réservoir n'en reçoit pas mais tout au contraire déverse son trop plein dans l'égout Saint-Louis. D'après lui l'infection est due à l'insuffisance du renouvellement de l'eau. Sous l'influence de l'orage, le poisson de surface a pris de l'eau du fond (« a gorgé le fond »), chargée de matières organiques provenant de la vase absorbant l'oxygène, a péri à cause de cela¹³².

Tableau 45 : Analyse de l'eau de la pièce d'eau des Suisses par Rabot (AD 78 7M, séance du Conseil départemental d'hygiène, 24 décembre 1890).

	27 sept	1^{er} octobre	4 nov
Caractères physiques	Trouble, odeur d'acide sulfhydrique et de matière organique en putréfaction	Presque limpide, légère odeur de vase	Limpide, inodore
Analyse chimique (par litre)			
Oxygène	1,5 cc	4,3 cc	7
Acide carbonique	28 cc	11,1 cc	16,5
Acide sulfhydrique	1,2 cc	0,00	
Azote	12,6	10,8	13,2
Matière organique dissoute	0,070 gr	0,038 gr	0,021
Azotate		0,031	0,011

En quelques jours après l'orage, l'eau s'améliore sur le critère d'oxygène. Le Tableau 45 montre que parmi les critères de la qualité de l'eau figurent toujours les matières organiques et l'azote, les perceptions savantes issues des analyses sont complétées par des observations profanes liées aux caractères physiques de l'eau, couleur et odeur.

Les délibérations du Conseil d'hygiène contiennent aussi des observations sur l'infection des eaux du Grand canal du parc de Versailles. En 1885, un certain Langlacé se plaint des odeurs nauséabondes qu'exhalent les abords du canal. L'infection du Grand canal était due au déversement de l'égout du Chesnay amenant ses eaux ménagères. Les demandes du Conseil d'arrêter cette infection sont demeurées sans résultat parce que la juridiction dont dépendait le canal n'était pas clairement définie (administration du château, service des eaux ?) et les acteurs concernés s'en rejetaient la responsabilité. Le plus souvent les notes étaient renvoyées à l'administration du château¹³³.

¹³² AD 78 7M, séance du Conseil départemental d'hygiène, 24 décembre 1890.

¹³³ AD 78 7M, séance du Conseil départemental d'hygiène, 30 septembre 1885.

Le Chenay est une commune de 425 ha et frontalière de Versailles au nord, souvent considérée comme un de ses quartiers¹³⁴. Alimentée en eau potable par le service des eaux de Versailles, elle écoulait ses eaux usées dans le ru de Glatigny, affluent de la rive droite de Gally. Glatigny est un petit cours d'eau de faible débit prenant sa source dans le bois des Fonds des Maréchaux et se jetant dans l'égout Nord de Versailles sur le territoire du parc (Figure 32).



Figure 32 : Plan de la commune du Chenay et la trace du ru de Glatigny (Monographie communale du Chenay, 1899).

Selon le recensement de 1875, il n'existait pas d'établissements insalubres au Chenay. La monographie communale de 1899 et les dossiers d'installation des activités industrielles (Annexe 7) énumèrent quelques blanchisseries, tueries d'animaux et l'agriculture développée d'où de nombreux barrages sur le ru pour l'arrosage et l'abreuvement des animaux.

¹³⁴ D'autres communes proches de Versailles sont : Rocquencourt et Bailly, sur la rive gauche, peu peuplées, avec quelques tueries d'animaux, traversées par le ru de Chèvreloup, qui devrait surtout souffrir de la pollution pluviale et peut-être diffuse des fosses ; Saint-Cyr-l'École (379 ha), peu étendue et densément peuplée, avec quelques tueries d'animaux et de porcheries, surtout connue pour son école militaire. Elle se développe rapidement à partir des années 1880 grâce à la construction des chemins de fer. Le ru de Pré des Seigneurs y prend sa source et se jette dans le ru de Gally au même endroit que le ru de Chèvreloup ; Fontenay-le-Fleury, peu peuplée et rurale, traversée par le ruisseau de l'Oissement.

Une description du ru de Glatigny de 1876-1881 renseigne sur ses eaux pures à la source, utilisées pour l'agriculture, et la pollution graduelle dans la traversée du Chesnay, suite à la réception des eaux ménagères et industrielles « troublant complètement » la limpidité, et, à l'approche de Versailles vers le boulevard Saint-Antoine, des eaux savonneuses des cinq blanchisseurs et d'un lavoir, et des eaux d'un marais décrit comme « un foyer d'infection » où les eaux retenues par les barrages et un vannage « croupissent, se décomposent et malgré leur insalubrité elles sont néanmoins employées à l'arrosage »¹³⁵.

En 1891, le Conseil d'hygiène constate que toutes les eaux ménagères du Chesnay se rendent dans le ru de Galtigny, la commune n'a pas d'autre mode d'écoulement, et émet le vœu de couvrir le ru dans toute la traversée de la commune¹³⁶ sans changer quoi que ce soit à l'altération des eaux.

Par le décret du 26 mars 1852¹³⁷, Versailles, en suivant Paris d'ailleurs, a rendu obligatoire l'évacuation dans les égouts les eaux pluviales et ménagères, à l'exception des eaux-vannes. En ce qui concerne ces dernières, autorisés au tout début, au moment de la création du château, elles ont été par la suite progressivement interdites entre 1840-1860, certainement suite aux plaintes des riverains du ru de Gally, leur réceptacle final. Néanmoins, le respect absolu de cette interdiction après 1860 n'est pas très sûr.

En 1847, le préfet de la Seine-et-Oise a demandé au maire de Versailles de ne plus autoriser de communication entre les fosses et les égouts. Une décision du conseil municipal de Versailles du 17 août 1850 stipulait que « tout écoulement nouveau devait être interdit et les concessions existantes supprimées au fur et à mesure des mutations par vente ou décès »¹³⁸, la seconde partie de la décision étant rapportée par une délibération du conseil municipal du 14 novembre 1853. D'un état adressé au préfet de la Seine-et-Oise par le maire de Versailles, il résulte que le nombre des maisons dont les fosses communiquaient avec les égouts, de 106 en 1847 est passé à 116 en 1854 et que ces maisons étaient habitées par 1950 personnes¹³⁹. Au 1^{er} janvier 1857, il existait 110 communications de fosses d'aisance avec les

¹³⁵ AD 78 7M 64, ru de Glatigny, 1876-1881.

¹³⁶ AD 78 7M, séance du Conseil d'hygiène du 25 février 1891.

¹³⁷ Un décret impérial du 18 novembre 1863 relatif aux rues de Versailles décidait applicables à la ville les dispositions du décret du 26 mars 1852 relatif aux rues de Paris visant spécialement le raccordement à l'égout des constructions.

¹³⁸ AD 78 7M 2, délibérations du Conseil d'hygiène de la Seine-et-Oise, séance du 1^{er} juillet 1854.

¹³⁹ AD 78 7M 2, délibérations du Conseil d'hygiène de la Seine-et-Oise, séance du 1^{er} juillet 1854.

égouts dont deux se jetaient dans le ru de Marivel. Depuis, 13 communications ont été supprimées et 29 s'écoulaient à la superficie des fosses, évacuant le trop-plein, les matières solides se déposant au fond et étant vidangées, ainsi, le ru de Gally ne recevait par les égouts que les eaux des 66 fosses en 1859¹⁴⁰. Un progrès jugé satisfaisant par l'administration versaillaise mais pas suffisant pour le Conseil d'hygiène qui insiste sur des mesures plus radicales : aucune communication entre les égouts et les fosses, et, de plus, des lavages quotidiens des égouts, surtout aux périodes de sécheresse¹⁴¹. Le succès de l'interdiction des communications des fosses d'aisance avec les égouts et des vidanges des matières fécales dans les canalisations n'a été que très relatif, jusqu'à la généralisation du tout-à-l'égout dans les années 1950.

3.1.3. Les conséquences sur les petits cours d'eau locaux

Les premières analyses effectuées par le Conseil d'hygiène des eaux du ru de Gally sur le territoire des différentes communes (Figure 33) au cours de l'année 1859 et en 1861 montrent la présence de matières fécales et organiques. Fidèles aux conceptions néo-hippocratiques et aéristes des miasmes de son siècle (Barles, 1999), les hygiénistes craignent des conséquences néfastes pour la santé publique, pointent du doigt les moulins qui freinent l'écoulement de l'eau et peuvent être à l'origine de son altération (Le Roux, 2016) et la présence des matières organiques.

¹⁴⁰ AD 78 7M 2, délibérations du Conseil d'hygiène de la Seine-et-Oise, séance du 5 janvier 1859.

¹⁴¹ AD 78 7M 2, délibérations du Conseil d'hygiène de la Seine-et-Oise, séance du 26 juin 1867.

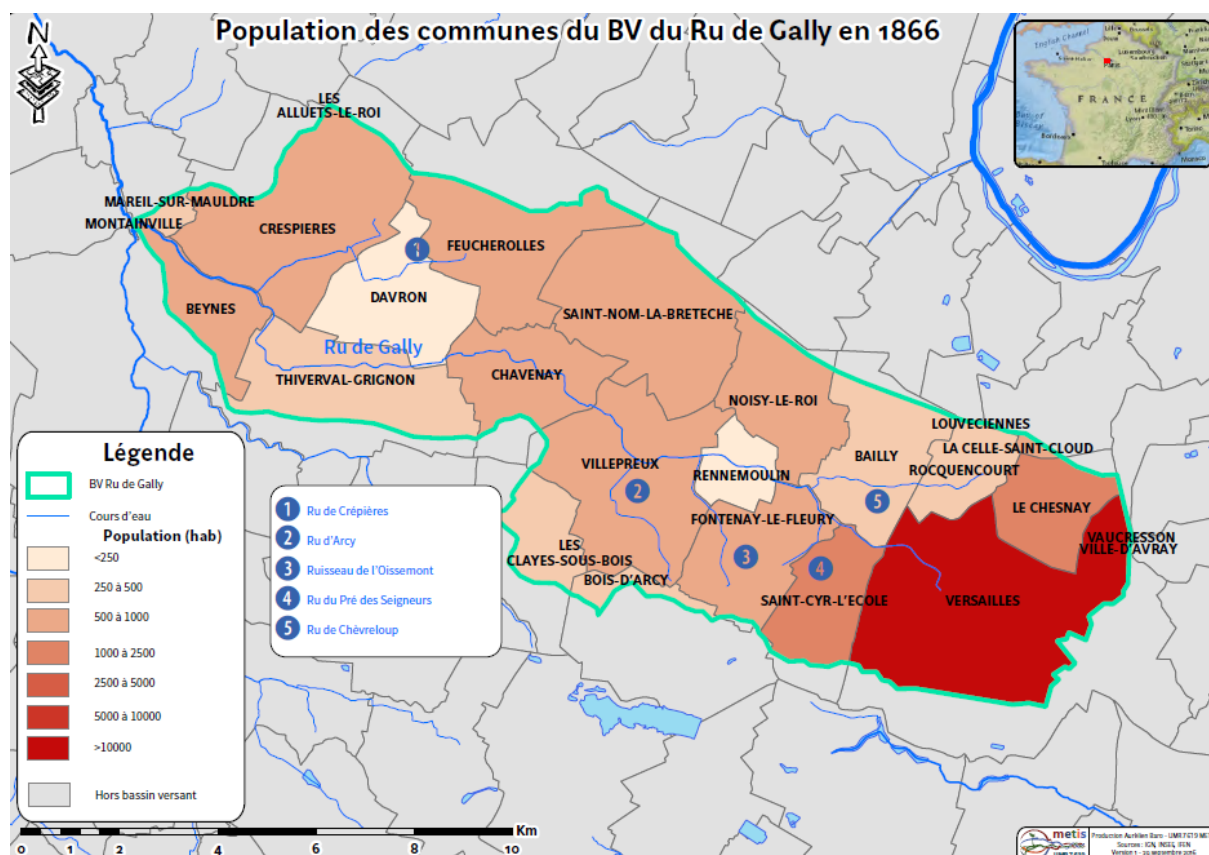


Figure 33 : Les communes situées sur le bassin versant du ru de Gally (© Baro et Dmitrieva, 2015).

En 1859, le maire de Chavenay, commune située à environ 8 km en aval de Versailles, a envoyé au Conseil d'hygiène une bouteille d'eau du ru de Gally. Les résultats d'analyse ont révélé l'eau « trouble » contenant « un précipité noir abondant, son odeur rappelle celle de l'eau croupie, mais accompagnée d'une odeur fétide plutôt que sulfurant. Elle est sans action sur les réactifs capables de décider la présence d'acide sulphydrique libre [probablement, il s'agit d'acide sulphydrique ou de sulfure d'hydrogène, d'hydrogène sulfuré] ; mais si on l'abandonne pendant plusieurs jours dans un flacon mal bouché, l'odeur de cet acide se fait très fortement sentir, et les réactifs en accusent la présence. 500 grammes de cette eau évaporée à une douce chaleur répandent une odeur insupportable, entièrement semblable à celle des lieux d'aisance dont la fosse a été vidée la veille, rapprochée à siccité ces 500 grammes donnent un résidu sur poids de 75 centigrammes qui traité par l'éther fournissent par l'évaporation une substance huileuse, de couleur vert jaunâtre et d'une odeur infecte. Une portion du résidu de l'eau, traitée par l'acide sulfurique étendu de partie égale d'eau, dégage de l'acide sulphydrique ; une autre portion calcinée répand l'odeur des matières animales en combustion. La présence du précipité noir est due au sulfure de fer que contient cette eau,

l'odeur qu'elle répand en s'évaporant, la matière huileuse fétide et l'odeur animale que donne le résidu par la calcination, prouvent évidemment que cette eau contient de la matière fécale en suspension »¹⁴².

En 1861, une commission du conseil d'hygiène s'est rendue à Villepreux, à environ 5 km en aval de Versailles, où s'est déclenchée une épidémie d'une angine couenneuse. Un moulin fonctionnant sur les eaux du ru de Gally était considéré comme responsable de l'épidémie. Un échantillon d'eau a été recueilli : « l'eau prise au-dessus de la vanne a décomposé 57 milligr de permanganate par litre, c'est-à-dire 1 milligr environ moins que l'eau de la Bièvre prise à Paris. L'eau prise au-dessous de la vanne n'a décomposé que 52,5 milligr. Cette différence dont nous ne comprenions pas la cause tient au mélange de l'eau de la fontaine de Villepreux avec celle du ru de Gally. Si l'on rapproche ces résultats de ceux qui depuis deux ou trois ans ont été obtenus dans différentes analyses, notamment pendant les sécheresses qui ont réduit le ru de Gally à n'être alimenté que par les égouts de Versailles on verra une différence énorme. A cette époque, en effet, la quantité de sels ammoniacaux, de matières organiques putrescibles ou putréfiées et d'acide sulphydrique par conséquent était bien plus considérable. Dix litres d'eau ont pu fournir à cette époque un résidu abondant, de couleur brune, de consistance molle, lequel a cédé à l'éther une matière grasse à odeur infecte rappelant celle des matières des fosses d'aisance. Aujourd'hui le déversement de ces matières est considérablement diminué et va prochainement disparaître ; la quantité d'eau pure versée soit dans les égouts, soit dans le ru lui-même a au contraire augmenté dans une proportion considérable relativement au volume des eaux-vannes »¹⁴³.

Les analyses visent les matières organiques, s'appuient sur la couleur et l'odeur. L'eau de la Bièvre est la référence de l'eau polluée. La dilution des rejets liquides infectés par les eaux pures est considérée comme une possibilité d'épuration.

La Bièvre à sa source à Versailles est infectée par multiples fabriques. En 1866, le Conseil d'hygiène de Seine-et-Oise traite la plainte sur l'usine de la transformation des engrais située à la Minière sur la Bièvre, au pont du Buc. Les dernières plaintes ont été adressées pendant la dernière épidémie de choléra. Le préfet a demandé alors au médecin des

¹⁴² AD 78 7M 2, délibérations du Conseil d'hygiène de la Seine-et-Oise, séance du 27 avril 1859. L'eau du ru de Gally est envoyée pour analyse par le maire du Chavenay, une commune située à 8,25 km de Versailles. L'analyse est effectuée par Bélin, membre du Conseil d'hygiène de la Seine-et-Oise.

¹⁴³ AD 78 7M 2, délibérations du Conseil d'hygiène de la Seine-et-Oise, séance du 2 février 1861.

épidémies de s'adjoindre un chimiste et de lui présenter un rapport sur l'analyse des eaux de la Bièvre pour constater si « réellement cette usine déverse dans les eaux de la rivière des matières organiques en décomposition, provenant de la fabrication des engrais au moyen du sang desséché »¹⁴⁴. Les analyses ont été faites par Rabot qui a puisé les échantillons le 27 octobre 1865 :

1. Au-dessus de la Minière, à cent mètres environ, dans le bras principal qui alimente le réservoir situé dans l'usine ;
2. Au-dessous de l'usine, à trente mètres environ des aires qui servent à sécher l'engrais ;
3. Au pont du Buc, c'est-à-dire à 2 000 mètres de l'usine, dans le lieu même où les plaignants auraient constaté l'altération des eaux de la Bièvre ;
4. Dans l'usine même, au point le plus rapproché des aires ;
5. Au-dessus de l'usine, dans la rivière morte ou petit bras de la Bièvre, qui parcourt le fond du vallon boisé et marécageux et rejoint le bras d'alimentation au-dessous de la Minière.

« L'état et la configuration du sol » ont été tout aussi examinés : à 200 mètres au-dessus de la Minière se trouve une vanne permettant d'écouler dans le fond du ravin le trop-plein de la Bièvre. La quantité d'eau ainsi détournée, désignée sous le nom de rivière morte, parcourt un terrain marécageux, « formé de tourbe et de détritrus végétaux en voie de décomposition », où le sol est « chargé de d'argile ferrugineuse », le lit du ruisseau est « boueux », il contourne le jardin de la Minière et rejoint la Bièvre au-dessous de l'usine. Au moment de la visite par Rabot, « le lit de la rivière, en amont de l'usine, était exceptionnellement propre, par suite d'un curage récent et d'une chasse occasionnée par la masse d'eau venant des étangs ; mais il n'en était pas de même dans la rivière morte dont l'eau trouble était encore salie par des laveuses échelonnées le long de son parcours »¹⁴⁵. Une autre cause d'insalubrité est ainsi indiquée par Rabot, la présence des barrages-lavoirs qui freinent l'écoulement : « ces barrages sont nombreux : ils sont formés d'une ligne de pierres sur laquelle viennent s'appuyer des amas de feuillage ou de paille qui empêchent le courant,

¹⁴⁴ AD 78 7M 2, la séance du Conseil d'hygiène de la Seine-et-Oise du 31 janvier 1866.

¹⁴⁵ AD 78 7M 2, la séance du Conseil d'hygiène de la Seine-et-Oise du 31 janvier 1866.

arrêtent la vase, les eaux de savon, et se décomposent bientôt, apportent ainsi dans les eaux de la Bièvre une nouvelle cause d'insalubrité »¹⁴⁶.

L'analyse effectuée par Rabot dans son laboratoire porte sur quatre critères :

1. Les matières en solution (résidu solide)
2. L'ammoniaque (« dégagé par distillation et dosée au moyen d'une liqueur titrée d'acide sulfurique monohydraté dont 10 cc sont exactement saturés par 0,50 cc d'ammoniaque »¹⁴⁷) ;
3. L'acide sulfhydrique (par « le dosage par la liqueur iodurée connue sous le nom de sulfhydrométrie »¹⁴⁸) ;
4. Les matières organiques (« dosées au moyen d'une liqueur titrée de permanganate de potasse, composée de manière que chaque centimètre cube oxide 2 milligrammes de matière organique dissoute »¹⁴⁹).

Les résultats des analyses réunis dans la Figure 34 montrent, d'après Rabot, que « l'eau de rivière morte est beaucoup plus chargée de matières en solution organiques et inorganiques que celle de la rivière d'alimentation de l'usine. Cela tient surtout à la nature du sol essentiellement tourbeux sur lequel elle coule, tandis que le lit artificiel de la rivière principale est glaiseux. Le bras d'alimentation du réservoir de la Minière contient autant de matière organique oxidable que l'eau prise au dessous du réservoir, en face des aires sur lesquelles on dessèche l'engrais. Nous avons examiné à cet endroit les berges fort élevées de la rivière et nous n'y avons observé aucune trace d'infiltration ; il est facile de constater la moindre trace, car un liquide aussi riche en matière organique que les eaux provenant des aires à sécher l'engrais aurait laissé un enduit apparent. Enfin, nous n'avons pas trouvé trace d'hydrogène sulfuré »¹⁵⁰.

¹⁴⁶ AD 78 7M 2, la séance du Conseil d'hygiène de la Seine-et-Oise du 31 janvier 1866.

¹⁴⁷ AD 78 7M 2, la séance du Conseil d'hygiène de la Seine-et-Oise du 31 janvier 1866.

¹⁴⁸ AD 78 7M 2, la séance du Conseil d'hygiène de la Seine-et-Oise du 31 janvier 1866.

¹⁴⁹ AD 78 7M 2, la séance du Conseil d'hygiène de la Seine-et-Oise du 31 janvier 1866.

¹⁵⁰ AD 78 7M 2, la séance du Conseil d'hygiène de la Seine-et-Oise du 31 janvier 1866.

Designation des lieux de puisement.	Quantité l'eau.	Résidu solide.	Sulfate de chaux.	Carb. de chaux, Oxide de fer, etc.	Ammoniaque.	Hydrogène sulfuré.	Matières organiques oxidables.
<i>Bièvre au dessus de la Minière grand bras.</i>	10 l.	3. 10	2. 15	0. 85	0,0070	0	0, 32
<i>Bièvre au dessus de la Minière, petit bras ou rivière morte.</i>	10 l.	4. 40	2. 60	1. 80	0,0195	0	0, 49
<i>Dans l'usine en face des aires à sécher, avant la réunion des 2 bras.</i>	10 l.	3. 10	2. 15	0. 81	0,0071	0	0, 32
<i>au dessus de l'usine après la réunion des 2 bras.</i>	10 l.	4. 10	2. 60	1. 50	0,0127	0	0, 38
<i>Bièvre au Pont de Buc.</i>	10 l.	2. 90	2. 47	0. 41	0,0123	0	0, 42

Figure 34 : Analyses des eaux de la Bièvre par Rabot, 1865 (AD 78 7M 2).

Encore une fois, l'altération d'un cours d'eau n'est pas liée au fonctionnement d'une usine, mais à des conditions naturelles, à la présence des laveuses et à des mauvais curages, car il est ajouté par la suite que « de la Minière à Buc, le curage se fait mal », « si mal qu'au pont même du Buc, quelques jours après le curage réglementaire, nous trouvons 0,30 m de boue, et nous voyons par un temps froid des bulles de gaz se dégager », bref, « un état de choses qui n'a rien de nouveau dans l'histoire de la Bièvre »¹⁵¹.

Quant à Versailles et les matières de ses vidanges, les quartiers aisés, ceux de Saint-Louis et de Notre-Dame, ont appliqué l'interdiction de vidanger les fosses dans les égouts urbains, mais les quartiers nouveaux de Clagny et Glaigny au Nord et des Chantiers et de Montreuil au Sud, dont le développement a surtout eu lieu dans les années 1880, étaient difficilement contrôlables.

L'administration municipale recherche dans la deuxième moitié du XIX^e siècle à remédier à la source de la pollution du ru : le Carré de Réunion. Alfred Durand-Claye, ingénieur des Ponts et Chaussées à la direction des eaux et des égouts de Paris, est invité à Versailles en 1872.

¹⁵¹ AD 78 7M 2, la séance du Conseil d'hygiène de la Seine-et-Oise du 31 janvier 1866.

Il constate des inconvénients à Versailles analogues à ceux de Paris, mais à moindre échelle : 1) l'envasement continu qui exige des curages fréquents et « échelonnés le long du cours d'eau en produisant les exhalations les plus fâcheuses » et 2) « l'altération profonde des eaux mêmes du ru, lequel n'est plus qu'un cloaque mobile »¹⁵². A ces inconvénients, il conseille deux remèdes, qu'il préconisait également par ailleurs (Barles, 1999, p. 287) : 1) l'emploi des eaux du Carré chargées de matières organiques en suspension et en dissolution pour l'irrigation, au fond même de la vallée que suit le ru de Gally en établissant de plus, sur quelques hectares, les cultures nécessaires pour la purification complète des eaux déversées et il ajoute qu'« une entente amiable ou une location, obtenue des détenteurs actuels du sol, fourniraient la surface nécessaire. L'emploi de machines élévatoires serait très probablement inutile » ; 2) l'épuration par des réactifs chimiques, sels d'alumine ; il s'agit d'une opération coûteuse mais on peut diminuer les frais à « environ un centime par mètre cube épuré » ou abandonnant au profit des compagnies le dépôt, les riverains peuvent participer aux frais de réactif dont l'emploi les exonérerait d'une charge de curage¹⁵³.

En 1874, le maire propose de procéder aux épandages des matières du Carré de Réunion sur le terrain de l'Etat dans le parc du château de Versailles en attendant de les envoyer à la voirie municipale ; car les terrains nécessaires pour cet envoi et à l'élargissement de la voirie ne sont pas encore trouvés/négociés par la ville. Toutefois la lettre ne précise pas qui pourrait se charger de ces épandages dans le parc de Versailles, peut-être les ingénieurs de Paris ? Il est juste indiqué que la ville « verrait avec plaisir que des essais fussent faits [...] conformément aux indications de Mr Mille, inspecteur général des ponts et chaussées » mais la ville « n'entend prendre aucune part à des essais de cette nature, ni en assumer la responsabilité à aucun point de vue. Elle se réserve d'examiner les résultats de ces essais et de se prononcer ensuite. Cette affaire n'est pas perdue de vue par l'administration municipale, mais les esprits sont divisés sur les moyens à employer, les ingénieurs eux-mêmes ne sont pas d'accord entre eux et avant d'engager la ville dans une dépense relativement importante, il convient d'attendre que des essais soient faits comme l'indique Mr Mille ou que l'industrie privée se charge du travail »¹⁵⁴. Les doutes sur l'efficacité des moyens proposés et les coûts à engager vont toujours freiner la prise de décision finale et le passage à l'action à Versailles.

¹⁵² AM 78 I5 1142, lettre d'A. Durand-Claye à Ch.-V. Rameau, maire de Versailles, 20 juillet 1872.

¹⁵³ AM 78 I5 1142, lettre d'A. Durand-Claye à Ch.-V. Rameau, maire de Versailles, 20 juillet 1872.

¹⁵⁴ AD 78 7M 64, lettre du maire de Versailles au préfet de Seine-et-Oise, 10 Xbre 1874.

En 1886, Rabot et Lefebvre, membres du Conseil d'hygiène du département de Seine-et-Oise, ont assisté à une expérience d'épuration des eaux d'égout (alun, permanganate de potasse, chaux, sels de fer) faite à Clichy par Emile Séguin. Le procédé est jugé efficace, l'eau sort limpide, mais coûteux¹⁵⁵.

Si les vidanges des fosses étaient interdites en théorie dans les égouts, quelle était leur destination finale ?

3.1.4. « Bondy » versaillais à la source du ru de Marivel

« De toutes les questions soumises au conseil d'hygiène de Seine-et-Oise aucune n'a été l'objet d'études plus nombreuses et plus approfondies que celle de la voirie de Versailles »¹⁵⁶, peut-on lire dans la délibération du Conseil d'hygiène départemental de 1883.

Le terrain au nord-est de la ville à la butte de Picardie a été affecté à la voirie communale depuis un arrêté de 1725 à l'époque sans gêne car situé loin de la ville. Depuis 1850, la ville s'en est approchée par les quartiers nouvellement construits de Clagny au nord et de Montreuil au sud (Figure 35).

¹⁵⁵ AD 78 7M, séance du Conseil départemental d'hygiène, 26 mai 1886.

¹⁵⁶ AD 78 7M, séance du Conseil d'hygiène de Seine-et-Oise, le 30 mai 1883. Voirie de Versailles. Plaintes adressées au sujet de l'usine de MM. Kuentz et Guénantin. Rapport de la Commission.

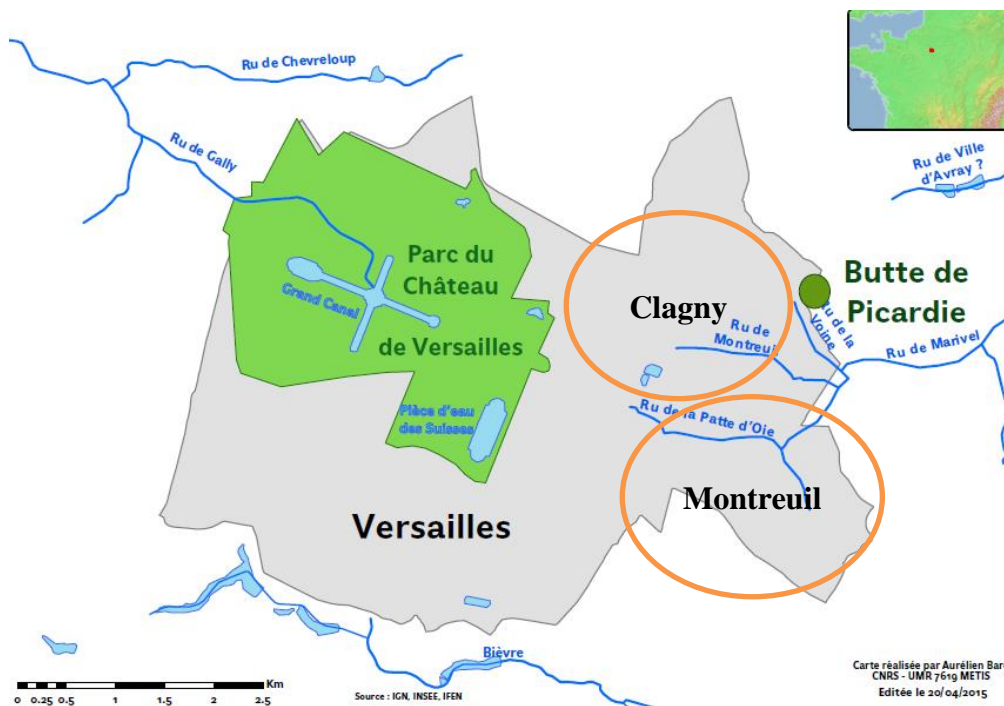


Figure 35 : Dépotoir de Versailles à la butte de Picardie à la source du ru de Marivel (© Baro, Dmitrieva, 2015).

L'emplacement recevait d'abord les boues et immondices de nettoyage des rues convertis ensuite en engrais, nommés « gadoues ». Selon les dispositions réglementaires en vigueur, les compagnies de vidanges devaient y transporter à partir de 1860 les matières des fosses. A cet endroit-là se faisait aussi l'équarrissage, l'abattage et le dépouillement des animaux, activité accentuée par la guerre franco-prussienne et la Commune de Paris de 1870.

Le Conseil d'hygiène de la Seine, qui a suivi le gouvernement français à Versailles pendant la Commune, a apporté son soutien au Conseil d'hygiène de la Seine-et-Oise et a cherché à perfectionner la salubrité du dépotoir. La translation de cet établissement insalubre de 1^{er} classe a été étudiée et des endroits tels que la plaine de Bailly, celle de Trappes, à Villepreux ou les bois de Fausses Reposes ont été visités. Mais le projet a été abandonné suite à de nombreux inconvénients (proximité de sites importants comme Saint-Cyr-l'Ecole, l'absence de cours d'eau pour l'écoulement des matières, l'impossibilité des irrigations à cause des sols imperméables) et à l'avantage de l'ancien emplacement, le vent de l'est du dépotoir soufflait rarement sur la ville.

A partir du 1^{er} octobre 1872, seul l'atelier d'équarrissage a été supprimé, d'ailleurs, au grand regret du Conseil d'hygiène de Seine-et-Oise, car, d'après ses membres, il « pouvait être organisé de manière à ne donner lieu à aucune plainte », en revanche sa suppression

mettait la situation « à la merci d'une foule de circonstances » pouvant conduire à « la création d'un dépôt dans des mauvaises conditions »¹⁵⁷.

Au retour du gouvernement à Paris, la voirie fonctionne toujours. Il s'agit d'une exploitation portant sur 45 à 75 m³/j de matières. Elle faisait l'objet d'un bail entre la ville et une entreprise privée. En 1872, un bail de 21 ans a été passé avec Legendre qui opérait déjà d'autres voiries (Barles, 1999). Le concessionnaire purgeait les vidanges moyennant des taxes, enlevait les ordures des rues, entretenait des bassins et rigoles d'écoulement, contribuait aux charges du syndicat du ru de Marivel et payait à la ville une redevance (9 100 F en 1870).

Le mode de traitement des vidanges, qualifié de « barbare » par ses opposants, consistait à concentrer des matières à ciel ouvert et à l'air libre par évaporation et décantation et sans désinfectant ; le résidu était desséché et converti en poudrette ou en terreau¹⁵⁸. Quant aux eaux de décantation, deux lâchures par an, à Pâques et à la Toussaint, ont été prévues, à chaque fois, pas plus de trois nuits, les eaux s'écoulaient dans le ru de la Voirie qui les amenait à ciel ouvert dans le ru de Marivel.

Ces deux lâchures annuelles produisaient-elles moins de dégâts sur la rivière par rapport à l'écoulement continu constaté sur le ru de Gally ?

Dans les observations du projet de 1872 à Versailles on trouve un tableau (Tableau 46) indiquant la composition et valeur agricole des vidanges tout-venant (21 900 m³/an équivalent à 8 594 quintaux d'engrais humains). Il en est déduit une estimation de la valeur marchande de ces vidanges qui tend à montrer la rentabilité théorique du système. Ce tableau donne par ailleurs une idée de la composition des matières rejetées dans le ru de Marivel.

De la même manière que les eaux d'égout de Paris à Clichy ont été étudiées par les ingénieurs des Ponts et Chaussées dans les années 1870-1880, celles des vidanges ont été analysées par les entrepreneurs de Versailles. La motivation de ces études et analyses était la recherche d'azote que l'on pouvait vendre aux agriculteurs. Les analyses des matières des vidanges et des eaux polluées par les égouts comprennent des critères différents.

¹⁵⁷ AD 78 7M, séance du conseil d'hygiène de la Seine-et-Oise, le 30 octobre 1872.

¹⁵⁸ Matière fécale desséchée et mise en poudre, dont on se sert pour amender les terres (<http://portail.atilf.fr/cgi-bin/dico1look.pl?strippedhw=poudrette&headword=&docyear=ALL&dicoid=ALL&articletype=1>).

Tableau 46 : Composition et valeur agricole moyennes des vidanges tout-venant de Versailles (21 900 m³/an).

Nature des corps	Composition (kg)	Composition des 21 900 m³/an	Prix totaux des vidanges (F)
Eau	932,325	20 417 917,500	0
Azote	4	87 600	175 200
Carbone	23,330	510 927	15 327,81
Oxygène	17,300	378 870	5 683,05
Hydrogène	3,600	78 840	10 643,40
Acide phosphorique	2,730	59 787	35 872,20
Acide sulfurique	0,540	11 826	532,17
Chlore	0,360	7 884	827,82
Chaux	1,020	22 338	335,07
Magnésie	1,160	25 404	10 161,60
Potasse	2,975	65 152,500	45 606,75
Soude	0,220	4 818	361,35
Silice	0,300	6 570	98,55
Alumine, oxydes de fer et de manganèse	0,320	7 008	525,60
Divers matières inertes ou inutiles	9,820	215 058	0
Totaux	1 000	21 900 000	301 175,37

Pour le conseil municipal versaillais le dépotoir avec « petit nombre d'évacuations, ne parcourant chaque fois le ruisseau que pendant quelques heures de nuit, et toutes précautions prises par les riverains »¹⁵⁹ ne devait incommoder personne mais rapporter au budget, car le concessionnaire payait une redevance à la ville. Néanmoins, une très vive opposition se manifestait depuis le XIX^e siècle, composée des habitants proches du dépotoir et des riverains du ru de Marivel à Viroflay, Chaville et Sèvres (Figure 36). La commune de Sèvres envoyait en plus une partie de ses vidanges au dépotoir de Versailles et s'opposait en même temps à l'écoulement des eaux vannes qui en résultaient.

¹⁵⁹ AM 78 1D, délibération du conseil municipal de Versailles, 1879.

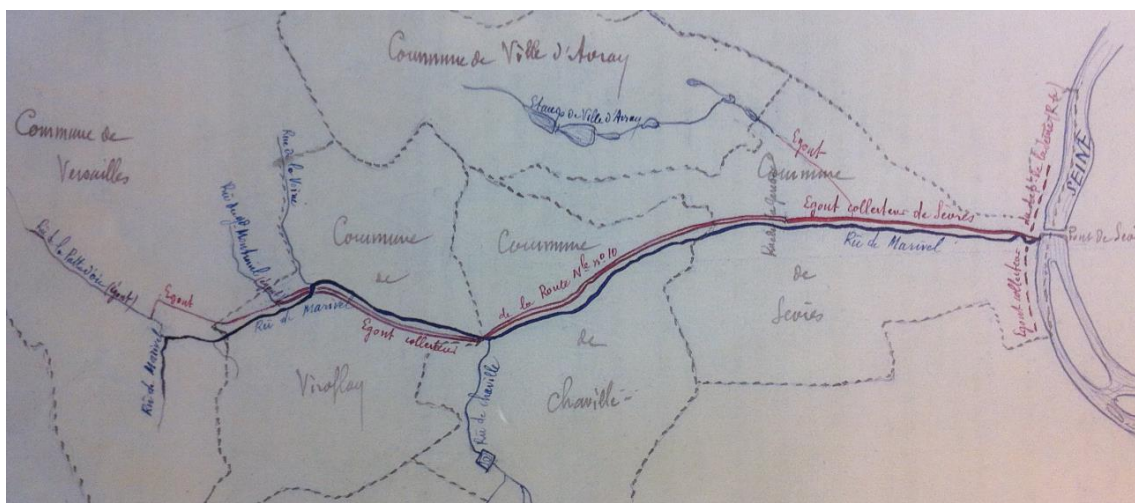


Figure 36 : Bassin du ru de Marivel (AD 78 7M).

L'histoire de la pollution, et de la transformation du ru de Marivel en égout, son recouvrement progressif est bien raconté dans l'ouvrage de Nicole Garcia *La vallée du ru de Marivel* (2009). En résumé, dès 1810 des arrêtés préfectoraux et municipaux demandent la suppression des latrines se déversant dans le ru ; en 1853, les syndicats du ru sont créés et le règlement pour la police du ru de Marivel est publié le 6 août 1853, dont les articles 8 et 9 stipulaient les conditions de la nomination d'un garde-rivière et les articles 30 et 31 interdisent l'écoulement des eaux infectes (malodorantes, celles des latrines) et règlent les déversements des eaux sales (celles des lavoirs et des usines)¹⁶⁰. Il s'agit des règlements types pour les cours d'eau non domaniaux (cf. Annexe 6 contenant le Règlement pour le ru de Gally de 1842). En 1855 une commission propose de voûter le ru et de supprimer les barrages ; le voûtement commence en 1857. Le 27 mai 1857, le ministre de l'Agriculture, du Commerce et des Travaux publics invite des ingénieurs à élaborer un projet de son assainissement. Un égout de 2 km pour recevoir les eaux de crues et les eaux sales, mais sur Sèvres uniquement, est approuvé le 26 mars 1861 mais n'est exécuté qu'en 1865. La même année la couverture du ru a lieu à Chamville et Viroflay. Les résultats restent peu satisfaisants, les couvertures laissent passer les odeurs et en 1889, les ingénieurs des Ponts et Chaussées proposent de prolonger jusqu'à Versailles l'égout construit sous Sèvres en parallèle du ru de Marivel. Le projet de

¹⁶⁰ « Défense est faite à tout usinier ou riverain de déverser dans le ru, directement ou indirectement, des eaux ou des matières infectes qui pourraient produire des émanations malsaines. Quant aux eaux sales, elles ne pourront être déversées dans le ru qu'aux heures fixées pour la vidange des lavoirs, c'est-à-dire de sept heures à neuf heures du soir. Dans les six mois de la présentation du présent règlement, tous les riverains qui ont fait pratiquer des cabinets d'aisances ou latrines sur le cours d'eau ou communiquant avec lui, seront tenus de les faire supprimer. Il est expressément interdit d'en établir d'autres à l'avenir » (art. 30 du Règlement pour la police du ru de Marivel).

l'égout entre Sèvres et Versailles accepté par les Ponts et Chaussées ne sera commencé qu'en 1895 pour s'achever en 1896.

Nous n'avons pas trouvé d'analyses d'eau du ru de Marivel dans les archives. On sait que plusieurs blanchisseries se sont installées le long de ses rives en aggravant l'infection d'amont par le dépotoir de Versailles.

En 1872, le maire de Versailles a consulté Alfred Durand-Claye au sujet des améliorations à apporter sur la voirie municipale. L'ingénieur parisien a trouvé alors que la voirie de Versailles est « la reproduction exacte » de la voirie de Bondy¹⁶¹ par « odeur écœurante, procédés barbares d'exploitation, perte dans le ru de Marivel des eaux-vannes, c'est-à-dire des matières les plus infectes et en même temps les plus utiles pour l'agriculture »¹⁶². Comme pour Paris, il a conseillé des tinettes-filtres divisant les matières : solides retenus dans des récipients mobiles, tandis que liquides allaient directement à l'égout et ensuite dans les rus de Gally ou Marivel. Le réseau des égouts de Versailles lui semblait assez développé pour ce procédé et même dans le futur pour le tout-à-l'égout.

Toutefois le Conseil d'hygiène de Seine-et-Oise insistait sur la transformation de l'usine existante à ciel ouvert et à l'air libre en une fabrique en vase clos, solution finalement adoptée par le conseil municipal. Le 15 juin 1891, le conseil municipal de Versailles a voté la transformation et la mise en exploitation du dépotoir par une société privée Perrignon et Cie. La ville lui a concédé une portion de terrain dans le bois de Fausses Reposes. Dans le cahier des charges de la fabrique d'engrais il était indiqué dans l'article 2 que « les eaux résiduaires épurées, clarifiées, froides ne contiendront aucune matière de nature à nuire à la santé publique et ne renfermeront pas plus de 20 g d'azote par m³ et ne répandront aucune émanation incommode et ne seront pas acides » (Garcia, 2009, p. 74). Nous remarquons toujours la présence dans l'analyse de l'eau des critères de l'odeur, de la température et de l'azote, qui sont cette fois réglementés.

¹⁶¹ En ce qui concerne le dépotoir de Bondy, c'est à la fin des années 1810 que Paris a acquis le terrain et l'a destiné aux vidanges municipales. Avec l'urbanisation, la population à Bondy passe de 800 à 4500 habitants entre 1856 et 1896. Dès les années 1870, la voirie devient une source de pollution ; les communes avoisinantes sont incommodées par les émanations et les infections provoquées par l'accumulation et la stagnation des immondices de la capitale. Le traitement chimique et la transformation en poudrette ne suffisent pas. Exploitée par la compagnie de vidange la plus puissante du département, la société Richer fondée en 1847 et devenue en 1869 la compagnie Lesage, puis à partir de 1872 par la société générale des engrais de Paris, la voirie de Bondy voit, au cours des années 1870, sa rentabilité s'effriter avec la mise en place du tout-à-l'égout. Dans les années 1880, elle ne reçoit plus que 20 à 30% des vidanges de la capitale. Elle devra in fine sa disparition à un incendie en août 1900 (Bellanger, 2010, pp.50-51).

¹⁶² AM 78 I5 1142, rapport de M. Durand-Claye après la visite de Versailles, 1872.

Il est intéressant de remarquer ici pourquoi le ru de Gally a évité le voûtement. La couverture d'une rivière résultait de l'urbanisation et de l'industrialisation. Le ru de Marivel ainsi que le ru de la Bièvre coulaient dans des zones fortement urbanisées à proximité des grandes agglomérations (Paris ou Versailles). Ce qui n'était pas le cas des communes de la vallée de Gally. Jamais on n'a trouvé dans les discours sur le ru de Gally les propositions de l'enfermer, preuve de la pauvreté et ruralité des communes en aval du bassin versant de Gally.

3.2. La Vallée de Gally s'adapte, 1854-1900

3.2.1. Le syndicat du ru de Gally

L'amont et l'aval du ru de Gally s'opposent : le premier, urbain et densément peuplé, concentré autour de la ville de Versailles, le dernier rural et espacé.

Au XIX^e siècle il n'existe pas encore de division nette entre l'amont et l'aval. Depuis les années 1850, les rivières sont gérées pour effectuer les curages, garantissant le bon écoulement des eaux, et disposer d'un garde-rivière, par les syndicats des riverains, usiniers et propriétaires fonciers, directement en contact avec les cours d'eau (Claude et Guillerme, 1986). Le syndicat du ru de Gally a été constitué par l'ordonnance royale du 13 janvier 1842 (Annexe 6). Versailles est exclue de cette gestion comme non riveraine.

Le syndicat pour le ru de Gally et ses affluents est composé d'un président et de quatre membres pris parmi les propriétaires et locataires d'usines et de terrains riverains, de manière à représenter les divers intérêts et diverses localités. Le président est nommé par le préfet, les autres membres sont élus par une assemblée des propriétaires d'usines¹⁶³ et par une délégation des maires des communes et des membres des conseils municipaux.

Le syndicat est chargé d'aider les maires et les ingénieurs des Ponts et Chaussées dans les fonctions de police et de conservation des eaux. Thomas Le Roux détermine la notion de « la conservation des eaux » comme euphémisme signifiant la perpétuation d'un usage artisanal ou industriel (2010, p. 196) et pas l'attention à la qualité. Le syndicat reçoit les

¹⁶³ Les usines sont ici considérées comme les établissements utilisant l'énergie hydraulique (moulins)

réclamations et joue le rôle du conciliateur. Dans le cas où son arbitrage n'est pas accepté, il envoie les parties devant l'administration ou les tribunaux.

Le syndicat participe à la répartition des frais mais n'a pas d'autorité pour réprimer par des contraventions ou ordonner l'exécution de travaux, ses fonctions se bornent strictement à la surveillance et à la proposition des améliorations. Les curages annuels ou extraordinaires sont fixés par le préfet sur l'avis du syndicat et comprennent « l'élargissement des parties de rivière » (art. 8), « l'arrachage de tous les arbres, souches, branches et buissons » (art. 9), « de manière à donner, autant que possible, au lit des cours d'eau, une pente régulière et uniforme » (art. 10). Le règlement et les curages visent à assurer le bon écoulement des eaux, qu'on peut penser comme un des critères du bon fonctionnement des rivières et du maintien de la qualité de leurs eaux.

En ce qui concerne les activités à proprement parler et leur conservation (lavoirs, ponts, passerelles, moulins, barrages, bâtiments et murs de clôture), les usiniers devaient obtenir du préfet les autorisations nécessaires (art. 22 et 23).

Les déversoirs et les vannes de décharge des usines sont tout aussi réglementés. Est déterminée, par exemple, la hauteur d'eau légale à laquelle chaque propriétaire a droit (art. 24).

Le règlement n'est pas muet au sujet des déversements et de la pollution qui peut s'en suivre : « défense est faite à tout usinier ou propriétaire riverain de faire écouler avec abondance dans le lit du ruisseau, directement ou par ses affluents, des eaux puantes, des matières vénéneuses ou qui pourraient produire des émanations malsaines, sous peine des poursuites autorisées par les lois » (art. 31) et « les contraventions aux dispositions de la présente ordonnance autres que celles relatives aux curages [...] et fauchages seront constatées par des procès-verbaux dressés par le garde-rivière, les employés des ponts-et-chaussées ou tout autre agent de l'autorité ayant qualité à cet effet » (art. 32).

Le Roux, en parlant du règlement de la Bièvre de 1732, le juge très favorable aux industriels « puisque jamais l'odeur ou l'altération de l'eau n'est évoquée » (2010, p. 196). Le règlement du ru de Gally de 1842 est donc plus contraignant pour les industriels qui doivent veiller à leurs rejets mais les termes employés restent très flous : ne pas « écouler avec

abondance », « eaux puantes », « matières vénéneuses ou qui pourraient produire des émanations malsaines ».

Le premier syndicat du ru de Gally, celui du 13 janvier 1842, a été fusionné par l'arrêté préfectoral du 20 octobre 1852 avec le syndicat de la Mauldre, plus important et ayant plus de moyens financiers. Les deux syndicats ont bien fonctionné dans la deuxième moitié du XIX^e siècle, jusqu'à 1903, quand le syndicat de la Mauldre a cessé son existence suite à vice de forme. En effet, par délibération de son conseil municipal le 9 novembre 1902, la commune de Plaisir, à 13 km à l'ouest de Versailles, s'est opposée au curage du ru de Gally en demandant à se retirer du syndicat sous prétexte que ce dernier ne lui rendait aucun service. Selon les normes en vigueur, si l'on permettait à la commune de Plaisir de se retirer du Syndicat, l'acte constitutif du syndicat devenait caduc et la préfecture devait le reconstituer.

De l'avis des ingénieurs, le syndicat de la Mauldre était une association forcée établie dans le cadre du décret de décentralisation et d'élargissement du pouvoir préfectoral du 25 mars 1852 ; pour eux le souhait de séparation de la commune de Plaisir n'était pas fondé.

La Commission de l'Hydraulique et des Améliorations agricoles, saisie de cette affaire, s'est référée à l'avis du Conseil d'Etat du 8 septembre 1852 en concluant que la compétence des préfets était limitée par les anciens règlements ou par les usages locaux et qu'un règlement d'administration publique est indispensable pour les opérations qui ne constituent pas une application pure et simple de ces règlements ou usages. Il s'en suit que l'arrêté du 20 octobre 1852 qui a organisé le Syndicat de la Mauldre est illégal¹⁶⁴. Il a été ajouté ensuite que beaucoup de règlements, rendus après 1852 et avant le décret du 13 avril 1861 élargissant davantage les compétences préfectorales, se trouvaient en situation d'irrégularité, mais l'administration n'en poursuivait la régularisation que lorsqu'ils étaient appliqués avec difficultés. Au cas où celles-ci se faisaient jour, l'administration appliquait la loi du 8 avril 1898 en créant de nouvelles associations syndicales.

De plus, la protestation de la commune de Plaisir paraissait fondée aux juges dans le conflit car l'arrêté du 20 octobre 1852 portait sur des cours d'eau échappant aux pouvoirs de police de l'administration. Le ministre de l'Agriculture, tout en adoptant les conclusions du conseil, a décidé d'appliquer la loi de 1898 pour constituer une association syndicale et, en

¹⁶⁴ AD 78 7S 390, lettre du ministre de l'Agriculture au préfet de Seine-et-Oise, 17 août 1903.

cas d'échec, émettre un décret portant règlement pour le curage de la Mauldre¹⁶⁵. On aurait pu s'arrêter davantage sur l'histoire de la rivière de la Mauldre, d'autant que la future association syndicale libre de la Basse Mauldre comprenant les communes riveraines de la Seine à Beynes, protestera contre l'envasement de la Mauldre provenant des eaux du ru de Gally¹⁶⁶, mais elle mérite une recherche spécifique dont les archives importantes ne sont pas encore bien exploitées¹⁶⁷.

L'exemple ci-dessus montre la complexité de la gestion des rivières non domaniales.

3.2.2. La vallée de Gally agricole et rurale

Le territoire de la vallée du ru de Gally était propice à la culture céréalière, à la betterave à sucre implantée à la fin du XIX^e siècle, aux vergers, aux vignes, aux prés et aux foins « en grande quantité et de bonne qualité » d'après les paysans locaux qui se désolaient aussi de les voir noyés par les crues du ru de Gally (*Le ru de Gally dans tous ses états*, 2001). Le bétail important était constitué de vaches, bœufs, moutons et chevaux.

Certaines communes avals de la vallée de Gally ont acquis une notoriété nationale dans le domaine agricole, notamment Thiverval-Grignon et Villepreux. Au XIX^e siècle les archives mentionnent Thiverval-Grignon comme une commune essentiellement agricole, qui possède une école nationale d'agriculture, et deux fermes des plus productives des environs, consacrées aux céréales, fourrages, pommes de terre, betteraves à sucre, etc.

Le maraîchage s'est développé dans la vallée pour pourvoir Versailles et Paris en fruits et légumes. Jusqu'au début du XX^e siècle ce maraîchage a bénéficié de la pratique des « viviers » : à l'origine, il s'agit d'un lieu, un bassin, de conservation des poissons, le ru abritait à l'époque avant la construction du château des truites et des écrevisses, figurant même dans le menu royal. Avec l'insalubrité du ru ces réserves de poissons ont cessé d'exister mais le nom de « viviers » est resté en désignant des barrages mobiles servant à

¹⁶⁵ AD 78 7S 390, lettre du ministre de l'Agriculture au préfet de Seine-et-Oise, 17 août 1903.

¹⁶⁶ AD 78 7S 390, lettre du ministre de l'Agriculture au préfet de Seine-et-Oise, 17 août 1903.

¹⁶⁷ Rien que les Archives départementales des Yvelines contiennent plusieurs dossiers sur le bassin de la Mauldre, 7S 204-238, et sur le syndicat, 7S 345-394. Dans le cadre d'un M2 Histoire des sciences, technologies, sociétés, au sein du Centre Alexandre Koyré (EHESS), une recherche est menée sur l'histoire du bassin versant de la Mauldre par Déborah Abhervé.

l'irrigation. Les propriétaires riverains du ru écrétaient les berges afin d'ouvrir des brèches et irriguer les cultures potagères ou pour laisser se déposer les boues et les utiliser ensuite comme engrais, allant même jusqu'à en faire un commerce (*Le ru de Gally dans tous ses états*, 2001). On trouve des viviers à Rennemoulin, Villepreux, Chavenay et Grignon.

La pratique des viviers apparaît menacée par le Conseil d'hygiène dont les membres la jugeaient dangereuse en raison des odeurs et des risques de contagion, mais les riverains en demandaient toujours l'autorisation.

En 1878, un certain Godard, propriétaire riverain à Chavenay, demande l'autorisation d'ouvrir sur sa propriété un bassin pour recevoir les eaux du ru et utiliser leurs vases en engrais. Les ingénieurs du département concluent en faveur du projet qui selon eux ne peut nuire au libre écoulement de l'eau. Mais le président du syndicat du ru de Gally proteste et pour les membres du Conseil d'hygiène le projet de Godard aurait pour effet d'augmenter l'insalubrité du ru « en mettant à nu » sur une longueur de 138 m « une quantité de vase profonde, contenant des matières en fermentation »¹⁶⁸. La création de ces bassins de dépôt dans les propriétés riveraines du ru de Gally se trouve donc en contradiction avec les demandes du Conseil d'hygiène pour l'assainissement du ru.

Un autre exemple, en 1881, un certain Moreau, propriétaire à Villepreux, demande l'autorisation pour un bassin de dépôt sur la rive gauche du ru de Gally pour recevoir les vases du ru et les utiliser en engrais. L'ingénieur ordinaire a donné un avis favorable, mais le Conseil d'hygiène considère que la stagnation des eaux et le dessèchement des boues seraient une cause d'insalubrité de la vallée de Villepreux. Le Conseil demande que les berges du ru soient remises en bon état et que les travaux d'assainissement (curage) soient exécutés¹⁶⁹.

En 1884, c'est le conseil municipal de Villepreux qui se plaint de l'insalubrité du ru aggravée par des tranchées sur les bords et des canaux d'irrigation se comblant par le limon du ru. De l'avis du Conseil d'hygiène, il suffirait d'installer au Carré de Réunion deux bassins de décantation munis de vannes pour faire déposer la partie solide et la vendre comme engrais au profit du syndicat du ru de Gally. Cette solution a été indiquée depuis 1869 dans un rapport du conseil et approuvée par le conseil général et les ingénieurs, mais il n'en a pas été tenu

¹⁶⁸ AD 78 7M, séance du Conseil d'hygiène départemental, 27 février 1878.

¹⁶⁹ AD 78 7M, séance du Conseil départemental d'hygiène, 26 janvier 1881

compte¹⁷⁰, parce que de l'avis du maire de Versailles, l'établissement de bassins de décantation au Carré de Réunion serait une cause d'insalubrité « sérieuse » et « rapprochée » de Versailles¹⁷¹.

D'ailleurs, dans le dictionnaire d'agriculture, 1886-1892, on lit que « le ru de Gally, après avoir reçu les égouts de Versailles, présente des eaux excessivement impures, qu'on utilise pour les cultures maraîchères, notamment à l'établissement de pupille de Villepreux ; à Grignon, ces mêmes eaux laissent encore déposer dans des bassins de décantation une quantité énorme d'un limon fertilisant » (Barral, 1888, p. 696). C'est un usage de l'eau lié à son rôle d'égout, que l'on rencontre aussi dans d'autres villes comme Chambéry par exemple. Le pouvoir fertilisant de l'eau est jugé très utile surtout dans la vallée, fortement agricole.

Les activités traditionnelles liées à l'agriculture se sont développées le long du ru de Gally pour la transformation sur place des produits : féculeries, distilleries, sucreries. Les conflits ont fait jour entre les usiniers du ru, les propriétaires et les administrations municipales au sujet du régime des eaux et de la pollution.

Plusieurs moulins sont recensés sur le ru de Gally à Chavenay pour le broyage des grains, la fabrication du papier ou pour commander des pompes. Certains ont disparu avant 1850, d'autres se sont élargis en demandant de plus en plus d'eau et rejetant davantage d'eaux résiduaires, comme, par exemple la sucrerie de Chavenay.

La sucrerie existant depuis 1872 mais n'est légalement autorisée qu'en 1880. Elle utilise de l'eau de Gally pour le lavage des betteraves et, sous pression, dans des diffuseurs, pour la fabrication du lait de chaux, dans les opérations de concentration du jus de betterave et pour le nettoyage du matériel. A la sortie de la fabrique, les eaux résiduaires sont conduites dans des champs d'épandage situés entre le ru (faux-ru) et la morte rivière (cours naturel du ru) après être passées dans des bassins de décantation. L'eau retourne au ru par infiltration (*Le ru de Gally dans tous ses états*, 2001).

D'un côté, la sucrerie est accusée dans plusieurs plaintes de polluer le cours d'eau, de l'autre, le ru se trouve pollué déjà à sa source par les eaux d'égout de Versailles. La question

¹⁷⁰ AD 78 7M, séance du Conseil d'hygiène départemental, 24 septembre 1884.

¹⁷¹ AD 78 7M, séance du Conseil d'hygiène départemental, 28 janvier 1885.

se pose de savoir qui pollue le plus, à qui revient la responsabilité de payer les curages et de prendre des mesures pour limiter la pollution.

L'administration préfectorale apparaît comme médiateur dans ces conflits en choisissant entre le développement industriel et communal et la salubrité publique.

Un exemple de la gestion du conflit entre les industriels et la ville de Versailles est l'affaire de la féculerie de l'Orme à Bailly. L'eau de Gally est alors analysée par l'école de Grignon.

Une féculerie, ou amidonnerie, est une activité de 1^{re} ou 2^e classe destinée au broyage et à la fermentation des grains pour recueillir de l'amidon. La fabrique utilise de grandes quantités d'eau pour le lavage de la farine et le trempage des grains. Il est conseillé dans les autorisations d'éviter l'écoulement des eaux « odorantes » sur la voie publique ou dans la rivière et de les utiliser à l'épandage (Coreil et Nicolas, 1908, p. 483).

Le Conseil d'hygiène de Seine-et-Oise a été saisi de la question de la pollution du ru par la féculerie à plusieurs reprises depuis au moins 1869. Dans leurs conclusions, les membres de la commission révèlent le manque du curage et la pollution par les égouts de Versailles, les industriels sont pour eux plus les victimes de la contamination des eaux à leurs origines par les égouts de la ville.

Aucun des huit points des recommandations de 1869 issus de la visite du ru de Gally par la commission ne concernent directement les rejets des usines, mais s'appliquent à Versailles. Il est dit que la ville fera supprimer d'une façon complète et absolue, toute communication entre les fosses et les égouts ; qu'il sera interdit aux vidangeurs d'écouler dans les égouts les liquides des fosses et qu'ils devront les transporter au dépotoir ; la ville de Versailles portera à 150 le nombre des souches d'arrosage pour laver les ruisseaux et les égouts et ces souches fonctionneront sept mois, une heure chaque matin, pendant juin, juillet, août et une heure chaque soir ; deux bassins de dépôt fonctionnant alternativement seront ajoutés au Carré de Réunion, ce service alternatif permettra une exploitation des dépôts comme engrais ; le lit du ru de Gally, profondément raviné, sera refait et canalisé pour faciliter les curages fréquents ; le syndicat de la Mauldre et de ses affluents devra veiller à l'exécution du règlement relatif au curage et à l'entretien du ru de Gally par les propriétaires riverains ; l'étang de Grignon devra être mis à sec au moins par parties et débarrassé de la

vase qui s'y est accumulée depuis six ans ; il serait utile de construire à l'arrivée du ru de Gally dans l'étang, un bassin de dépôt dont le curage fréquent empêcherait le dépôt des vases dont le curage complet est difficile et coûteux¹⁷².

Les ingénieurs départementaux se rangent aussi du côté des industriels. Le 9 décembre 1874, un ingénieur en chef du service ordinaire rédige un rapport au préfet de Seine-et-Oise suite à la visite du ru de Gally depuis le Carré de Réunion jusqu'à Grignon. Il fait savoir que les industries visitées par lui sur le ru de Gally (féculerie et distillerie de Delamarre au moulin de l'Orme à Bailly, fabrique de sucre de betteraves de Gibbert et Wulflard à Chavenay, distillerie de betteraves de Giffard à Mortmoulin à Chavenay) ne sont pas responsables de la pollution et satisfont généralement aux exigences réglementaires :

« En résumé, Monsieur le Préfet, sur les trois usines qui vous ont été signalées comme causes importantes de l'insalubrité du ru de Gally, deux : la féculerie et distillerie du moulin de l'Orme et la sucrerie de Chavenay se conforment convenablement aux conditions qui leur ont été imposées par les arrêtés d'autorisation. S'il n'en est pas de même de la troisième, la distillerie de Mortmoulin, appartenant au Sr Giffard, comme elle n'a qu'une faible importance, les eaux qu'elle déverse dans le ru de Gally pas plus que celles déversées par les deux autres ne me paraissent de nature à augmenter d'une manière appréciable l'infection des eaux du ru, dans l'état où elles sortent des égouts de Versailles. Ce sont ces eaux d'égout qu'il convient de désinfecter au carré de Réunion en usant des procédés indiqués par le conseil d'hygiène, et en augmentant considérablement la quantité d'eau employée aux besoins des habitants et au lavage des rues de la ville de Versailles »¹⁷³.

Les conditions imposées par les arrêtés d'autorisation aux industriels comprennent généralement l'épuration des eaux de lavages dans les bassins de décantation, les grilles sur des bassins arrêtant les écumes et les matières en suspension, les vidanges nocturnes, l'interdiction d'écouler les eaux sur la voie publique, les curages tous les huit jours et la transformation des dépôts en engrais, l'écoulement des eaux purifiées des bassins par des conduites couvertes¹⁷⁴. L'impact des rejets sur le milieu récepteur n'est pas considéré.

¹⁷² AD 78 7M 64, rapport de M. Rabot, membre de la commission de conseil d'hygiène de Seine-et-Oise, 26 mai 1869.

¹⁷³ AD 78 7M 64, rapport au préfet de l'ingénieur en chef du département de Seine-et-Oise, 9 décembre 1874.

¹⁷⁴ AD 78 7M 64, rapport de l'ingénieur en chef au préfet de Seine-et-Oise, 9 décembre 1874.

En 1875, un autre contrôle a lieu et toujours les industriels sont mis par les ingénieurs au second plan après les rejets de la ville de Versailles. Pour eux, il faut arrêter la pollution à la source et, ensuite, s'attaquer à l'aval.

Aucune étude sérieuse des eaux du ru de Gally n'est faite au XIX^e siècle comme c'était, par exemple, le cas sur le Croult par Auguste Gérardin en 1874. Et pourtant, des établissements capables de réaliser des analyses sont situés sur le ru, notamment l'Ecole nationale d'agriculture de Grignon, institution importante sous la tutelle du ministère de l'Agriculture et du Commerce et dans le parc de laquelle se déversent les eaux du ru (Figure 37).

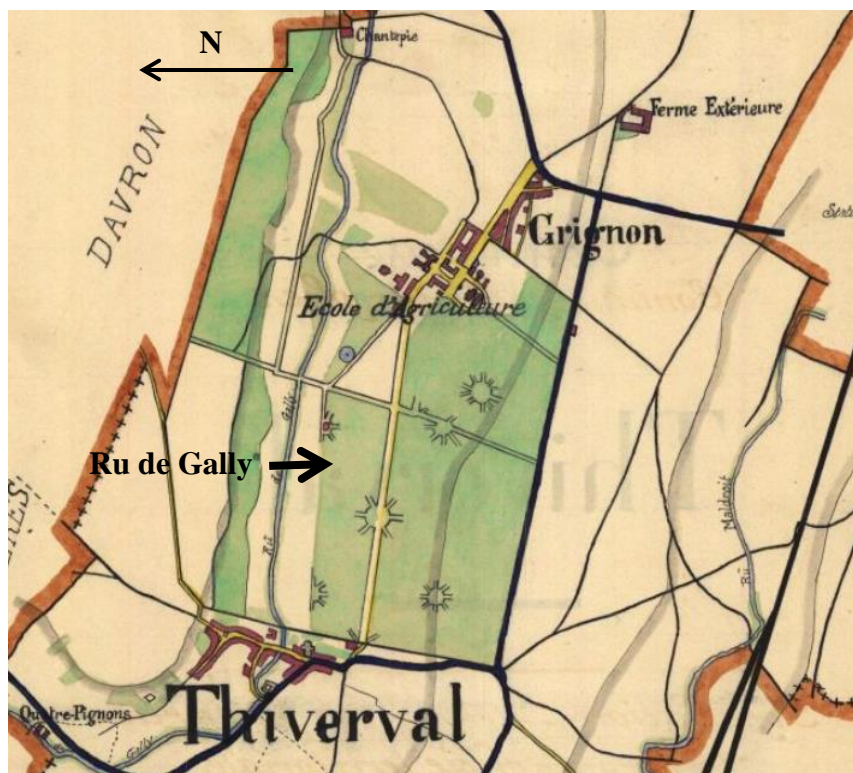


Figure 37 : Commune de Thiverval-Grignon avec le tracé du ru de Gally (*Monographie communale*, 1899).

En 1868, Pierre-Paul Dehérain, directeur de l'école de Grignon, professeur de physiologie végétale au muséum d'histoire naturelle et de chimie agricole, étudie les eaux des étangs de l'école pour répondre à la question « comment se produisent les altérations que les végétaux aquatiques font éprouver à l'eau qui les entoure et au sol dans lequel plongent leurs racines, altérations si fortement accusées par l'insalubrité des lieux marécageux et les gaz qui s'échappent du sol sous-jacents ? » (Dehérain, 1877, p. 17). Les recherches de Dehérain sont

citées entre autres par Gérardin dont les travaux commencent en septembre 1868. Dehérain décrit une situation que l'on appellerait aujourd'hui « eutrophisation » d'un étang de l'école de Grignon en juillet 1868 dans son *Traité de chimie agricole* (1892, p. 204-205) :

« Il m'a été donné d'observer cette absorption complète d'oxygène par les végétaux, sur une grande échelle, à l'étang de Grignon. Le domaine de Grignon est situé sur les deux versants d'une vallée dont le fond était occupé par un étang de plusieurs hectares. Dans cette eau végétaient plusieurs plantes marécageuses complètement submergées, telles que le *Potamogeton pectinatus*, le *Ceratophyllum submersum*, etc. Au mois de juillet 1868, il s'y développa en outre une telle quantité de la petite plante désignée vulgairement sous le nom de lentille d'eau (*lemna minor*), que toute la surface de l'étang en était absolument couverte ; la plante formait un réseau assez résistant pour que de petits oiseaux pussent s'y poser et sautiller à la surface de l'eau comme ils l'auraient fait sur une prairie. Bientôt une forte odeur se répandit autour de l'étang et l'on vit arriver à la surface une grande quantité de poissons morts. On retira de l'étang plusieurs centaines de kilogrammes de poissons de dimensions variées. Il n'était pas possible d'attribuer à un empoisonnement par l'hydrogène sulfuré, dont l'odeur était sensible, la mort de ces animaux, car les oiseaux d'eau n'auraient pas échappé à son action toxique et l'étang restait garni de canards, de cygnes et de poules d'eau ; mais je pensai que la lentille d'eau avait formé à la surface de l'étang une couverture assez épaisse pour empêcher l'accès des rayons lumineux et que dès lors les plantes submergées, plongées dans l'obscurité, avaient dû absorber l'oxygène dissous, le transformer en acide carbonique, que les poissons enfin privés d'oxygène avaient dû périr asphyxiés.

Pour m'en assurer je prélevais quelques échantillons de l'eau de l'étang en la puisant dans des bouteilles remplies d'azote, pour éviter que l'eau, en y pénétrant, ne se trouvât au contact d'une atmosphère oxygénée. Les gaz dissous furent extraits par l'ébullition, on ne trouva que de l'azote et de l'acide carbonique, il n'y avait pas trace d'oxygène.

Il s'est produit dans l'eau de l'étang de Grignon, maintenue à l'obscurité par la couche épaisse de lentilles d'eau, un remarquable exemple de concurrence vitale ; les plantes submergées plongées dans l'obscurité ont absorbé l'oxygène comme les poissons eux-mêmes, bientôt l'oxygène a fait défaut et les poissons sont morts asphyxiés. Il est manifeste que le dépeuplement de l'étang est dû au développement de la lentille d'eau qui, maintenant les plantes aquatiques en obscurité, les a empêchées de décomposer l'acide carbonique et d'en dégager l'oxygène, ainsi qu'elles le font lorsqu'elles sont éclairées ; dans une semblable

occurrence, il faut, pour éviter la mort du poisson, lier à des câbles, des plaques de liège pour qu'ils flottent à la surface, et puissent entraîner la lentille d'eau. Quand l'écran qui maintenait à l'obscurité les plantes submergées a disparu, elles dégagent plus d'oxygène qu'elles n'en absorbent et l'eau est assez aérée pour que les poissons puissent y vivre » (Dehérain, 1892, pp. 204-205).

Cette épisode et sa description par Dehérain rappellent les recherches sur la qualité de l'eau de Gérardin, les termes latins pour dénommer les plantes, quoique pas toujours les mêmes que dans les rapports de ce dernier. Le dosage de l'oxygène dissous par l'hydrosulfite de soude n'est pas encore mis à point par Gérardin, donc Dehérain procède par la méthode ancienne de Gay-Lussac et de Humboldt, cités dans le traité des Henry. Malheureusement les résultats du dosage ne sont pas communiqués. Mais l'intérêt porté à l'oxygène et à la vie des êtres aquatiques dans le contexte de la qualité de l'eau est une grande innovation pour l'époque ! Une autre question qui se pose à la lecture de cet épisode est l'absence de commentaires sur le ru de Gally qui alimente normalement les étangs du parc de Grignon et qui est à son tour alimenté par les égouts de l'agglomération versaillaise. Quelle est la cause de cette prolifération de la lentille d'eau si ce n'est pas la richesse en azote de l'égout ?

Quelques analyses sont effectuées par les élèves de l'école en automne de 1874 sur les eaux de l'étang de Grignon. Il s'agit d'analyses qualitative et quantitative et au microscope (Tableau 47 et Tableau 48).

Tableau 47 : Analyse chimique de l'eau de Gally à Grignon en 1874 (AD 78 7M 64).

Eléments mesurés	Quantité en m³/kg
Matières solides en suspension	0,400
Matières en dissolution	1
Azote organique	0,015
Ammoniaque toute farinée	0,044

Tableau 48 : Eau de Gally prise à Grignon et comparée aux eaux des égouts d'Asnières, 1874 (AD 78 7M 64).

	Asnières (m³/kg)	Grignon (m³/kg)
Matières en suspension et en dissolution	0,709 k	1,400 k
Azote organique et azote ammoniacal	0,037 k	0,415 k

L'examen au microscope a révélé la présence importante de fécule, preuve de la pollution industrielle. La comparaison avec les eaux des égouts d'Asnières met en évidence la pollution par les égouts de Versailles (azote organique et ammoniacque). Il est à préciser que les eaux de Grignon ont été comparées aux eaux des égouts d'Asnières et pas aux eaux de la Seine prises en aval de l'égout d'Asnières et moins riches en matières putrescibles.

Pour constater la présence de l'hydrogène sulfuré dans les eaux de Grignon, une feuille de papier a été enduite d'acétate de plomb et exposée pendant cinq minutes au-dessus de l'étang : « la feuille est devenue complètement noire par suite de la formation du sulfure de plomb »¹⁷⁵. Il s'agit d'une méthode de preuve de pollution typique pour l'époque. Quelques spécimens de l'expérience ont été envoyés au ministre, y compris, une feuille de papier contenant l'inscription « hydrogène sulfuré de l'étang de Grignon, le 19 novembre 1874 » faite avec de l'acétate de plomb incolore et devenue noire après deux minutes d'exposition¹⁷⁶.

La proportion d'oxygène dans l'eau, critère de qualité devenu important avec les travaux de Gérardin, a été mesurée, ainsi que la proportion de l'hydrogène sulfuré, signe le plus apparent de la pollution de l'eau et liée à la théorie des miasmes coupables des épidémies (Tableau 49).

Tableau 49 : Proportions de gaz dans l'eau de Gally à Grignon, 1874 (AD 78 7M 64).

Eléments mesurés	%
Acide carbonique	43
Oxygène	7
Azote	43
Hydrogène sulfuré	7

Les actions principales pour combattre l'insalubrité des rivières restent de deux types : action sur les égouts (interdiction des matières fécales et abondance des eaux de lavage des égouts) et action sur les cours d'eau eux-mêmes (curages et réglementation des barrages).

On peut être d'accord avec Kislykh Darienko que les déchets des usines au cours du XIX^e siècle sont considérés uniquement comme une des causes secondaires de l'insalubrité ; la présence des eaux industrielles dans les rivières est masquée par la meilleure compréhension de la composition des eaux d'égout contenant des quantités considérables d'azote, ainsi que

¹⁷⁵ AD 78 7M 64.

¹⁷⁶ AD 78 7M 64.

d'autres substances organiques provenant des eaux ménagères, et la possibilité de leur utilisation dans l'agriculture (Kislykh Darienko, 2011, p. 46).

La pollution industrielle, les auteurs s'y accordent, est acceptée tout au long du XIX^e siècle et jusque dans les années 1950. Guillaume et Claude précisent qu'aucune loi au XIX^e siècle et dans les années 1910 ne permet de pénaliser efficacement la contamination des rivières, même la loi sur la santé du 15 février 1902. Deux thèses sont avancées par Guillaume et Claude pour expliquer ce laisser-faire : les études des dégradations des rivières ne sont pas comprises par les ingénieurs des Ponts et Chaussées et ces dégradations ne sont pas assez fortes, ne touchent que rarement les points sensibles : compagnies d'eau, commerce fluvial (Carré, Deroubaix, Deutsch et al, 2010, p. 35).

3.3. La rupture amont/aval aggravée, 1900-1950

3.3.1. Des pressions à l'amont qui continuent d'augmenter

La population versaillaise ne cesse d'augmenter et passe de 54 982 habitants au début du siècle à 90 829 dans les années 1960. Si l'on y ajoute la population des communes voisines de Versailles (le Chesnay, Rocquencourt, Bailly, Saint-Cyr-l'Ecole), le poids sur la rivière ressort davantage. En 1901, une population de 63 330 personnes habitait les six communes amont (Figure 38 et Tableau 50). Les recensements postérieurs de l'INSEE indiquent l'augmentation démographique progressive ; la population à l'amont a doublé de 1900 aux années 1960.

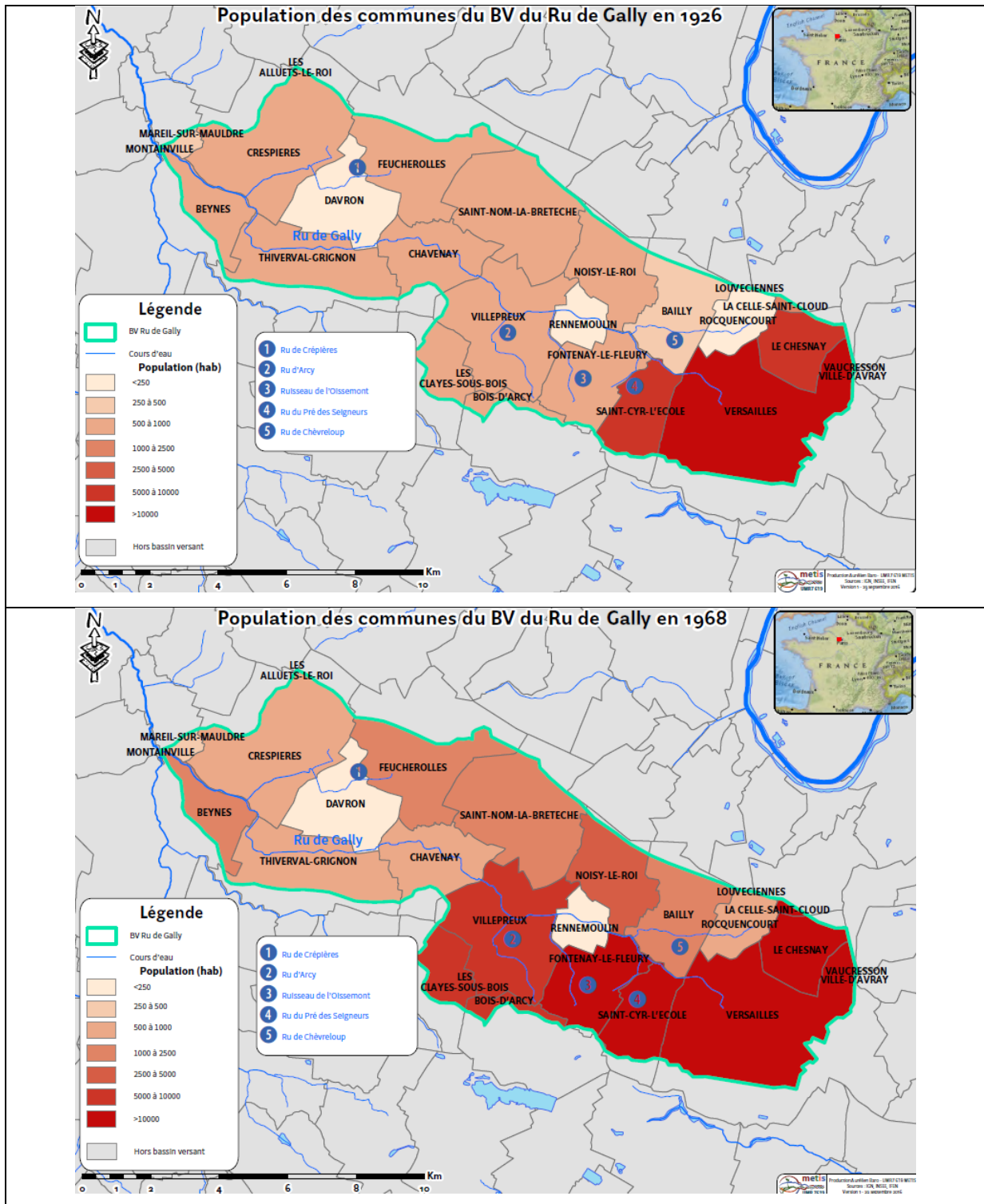


Figure 38 : Comparaison des densités de population communale entre 1926 et 1968 (© Baro, Dmitrieva, 2015).

Tableau 50 : Evolution des populations des communes de la vallée de Gally de 1901 à 1968 (Données INSEE).

Amont de Gally	1901	1911	1921	1931	1946	1954	1968
Versailles	54 982	60 458	64 753	66 859	70 141	84 445	90 829
Le Chesnay	3 521	4 249	4 932	7 003	8 333	9 259	14 184
Rocquencourt	205	226	223	260	191	556	886
Bailly	369	356	403	478	445	635	1 191
Saint-Cyr-l'École	4 253	3 924	6 190	8 277	4 458	7 368	16 001
<i>Total</i>	<i>63 330</i>	<i>69 213</i>	<i>76 501</i>	<i>82 877</i>	<i>83 568</i>	<i>102 263</i>	<i>123 091</i>
Aval de Gally	1901	1911	1921	1931	1946	1954	1968
Noisy-le-Roi	624	624	686	794	741	967	2 564
Saint-Nom-la-Bretèche	623	649	625	719	767	880	1 087
Feucherolles	675	721	714	780	768	844	1 047
Davron	239	245	205	195	185	201	174
Cresprières	626	653	631	593	538	604	627
Mareil-sur-Mauldre	219	207	229	240	183	243	325
Montainville	304	313	272	263	205	242	317
Beynes	783	832	822	783	745	1 817	1 571
Thiverval-Grignon	554	582	777	632	660	684	639
Chavenay	490	461	519	570	516	548	614
Villepreux	632	691	621	710	714	853	6 926
Rennemoulin	74	76	84	116	115	122	101
<i>Total</i>	<i>5 843</i>	<i>6 054</i>	<i>6 185</i>	<i>6 395</i>	<i>6 137</i>	<i>8 005</i>	<i>15 992</i>

Le développement de population présente un gradient très prononcé de l'amont vers l'aval. La partie amont urbanisée regroupe 92 % des habitants en 1901, et à la veille de la deuxième guerre mondiale ne descend que très peu et reste à 89 % dans les années 1960.

L'insalubrité du ru de Gally que l'on devine augmentée par la pression démographique est reflétée dans les documents d'archives. Les eaux sont jugées en fonction de la couleur et de l'odeur. En 1905, les eaux du ru « présentent une forte coloration brune et dégagent une odeur nauséabonde », « la teinte de l'eau se fonce de plus en plus, probablement par un effet d'oxydation à l'air et à la lumière »¹⁷⁷. Le ru de Gally présente le même aspect jusqu'au confluent avec la Mauldre, plus abondante mais de débit irrégulier, qui s'en trouve très impactée, surtout en été, quand son débit est restreint et celui de Gally ne varie pas, voire augmente car la consommation en eau de la ville de Versailles augmente en été et l'afflux des

¹⁷⁷ AD 78 7S 252, rapport du conducteur subdivisionnaire, 8 novembre 1905.

égouts aussi. Par conséquent, les eaux usées déversées dans la Mauldre sont insuffisamment diluées, le poisson, assez abondant à Neauphle-le-Vieux, en amont de la confluence avec le ru de Gally, devient rare et disparaît complètement par la suite, comme cela est souligné dans les rapports des ingénieurs hydrauliques « inutile de rajouter qu'il ne peut vivre dans le ru de Gally »¹⁷⁸.

La croissance démographique est accompagnée du développement industriel. De 496 dossiers d'installations d'industries à Versailles, 235, soit 47 %, datent de la première moitié du XX^e siècle. Il s'agit des activités traditionnelles des grandes villes, tels que dépôts et réservoirs, blanchisseries, vacheries, porcheries, tueries d'animaux, garages, etc. (Annexe 7).

3.3.2. Versailles s'estime à la hauteur des enjeux d'hygiène

« La loi du 15 février 1902 a été en grande partie appliquée à Versailles bien avant sa promulgation, et c'est là le secret de sa salubrité incontestée »¹⁷⁹, écrivait en août 1906 le maire de Versailles, Louis-Henri Baillet, connu pour la réfection des égouts, la réparation des bâtiments communaux, la transformation de l'éclairage public et le goudronnage de la ville de Versailles.

La loi de 1902 sur la santé publique oblige les maires à édicter des règlements relatifs à l'alimentation en eau potable et à l'évacuation des matières usées et à créer les bureaux d'hygiène. Un grand reproche fait à cette loi est que la responsabilité sanitaire incombe toujours aux maires, considérés parfois comme non compétents dans les questions d'hygiène (Frioux, 2013, pp. 153-154).

Les attributions sanitaires à Versailles avant la loi de 1902 étaient réparties entre plusieurs services municipaux avec une liaison entre ces services assurée par un agent chargé de la surveillance générale. C'est surtout le 5^e bureau, service des travaux publics, qui s'occupait de l'assainissement des immeubles, de la surveillance des eaux d'alimentation provenant de puits, citernes et sources (hors la distribution générale d'eau potable qui, à Versailles, est un service d'Etat), de la surveillance des fosses d'aisances, puisards ; de

¹⁷⁸ AD 78 7S 252, rapport du conducteur subdivisionnaire, 8 novembre 1905.

¹⁷⁹ AM 78 I5, exécution de la loi du 15 février 1902 relative à la protection de la santé publique et du décret du 3 juillet sur l'organisation des bureaux d'hygiène municipaux, Séance du 2 août 1906.

l'assainissement de la voie publique ; du service des égouts ; de la surveillance des établissements dangereux, incommodes ou insalubres, de concert avec la police. En définitif, la création du bureau d'hygiène de Versailles, arrêté le 4 novembre 1907¹⁸⁰ et avec Rabot comme premier directeur, n'a été qu'une unification des responsabilités partagées entre plusieurs services de la mairie en un seul bureau.

Cette unification a-t-elle conduit à l'amélioration de l'hygiène urbaine et de la qualité du ru de Gally ?

De l'enquête sur l'alimentation en eau potable et l'évacuation des eaux usées des communes de plus de 5 000 habitants, menée entre 1912 et 1913 et ordonnée par le ministre de l'Intérieur, on apprend que Versailles disposait en 1912 de 60 km d'égout (61,15 km en 1913) en réseau unitaire, non compris les collecteurs hors agglomération. Pour l'administration municipale il restait peu à faire pour que toutes les voies de la ville soient pourvues d'une canalisation d'assainissement. Mais pour le Conseil supérieur d'hygiène, fin juillet 1913, les égouts existant dans la ville étaient en trop petit nombre, il fallait développer le réseau et épurer les eaux avant leur déversement au cours d'eau¹⁸¹.

De leur côté, les vidanges sont toujours interdites dans les égouts et sont traitées à l'usine de la butte de Picardie. La ville est liée par contrat jusqu'au 1^{er} janvier 1935 à une société de vidanges et ne peut pas décider d'un autre mode d'évacuation avant la fin du contrat.

Par ailleurs, on trouve plusieurs dossiers sur la pollution des réservoirs du parc, notamment la pièce d'eau des Suisses. Cette pollution a donné lieu à la création d'une commission et à des analyses de l'eau. En 1912, l'infection de l'eau dans ce réservoir d'eau s'est manifestée par des émanations de gaz sulfhydrique et par une mortalité piscicole importante. De l'avis du secrétariat des Beaux-Arts, elle était due à l'accumulation sur le fond de détritus des amorces des pêcheurs, la pêche y étant autorisée et la Société des Pêcheurs à la ligne en était locataire.

De nombreuses délibérations du conseil municipal de Versailles, appuyées par le préfet auprès du secrétariat des Beaux-Arts, responsable du service des eaux de la ville de

¹⁸⁰ Pour comparaison, le bureau municipal d'hygiène du Havre a été créé en 1878 (Frioux, 2013, p. 365).

¹⁸¹ AM 78 I5, réponse aux observations du Conseil supérieur d'hygiène de France, 10 décembre 1913.

Versailles, ont alors abouti à la nomination par le ministre de l'Instruction Publique et des Beaux-Arts par arrêté du 14 octobre 1912, d'une commission spéciale chargée de trouver les moyens d'épurer la pièce d'eau. Présidée par le préfet, la commission est composée de :

1. Baillet-Révillon, maire,
2. Poirson, sénateur et adjoint du maire,
3. Thalamas, député,
4. Chrétien, conseiller général et ingénieur en chef des Ponts et Chaussées,
5. Vidal, ingénieur en chef de la navigation,
6. Barbet, ingénieur,
7. Pinoy, docteur de l'Institut Pasteur,
8. Broussin, médecin des épidémies,
9. Auscher, membre du conseil d'hygiène publique de France,
10. Debains, directeur du service technique départemental d'analyses bactériologiques,
11. Adaim, médecin du Palais,
12. Pissot, directeur du bureau municipal d'hygiène,
13. Guyonnet, chef de division à la préfecture,
14. Aulon, inspecteur du service des eaux.

Une sous-commission avec Monet, Auscher, Prost, Pinoy, Pissot et Debains a été nommée pour effectuer des analyses. L'architecte en chef du palais, Chaussemiche, a en outre demandé une étude biologique des eaux car les recherches de la sous-commission ne portaient à son avis que sur la composition chimique. Elle a été réalisée par L. Matruchot, professeur de botanique cryptogamique à la Sorbonne, et P. Desroche, agrégé des sciences naturelles.

Les experts se sont accordés pour dire que la pollution de la pièce d'eau des Suisses avait trois origines :

- les rejets du camp de Satory, de ses eaux de vidanges des cuisines, des latrines et du ruissellement du sol ; si une grande partie des eaux du plateau se déversent dans la Bièvre, après filtration dans des bassins d'épuration biologique, une assez forte proportion s'écoule vers la Pièce d'eau des Suisses (Matruchot et Desroche, 1913, p. 16) ;

- les eaux de l'École d'Horticulture (Potager du Roi) dont le jardin à fumier n'est séparé de la Pièce d'eau des Suisses que par un terre-plein de 68 mètres de largeur et donne lieu à des infiltrations (Matruchot et Desroche, 1913, p. 19) ;
- les eaux résiduaires de l'École Jules Ferry.

Toutefois, les avis de Debains et Matruchot différaient sur la question de la présence et de la formation du gaz sulfhydrique. Dans son rapport, Matruchot attribue la présence permanente de l'acide sulfhydrique dans la Pièce d'eau des Suisses à la décomposition des marnes vertes ; alors que Debains démontre par ses analyses que ce gaz n'est pas permanent et n'apparaît qu'à la suite de la décomposition des matières organiques d'origine résiduaires apportées.

Les résultats des analyses de Debains montrent la pollution par des eaux résiduaires d'origine humaine ou animale (urines et matières fécales) et par des infiltrations de purin¹⁸² (Tableau 51).

Tableau 51 : Analyses de l'eau de la pièce d'eau des Suisses, le 29 octobre 1912 (AD 78 7M 63).

Point d'analyse	Degré hydrotimétrique	Ammoniaque (mg/L)	Chlorure de sodium (mg/L)
N° 1	17	0,2	64,3
N° 2	122	10	135
N° 3	79	2,5	110
N° 3 bis	112	1	115
N° 4	124	1	7,6
N° 4 bis	72	0,3	8
N° 5	192	6	475
N° 5 bis	200	0,8	500,4
N° 6	100	0,2	10,2
N° 7	136	0,15	62,8
N° 8	42	0,3	32,3
N° 9	40	0,3	31
Source	36	0,12	58,5
Pièce d'eau des Suisses	60	1,2	92,1

Ce sont les conclusions de Debains qui sont adoptées finalement par la commission :

- suppression des apports de matières usées ;
- enlèvement des boues et vases par curage ;

¹⁸² AD 78 7M 63.

- remise en état des berges ;
- adductions nouvelles d'eau ;
- exécution régulière d'analyses de l'eau de la pièce d'eau pour connaître les périodes où doivent se faire les envois d'eau supplémentaires ;
- installation d'un aéro-siphon pour oxygéner l'eau¹⁸³.

Les analyses d'eau de la pièce des Suisses sont aussi effectuées le 31 juillet 1912 par Fourot, de la station agronomique départementale de Seine-et-Oise (Tableau 52) et, le 20 août 1912, par le service municipal de Paris pour la surveillance des eaux d'alimentation (Tableau 53). Dans la conclusion, il est noté que l'eau peu aérée dépourvue d'oxygène est impropre à la vie des poissons (l'analyse est signée par Dr L. Marcotte). Nous constatons donc qu'il est toujours question de la pollution organique : pour que l'eau soit propre, il faut éliminer tout apport des matières azotées.

Tableau 52 : Analyse de l'eau de la pièce d'eau des Suisses, 31 juillet 1912 (AD 78 7M 63).

Eléments mesurés	mg/L
Carbonate de chaux	0,129
Chlorure de sodium	0,120
Sulfate de chaux	0,750
Eau chargée d'hydrogène sulfuré	-
Extrait sec à +180°	1,122
Perte au rouge sombre	0,150
Oxygène emprunté au permanganate	0,056

Tableau 53 : Analyse des eaux de la pièce d'eau des Suisses, le 20 août 1912 (AD 78 7M 63).

Lieu	Méthane	Hydrogène sulfuré (mg/L)	Oxygène dissous	Matières organiques (mg/L)
Prise au centre	0	0,4	0	3,6
Prise au fond	0	0	1,2	3,95

¹⁸³ AD 78 7M 63, commission de la Pièce d'eau des Suisses, séance du 7 juillet 1914.

3.3.3. Les preuves scientifiques du poids de l'amont et de la pollution organique

La pollution organique issue de l'amont urbain est prouvée par les analyses du bureau d'hygiène de Versailles. Les hygiénistes, les ingénieurs et les propriétaires accusent tous Versailles.

Des prélèvements périodiques d'eau du ru de Gally ont été faits en divers points par le bureau d'hygiène en 1910 pour permettre des analyses comparatives et déterminer les responsabilités incombant à chacune des communes rejetant leurs eaux dans le ru et pas à Versailles seule¹⁸⁴. Les communes supposées participer à l'effort d'assainissement sont celles de Saint-Cyr-l'École, de Rennemoulin, de Villepreux et du Chesnay, avec laquelle Versailles partage son égout Nord ; l'Etat, propriétaire du parc et du château, participe probablement aussi à la pollution, tout comme le ministère de la Défense.

Les résultats des mesures d'ammoniaque et de chlore dans l'eau du ru de Gally par le laboratoire du Bureau d'hygiène versaillais démontrent que la pollution n'est que peu ou pas du tout augmentée après le Carré de Réunion par l'apport des eaux usées de Saint-Cyr ou de Rennemoulin (Tableau 54 et Tableau 55). C'est toujours la pollution organique qui est recherchée.

Tableau 54 : Analyses de l'eau du ru de Gally au Carré de Réunion et à Chavenay, à 8 km environ de Versailles, 30 août 1910 (AD 78 7S 252)

	Carré de Réunion (mg/L)	Chavenay (mg/L)
Ammoniaque	35	15,4
Chlore	128	71

Tableau 55 : Analyses de l'eau du ru de Gally au Carré de Réunion, avant le ru de Saint-Cyr, après le ru de Saint-Cyr et après Rennemoulin, 9 février 1912 (AD 78 7S 252).

	Carré de Réunion (mg/L)	Avant Ru Saint-Cyr (mg/L)	Après Ru Saint-Cyr (mg/L)	Après Rennemoulin (mg/L)
Ammoniaque	5,1	5,1	5,1	5,4
Chlore	50	50	48	55

¹⁸⁴ AD 78 7S 252, lettre du 24 août 1910 du maire de Versailles au préfet.

Le Bureau municipal d'hygiène n'est pas le seul à mettre en lumière le poids de la ville de Versailles dans la pollution du ru de Gally. Les propriétaires riverains de Gally et les ingénieurs de Paris vont recourir quelques années plus tard aux analyses dans le même objectif.

3.3.4. La recherche de solutions

Dès le début du XX^e siècle les progrès scientifiques ont permis de nouvelles méthodes d'épuration des eaux usées urbaines. La circulation des savoirs passe par les conseils municipaux qui réunissent des commissions spéciales pour visiter les villes qui ont mis en place des usines d'épuration ou des stations expérimentales (Frioux, 2013). A Versailles, une délégation du conseil municipal s'est rendue à Créteil en 1908 pour visiter la station de Mont-Mély du département de la Seine, a visité les installations de Clichy et de l'Institut Pasteur à la Madeleine-les-Lille et à Lille même (installation d'épuration des eaux du quartier des Abattoirs), à Ivry et à Vitry, à Carrières-sous-Poissy, et même à l'étranger à Ostende¹⁸⁵ et Haren près de Bruxelles en Belgique.

Ce sont surtout les méthodes d'épuration biologique qui se développent au début du siècle. Elles sont testées et recommandées depuis 1903. Le docteur Calmette, directeur de l'Institut Pasteur, poursuivait alors des expériences d'épuration biologique par les lits bactériens dans la commune de la Madeleine-les-Lille, et, de l'avis des ingénieurs de Seine-et-Oise, il pourrait apporter à l'étude de la question de l'épuration des eaux résiduaires à Versailles « le concours de sa grande compétence »¹⁸⁶. Cependant, aucune proposition ni action sur le terrain n'a suivi ces démarches ; aucune installation n'a donné de résultats probants, exempts de doutes et suffisamment économiques. Dans les années avant la guerre de 1914, d'autres visites sont projetées : l'installation d'épuration du Bois du Désert pour les eaux-vannes des bâtiments militaires du camp de Satory et l'installation de Paris dans la ferme de Carrières-Triel (lits percolateurs) qui donne paraît-il à l'époque des résultats meilleurs que ceux de Mont-Mély.

¹⁸⁵ La ville d'Ostende traite par le procédé physico-chimique Wial-Linden 5 000 m³ d'eaux résiduaires séparées des eaux fluviales. Le traitement se fait par le lait de chaux et un système de décantation par mouvement de la nappe superficielle (Bonjean, 1910, p. 633).

¹⁸⁶ AD 78 7S 252, rapport du conducteur subdivisionnaire, 8 novembre 1905.

La première guerre mondiale aggrave la pollution, surtout industrielle, ici due aux camps militaires de Satory et de Saint-Cyr-l'Ecole. Les établissements classés bénéficient pendant la guerre d'un régime favorable au cas où ils satisfont les besoins de la Défense nationale. Le décret du 12 décembre 1915 fait passer l'autorisation de tels établissements sous la responsabilité de l'autorité militaire, le ministère du Commerce s'étant déclaré incompétent. Jusqu'à la signature de la paix et dans les années vingt, le régime des établissements classés hérité de 1810 est mis en sommeil, et les manufacturiers profitent des opportunités offertes par la pause juridique. La loi du 19 mars 1919 codifie le traitement à réserver aux établissements classés en temps de guerre. Le ministre de la Reconstruction industrielle délivre des permissions provisoires. L'exploitant ne bénéficie plus des facilités dès qu'il cesse de commercer avec l'armée ou qu'il nuit à la salubrité publique. Un service ministériel veille à ce que la sécurité du voisinage ne soit pas mise en danger par l'usine autorisée, service à ne confondre ni avec l'inspection du travail ni avec celle des établissements classés. En cas d'accident, c'est directement l'Etat qui assure réparation aux tiers lésés (Lefort, 2002, pp. 55-56).

En juillet 1916, propriétaire de la Faisanderie située à cheval entre trois communes, Fontenay-le-Fleury, Villepreux et Saint-Cyr-l'Ecole, au confluent des rus de Gally et de Saint-Cyr-l'Ecole, à quelques 900 mètres du Carré de Réunion¹⁸⁷, Henri Moranvillé, signale au préfet qu'à la pollution du ru de Gally, constatée depuis longtemps par la ville de Versailles, s'ajoute celle issue du ministère de la Guerre : « la saleté des eaux défie toute description par suite du déversement dans ledit ru par l'affluent du ru de Saint-Cyr des eaux résiduelles de l'usine de fabrication d'hydrogène alimentant le camps d'aviation de cette commune », « ces eaux, d'un blanc gris, très épaisses, roulent en outre, des bidons, des toiles d'aéroplanes, etc. dont l'ensemble dégage une odeur atroce »¹⁸⁸. L'ingénieur dans le rapport suite à cette lettre de Moranvillé ajoute que « depuis 5 ou 6 ans et surtout depuis 1915, la création de nombreux établissements militaires : manutention, camps d'aviation, d'aérostation, etc. n'a pu qu'aggraver plus ou moins sensiblement cette ancienne situation par le déversement d'un cube assez important d'eaux pluviales, ménagères, résiduelles plus ou moins acidulées »¹⁸⁹. Les plaintes sont restées lettre morte.

¹⁸⁷ La maison est sur la commune de Bailly (cadastre).

¹⁸⁸ AD 78 7S 252, rapport du subdivisionnaire, Versailles, le 29 août 1916.

¹⁸⁹ AD 78 7S 252, rapport du subdivisionnaire, Versailles, le 29 août 1916.

Un autre exemple de la pollution d'après première guerre mondiale dans les années 1918-1919, issue de Versailles, est le fonctionnement du générateur d'acétylène pour soudure autogène (6 bis avenue de Picardie). Ces appareils laissent écouler une boue calcaire saturée de gaz acétylène. A Versailles ces boues séjournent à l'air libre et forment « un cloaque d'une dizaine de mètres de longueur » dont les eaux aboutissent dans un trou. Dubois, propriétaire de l'usine, n'a pu préciser si les eaux résiduaires allaient à l'égout de la ville ou dans un puisard absorbant. Dans tous les cas, ces procédés sont contraires à la réglementation : le premier parce que les liquides de ce genre dégagent du gaz acétylène « qui peut former des amas dans les égouts et donner lieu à des explosions si des égoutiers y descendent avec des lampes » ; le second parce qu'il est interdit de « déverser des liquides industriels odorants et toxiques dans la nappe sous-jacente ». Le directeur du Bureau d'hygiène de Versailles a émis un avis défavorable à l'établissement et à la continuation de son existence en disant que « s'il a été possible que des industries de ce genre se soient créées pendant la guerre, il importe aujourd'hui de remettre tout en ordre. L'avis du Bureau d'hygiène de Versailles est formel : cette installation doit être complètement supprimée comme devant causer les plus graves dangers pour la santé et la sécurité publiques »¹⁹⁰.

3.4. La gestion de la pollution du ru de Gally, 1900-1934

3.4.1. Le syndicat du ru de Gally à l'épreuve

La possibilité d'épurer le cours d'eau passe par le syndicat des riverains qui gère les curages. Celui du ru de Gally est créé le 13 janvier 1842. Fusionné en 1852 avec le syndicat de la Mauldre, le syndicat de Gally retrouve son indépendance et est géré d'après le règlement de 1842 par l'arrêté préfectoral du 28 décembre 1904.

Néanmoins, le syndicat de Gally reconstitué « n'a jamais fonctionné d'une façon appréciable » ; faute de ressources, il n'a jamais établi comme prévu par l'ordonnance de 1842 les fonds pour le traitement d'un garde-rivière¹⁹¹, ni effectué de curages. Une délibération du conseil municipal de Versailles de 1960 montre, que, malgré les demandes réitérées des ingénieurs, aucun curage n'a été fait depuis près de cinquante ans, à cause de

¹⁹⁰ AD 78 7M 227, avis du maire, Versailles, le 25 novembre 1918.

¹⁹¹ AD 78 7S 252, rapport du subdivisionnaire, 11 mai 1922.

l'accroissement considérable des frais de curage dû à l'augmentation des matières déversés par les collecteurs de Versailles¹⁹².

Dans les années 1920, le Syndicat connaît une rupture de fonctionnement manifestée par l'échec de l'élection de ses membres. Les élections fixées au 30 avril 1922 n'ont pu avoir lieu faute d'électeurs et de candidats ; seuls se sont présentés les délégués de Saint-Cyr-l'Ecole et du Chesnay protestant contre l'absence de renseignement concernant l'organisation et le fonctionnement du Syndicat¹⁹³, protestation démentie par les ingénieurs départementaux indiquant la présence de l'ordonnance de 1842 dans les archives de chaque commune concernée. En revanche, les ingénieurs ont attiré l'attention sur le désintérêt manifeste des riverains pour l'usage des eaux du ru.

Trois points sont mis en évidence dans les rapports des ingénieurs :

1. « Le désintéressement manifeste de tous les riverains à l'administration et à l'entretien d'un cours d'eau qui n'est, en définitive, qu'un prolongement, à ciel ouvert, des égouts de la ville de Versailles » ;
2. La réunion du syndicat à celui du bassin de la Mauldre de 1852 à 1903 a fait que « pendant plus de 50 ans les riverains du ru de Gally n'ont fait que participer dans une faible mesure au fonctionnement du syndicat beaucoup plus important de la Mauldre et ne versaient que des cotisations insignifiantes » ;
3. Depuis 1842 « des transformations profondes se sont produites dans la vallée, en ce qui concerne notamment le genre de cultures. A cette époque, la culture maraîchère y était fort développée ; les riverains avaient besoin de grandes quantités d'eau ; ils créaient, dans ce but, au moyen de barrages volants, des séries de bassins improprement dénommés « viviers ». Le curage fréquent de ces bassins leur procurait à bon compte des vases très appréciées comme engrais. Depuis longtemps, ce genre de culture a été fort délaissé et même en partie abandonné. Et à mesure que l'utilisation de ces eaux et de leurs boues allait en périssant, leur déversement par les égouts de Versailles allait sans cesse en augmentant. Ce cours d'eau, dès lors, en cessant de rendre service aux riverains, leur devient très rapidement nuisible, au point qu'ils ne peuvent même plus y abreuver, sans risquer leurs animaux. Ils ont ainsi à supporter aujourd'hui toutes les charges des curages,

¹⁹² AM 78 1D 161, séance du conseil municipal de Versailles du 24 novembre 1960.

¹⁹³ AD 78 7S 252, rapport du subdivisionnaire, 11 mai 1922.

sans aucune compensation en retour et ils comprendraient fort difficilement qu'on vienne leur faire payer des taxes très élevées nécessaires pour assurer le traitement d'un garde rivière »¹⁹⁴.

Si on remet ces changements dans leur contexte, on remarque que le développement des engrais artificiels dans les années 1920 fait que les eaux d'égout riches en azote perdent leur intérêt en tant que fertilisants (Figure 39).

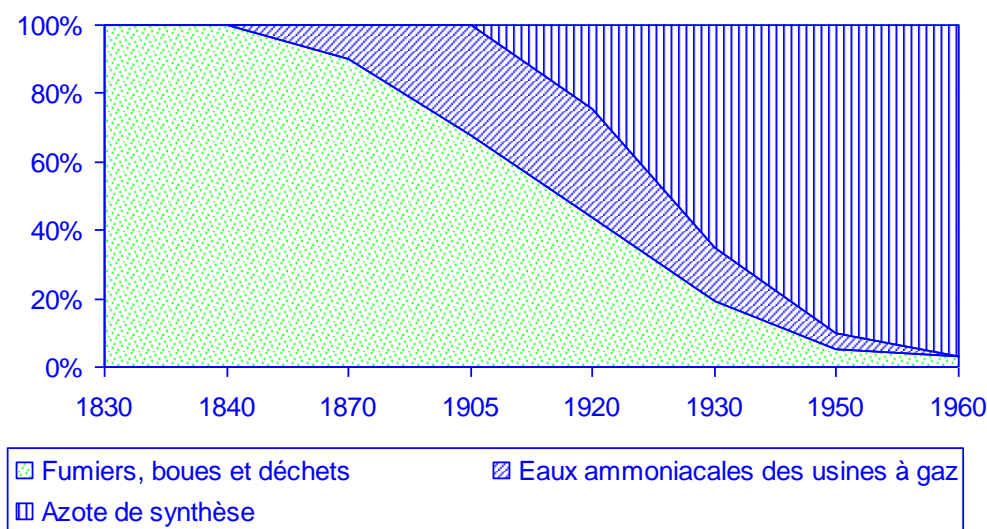


Figure 39 : Pourcentage de l'usage de différents types d'engrais en France (Barles et Lestel, 2007).

Néanmoins, l'échec des élections et le désintérêt des riverains pour les eaux du ru n'ont pas mis fin au syndicat. Cette période se termine par la nomination par le préfet d'un nouveau président, Alexis Prévot, directeur de l'Institut Pasteur à Garches, qui va redynamiser ce syndicat (voir 3.4.6).

3.4.2. La pollution mesurée

On peut lire dans la monographie communale de Fontenay-le-Fleury l'histoire pittoresque de la création de la Faisanderie de Moranvillé sous Louis XIV : « sur les bords du ru de Gally, au milieu d'un immense parc arrosé par des paisibles ruisseaux se trouve la Faisanderie des Moulineaux qui appartenait à Louis XIV et servait à la fois de faisanderie et

¹⁹⁴ AD 78 7S 252, rapport du subdivisionnaire, 11 mai 1922.

de buanderie royales. [...] La Faisanderie fut vendue comme biens nationaux et devint propriété particulière. Une nouvelle demeure fut construite et s'ajouta aux vieilles constructions. Telle qu'elle existe aujourd'hui la Faisanderie est assurément le château le plus curieux des environs de Fontenay. Il appartient à Madame veuve Lefebvre »¹⁹⁵. La situation change progressivement et, dans les années 1920, le parc n'est plus arrosé par un paisible ruisseau mais par «deux bouches d'égout de 2 mètres de diamètre qui déversent quotidiennement dans le ru de grandes quantités d'eaux chargées des débris organiques les plus variés. Vers 10 h du matin, le déversement particulièrement abondant provoque une crue momentanée du ru, qui laisse derrière elle sur les berges du ruisseau des immondices et une vase nauséabonde, surtout en été pendant les chaleurs »¹⁹⁶, « depuis fort longtemps le poisson a disparu du ru, le jardinier du parc de la Faisanderie, employé depuis 39 ans, déclare n'en avoir jamais vu »¹⁹⁷ ; « il dégage depuis longtemps des odeurs horribles »¹⁹⁸.

La famille Moranvillé devient un protecteur actif de son domaine et par là de la qualité des eaux du ru de Gally, au point qu'un de ses membres, Henri Moranvillé, deviendra en 1926 le président du Syndicat des riverains du ru de Gally.

Le 11 novembre 1921, H. Moranvillé a demandé à Baillivet, huissier à Versailles, de faire des prélèvements d'eau de Gally en amont de sa Faisanderie, et de les envoyer pour analyse à Debains, chef de laboratoire à la faculté de médecine de Paris et de celui de l'hôpital de Versailles.

L'analyse a fait voir que la composition de l'eau est « celle d'une eau d'égout très chargée en matières organiques et azotées (Tableau 56). Elle est beaucoup plus riche en azote que l'effluent du grand collecteur de Clichy (ville de Paris – système du tout-à-l'égout) »¹⁹⁹.

¹⁹⁵ Fontenay-le-Fleury. Monographie communale de l'instituteur, 1899, pp. 18-19.

¹⁹⁶ AD 78 7S 252, rapport de M. Delacourcelle, inspecteur des Eaux et Forêts à Versailles, 15 février 1923.

¹⁹⁷ AD 78 7S 252, rapport de M. Delacourcelle, inspecteur des Eaux et Forêts à Versailles, 15 février 1923.

¹⁹⁸ AD 78 7S 252, rapport du subdivisionnaire, Versailles, le 29 août 1916.

¹⁹⁹ Archives du SIAAP.

Tableau 56 : Analyse d'un échantillon d'eau provenant du ru de Gally prélevé le 11 novembre 1921 en amont de la propriété de la Faisanderie appartenant aux Moranvillé (Archives du SIAAP)

Critère	En mg/L
Aspect	Louche
Dépôt	Brun floconneux, abondant
Odeur	Fétide
Alcalinité (en carbonate de chaux)	565
Matières en suspension	
Totales	240
Organiques	130
Minérales	110
Oxydabilité au permanganate	
En liqueur alcaline	34,5
En liqueur acide	39,7
Ammoniaque en AzH ₃	40,3
Azote ammoniacal	33,2
Azote organique	13,2
Chlore	110,4
Nitrates	Néant
Nitrites	Néant
Sulfures	Forte quantité

Une commission du Conseil départemental d'hygiène est nommée en 1922 suite aux nombreuses plaintes, y compris celles des Moranvillé. La commission effectue une visite du ru de Gally en janvier et conclut une fois de plus à la responsabilité de Versailles dans la pollution du cours d'eau, comme l'avaient fait toutes les commissions du Conseil d'hygiène départemental qui avaient été saisies de l'affaire de la pollution du ru de Gally, depuis 1869 au moins.

Lors de la visite de 1922, les membres de la commission sont partis du Carré de Réunion et sont allés jusqu'au confluent du ru de l'Oisement en passant par la Faisanderie de Moranvillé (numéro 2 sur la Figure 40), remontant le ru des Glaises et le ru de Chèvreloup, visitant les communes de Rennemoulin et de Fontenay-le-Fleury (Figure 40). En commentant les odeurs et les couleurs des eaux, les membres de la commission concluent que le ru des Glaises à Saint-Cyr contribuait « dans une certaine mesure » à la pollution, mais la cause principale d'infection restait Versailles avec ses égouts. Les petits cours d'eau des Seigneurs, de l'Oisement et de Chèvreloup étaient mises hors de cause, on peut supposer que de petites communes traversées par ces petits rus n'avaient pas de service de distribution ni d'évacuation des eaux.

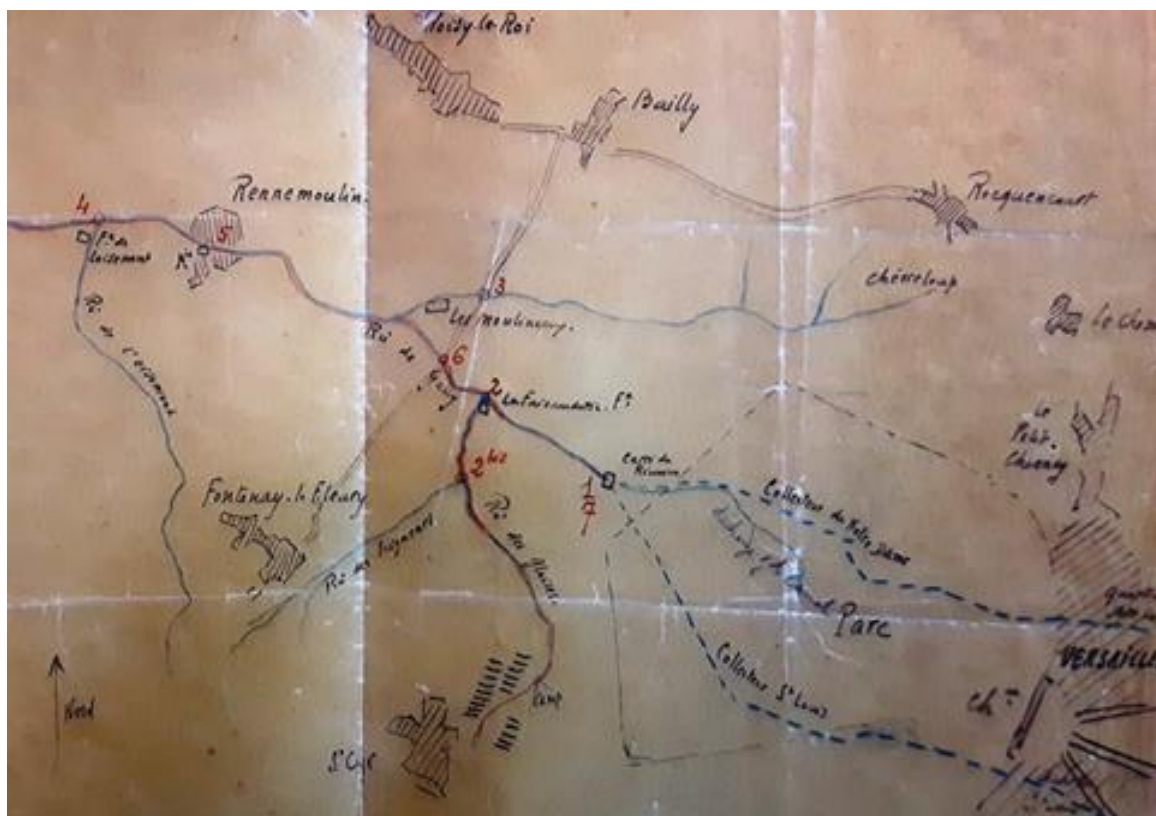


Figure 40 : Infection du Ru de Gally, tournée de la commission du Conseil départemental d'hygiène de Seine-et-Oise du 17 janvier 1922 (AD 78 7S 252).

Le camp de Satory ne participe pas à la pollution du ru de Gally comme la commission le vérifie le 30 janvier. En effet, il s'est très tôt équipé d'un système d'épuration : le Septic-Tank avec quatre fosses septiques et huit filtres (lits bactériens, procédé expérimenté par Calmette) installé dans ce camp pouvait épurer jusqu'à 400 m³/h d'eaux vannes. Le camp de Satory, mettant efficacement en œuvre les lits bactériens, était un exemple à suivre pour Versailles pour les membres de la commission.

A Saint-Cyr, les habitations étaient munies de fosses d'aisance étanches, et les eaux ménagères et pluviales s'écoulaient dans les trois égouts (est, centre et ouest) de la ville (Figure 41). Le maire de Saint-Cyr a indiqué comme cause d'infection du ru des Glaises le dépôt des machines de la gare de Saint-Cyr Grande Ceinture.

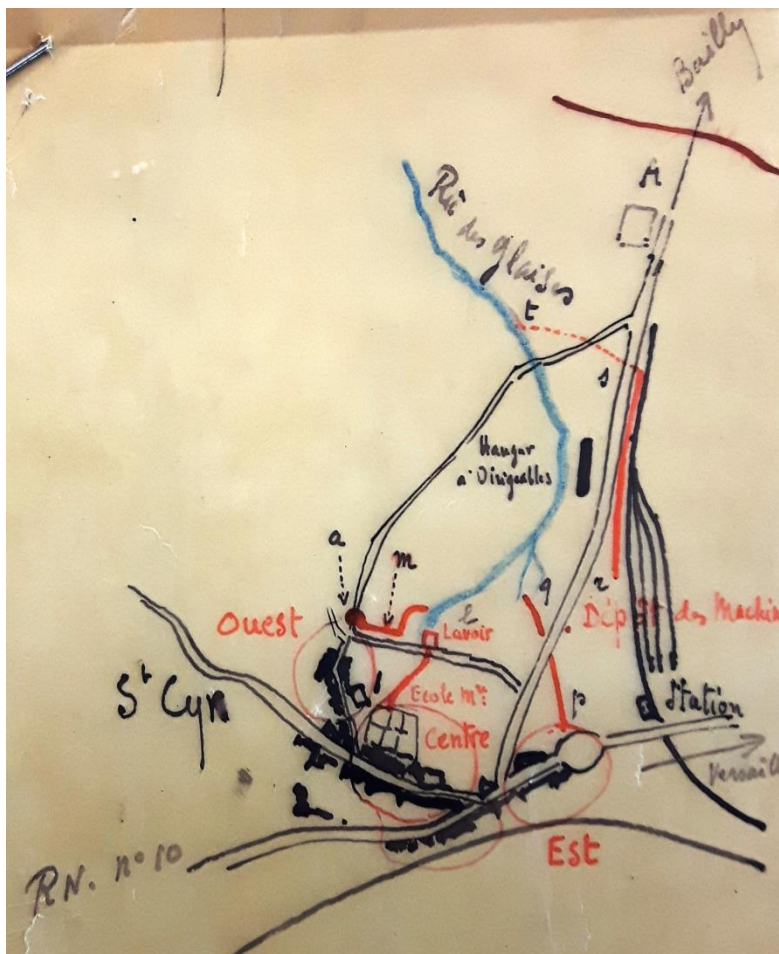


Figure 41 : Infection du ru des Glaises à Saint-Cyr, le 30 janvier 1920 (AD 78 7S 252).

Les résultats de la visite de la commission sont accablants pour les égouts de Versailles. Elle invite la ville à faire connaître les résultats des études entreprises par l'administration avant la guerre pour réaliser l'épuration des eaux d'égout, mais Versailles n'est pas très coopérative. Le maire, Saint Mleux, passe sous silence plusieurs lettres d'urgence du préfet, des 6 juin, 1^{er} août, 25 septembre et 26 novembre 1922, en ne répondant que le 9 février 1923 pour demander la nomination d'une commission départementale réunissant les représentants de toutes les communes polluées, du département et de l'Etat.

En 1924, le 6 mai, Moranvillé signale de nouveau que l'école militaire de Saint-Cyr-l'Ecole jette ses eaux usées dans le ru des Glaises sans épuration en citant l'article 31 de l'ordonnance de 1842. De l'enquête du service hydraulique, il résulte que les égouts de Saint-Cyr rejetaient :

1. Excédant d'eau de source 75 m³/j
2. Eaux ménagères 100 m³/j

3. Eaux de pluie provenant de 6 ha environ
4. Eaux vannes de divers urinoirs comportant au total 121 places
5. Effluent d'une fosse septique de 20 sièges (tous les autres sièges de l'Ecole sont sur fosses fixes et étanches).

Les ingénieurs ont considéré ces rejets comme anciens, à l'exception de la fosse septique créée pendant la guerre sans autorisation, de faible volume et sans impact considérable sur le cours d'eau des Glaises. Les contraventions leur paraissent inutiles et la fosse septique pourra être autorisée selon la circulaire du ministre de l'Agriculture de 1906. Le ministre de l'Agriculture, directement contacté par Moranvillé, constatait dans sa dépêche du 12 mars 1924 l'irrecevabilité des plaintes : « un état de choses qui n'est pas contesté et qu'il ne paraît pas possible, si regrettable qu'il soit, de faire cesser immédiatement »²⁰⁰.

3.4.3. Des moyens réglementaires inapplicables et inefficaces

La possibilité d'action en justice pour les personnes privées est basée sur l'article 31 du règlement du syndicat de 1842 et sur l'article 25 de la loi sur la pêche de 1829. Dans le cas de la pollution des eaux du ru de Gally, plusieurs acteurs contreviennent à la réglementation : les industries et les propriétaires, les communes par leurs égouts en premier lieu, l'Etat propriétaire du parc et du château et riverain du ru de Gally, le département et les services militaires.

Le règlement organisant le syndicat du ru de Gally permet de dresser des procès-verbaux contre les riverains (communes ou propriétaires) polluant le ru et de demander l'indemnisation en envoyant la plainte au tribunal.

Ainsi, la commune de Saint-Cyr a-t-elle été accusée de la pollution des cours d'eau et condamnée en 1908 à payer des indemnités à la propriétaire de la Faisanderie sur le ru de Gally, à l'époque Marthe Anne Joséphine Danloux-Dumesnils²⁰¹. La plainte a été déposée le 3 août 1904, suite à la pollution constatée depuis 1902 et due à la création à Saint-Cyr du service de la voirie et des eaux. L'instruction avait montré que l'insalubrité du ru des Glaises

²⁰⁰ AD 78 7S 252, le préfet de Seine-et-Oise à M. le ministre de l'Agriculture, 20 juin 1931.

²⁰¹ Elle est la mère de Marie Henriette Jeanne Lefebvre (1868-1951), future épouse de Louis Henri Moranvillé (1863-1946).

a été « considérablement aggravée » par la création du service des eaux à Saint-Cyr et l'exécution des arrêtés ordonnant le lavage quotidien des rues à grand eau, « la commune ayant omis d'assainir ou de détourner les eaux provenant de ces lavages »²⁰².

En revanche, en ce qui concerne les plaintes contre l'Etat, l'arrêt du Conseil d'Etat du 11 février 1887 confirme l'arrêté du 26 juin 1883 du conseil de préfecture de Saône-et-Loire mettant l'Etat hors de cause dans l'affaire de pollution d'un cours d'eau par les eaux ménagères issues d'une caserne. Un certain sieur Dubief avait formé une demande à fin d'indemnité contre la ville de Mâcon et contre l'Etat suite au déversement dans le bief de son moulin des eaux ménagères de la caserne. Pour sa défense la ville de Mâcon avait déclaré qu'elle a dirigé les eaux de la caserne amenées sur le chemin dans une rigole qui les conduit dans le bief de l'usine dans l'intérêt de la viabilité et de la salubrité. Cette mesure n'avait pas aggravé le dommage dont la cause incombait entièrement à l'Etat, la ville n'avait jamais accepté la responsabilité du déversement des eaux grasses de l'administration militaire, il y avait eu de sa part une simple tolérance. Ainsi, le débat devait-il être limité entre l'Etat, propriétaire du fonds supérieur, et le sieur Dubief, propriétaire du fonds inférieur, sur lequel l'Etat exerçait la servitude d'écoulement des eaux. La ville est un propriétaire intermédiaire qui ne fait que transmettre à Dubief les eaux qui s'écoulaient naturellement de la caserne dans le canal. L'Etat ne saurait prétendre que ces eaux ménagères une fois déversées sur le chemin et dans les rigoles, sont à la charge de la ville, et qu'il n'en a plus la responsabilité.

Les observations en défense présentées par le ministre de la Guerre indiquent que l'administration militaire exerce comme propriétaire de la caserne le droit d'écoulement d'eaux sur la voie publique qui appartient, d'après l'article 681 du Code civil, à chaque riverain et que l'Etat n'a pas à répondre de la direction librement donnée par la ville aux eaux reçues par elle et dont elle a la charge. Pour l'administration militaire la ville ayant accepté le déversement des eaux sur son chemin et ayant elle-même construit une rigole est la seule responsable.

Le Conseil d'Etat conclut que la ville de Mâcon « loin de s'opposer à l'écoulement donné aux eaux pluviales et ménagères de la caserne d'infanterie [...] a elle-même recueilli les eaux »²⁰³ (France. Conseil d'Etat, 1887, pp. 147-148).

²⁰² AD 78 7S 252, conseil de préfecture du département de Seine-et-Oise, 25 juillet 1908.

Ainsi, les situations conflictuelles se résolvent au cas par cas. A l'avantage de la ville de Versailles est le fait que ses égouts et ses services d'eau et d'assainissement ont été créés avant l'adoption des lois. Les lois nouvelles ultérieures ne pouvaient pas leur être appliquées, elles ne sont pas rétroactives. C'est pour cela que les procès-verbaux peuvent être établis contre Saint-Cyr-l'Ecole mais pas contre Versailles.

De l'avis des ingénieurs, l'article 31 de l'ordonnance de 1842 ne permet pas de dresser de contravention au maire de Versailles : « est-elle seulement riveraine de ce ru ? Evidemment non »²⁰⁴. Ils ajoutent que les moyens pour réprimer les déversements sont infimes, on peut les considérer comme contrevenant aux règlements de police sur les cours d'eaux non navigables ni flottables de l'arrêté préfectoral du 31 octobre 1906. Cet arrêté fait suite à la circulaire du ministre de l'Agriculture du 1^{er} juin 1906, dont l'article 11 prévoit que « les usiniers et usagers des prises d'eau devront assurer la transmission des eaux de manière à ne jamais compromettre (...) la salubrité publique » et l'article 12 qu'il est « interdit de jeter, de déverser ou de laisser écouler soit directement soit indirectement, dans le lit des cours d'eau, des matières, des résidus, des liquides : 1° s'ils sont susceptibles d'occasionner des envasements ou de gêner l'écoulement des eaux ; 2° s'ils sont infects, nuisibles ou susceptibles de compromettre la salubrité publique ». La violation de ces règlements, selon le rapport du 20 mars 1907 du ministre de l'Agriculture au président de la République, n'entraîne que les peines minimales prévues par l'article 471 n°15 du Code pénal (une amende de 1 à 15 F), en présence de quoi les ingénieurs trouvent inutile de dresser contravention au maire de Versailles²⁰⁵, parce que même les industriels préfèrent payer l'amende que de changer leur mode de production.

Du point de vue des ingénieurs « des eaux polluées se déversent dans le ru de Gally au moyen des égouts de la ville de Versailles, cette dernière seule peut en être rendue responsable (Arrêt du Conseil d'Etat du 11 février 1887). Il appartient, par suite au maire de Versailles, de réprimer et même d'interdire tous écoulements illicites et déversements de

²⁰³ D'autres arrêts du Conseil d'Etat peuvent être intéressants à rechercher au sujet de la pollution des cours d'eau par les égouts urbains.

²⁰⁴ AD 78 7S 252, rapport du subdivisionnaire, 27 décembre 1922.

²⁰⁵ AD 78 7S 252, rapport du subdivisionnaire, 27 décembre 1922.

matières fécales ou autres effluents de même nature dans les égouts de sa commune, notre service n'a aucun pouvoir pour ce faire »²⁰⁶.

Moranvillé réitère sa plainte le 2 février 1923 en s'adressant à l'inspecteur des Eaux et Forêts à Versailles, Delacourcelle, en lui décrivant l'état de chose : « Or l'eau du ru de Gally au moment où elle arrive dans ma propriété de Pontaly [...] est un liquide effroyable, chargé de produits chimiques et surtout de matières fécales, à ce point, que M. le Chef des travaux de chimie à l'Hôpital Civil de Versailles a pu affirmer que la saleté du ru de Gally était plus affreuse que celle des eaux du grand collecteur de Clichy »²⁰⁷.

Delacourcelle, déclare le 15 février 1923, tout en reconnaissant le bien fondé des plaintes, que l'Etat n'y peut rien. Le ru de Gally ne renferme pas de poissons, donc son service et le service forestier ne sont pas concernés : « l'ouverture d'une instance contre la ville de Versailles, basée sur l'article 25 de la loi du 15 avril 1829, risquerait fort d'aboutir à un échec et d'autre part ne pourrait que provoquer entre la ville et l'Etat, un conflit dépourvu d'intérêt. La plainte de Moranvillé ne fait que remettre dans l'actualité une affaire déjà fort ancienne, dont les autorités administratives départementales ont été depuis longtemps saisies. Il convient sans doute de la transmettre à ces mêmes autorités, en les informant que l'Etat ne s'estime pas suffisamment fondé à faire application de la loi de 1829, les riverains lésés dans leurs intérêts privés conservent toute liberté d'exercer contre la ville de Versailles les actions en réparations civiles qu'ils jugent motivés par les faits »²⁰⁸.

Prevot, le nouveau président du syndicat, se range du côté de Moranvillé et écrit au préfet le 14 mai 1923 : « autrefois la ville de Versailles se contentait de verser dans le ru de Gally ses eaux de ruissellement, puis elle y a jeté ses eaux d'égouts et maintenant comme elle ne procède plus au balayage des rues mais à leur lavage, le ru s'ensable de plus en plus et déborde à chaque pluie », il évoque le risque des épidémies car la ville de Versailles reçoit deux fois par semaine à son marché des légumes cultivés dans les parties inondées : « il sévit actuellement à Paris une épidémie de fièvre typhoïde à type familial due très probablement à la consommation par les membres de cette famille de légumes crus, salades, radis, et récoltés sur des terrains arrosés par des eaux d'égouts », et il finit par accuser le conseil général d'inaction : « malheureusement l'administration préfectorale se trouve à Versailles et malgré

²⁰⁶ AD 78 7S 252, rapport du subdivisionnaire, le 27 février 1923.

²⁰⁷ AD 78 7S 252, rapport de M. Delacourcelle, inspecteur des Eaux et Forêts à Versailles, 15 février 1923.

²⁰⁸ AD 78 7S 252, rapport de M. Delacourcelle, inspecteur des Eaux et Forêts à Versailles, 15 février 1923.

toute la bonne volonté des préfets, les bureaux en bons versillais ont toujours laissé sommeiller les dossiers pour éviter à leur ville une dépense »²⁰⁹. On peut ajouter que les préfets de Seine-et-Oise n'exercent pas le pouvoir qui leur est conféré par la loi municipale du 5 avril 1884, accordant plus d'autonomie aux institutions locales. Cette loi confie aux communes la gestion des rejets urbains mais l'article 99 donne aux préfets le droit de se substituer aux maires « défailants » sur les questions de police. Elle demande à ce que les gardes champêtres, nommés par le maire (article 102), soient aussi révocables par eux, la crainte étant ici que des gardes puissent être maintenus en fonction par le préfet pour servir d'instrument de déstabilisation d'une municipalité hostile. On peut penser que le département n'est pas très actif pour sortir la ville de Versailles de son inaction, ne conduisant pas d'action forte et radicale, et se contentant d'invitations à accélérer les études.

Moranvillé fait connaître, le 4 juillet 1923, qu'un plan conservé au tribunal de Versailles montre que l'Etat est riverain du ru de Gally (Figure 42). Les ingénieurs de Seine-et-Oise ont fait procéder de leur côté aux recherches dans les archives départementales pour constater que la rive Sud jusqu'à l'axe du ru appartient à l'Etat et la rive Nord jusqu'au dit axe, à Moranvillé. Sur la rive Sud débouche le collecteur Sud, sur la rive Nord, le collecteur Nord, les deux collecteurs étant pareillement l'exutoire des déversements. Ainsi, les déversements peuvent être imputés aussi bien à l'Etat qu'au pétitionnaire²¹⁰.

²⁰⁹ AD 78 7S 252, Institut Pasteur à Garches, 14 mai 1923.

²¹⁰ AD 78 7S 252, note à M. Guillet, ingénieur en chef, 19 octobre 1923.

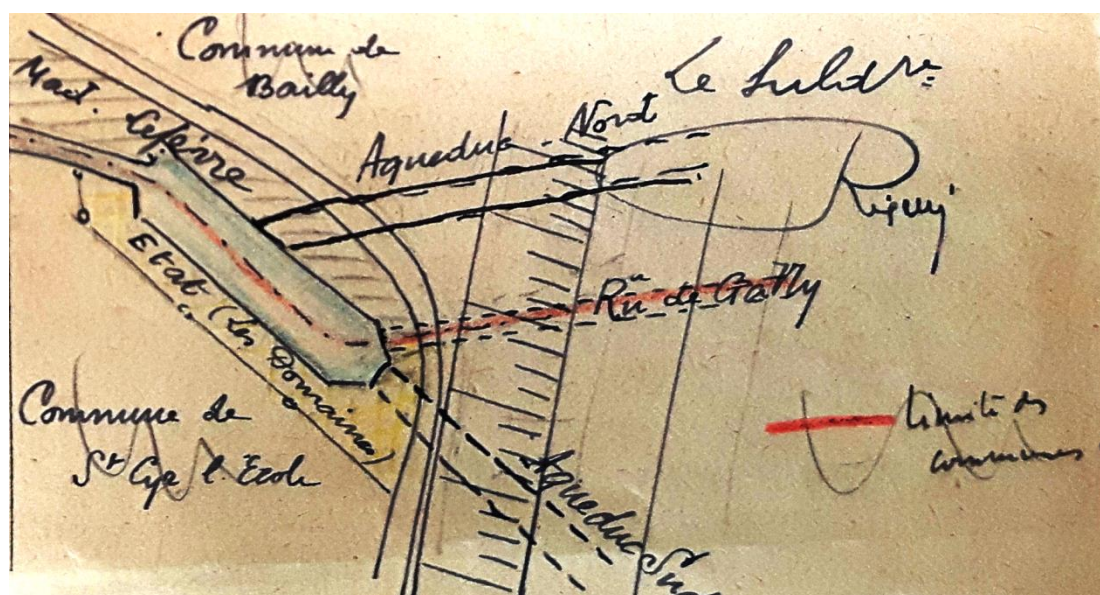


Figure 42 : Limites du domaine de l'Etat sur les rives du ru de Gally aux abords du Carré de Réunion (rapport de l'inspecteur des Eaux et Forêts de Fontainebleau, 7 septembre 1923, AD 78 7S 252).

Si les ingénieurs, la préfecture et les inspecteurs des eaux et forêts repoussent les plaintes des particuliers, notamment de Moranvillé, hésitant devant les méthodes d'épuration à mettre en œuvre et devant les dépenses à engager (ou adoptant l'attitude des ingénieurs de Paris qui étaient souvent négligents face aux demandes de la banlieue), la présence de ces plaintes n'est pas sans conséquences. On peut dire que ces plaintes, l'activité et la motivation de Moranvillé dans la protection de son bien, ont forcé la réaction du maire de Versailles qui a tout de même laissé sans réponse de multiples lettres « de toute urgence » du préfet. Le maire de Versailles, Saint-Mleux réagit en date du 9 février 1923 sur l'état d'avancement du projet d'épuration des eaux d'égouts de la ville²¹¹. En même temps les communes situées à l'aval du ru de Gally commencent à se réunir, poussées par les plaintes de Moranvillé.

3.4.4. La commission départementale amont

Une commission préfectorale est nommée par un arrêté du 17 novembre 1923 sous contrôle du ministre de l'Agriculture. C'est un des moments clés de cette histoire, car c'est la première fois que la question de la pollution est sortie du cadre de gestion communale à la faveur d'une approche plus intégrée.

²¹¹ AD 78 7S 252, rapport de l'ingénieur, 2 mars 1923.

La commission de 1923 réunit six personnes :

- Les maires des trois communes les plus concernées (Versailles, Le Chesnay, et Saint-Cyr-l'Ecole),
- L'inspecteur des Eaux et Forêts chargé du service des parcs, M. Mongin, qui s'exprimait pour l'Etat,
- Le président du syndicat des riverains du ru de Gally, M. Prevot, représentant des intérêts des propriétaires lésés,
- L'ingénieur en chef du service hydraulique, Guillet, aussi directeur du service des eaux de Versailles.

Le choix du rapporteur pour une question si délicate a tout de suite posé problème. Guillet, désigné par la commission comme seule personne extérieure au conflit, a décliné la mission en se référant au ministre de l'Agriculture dont l'opinion était que le service hydraulique n'avait pas à étudier la question de la responsabilité de l'Etat²¹², « qu'il ne sera pas considéré comme investi d'un mandat administratif et qu'il n'agira qu'en son nom personnel »²¹³.

La commission a alors demandé au directeur général des travaux de la ville de Paris de désigner une personnalité capable de faire l'étude du projet d'assainissement du ru de Gally. François Sentenac, inspecteur général du service technique de Paris, membre du conseil supérieur d'hygiène publique de France, professeur à l'Institut d'urbanisme de l'Université de Paris est alors désigné. Sa personnalité ressort comme la plus compétente de l'époque dans les questions d'urbain.

Sentenac a souvent été sollicité par diverses localités comme expert de l'assainissement urbain : dans la région lyonnaise, Aix-les-Bains et Bourg-en-Bresse. Il est aussi membre du jury du concours d'assainissement de Carcassonne en 1923 et il conseille la municipalité de Bourges pour l'établissement d'un projet d'alimentation en eau (Frioux, 2009, p. 302). En 1929-1930, il sera à la tête d'une équipe de techniciens travaillant sur le programme d'assainissement de l'agglomération parisienne. Nommé après-guerre directeur général des services techniques de la préfecture de la Seine, il accordera sa priorité à l'assainissement de l'agglomération parisienne (il est un partisan du Plus Grand Paris).

²¹² AD 78 7S 252, rapport de l'ingénieur en chef de l'hydraulique, le 7 décembre 1923.

²¹³ AD 78 7S 252, le ministre de l'Agriculture à Monsieur le préfet de Seine-et-Oise, le 1^{er} février 1924.

3.4.5. Le projet Sentenac

Les deux rapports de F. Sentenac, l'un portant sur la répartition des dépenses et l'autre sur le projet d'épuration, ont été présentés aux communes intéressées mais n'ont pas été suivis d'action, d'autres méthodes d'épuration étant étudiées.

Il prépare un rapport en 1925 suite aux mesures du débit (Tableau 57) et aux analyses de l'eau en plusieurs points du ru de Gally (Tableau 58).

Tableau 57 : Mesure du débit moyen (L/s) du ru de Gally par Sentenac, 1924 (Archives du SIAAP).

	Emplacement des mesures	L/s
Collecteur Nord	A l'amont du ru de Glatigny	71
	Ru de Glatigny	16
	Collecteur Nord au débouché du Carré de Réunion	92
	Déversement du Trianon augmenté de la différence due aux incertitudes du jaugeage (92 – 71 – 16)	5
Collecteur Sud	A l'amont de la pièce d'eau des Suisses	41
	Pièce d'eau des Suisses	2
	Collecteur Sud à son débouché au Carré de Réunion	59
	Déversements divers (Plaine du Mail, La Ménagerie, etc.) augmentés de la différence due aux incertitudes de jaugeage (59-41-2)	16
Grand canal		7
Versailles		112
Le Chesnay		16

Tableau 58 : Analyse de l'eau du ru de Gally à la demande de F. Sentenac, 1924-1925 (Archives du SIAAP).

Emplacement	Dates	Débit moyen (L/s)	Matières en suspension (mg/L)	Azote ammoniacal (mg/L)	Oxydabilité avant incubation (mg/L)
1924					
Collecteur Nord : Plaine aux Crapauds, amont	19 juin	71	576 à 15h30	20	41,3
			338 à 11h30	34	35,8
Ru de Glatigny		16	294 à 12h	7	11,2
			82 à 14h30	5	9,6

			94 à 16h	10	11,00
Collecteur Nord : près de la ferme de Gally, aval	17 juin	92	176 à 11h	32	12,8
			184 à 14h	18	9,6
			153 à 15h30		5,7
Canal de décharge du Grand canal		7	7 à 10h15	1	3,5
			19 à 14h30	3	5,4
Collecteur Sud : pièce d'eau des Suisses, amont	21 juin	41	220 à 10h30	42	21,4
			208 à 12h	42	21,3
			158 à 14h	34	19,5
Pièce d'eau des Suisses		2	0 à 11h30	Légères traces	1,7
Collecteur Sud dans la ferme de Gally, aval	17 juin	59	43 à 10h	9	5,3
			211 à 15h	26	4,3
Ru de Gally : 200 m environ après le Carré de Réunion	13 juin	155	9 à 10h30	15	10,2
			945 à 13h30	10	22,9
			144 à 16h	7	5,2
1925					
Collecteur Sud : amont, pièce d'eau des Suisses	17 février	36	132 à 9h30	38	54,4
			288 à 13h45	25	32,5
			420 à 15h45	10	18,5
					Odeur putride
Collecteur Nord : amont, plaine aux Crapauds	19 février	64	244 à 11h	25	20,1
			120 à 14h	22	20,1
			768 à 15h	14	8,00
					Odeur putride

Le débit moyen du ru de Gally a été fixé à 158 L/s ce qui représentait la somme des débits des collecteurs Nord et Sud et du Grand canal : 92 L/s (collecteur N) + 59 L/s (collecteur S) + 7 L/s (Canal) = 158 L/s.

Les échantillons ont été analysés à l'Usine de Colombes²¹⁴ par Germaine Marie-Laure Voisin, biologiste et chimiste²¹⁵. Elle a dosé, à la demande de Sentenac, dans les eaux de Gally les matières en suspension, l'azote ammoniacal et les matières organiques par oxydation. Les résultats des analyses ont montré une fois de plus que Versailles était le principal pollueur avec des eaux d'égout de composition quand même moyennement concentrées. Les eaux du ru de Glatigny sont moins impures que celles de Versailles ; l'eau du canal et de la pièce des Suisses est beaucoup plus pure et l'eau de Saint-Cyr moins polluée que celle de Versailles et du Chesnay.

Sentenac souligne que l'analyse des eaux du ru de Gally effectuée à Versailles par Debains à la demande de Moranvillé (voir ci-dessous) indique une pollution plus grande que celle constatée par lui. La participation des communes polluant le ru de Gally dans les frais de dépollution est répartie par Sentenac de manière suivante : 91 % pour Versailles et 9 % pour Le Chesnay. Ainsi, le département et l'Etat ont été mis hors de cause dans l'affaire et Versailles endossait la charge d'assainissement.

Sentenac organise en 1926 le concours pour établir le projet d'assainissement du ru de Gally, en tenant compte de l'éventualité du tout-à-l'égout (Tableau 59).

Tableau 59 : Résultats du concours des projets d'assainissement du ru de Gally, 1926 (AD 78 7S 341, rapport pour le syndicat du ru de Gally, 1931).

	Dépenses d'établissement (F)	Prix du m³ épuré (F)
Lits percolateurs (bactériens)		
Société des Eaux et Assainissement	4 251 640	0,0138
Compagnie Française de Salubrité	5 275 000	0,0137
Boues activées		
Société Générale d'Épuration et d'Assainissement	2 580 000	0,0535
Comptoir Sanitaire	2 800 000	0,076
Société des Eaux et Assainissement	3 391 340	0,12

²¹⁴ Le site de Colombes accueille dès 1916 une station expérimentale, qui jouxte l'usine élévatoire et le laboratoire d'analyse des eaux. Les entreprises y installent leurs propres pilotes de démonstration afin de traiter les eaux et les boues, le personnel du centre expérimental participant au suivi analytique et au fonctionnement des installations (Archives du SIAAP).

²¹⁵ Embauchée en 1922, pendant longtemps la seule femme dans ce milieu masculin. Elle détermine en particulier des formules pour mesurer la DBO, met au point des essais de lits bactériens ainsi que des tests d'oxygénation dans les bassins (Archives du SIAAP).

Les trois entreprises primées sur les critères des dépenses et des considérations techniques sont la Société Générale d'Épuration et d'Assainissement, la Société des Eaux et Assainissement (lits percolateurs) et le Comptoir Sanitaire.

Le deuxième rapport de Sentenac, réalisé après le concours, proposait la construction d'une station d'épuration au Carré de Réunion pour les eaux usées de Versailles et du Chesnay, utilisant des boues activées plutôt que celle des lits bactériens, pourtant plus connue au début du siècle. Les avantages de la nouvelle méthode comprennent le prix de revient et une surface réduite par rapport aux lits percolateurs.

En ce qui concerne la commune de Saint-Cyr, elle devait réaliser séparément le traitement de ses eaux usées envoyées dans le ru de Saint-Cyr.

Les rapports et les propositions de la commission ont été envoyés aux communes concernées et sont restées lettre morte.

Le 10 octobre 1931, le conseil municipal de Versailles rejette le projet de station de clarification et d'aération au Carré de Réunion et émet le vœu de réaliser l'assainissement en liaison avec le département de Seine-et-Oise en tenant compte du plan d'assainissement général du département et du plan d'assainissement local de la ville de Versailles avec, en particulier, utilisation du tout-à-l'égout.

Au mois de décembre 1931, les communes de Versailles et du Chesnay constituent une Conférence intercommunale en vue d'examiner l'envoi sur le collecteur du ru de Marivel les eaux usées du ru de Gally.

Le Syndicat Intercommunal d'Assainissement de la Vallée du Ru de Marivel (SIAVRM) est créé le 17 mai 1929 pour exécuter les travaux d'assainissement dans les communes riveraines du ru de Marivel. A l'origine six communes composent le syndicat : Chaville, Sèvres, Vélizy-Villacoublay, Versailles, Ville d'Avray et Viroflay²¹⁶. La construction du collecteur du ru de Marivel était prévue vers 1933, et c'est vers ce collecteur que Versailles et le Chesnay souhaiteraient reverser les eaux du ru de Gally. Le service des Ponts et Chaussées, saisi pour analyser le projet, émet des objections dans le rapport du 31 janvier 1934.

²¹⁶ Le 5 mars 1953, le syndicat va être rejoint par la commune de Marnes-la-Coquette.

La conférence intercommunale est alors transformée en un syndicat intercommunal par arrêté préfectoral du 28 juillet 1934 comprenant les villes de Versailles et du Chesnay pour réaliser le projet Sentenac. Mais ce syndicat reste inactif jusqu'à la fin de la deuxième guerre mondiale.

3.4.6. L'association des communes aval

En parallèle du travail de la commission de 1923 composée des pollueurs des eaux du ru de Gally, les communes de l'aval s'activent tout autant. En mai et novembre 1925, les conseils municipaux des communes de la vallée de Gally et même de la Basse Mauldre (Rennemoulin, Chavenay, Thiverval sur le ru de Gally ; Beynes, Montainville, Mareil-sur-Mauldre, Maule, Nézel sur la Mauldre) réclament l'assainissement de leurs rivières (Figure 43). On peut interpréter ces manifestations comme les premiers signes de l'unification des communes pour protester contre la pollution de l'amont.

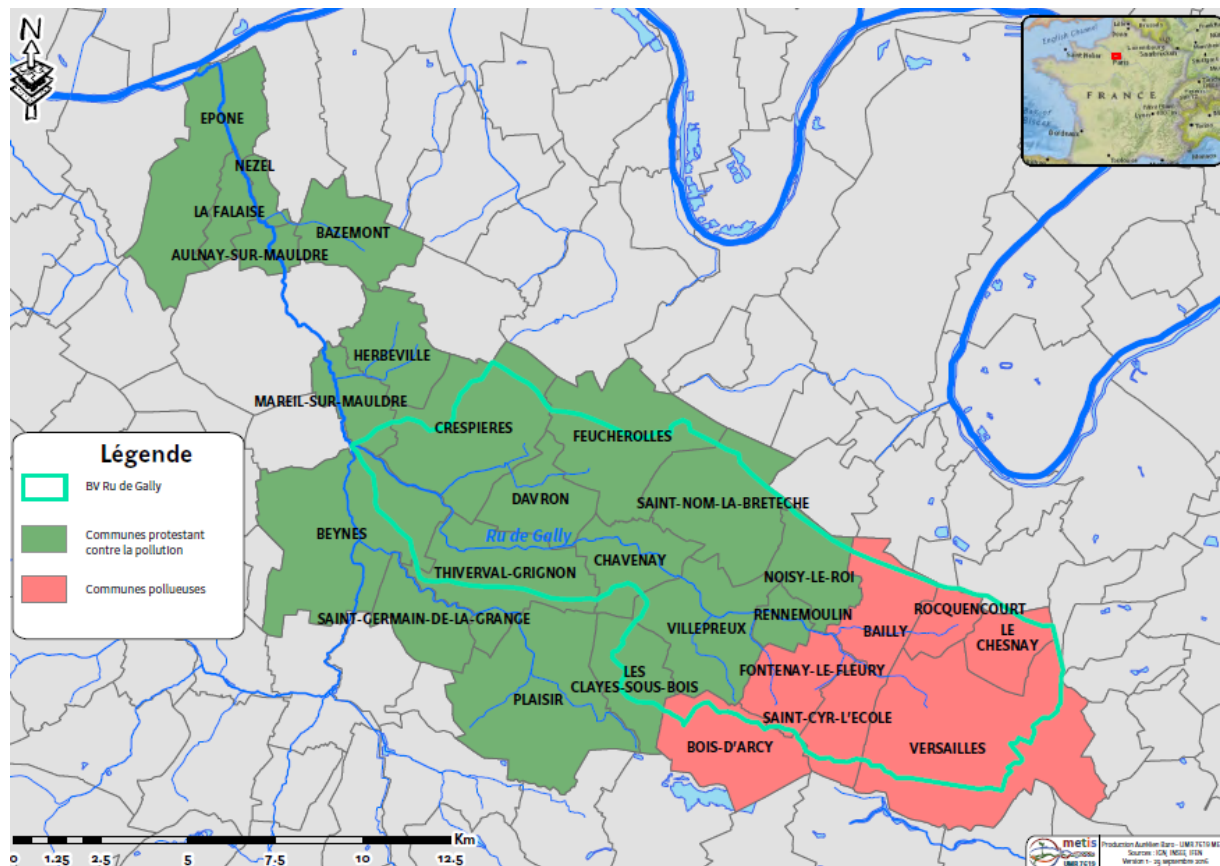


Figure 43 : Bassin versant du ru de Gally avec les communes protestant contre la pollution (en vert) et les communes polluées (en rose) (© Baro et Dmitrieva, 2016).

Pierre Bonnet, maire de Noisy-le-Roi, prend l'initiative de constituer le 20 juin 1931 l'Association intercommunale pour l'assainissement du ru de Gally, comprenant 24 communes²¹⁷. Le fait déclencheur était qu'un fermier important de sa commune souffrait des inondations fréquentes du ru au point d'être obligé d'évacuer sa ferme qui se trouvait ensuite longtemps infectée. Cet exemple se répétait tout le long du ru lequel « recevant toutes les ordures de Versailles, du Chesnay et de Saint-Cyr, est une source de contamination pour toute une région et un défi aux plus élémentaires prescriptions de l'hygiène »²¹⁸.

L'association intercommunale coopère avec le syndicat du ru de Gally, dont le nouveau président, Henri Moranvillé, réfléchit à son tour à des méthodes d'assainissement, mais *in fine* soutient le projet Sentenac avec l'usine d'épuration au Carré de Réunion.

Quand la ville de Versailles traîne à prendre une décision et finit par rejeter le projet Sentenac par délibération du conseil municipal le 10 octobre 1931, l'association décide de se transformer en syndicat. Toutefois, il ne s'agit pas d'un syndicat pour la réalisation des travaux d'intérêt public, mais d'un syndicat pour porter une action en justice, une affaire sans précédent :

« Alors que tout permettait de croire que l'adoption de la municipalité de Versailles était définitivement acquise, le conseil municipal de cette ville, dans sa séance du 10 octobre 1931, a rejeté le dit projet [...] Cette attitude de la ville de Versailles met l'association en face d'une situation nouvelle. On peut en effet estimer qu'elle aboutit à un classement « sine die » de la question. Si telle est la portée de la délibération du conseil municipal de Versailles, Monsieur le président estime qu'elle ne saurait être supportée et qu'en face d'elle il convient de dresser les intéressés dans un faisceau beaucoup plus solide qu'une simple association et de les réunir en un Syndicat qui ayant une personnalité juridique pourra défendre de façon beaucoup plus efficace et par tous les moyens les intérêts confiés à l'association »²¹⁹.

²¹⁷ Aulnay sur Mauldre, Bailly, Bazemont, Beynes, Chavenay, Crespières, Davron, Epone, Feucherolles, Fontenay le Fleury, Herbeville, La Falaise, Les Clayes sous Bois, Mareil sur Mauldre, Maule, Montainville, Nezel, Noisy le Roi, Plaisir, Rennemoulin, Saint-Germain la Grange, Saint Nom la Bretèche, Thiverval, Villepreux.

²¹⁸ AD 78 7S 341-344, association intercommunale pour l'assainissement du ru de Gally, Versailles, le 14 septembre 1931.

²¹⁹ AD 78 7S 341, séance du 31 octobre 1931 du syndicat intercommunal pour l'assainissement des bassins du ru de Gally et de la Mauldre.

Le président de l'association intercommunale demande alors d'adopter d'urgence par les conseils municipaux des communes lésées une délibération ayant pour objet la constitution d'un syndicat des communes du bassin du ru de Gally. Vingt-deux communes, anciennement membres de l'association intercommunale à l'exception des communes de Fontenay-le-Fleury (qui déversait ses eaux usées dans le ru de Gally) et Montainville, ont adopté de telles délibérations.

Le nouveau Syndicat intercommunal pour l'assainissement des bassins du ru de Gally voit le jour le 2 juin 1932, siégeant à Clayes-sous-Bois et regroupant 22 communes²²⁰.

La syndicalisation des communes du bassin du ru de Gally dans les années 1930 est tout-à-fait en accord avec la situation dans le reste de la France, décrite par les auteurs d'*Une monographie de l'Orge* (Carré et al., 2010, pp. 25-26). A la question de savoir pourquoi les communes ont attendu les années 1930 pour se regrouper en syndicat, alors que la constitution des syndicats est possible depuis 1890, les chercheurs répondent à travers l'exemple des syndicats d'adduction en eau potable que cette réticence est due principalement aux questions de coûts : « la position de l'Etat va inciter au regroupement car l'emprunt nécessaire pour les travaux ne peut être contracté que par l'ensemble des communes du syndicat ; cet aspect de mutualisation des coûts alimente cependant les réticences des petites communes face à la non maîtrise des coûts et une interrogation sur la possibilité de sortie du syndicat en cas de désaccord » (Carré et al., 2010, p. 26). Seule la région parisienne, nettement plus développée, met en place le Syndicat des Eaux d'Île-de-France (SEDIF) en 1923, mais ailleurs la syndicalisation n'a lieu que plus tard dans les années 1930.

En ce qui concerne les syndicats d'assainissement, les mêmes auteurs (Carré et al., 2010) indiquent, pour l'Orge, l'existence aux XIX^e et XX^e siècles de deux types de syndicats : les syndicats de riverains jusqu'en 1929 et les syndicats intercommunaux par la suite. Pour Carré et al. qui citent Guillaume et Claude, l'évolution des syndicats de riverains vers les syndicats des communes est due à la « décadence des droits des propriétaires riverains, la lente montée des prérogatives intercommunales et le dépérissement de l'espace commun, de la *res communis* au profit de la *res publica*, du contractuel » ; mais aussi à l'évolution des objectifs : des premières obligations d'entretien et de contrôle des usages de l'eau dans les

²²⁰ Fontenay-le-Fleury et Montainville n'ont voulu faire partie du syndicat.

années 1840-50, on passe dans les années 1930 aux obligations d'équipement en assainissement (Carré et al., 2010, p. 54).

L'association des communes avales du ru de Gally confirme ces tendances mais est originale dans le sens qu'elle ne vise pas la construction d'une station d'épuration mais l'action en justice contre les communes amont pour recevoir des dommages et intérêts.

3.4.7. L'action communale en justice

En 1931, sous la pression de Charles Reibel, député de Seine-et-Oise et ancien ministre, disposé à faire constater la carence de l'administration si les procès-verbaux demandés par Moranvillé n'étaient pas dressés, le préfet de Seine-et-Oise cède et se décide à autoriser de dresser les procès-verbaux.

Les procès-verbaux de contravention contre l'Etat sont dressés le 9 février 1932²²¹ :

« Ce jourd'hui 9 février 1932, je soussigné Peteil (Jules) garde-champêtre de la commune de Bailly (Seine-et-Oise) revêtu de mes insignes et porteur de ma commission sur réquisition de M. Bonnet, maire de Noisy-le-Roi, agissant comme président de l'association intercommunale pour l'assainissement du ru de Gally es qualité, me suis rendu à 14 heures au lieu dit le Carré de Réunion territoire de Bailly et ai constaté que le bassin ainsi nommé reçoit outre l'eau naturelle du ru de Gally, l'effluent de divers égouts qui paraissent sortir du domaine de l'Etat. J'ai constaté de plus que cet effluent roulait des liquides innommables, dégageant les plus mauvaises odeurs et que de ce chef, il y avait contravention formelle aux prescriptions de l'article 31 de l'ordonnance royale du 13 janvier 1842, contravention réprimée par l'article 32 de l'ordonnance royale précitant réglant la police du ru de Gally. En conséquence, j'ai dressé le procès-verbal prévu par cet article 32, contre l'Etat, auteur apparent de la contravention et représenté par Monsieur le Directeur des Domaines à Versailles »²²².

Le même jour, le garde-champêtre a prélevé un échantillon des eaux pour analyse au laboratoire du ministère de l'Hygiène et de l'Assistance sociale. Deux rapports ont été dressés

²²¹ AD 78 7S 252, rapport de l'ingénieur, le 11 mars 1932.

²²² AD 78 7S 252, procès-verbal fait le 9 février 1932 en la mairie de Bailly.

le 12 mars 1933 concluant « eau non potable présentant la composition d'une eau d'égout de concentration peu élevée, contenant une proportion notable d'éléments organiques putrescibles »²²³.

Le directeur des Domaines à Versailles, visé par le procès-verbal, décline la responsabilité de l'Etat, en se référant aux conclusions du rapport Sentenac, celle-ci incombant exclusivement aux communes de Versailles et du Chesnay. Des analyses sont demandées à son tour par le domaine du château de Versailles :

« A la date du 29 février 1932, M. Adout, huissier à Versailles, agissant à la requête de M. Patrice Bennet, architecte en chef des Palais de Versailles et de Trianon, représentant M. le ministre de l'Instruction publique et des Beaux-Arts, a effectué des prélèvements d'eau dans divers regards, soit à l'entrée du domaine de Versailles, soit avant la sortie de celui-ci, aux emplacements ci-après : 1. Egout Notre-Dame (Nord), 2. Ru de Glatigny, 3. Collecteur Notre-Dame près la ferme de Gally, 4. Collecteur Saint-Louis Ferme de Gally, 5. Egout Saint-Louis en face le Pavillon des Girafes, 6. Egout Saint-Louis en face de la pièce d'eau des Suisses. De l'examen chimique de ces six échantillons, auquel a procédé, le 29 mars 1932, M. Debains, ancien chef de laboratoire à la faculté de médecine de Paris, chef de laboratoire à l'hôpital civil à Versailles, il résulte que leur composition est celle d'une eau d'égout et que cette composition est très sensiblement la même pour les deux origines (Saint-Louis et Notre-Dame) et qu'il n'existe aucune différence entre les échantillons prélevés à l'entrée et à la sortie du domaine »²²⁴.

Les procès-verbaux transmis au préfet de Seine-et-Oise n'ont pas été suivis d'effet, les contrevenants n'ont pas été traduits devant le tribunal.

Le président du syndicat intercommunal pour l'assainissement des bassins du ru de Gally créé en 1932 à Clayes-sous-Bois regroupant 22 communes a présenté le 16 novembre 1932 une requête devant le Conseil de préfecture pour :

- déclarer les communes de Versailles, de Saint-Cyr et du Chesnay, ainsi que le département de Seine-et-Oise et l'Etat responsables de la pollution et des dommages ;

²²³ AD 78 7S 252, mémoire pour le syndicat intercommunal pour l'assainissement du ru de Gally contre la ville de Versailles et autres, conseil d'Etat, section du contentieux, le 17 janvier 1934.

²²⁴ AD 78 7S 252, mémoire aux président et conseiller composant le conseil de préfecture de Seine-et-Oise, le 26 juin 1939.

- allouer au dit syndicat, en réparation des dits dommages, une indemnité ;
- condamner les communes susvisées, le département et l'Etat à une astreinte de 500 F par jour de retard jusqu'à ce qu'ait disparu la cause de préjudice.

Un arrêté du conseil de préfecture interdépartemental de Seine-et-Oise et de Seine-et-Marne en date du 24 juillet 1933 a été rendu au profit des villes de Versailles, du Chesnay et de Saint-Cyr ; il a déclaré que le syndicat était irrecevable à réclamer une indemnité à raison des dommages causés aux habitants de ces communes ; qu'il n'éprouve aucun préjudice direct et personnel du fait de la pollution, les propriétaires riverains auraient eux seuls qualité pour demander la réparation.

Le syndicat a déféré cette décision du Conseil de préfecture au Conseil d'Etat, en démontrant qu'il agissait pour une cause générale, la défense de l'hygiène et de la santé publique, et non pour demander la réparation du préjudice causé aux propriétés privées :

- en vertu de la loi du 33 mars 1890, les syndicats de communes ont été créés pour accomplir des œuvres d'intérêt social dont la réalisation avait échappé à l'action individuelle des particuliers ;
- le syndicat intercommunal du ru a exercé l'action corporative dévolue aux syndicats de communes comme conséquence de leur personnalité civile ;
- l'arrêté du conseil de préfecture a estimé à tort que le syndicat agissait au nom des propriétaires riverains et réclamait pour le compte de ceux-ci la réparation des dommages causés aux propriétaires ;
- le préjudice allégué par le syndicat est distinct de celui des propriétés riveraines, la requête insiste sur l'atteinte à la santé publique que constituent les alluvions d'immondices, les territoires des communes et non les propriétés privées subissent les dommages.

Par arrêt du Conseil d'Etat en date du 13 mars 1936, la requête du syndicat a été rejetée pour irrecevabilité : « considérant que si les communes peuvent être constituées en syndicat en vue d'œuvres d'utilité intercommunale, la défense en justice de droits leur appartenant ne saurait être regardée comme prévue par les dispositions législatives sus-rappelées, que, par suite, le syndicat requérant est sans qualité pour poursuivre la répartition

des dommages qui ont pu être causés aux communes qui en font partie par la pollution des eaux du ru de Gally »²²⁵.

Le 13 juillet 1938, une nouvelle requête a été enregistrée au Conseil de préfecture de Versailles par les Moranvillé pour demander d'imposer à l'Etat l'obligation d'arrêter le déversement dans le ru de Gally d'eaux « dégageant une odeur pestilentielle, ayant le caractère des eaux d'égout » et de les indemniser²²⁶. En 1947, cette requête est à nouveau rejetée par le conseil de préfecture, arrêt du 5 mars 1947²²⁷.

3.4.8. Le projet des communes aval

Les communes situées en aval proposent dans les années 1930 de conduire les eaux directement sans épuration dans la Seine à la manière de Paris. Le projet de Euve, maire de Feucherolles, dressé par la Société Eaux et Assainissement, envisageait l'installation d'un égout collecteur de 28 km depuis le Carré de Réunion jusqu'à la Seine « formant l'épine dorsale du futur réseau d'assainissement : Versailles-Maule-Epône »²²⁸. Les dépenses pouvaient aller de 14 à 20 ou 25 millions en fonction du diamètre des canalisations (70 cm pour les moins chères et 2 m pour les plus chères) sans compter des dépenses complémentaires pour les collecteurs locaux de chaque commune.

Tableau 60 : Projet de conduite des eaux usées des communes des bassins versants du ru de Gally et de la Mauldre dans la Seine.

Communes	Population en 1927	Population éventuelle	Consommation en eau (L/j)	Eaux usées (L/j)	Débit à la seconde à la pointe
Communes riveraines du ru de Gally					
Saint-Cyr	4 953	9 906	990 600	792 480	14 182
Bailly	365	730	73 000	58 400	1,09
Rocquencourt	217	434	43 400	34 720	0,65
Noisy-le-Roi	700	1 400	140 000	112 000	2,09

²²⁵ Conseil d'Etat, décision du 13 mars 1936, n° 37 040, Syndicat intercommunal pour l'assainissement du ru de Gally.

²²⁶ AD 78 7S 252, rapport de l'ingénieur des T.P. E. subdivisionnaire, le 17 août 1939.

²²⁷ AD 78 7S 252, conseil de préfecture, oui à l'audience du 5 mars 1947.

²²⁸ AD 78 7S 341, rapport du syndicat intercommunal du ru de Gally, 1931.

Fontenay	518	1 036	103 600	82 880	1,55
Rennemoulin	90	180	18 000	14 400	0,27
Saint-Nom la Bretèche	714	1 428	142 800	114 240	2,13
Villepreux	500	1 000	100 000	80 000	1,50
Les Clayes	4 000	8 000	80 000	640 000	11,95
Chavenay	476	952	95 200	76 160	1,42
Feucherolles Ste-Gemme	747	1 494	149 400	119 520	2,24
Devron	181	362	36 200	28 960	0,54
Grignon	150	300	30 000	24 000	0,45
Thiverval	155	310	31 000	24 800	0,46
Cresprières	568	1 136	113 600	90 880	1,70
Totaux	14 334	28 668	2 866 800	2 293 440	42,186
Communes riveraines de la Mauldre					
Beynes	528	1 056	150 600	84 480	1,159
Montainville	247	494	494	39 520	0,74
Mareil-sur-Mauldre	256	512	51 200	40 960	0,76
Herbeville	100	200	20 000	16 000	0,30
Maule	995	1 990	199 000	159 200	2,98
Bazemont	542	684	68 400	54 700	1,02
Aulnay	333	666	66 600	53280	1,00
Nezel	370	740	74 000	59 200	1,11
La Falaise	172	344	34 400	27 520	0,51
Epone	1 028	2 056	205 600	164 490	3,07
Mezières-sur-Seine	955	1 670	187 000	149 600	2,80
Aubergenville	422	844	844 000	67 520	1,26
Totaux	5 728	11 456	1 145 600	916480	17 114
Ensemble	20 0062	40 124	4 012 400	3 209 920	60
+Versailles et Le Chesnay					60 + 280 = 340 L/s

A l'appui du projet, la capacité de dilution du fleuve et l'exemple d'assainissement de la région parisienne sont mis en avant. Euve n'hésite pas à souligner que dans la situation où la région parisienne déverse 4 millions de mètres cubes d'eaux d'égouts incomplètement épurées en Seine, le déversement direct des eaux de la région du ru de Gally et de la Mauldre ne devrait pas poser de questions ; Paris polluera le fleuve toujours et infiniment plus que la région de Versailles qui déversera à peine 30 000 m³ bien en aval de Paris et à un endroit où le débit est supérieur au débit de la Seine dans la traversée de la capitale ; le degré de pollution de la Seine à Epône sera tel que le déversement direct des eaux représentera une pollution « complémentaire infinitésimale et sans aucune conséquence »²²⁹. Cette solution

²²⁹ AD 78 7S 341, R. Euve, 1931.

intercommunale d'assainissement aurait nécessité de former un syndicat dont auraient fait partie toutes les communes rattachées au collecteur. Elle n'a jamais été mise en œuvre.

3.5. La station d'épuration et le tout-à-l'égout versaillais, 1940-1964

3.5.1. La station d'épuration au Carré de Réunion

Dans les années de guerre et d'après-guerre les projets d'assainissement restent en suspens. Comme l'indique Jacques Oudin : « Les Versaillais se souviennent de l'étonnement des Allemands occupant en 1940 de nombreux immeubles versaillais, et qui constataient les caves envahies par des eaux... peu agréables. Ils étaient habitués au tout-à-l'égout : il y a cinquante ans, nous en étions aux «fosses d'aisance» » (Oudin, 1995, p. 195). Pour permettre le tout-à-l'égout à Versailles, il fallait d'abord mettre en place la station d'épuration.

Le projet Sentenac de 1925 et le programme d'assainissement général du département de Seine-et-Oise prévoyaient la construction en première urgence d'une station intercommunale au Carré de Réunion qui n'est toujours pas réalisée en 1941. Bien pire, l'ingénieur des travaux publics de l'État, Ménard, précise qu'en 1940 aucune information sur les pentes et les débits du cours d'eau n'est disponible et qu'il n'existe pas de plan de leur tracé à une échelle suffisante. Ce même ingénieur propose alors de procéder à l'aménagement hydraulique progressif du ru de Gally en trois temps :

1. curage,
2. reconstruction des ouvrages avec suppression des biefs des usines désaffectées, élargissement, approfondissement et redressement du lit,
3. équipement des communes en séparatif²³⁰.

Pendant la guerre, la loi du 11 octobre 1940 prévoit l'attribution aux collectivités de prêts à taux réduit en vue de faciliter l'exécution de travaux aidant à la résorption du chômage. Le gouvernement établit en même temps un programme d'équipement national sur dix ans dont l'administration versaillaise souhaite profiter pour réaliser l'assainissement complet de la ville. Un projet sommaire a été établi pour l'aménagement du tout-à-l'égout et

²³⁰ AD 78 7S 252, communiqué de l'ingénieur TPE, M. Ménard, 12 juin 1941.

pour l'épuration des eaux collectées ; voté par le conseil municipal le 30 septembre 1941, le projet est envoyé pour approbation à la préfecture.

Deux questions ont alors été soulevées par le conseil municipal : dépenses et emplacement de la station d'épuration.

Les dépenses ont été estimées, pour la seule ville de Versailles, pour les égouts débouchant au ru de Gally à 16 760 000 F, pour ceux de Marivel à 9 240 000 F, et pour la construction de l'usine d'épuration de Gally à 12 000 000 F. Total de 38 000 000 F ! De plus, il fallait tenir compte des dépenses annuelles opérationnelles d'épuration et d'entretien. Les ressources pour amortir les dépenses budgétaires et l'emprunt pourraient être trouvées dans les taxes de déversement à l'égout, à partir de la mise en place du tout-à-l'égout, et dans les taxes de branchement, des taxes fixes ou supplémentaires. Il était prévu d'achever les travaux de mise en place du tout-à-l'égout en quatre ans pour le ru de Gally, vers 1946, et en trois ans pour le ru de Marivel, vers 1945, pour terminer le tout-à-l'égout sur tout le territoire de Versailles dès la fin de 1946.

Trois possibilités ont été prévues pour l'emplacement de l'usine d'épuration : au Carré de Réunion pour épurer uniquement les eaux de Versailles et du Chesnay ; au-delà de la Faisanderie et avant Rennemoulin pour inclure les eaux de Saint-Cyr, de Fontenay-le-Fleury et de Rocquencourt ; au-delà de Villepreux ou de Chavenay pour épurer les eaux de toutes les communes du bassin de Gally jusqu'à Villepreux, soit environ 25 000 habitants ; dans ce cas les boues recueillies pourraient être utilisées directement sur place par l'Ecole d'agriculture de Grignon.

Le projet adopté, les espoirs de sa réalisation sont restés minces au sein de l'assemblée communale : « c'est seulement un vote de principe qui est demandé ce soir au Conseil municipal. Il ne peut se défendre de constater qu'il y a une grande marge de la théorie à la pratique ! Si l'Assemblée communale avait visité l'usine d'Achères [...] peut-être ne serait-elle pas enthousiaste. D'après les renseignements [...] l'usine ne serait pas encore au point ; elle ne marcherait que quelques jours par mois et le reste du temps on ouvrirait tout simplement les vannes, envoyant à la Seine des eaux non épurées »²³¹.

²³¹ AM 78 1D, séance du 30 septembre 1941.

À partir de novembre 1941, une équipe du Commissariat au chômage effectue les travaux de curage à Chavenay, là où le cours d'eau était particulièrement engorgé. Une seconde équipe devra curer la partie amont entre Saint-Cyr et Chavenay. Il faudra néanmoins attendre huit ans et la fin de la guerre pour que les travaux sur le réseau d'égout et la station d'épuration soient commencés.

Selon l'ouvrage *Le ru de Gally dans tous ses états, histoire du ru à travers les âges* publié par l'Association pour la protection du patrimoine culturel de Chavenay, aux environs de 1950, les Américains stationnés à Rocquencourt dans le cadre de l'Organisation du Traité Atlantique Nord (Supreme Headquarters Allied Powers Europe dans sa version anglaise)²³² ont donné l'impulsion pour installer la première vraie station d'épuration au Carré de Réunion²³³.

La station d'épuration finale a été construite pour le compte du Syndicat intercommunal composé encore en 1934 mais à l'époque seulement de deux communes : Versailles et Le Chesnay. Le syndicat commence à prendre forme à partir de 1946 quand il est rejoint par Saint-Cyr-l'École (le 9 février 1946), par Bois d'Arcy (le 1^{er} août 1950), Trappes (le 16 mars 1951), Fontenay-le-Fleury (le 29 octobre 1954) et Bailly (le 1^{er} avril 1960).

Ces communes ont constitué le Syndicat Intercommunal d'Assainissement de la Région Ouest de Versailles (SIAROV), présidé par Paul-Louis Tenaillon et sous le contrôle du service des Ponts et Chaussées, notamment de Stahl, ingénieur en chef du département de Seine-et-Oise, chef des services d'assainissement, mais aussi directeur du laboratoire central des Ponts et Chaussées. La station d'épuration sera construite par deux entreprises : l'Omnium d'assainissement et la Société générale d'épuration et d'assainissement. La convention intercommunale entre Seine et Seine-et-Oise du 4 juillet 1933 a été remise à jour par l'avenant du 31 janvier 1951 et la section de l'assainissement de la Seine a été chargée, depuis 1951, de l'exploitation de la station du Carré de Réunion.

Si on remet Versailles dans le contexte, on voit que la ville est en retard par rapport aux autres villes françaises en ce qui concerne son équipement en installations d'épuration des eaux usées. Le Tableau 61, basé sur la recherche de Frioux sur l'hygiène des villes françaises

²³² Sans en avoir de références écrites officielles, les lieux accueillaient 183 officiers. L'OTAN gardera son centre de commandement à Rocquencourt jusqu'au 30 mars 1967.

²³³ Association pour la protection du patrimoine culturel de Chavenay, *Le ru de Gally dans tous ses états, histoire du ru à travers les âges* (AD 78, Br. 6020).

entre 1880 et la deuxième guerre mondiale, révèle que parmi les douze villes qui se sont occupées des projets d'assainissement, cinq l'ont fait avant le début du XX^e siècle, cinq autres au tout début du XX^e et, seulement trois, dont Versailles, ont attendu l'entre-deux guerres pour commencer leurs études. Cependant malgré les reports successifs, la ville a finalement été équipée en 1951, contrairement à Cannes qui avait pourtant fait ses études au même moment (réalisation de sa STEP en 1976).

Tableau 61 : Suivi de projets édilitaires d'assainissement (Frioux, 2013, pp. 373-376 à l'exception du cas versaillais).

	Villes	Dates	Observation
1	Aix-en-Provence	1907-1919	Retard dû à la guerre
2	Annecy	1903-1914	Retard dû à la guerre
3	Avignon	1899-1924	Abandon
4	Belfort	1897-1939	Abandon
5	Biarritz	1900-1920	Retard dû à la guerre
6	Cannes	1922-1945	Reprise après 1945
7	Dijon	1904-1908	Abandon
8	Lyon	1894-1920	Abandon
9	Montluçon	1896-1933	Reports successifs à partir de 1904
10	Toulouse	1906-1908	Abandon
11	Toulon	1884-1902	Reports successifs dans les années 1880-1890
12	<i>Versailles</i>	<i>1923-1951</i>	<i>Reports successifs</i>

Le grand laps de temps écoulé entre le rendu du rapport Sentenac en 1925 contenant le premier projet de station d'épuration, la création du syndicat des communes pour sa réalisation débutée en 1934, reprise en 1946 et la réalisation finale en 1951, n'est pas commenté, il est passé sous silence dans les documents datant d'après la construction de la station, et on a l'impression en les consultant que la construction n'a pas posé de problèmes, a été progressive, comme en témoignent les deux documents suivants :

- délibération du conseil municipal de Versailles de 1960 : « sur l'initiative d'une commission spéciale nommée par arrêté de M. le préfet de Seine-et-Oise le 17 novembre 1923, un concours a été ouvert pour l'assainissement du bassin. Parmi les projets présentés à ce concours figurait la construction d'une station d'épuration au Carré de Réunion susceptible de traiter toutes les eaux usées des communes de Versailles, Saint-Cyr, le Chesnay. C'est cette solution qui fut adoptée et réalisée par le Syndicat intercommunal créé le 28 juillet 1934 » (AM 78 1D 161) ;
- rapport de Mangerel, chef du service honoraire du contrôle des eaux de la ville de Paris : « le problème des eaux usées est aussi résolu de façon élégante et sûre. Ajoutons que la santé des Versaillais ne donne aucune inquiétude » (Mangerel, 1983, p. 425) ; « C'est en 1854 que Belgrand a conçu le plan d'assainissement de la Région Parisienne. [...] Après une longue période d'essai, on installe à Achères une station de traitement par le procédé des « boues activées » : la première tranche démarre en 1940, la seconde en 1966 ... et actuellement on y traite la presque totalité des eaux de Paris et de sa banlieue. Cette station traite aussi les eaux d'une petite partie de la région de Versailles. La plus grande partie des eaux de l'agglomération versaillaise est dirigée vers le Carré de Réunion, pour être traitée avant rejet au ru de Gally. Les eaux pluviales y sont décantées, les eaux usées épurées par le même procédé des boues activées. Les boues recueillies sont digérées, et le méthane produit utilisé sur place, tandis que les résidus, séchés, sont cédés aux agriculteurs du voisinage » (Mangerel, 1983, p. 424).

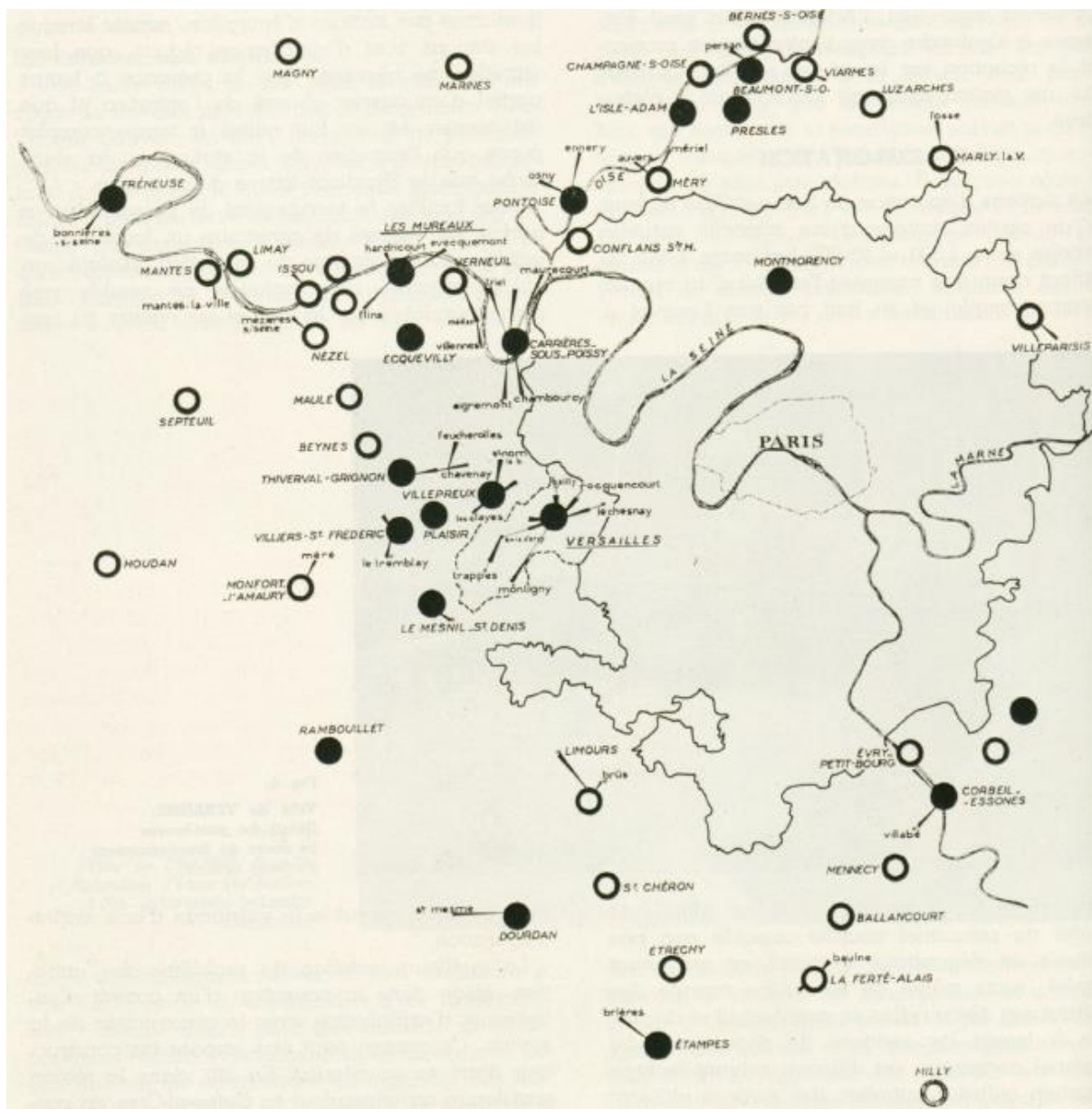


Figure 44 : Stations en service (point noirs) ou projetées (cercles) avec les communes de rattachement. En trait plein, la limite de la zone d’action de la station d’Achères ; en pointillé, la zone de la station du Carré de Réunion (TSM, 1965, p. 178).

La construction d’une station d’épuration au Carré de Réunion se rapproche de la conception d’épuration plus localisée : le projet d’envoyer des eaux du ru de Gally dans le ru de Marivel connecté à la station d’Achères est définitivement abandonné. Les communes de Saint-Cyr et de Fontenay-le-Fleury se joignent à Versailles pour le traitement de leurs eaux usées.

Dans les années 1950 la station du Carré de Réunion rejette dans le ru de Gally un flux dont le débit est d’environ 10 à 11 000 m³/j (archives du SIAAP). Trois autres stations seront

créées sur le ru dans les années 1950-60, d'une capacité moindre : la station de Villepreux - 6 000 m³/j, les stations de Grignon et des Quatre Pignons - 300 m³/j chacune (Oroudji, 1980, p. 28).

3.5.2. Le tout-à-l'égout versaillais

Les travaux de construction de la station d'épuration étaient suivis de près par la ville de Versailles qui souhaitait en parallèle développer et finaliser son tout-à-l'égout.

La loi sur le tout-à-l'égout à Paris a été votée en 1894. Les avantages de ce système pour l'hygiène publique ont été unanimement reconnus avant et depuis. Comme le disaient les membres du Conseil supérieur de l'hygiène publique de France, la mortalité a considérablement diminué dans les villes qui ont adopté ce système. Versailles a dû attendre pour voir le tout-à-l'égout sur son territoire.

Par décision ministérielle du 19 octobre 1949, les travaux du tout-à-l'égout de Versailles ont été inscrits sur le Plan d'équipement national en plusieurs tranches. Le 14 avril 1950, la première délibération du conseil municipal de Versailles sur le tout-à-l'égout adopte l'aménagement des égouts dans la ville, branchement extérieur et installations intérieures des immeubles. Le conseil cherche les moyens de contraindre et d'aider les propriétaires à se raccorder. Un des membres déclare avoir lu dans le *Bulletin municipal du service du logement* que Marseille, Orléans, Toulouse ont fait recours aux textes permettant de rendre le tout-à-l'égout obligatoire, il s'agit des lois et décrets des 10 juillet 1894, 24 juillet 1891, 25 février 1948 et 22 mai 1948.

Le 26 octobre 1951, la station d'épuration est achevée, le conseil municipal de Versailles délibère sur plusieurs dossiers liés à l'installation du tout-à-l'égout qui comprennent : 1. Obligation de raccordement, conditions d'installation et modification du règlement sanitaire ; 2. Deux premiers secteurs de raccordement obligatoire ; 3. Taxe de déversement à l'égout ; 4. Taxe annuelle sur les branchements pour occupation permanente du sous-sol du domaine public communal.

En ce qui concerne l'obligation de raccordement et la fixation des conditions d'installation, le recours est fait par le décret du 30 octobre 1935 sur la protection des eaux potables et les établissements ostréicoles. L'article 4 de ce décret stipule :

« Dans toutes les villes pourvues de réseaux d'égouts, toute construction nouvelle dans une rue où il existera l'égout devra être disposée de manière à y conduire directement et souterrainement les eaux pluviales, ménagères et industrielles, ainsi que les matières de vidange. Dans les villes où sera adopté le système séparatif, deux canalisations différentes pourront être imposées. Les eaux et matières seront évacuées dans un état tel qu'elles ne puissent occasionner aucune nuisance. La même disposition sera prise a) pour toute construction ancienne, à l'occasion de grosses réparations ; b) pour tous immeubles dépourvus de fosses d'aisances ou pourvus de fosses non étanches ou installées dans des conditions contraires aux prescriptions du règlement sanitaire municipal ; c) pour tous les immeubles déjà rattachés aux canalisations pluviales pour leurs eaux usées. Les présentes dispositions auront un effet immédiat dans le cas énoncé à la rubrique a). Pour les autres immeubles énoncés à la rubrique b), le délai imparti pour leur raccordement aux égouts d'eaux usées sera de cinq années et pour les immeubles visés à la rubrique c), ce délai sera de deux années à compter de la date de la promulgation du présent décret ».

Les immeubles de Versailles sont classés par le conseil municipal dans la catégorie c), déjà rattachés aux canalisations pluviales pour leurs eaux usées. Le délai de raccordement au tout-à-l'égout est fixé à deux ans. En outre, le raccordement pourra être effectué d'office par les soins du maire par les articles 11 à 17 de la loi du 15 février 1902 :

« CHAPITRE II - Mesures sanitaires relatives aux immeubles.

« ART. 11. Dans les agglomérations de 20 000 habitants et au-dessus, aucune habitation ne peut être construite sans un permis du maire [...].

« ART. 12. Lorsqu'un immeuble, bâti ou non, attenant ou non à la voie publique, est dangereux pour la santé des occupants ou des voisins, le maire ou, à son défaut, le préfet, invite la commission sanitaire [...] à donner son avis [...].

« ART. 13. Un recours est ouvert aux intéressés contre l'arrêté du maire devant le Conseil de préfecture [...].

Les deux premiers secteurs désignés pour l'installation obligatoire du tout-à-l'égout à Versailles étaient les quartiers de Notre-Dame (6 826 habitants) et de Saint-Louis (8 507 habitants), abritant un peu moins du tiers de la population totale, 70 141 habitants, sur le versant du ru de Gally. Ce choix était fait par des raisons techniques ; le déversoir d'orage établi dans le parc ne suffisait pas lors des gros orages et les eaux d'égouts se répandaient souvent dans la plaine pour rejoindre le Grand canal, l'ajout des matières fécales aurait aggravé les nuisances.

En ce qui concerne la taxation du déversement à l'égout et son taux de perception, elle pouvait être établie selon la loi du 13 août 1926 qui autorise les communes à instituer et percevoir à leur profit une taxe de déversement à l'égout. Pour la taxe annuelle sur les branchements, il est dit qu'il faudrait mettre fin à la particularité de Versailles qui fait qu'elle est l'une des rares villes de France où l'occupation permanente du sous-sol du domaine public communal par des branchements particuliers d'évacuation ne donne pas lieu à paiement d'une taxe communale.

De plus, certaines propositions ont été formulées pour l'installation de toilettes dotées de chasses d'eau à l'intérieur des immeubles. La ville de Versailles comprenait environ 25 000 foyers dans 6 000 immeubles. Pour réaliser les travaux les propriétaires pourraient obtenir une subvention du Fonds National de l'Amélioration de l'Habitat ou ouvrir un crédit au Sous-comptoir des entrepreneurs.

Dans sa séance du 26 octobre 1951, le conseil municipal adopte donc un règlement fixant les conditions d'installation du tout-à-l'égout et modifie les dispositions du règlement sanitaire municipal du 7 novembre 1930 et celles du règlement sanitaire municipal du 21 juin 1938.

Si l'adoption du projet du tout-à-l'égout au niveau local n'a pas posé de difficultés majeures, c'est au niveau départemental que les lenteurs se sont manifestées. Le dossier du tout-à l'égout versaillais datant de 1951 est ainsi transmis pour approbation à la tutelle, qui demande l'avis de l'ingénieur en chef des Ponts et Chaussées. Le rapport de l'ingénieur, rendu le 7 mars 1952 et transmis à la ville le 11 avril, demandait la mise en conformité du projet versaillais avec le projet de loi rendant obligatoire le branchement à l'égout dans tout le département de Seine-et-Oise. Le projet de la dite loi a été auparavant déposé devant l'Assemblée nationale et son adoption était prévue dans un avenir proche sans débat.

Toutefois, jusqu'en 1955, le projet de loi n'était toujours pas examiné. Alors, le conseil municipal de Versailles adopte le 7 novembre 1955 les délibérations relatives à l'installation de son tout-à-l'égout sans attendre l'adoption de la loi départementale, quatre ans après l'élaboration du projet initial. En 1955, sont adoptés le règlement d'installation du tout-à-l'égout, le périmètre des deux premiers secteurs, la mise en recouvrement de la taxe municipale de déversement et la fixation des taux. Ces dispositions reprenaient la plupart des dispositions du décret du 30 octobre 1935 sur la protection des eaux et du décret du 5 octobre 1953, dénommé Code de la santé publique.

La municipalité est ainsi plus résolue sur la question du tout-à-l'égout qu'elle ne l'était durant 26 ans de la réalisation de la station d'épuration au Carré de Réunion, de 1925 à 1951.

La nouvelle ordonnance du 23 octobre 1958 a modifié le Code de la santé publique. Alors que la précédente réglementation laissait plus de choix aux municipalités pour fixer les délais de raccordement aux propriétaires, la nouvelle législation prévoyait une date limite à laquelle tous les immeubles devaient être raccordés, le 1^{er} octobre 1961, un arrêté ministériel devant fixer ultérieurement les catégories d'immeubles pour lesquelles les maires pourraient accorder des sursis. De plus, les villes sont autorisées à astreindre les propriétaires à verser une participation pour tenir compte de l'économie réalisée en évitant une installation. Le concours du Fonds national d'amélioration de l'habitat peut être étendu aux travaux de raccordement à l'égout aux propriétaires occupant eux-mêmes leur immeuble. L'ordonnance prévoyait des cas spéciaux de dérogations pouvant intervenir avant le 31 décembre 1958. Or, la date limite du 1^{er} octobre 1961 fixée pour le raccordement des immeubles aux égouts est impossible à tenir pour Versailles pour trois raisons :

- la ville compte en décembre 1958, 6 387 immeubles sur lesquels 2 426 seulement sont raccordés au tout-à-l'égout, soit 38%. Il restait 3 961 immeubles à raccorder dans un délai de deux ans. Selon les membres du conseil municipal, les entreprises de la région déjà surchargées de travail seraient dans l'impossibilité absolue d'exécuter ces travaux dans les délais prescrits.
- La cadence de raccordement à retenir pour exécuter le travail dans les délais impartis nécessiterait l'ouverture simultanée de nombreuses tranchées perturbant gravement les voies.
- Versailles peut se prévaloir d'une législation spéciale (décret du 26 mars 1852 relatif aux rues de Paris et applicable à Versailles et visant spécialement le

raccordement à l'égout et décret impérial du 18 novembre 1863 relatif aux rues de Versailles).

Le conseil municipal, dans sa séance du 19 décembre 1958, décide de ne pas appliquer la nouvelle ordonnance et vote d'étendre à partir du 1^{er} janvier 1959 l'obligation de raccordement aux secteurs restant.

Le tout-à-l'égout à Versailles ne sera fonctionnel que dans les années 1960, l'année de fermeture de l'usine du traitement des vidanges à la butte de Picardie. La mise en place du système de tout-à-l'égout, d'abord permise par la réalisation en 1951 de la station d'épuration au Carré de Réunion, a été ensuite ralentie par la procédure de consultation de l'administration de tutelle et du service des Ponts et Chaussées, pour n'aboutir que dans les années 1960. La ville de Versailles a fait preuve de persistance après avoir été particulièrement indécise dans ses décisions et a démontré que les questions importantes d'assainissement urbain se décident davantage au niveau local, thèse déjà avancée dans les travaux de Frioux (2009 ; 2013).

3.5.3. Les conséquences pour le ru de Gally

Les archives du SIAAP ont gardé deux cartons datant de la construction de la première station d'épuration au Carré de Réunion.

Les premières conséquences de la construction de la station d'épuration sont en termes de débit. Dans les années 1950 la station du Carré de Réunion rejette dans le ru de Gally un flux dont le débit est d'environ 10 à 11 000 m³/j (archives du SIAAP). Ce débit augmentera progressivement jusqu'à 45 000 m³/j dans les années 1980²³⁴. Ce débit est à comparer à celui calculé pour le ru de Gally dans le rapport Sentenac en 1923 de 158 L/s, soit 13 650 m³/j. Le triplement de ce débit moyen a eu pour conséquences la nécessité d'entreprendre des travaux considérables de reprofilage du lit du ru entre 1967 et 1972 jusqu'à l'amener à un profil trapézoïdal dont la base est devenu de 3 m de large. Les eaux du ru de Gally sont devenues « artificielles », issues essentiellement de la station d'épuration.

²³⁴ De 1964 à 1965, la station a connu une extension portant la capacité de traitement à 100 000 équivalents-habitants. Deuxième extension date de 1988 et porte le traitement à 150 000 habitants, enfin, la troisième a eu lieu en 1993 pour traiter une partie des effluents du temps de pluie représentant en pointe l'équivalent 250 000 habitants.

La deuxième conséquence est en termes de qualité de l'eau. Après sa mise en service le 1^{er} septembre 1951, des analyses régulières des eaux brutes et épurées sont effectuées régulièrement, toujours par la chimiste Germaine Voisin à l'usine de Colombes. Elles comprennent les débits (m³/h), aspect, matières en suspension (mg/L), pH, azote (mg/l) ammoniacal, nitreux et nitrique, Chl, DBO5, oxydabilité et odeur. Le rendu est exprimé sous forme de moyennes semi-mensuelles des eaux brutes, décantées, après l'épuration et après la digestion (Figure 45).

EAU BRUTE								
DATES	ASPECT	MATIÈRES EN SUSPENSION	AZOTE mg / LITRE			D ₅ . B. O. 5 jours	CHLORE mg / LITRE	PHÉNOLS mg / LITRE
			AMMONIACAL	NITREUX	NITRIQUE			
JANVIER	1	Grisâtre 133	20	0,380	3,55	206	71,5	
	2	Grisâtre 127	20	0,262	1,01	187	67,0	
FÉVRIER	1	Grisâtre 103	19	0,307	1,95	210	62,5	
	2	Grisâtre 126	21	0,373	0,97	187	74,0	
MARS	1	Grisâtre 171	24	0,081	0,03	275	113,0	
	2	Grisâtre 215	21	0	0	294	81,0	
AVRIL	1	Grisâtre 866	20	0,107	0,03	219	71,0	
	2	Grisâtre 245	20	0	0	291	75,5	
MAI	1	Grisâtre 257	22	0	0	279	84,5	
	2	Grisâtre 160	22	0	0	222	67,5	
JUIN	1	Grisâtre 175	20	0	0	229	77,0	
	2	Grisâtre 151	20	0	0	187	65,0	
JUILLET	1	Grisâtre 171	23	0,060	0	275	68,0	
	2	Grisâtre 187	20	0	0	145	70,0	
AOÛT	1	Grisâtre 112	21	0	0	206	83,0	
	2	Grisâtre 81	24	0,002	0	141	77,0	
SEPTEMBRE	1	Grisâtre 119	23	0	0	165	84,5	
	2	Grisâtre 158	19	0,069	0	187	77,0	
OCTOBRE	1	Grisâtre 185	21	0	0	266	87,5	
	2	Grisâtre 182	24	0	0	250	90,0	
NOVEMBRE	1	Grisâtre 112	27	0,120	0	183	82,5	5
	2	Jaunâtre 139	27	0	0	263	92,5	7
DÉCEMBRE	1	Jaunâtre 164	27	0	0	255	90,5	15,7
	2	Jaunâtre 182	25	0,120	0	223	90,5	22,0
Moyennes ANNUELLES		Grisâtre 157	22	0,078	0,31	236	79,3	12,5

Figure 45 : Exemple du suivi annuel de la qualité d'épuration des eaux à la station d'épuration au Carré de Réunion, 1953 (Archives du SIAAP).

Les analyses témoignent de l'accumulation des critères de qualité. C'est toujours la pollution organique qui est recherchée.

Quelques études sur la capacité d'autoépuration du ru de Gally ont été menées, dont la première en 1974 par l'Agence financière de Bassin Seine-Normandie par Loriferne, ingénieur général des Ponts et Chaussées, et Berthier, ingénieur en chef des Ponts et Chaussées, et la deuxième en 1980 à l'occasion de la thèse d'Abdol Oroudji intitulée *Etude de*

l'évolution physico-chimique et bactériologique d'une rivière ayant pour origine une eau épurée : le ru de Gally près de Versailles, Yvelines. Les résultats des analyses, effectuées dans le laboratoire régional de l'Ouest parisien à Trappes, et ceux dans le cadre de la thèse montrent une bonne ré-oxygénation du ru et l'élimination très incomplète des matières organiques et micro-organismes sur son parcours de 20 km. L'explication est que la ré-oxygénation est un phénomène rapide, tandis que le temps de transit n'est pas assez long pour permettre une biodégradation des matières.

Ainsi, il s'agit d'une eau que très partiellement épurée qui se déverse dans la Mauldre. Comme le note Oroudji, le ru de Gally et la Mauldre aval présentant d'après les comparaisons une charge polluante « nettement plus importante » que celle de la Bièvre à Verrières-le-Buisson ; c'est aussi une eau contaminée susceptible de polluer les eaux souterraines (Oroudji, 1980, p. 132).

Des efforts doivent être effectués pour arriver au bon état écologique de l'eau, prévu vers 2027 (Schéma d'aménagement et de gestion des eaux (SAGE) de la Mauldre, 2012, p. 27) en conséquence de la Directive européenne cadre sur l'eau de 2000.

Actuellement le bassin versant du ru de Gally est caractérisé par une gestion plus intégrée avec le Comité du Bassin Hydrographique de la Mauldre et de ses Affluents (COBAHMA), créé en 1992 et labellisé Etablissement Public Territorial de Bassin (EPTB) depuis 2012. Cette structure est désignée pour élaborer le SAGE. En ce qui concerne les syndicats d'assainissement des rus de Gally (SMAROV) et de Marivel (SIAVRM), dans le cadre de la réforme territoriale, ils ont été fusionnés en une seule entité nommée Hydreaulys, effective depuis le 26 mai 2016. La tendance est vers plus de coopération entre les acteurs concernés.

Conclusion de la troisième partie

L'histoire de l'assainissement de Versailles est celle du sacrifice de ses cours d'eau, les rus de Marivel et de Gally.

Quatre périodes peuvent être distinguées :

1. de 1854 à la fin du XIX^e siècle – utilisation des eaux de Gally, chargées en matières organiques, en agriculture ; des « viviers » sont installés sur les berges pour faire décanter des matières ce qui conduit à un certain entretien du cours d'eau, mais son état est déjà fortement dégradé (absence de poisson) et dénoncé par le Conseil d'hygiène ; la perception de la pollution des eaux du ru de Marivel est plus intense car celui-ci traverse la zone urbaine densément peuplée ;
2. du début du XX^e siècle jusqu'à la première guerre mondiale – déclin de la valeur agricole des eaux d'égouts manifesté par le désintérêt pour le ru de Gally, l'absence de curage et le dysfonctionnement du syndicat des riverains ; absence de solution de traitement des eaux usées hormis l'épuration biologique appliquée à Saint-Cyr et la couverture progressive du ru de Marivel dans les communes de son parcours ;
3. entre-deux-guerres – élaboration du projet d'épuration des eaux du ru de Gally refusé *in fine* par le conseil municipal de Versailles, conflit entre les communes polluées en aval et les communes pollueuses en amont se manifestant par l'opposition entre syndicats et l'action en justice ;
4. guerre et après-guerre – mise en place relativement tardive de la station d'épuration au Carré de Réunion et du tout-à-l'égout à Versailles qui conduit à une augmentation des pressions sur le ru de Gally et à un summum d'artificialisation de ses eaux ; malgré ces réponses, amélioration très relative de l'état général de la rivière (taux d'oxygène dissous en hausse, sans amélioration pour les nitrates et pas de retour de poisson constaté).

Les rus de Gally et de Marivel subissent des pressions croissantes en raison de l'urbanisation et de la croissance démographique. La perception (utile/inutile, propre/sale) de la qualité des eaux de ces rus dépend des conditions locales et des acteurs présents. Les agriculteurs de la vallée du ru de Gally voient l'utilité de l'usage des eaux, chargées en matières organiques, en agriculture. Cette perception positive continue jusqu'à la deuxième moitié du XIX^e siècle et décline vers la première guerre mondiale. Les administrateurs, membres du Conseil d'hygiène, de la préfecture et du conseil municipal, ont une vision négative des eaux de surface polluées ; pour eux elles sont sales et servent naturellement à l'évacuation des eaux pluviales et ménagères de l'agglomération versaillaise. Cette vision est soutenue par des analyses, ponctuelles dans le cadre des commissions ou suite à des plaintes, de l'oxygène dissous, de l'azote et des matières organiques.

Les réponses apportées varient en fonction des perceptions. Elles sont plus fortes pour le ru de Marivel, davantage urbanisé, et faibles pour le ru de Gally, agricole et rural. La réponse est technique dans les deux cas : plus radicale pour le ru de Marivel, dont la couverture débute très tôt, dès 1857, et moins visible, plus étalée, pour le ru de Gally, dont le projet d'épuration est élaboré en 1925 mais n'est réalisé qu'en 1951. L'effet des réponses techniques en termes d'état du milieu a une temporalité différente, et la qualité de l'eau ne commence à s'améliorer que quelques décennies après la mise en place de la station d'épuration.

Les réglementations des cours d'eau non domaniaux existant pour la période de 1854 à 1964 s'avèrent insuffisantes dans le cas de la ville de Versailles et de ses cours d'eau. La loi de 1829 sur la pêche, la plus mobilisée pour punir la contamination des rivières, n'est pas utilisable pour le ru de Gally qui ne possède plus de poisson depuis au moins 1840. Les contraventions au règlement de 1842 relatif à la création des syndicats de rivière (et les règlements suivants) sont susceptibles d'amendes insignifiantes de sorte que pour les industriels et les communes il est moins onéreux de les payer que de mettre en place des installations de traitement beaucoup plus coûteuses. De plus, le cours d'eau ne sert pas à la production d'eau potable et le réseau d'égout de Versailles est ancien, datant du XVII^e siècle ; les lois nouvelles ne sont pas rétroactives. Il est difficile, même par des analyses, d'identifier les pollueurs pour répartir les charges de dépollution ou appliquer les amendes.

La réponse est technique, d'abord la station d'épuration au Carré de Réunion, fruit de longues discussions et d'hésitations, ensuite le tout-à-l'égout dont la mise en place est motivée par la préoccupation pour l'hygiène urbaine. Le ru de Gally, moins urbanisé par rapport au ru de Marivel, voit son débit presque triplé à partir de 1951 et composé essentiellement des rejets de la station d'épuration. L'efficacité de la réponse sur le plan de quantité et de qualité est donc mixte. Cinquante ans après la mise en place de la station, la qualité des eaux s'est améliorée même si elle n'atteint pas encore le bon état voulu par la DCE.

Conclusion générale

Après cet examen des revues d'hygiène et d'assainissement urbain complété par l'étude du réseau d'eau et d'assainissement de Versailles sur plus d'un siècle, nous voudrions synthétiser les acquis de ce projet de recherches sur la qualité de l'eau de surface en France basé sur une approche socio-écologique et historique, avant d'esquisser les prolongements possibles de ce travail.

La qualité de l'eau de surface était-elle négligée il y a environ un siècle ? Était-il possible de polluer impunément les rivières ? Même si les cours d'eau étaient moins pollués en 1850 qu'en 1950, leur état provoquait déjà des plaintes à cause de leurs odeurs, de leurs couleurs et de la mortalité piscicole. Les réglementations gérant les curages, créant les syndicats des riverains, nommant des gardes-rivières et défendant certains rejets dans les rivières datent des années 1840, et même avant il était déjà interdit d'effectuer certains rejets dans la Seine. Quoique ces réglementations visent en premier lieu le régime des eaux, il n'en demeure pas moins qu'elles protègent indirectement leur qualité. Des analyses et des mesures de la qualité de l'eau sont effectuées, en mobilisant les techniques et les connaissances scientifiques dès que disponibles, en réponse à ces plaintes, souvent dans le cadre de commissions administratives. Cependant, tout au long de la période, beaucoup de cours d'eau sont décrits comme « altérés », « infectés », « sacrifiés » ou « couverts ». La généralité de ces adjectifs, propre à la perception sociale, cache la variété des situations sur le terrain, et des différences de trajectoires d'enjeux, de réponses, de réglementations, d'états, que nous avons analysées dans les trois parties du présent travail.

L'examen des revues d'hygiène et d'ingénierie sanitaire a montré plusieurs approches de la qualité des cours d'eau. La Seine est le premier d'entre eux à être étudié par les chimistes. Les critères de qualité tels que les sels dissous, l'ammoniaque, l'oxygène sont appliqués pour juger de sa potabilité et constater le début de la dégradation de son état en aval de Paris, et ce dès les années 1850. Par la suite l'azote est recherché dans les eaux polluées par les matières organiques pour évaluer leur aptitude à servir d'engrais. L'application en grand des épandages agricoles permet d'espérer l'amélioration de la qualité des eaux en théorie, mais en pratique la situation continue à se dégrader, le tout-à-l'égout et rien-à-la-

rivière restent des idées utopiques ; la pollution de la Seine est décriée dans les deux dernières décennies du XIX^e siècle.

La mise au point des méthodes de traitement biologiques, la meilleure compréhension de la pollution urbaine, les risques que la dégradation des rivières portent à l'économie et à la pisciculture, posent la question de la réglementation nationale pour la conservation des rivières. La première commission, chargée de préparer un tel projet de loi, est créée en 1907. En parallèle du travail de la commission, le Conseil supérieur d'hygiène publique émet des instructions relatives à la construction des égouts qui contiennent des normes d'épuration des eaux usées. Les critères mis en avant sont les matières en suspension, l'oxygène dissous, l'odeur et la couleur, les substances chimiques et le débit des rivières réceptrices. Les paramètres biologiques tardent à apparaître et on note le manque général de précision en ce qui concerne les seuils permettant de définir la qualité. La première décennie du XX^e siècle connaît aussi la création de l'Association générale des hygiénistes et techniciens municipaux (AGHTM, aujourd'hui ASTEE) qui se préoccupe de l'amélioration de l'hygiène urbaine et promeut les techniques d'assainissement et d'épuration des eaux d'égout. Néanmoins, dans la période de l'entre-deux-guerres, la pollution des eaux de surface semble être relativisée, la priorité est donnée au développement industriel et les analyses ne sont pas toujours capables de montrer son impact sur le milieu aquatique. Les rivières apparaissent comme des milieux épurateurs, jusqu'à l'adoption de la loi relative au régime et à la répartition des eaux et à la lutte contre leur pollution en 1964, après trois tentatives non abouties (1910, 1923 et 1927).

Les eaux de la ville de Versailles ont été un cas d'étude riche en information : sa notoriété en tant que ville royale, la puissance de la Seine, utilisée par elle pour son approvisionnement en eau potable, ont contrasté avec l'insignifiance des petits rus de Gally et de Marivel, utilisés en tant qu'égout.

La Seine, perçue dans les années 1850-60 comme une source inépuisable d'eau de bonne qualité, est abandonnée par les Versaillais en 1894, suite à sa pollution par les rejets des égouts parisiens. La perception sensorielle et son état démontré par des analyses coïncident, la réponse à l'altération de l'eau est décalée : vingt ans environ après une épidémie due à la pollution de l'eau potable (1873), cette eau est remplacée par celle de la nappe (1894). Les éléments des réponses quant à l'immunité de Versailles vis-à-vis des

grandes épidémies qui ont sévi à Paris tout le long du XIX^e siècle ont été recherchés dans les analyses chimiques et bactériologiques. Ces analyses témoignent de la non potabilité de certaines eaux distribuées (Seine, étangs), mais aussi de l'usage quasiment publicitaire que les experts ont pu en faire pour vanter les eaux des nappes et des sources, de la transmission des connaissances et de la place importante que la ville occupe compte tenue des acteurs de renommée invités à faire les analyses. Le rôle des analyses dans la genèse des réglementations locales est faible, les recommandations qui en sortent restent de l'ordre consultatif. La surveillance bactériologique régulière ne date que de 1910. Les eaux des étangs sont distribuées jusqu'en 1923.

Les rus de Gally et de Marivel sont perçus comme des exutoires naturels des eaux d'égout de Versailles, la servitude de la ville royale s'y exerce. Le ru de Gally coule dans une vallée agricole et est mis au profit des cultivateurs qui emploient ses eaux chargées en matières azotées comme engrais. Cet usage décline au cours du XX^e siècle, et le projet de station d'épuration à la source du ru de Gally est élaboré en 1924 mais n'est réalisé qu'en 1951, vingt-sept ans plus tard. Il n'est pas possible de donner une seule réponse précise à ce manque de volonté de la part de la ville de Versailles de céder aux plaintes et d'épurer ses eaux usées. Très probablement le problème se trouve dans le manque de bénéfice direct pour Versailles dans l'installation d'une station d'épuration (Aberhervé, 2017). La réalisation de la station d'épuration en 1951 provoque le triplement du débit du ru dont le lit n'est pas adapté à sa réception et la qualité de l'eau souhaitée n'est pas atteinte, le poisson peine à se reproduire dans ces eaux.

Plusieurs manières de schématiser les trajectoires des perceptions, des réglementations, des analyses, des états et des réponses dans les couples ville-rivière peuvent être élaborées. Deux nous semblent particulièrement pertinentes : un modèle spatial (Figure 46) et un schéma temporel (Figure 47).

La représentation dans l'espace montre l'évolution du territoire de 1600²³⁵ à 1960, l'emprise de l'agglomération versaillaise sur son bassin versant, son artificialisation, l'externalisation des prises d'eau et des rejets d'eaux usées, les interactions avec le territoire d'assainissement de Paris. La ville de Versailles est installée à la fin du XVII^e siècle, mais les changements socio-écologiques qu'elle provoque deviennent particulièrement visibles dans

²³⁵ La situation en 1600 est présentée ici pour montrer le réseau hydrographique avant les aménagements liés à la construction du château de Versailles.

les années 1850, suite à la mise en place de la nouvelle machine de Marly par Dufrayer, plus puissante, pouvant pomper théoriquement jusqu'à 20 000 m³/j d'eau. Complétée, jusqu'en 1923, par les eaux des étangs, appelées aussi les eaux blanches, la nouvelle distribution conduit à l'augmentation des rejets des eaux usées dans les rus de Gally à l'ouest et de Marivel au nord, qui deviennent les égouts d'une grande agglomération en recueillant les eaux pluviales, ménagères, les résidus de lavages des rues et de multiples usines et fabriques. Les eaux vannes sont interdites dans les égouts par les arrêtés municipaux et préfectoraux : à partir 1810 pour le ru de Marivel et à partir des années 1860 pour le ru de Gally, mais les réglementations ne sont que partiellement respectées. De plus, le ru de Marivel reçoit à sa source les résidus du dépotoir de Versailles. Les petits cours d'eau s'adaptent mal à la croissance urbaine versaillaise. Le ru de Gally est sacrifié et voit son état dégradé, malgré quelques usages agricoles de ses eaux chargées en matières organiques dans la deuxième moitié du XIX^e siècle, jusqu'à la mise en place de la station d'épuration au Carré de Réunion, en septembre 1951. Le ru de Marivel est condamné dès le début de son couvrement très précoce à partir de 1857.

Parallèlement à la dégradation de ces cours d'eau environnant Versailles, notre modélisation spatiale montre l'expansion du territoire d'assainissement de Paris et son impact sur la qualité de l'eau de Seine (rouge sur le schéma) utilisée comme eau potable à Versailles et dans la région. Le service des eaux de Versailles, Marly, Meudon et Saint-Cloud est forcé en 1873, suite à une épidémie, de chercher de nouvelles prises d'eau dont le choix s'arrête sur la nappe Marly-Croissy, qui remplace complètement l'eau de Seine en 1894.

Si le modèle spatial est plus adapté pour montrer les réponses techniques, visibles sur le terrain, le schéma temporel (Figure 47) offre la possibilité de présenter l'évolution des perceptions, le décalage temporel entre rapports, réglementations, restés parfois sans suite, et actions. Les révélations précoces des états dégradés des rivières par les analyses pratiquées dès les années 1850, et la prise de conscience qui s'en suit, n'empêchent pas l'aggravation de l'état des cours d'eau sur l'ensemble de la période que nous avons étudiée, de 1854 à 1964. Nous pouvons identifier plusieurs phases : les premières mesures de la dégradation (1854-1874) ; la recherche des solutions techniques (1860-1880) ; ces dernières se révélant insuffisantes, on assiste à des acceptations et à une adaptation à cet état dégradé des cours d'eau.

Dans le couple Versailles-Seine, le premier graphique met en corrélation la croissance démographique et les prélèvements d'eau d'origine différente : machine de Marly rénovée pour puiser dans la Seine, eau des étangs, eau de nappes sénoniennes, eau des nappes artésiennes. La demande en eau était rarement satisfaite tant en quantité qu'en qualité.

Le deuxième graphique est centré sur les trajectoires des perceptions de la qualité de l'eau de la Seine par les différents groupes d'acteurs : administrateurs, municipalité, service des eaux qui s'appuient sur les analyses dans la prise des décisions ; habitants, simples consommateurs ou experts, membres du Conseil d'hygiène. Il montre deux ruptures dans les trajectoires de perception de la qualité : celle provoquée par des épidémies, qui conduisent à des analyses en 1873, qui montrent l'état très dégradé des eaux distribuées, et celle induite par la réponse technique : forages dans les nappes remplaçant complètement l'eau de la Seine en 1894, qui conduit à un effacement partiel du problème de la qualité de l'eau de la Seine dans les discours des acteurs versaillais.

Le graphique C porte sur l'évacuation des eaux usées. Dans le couple Versailles-Gally il est important de souligner les trajectoires opposées de la perception des eaux du ru par les agriculteurs, qui y voient une ressource fertilisante, et par les administrateurs appuyés par les membres du Conseil d'hygiène, qui considèrent ces eaux comme une source de nuisance. Ces trajectoires se croisent vers les années 1920, quand l'état du ru de Gally est très dégradé. La réponse à la dégradation est étalée : interdiction de communications entre les égouts et les fosses d'aisance demandée en 1860, projet de la station d'épuration au Carré de Réunion élaboré dans les années 1920 et resté lettre morte, mise en place de la station et ses aménagements progressifs après 1951.

Ces modèles et schémas montrent que chaque cas, chaque couple ville-rivière est unique, dépend des acteurs et des usages. Néanmoins, malgré ces trajectoires différentes, l'étude de cette période nous a permis d'identifier l'ampleur de la dégradation de l'état des cours d'eau, la complexification des bassins versants, qui deviennent interconnectés, et la perte générale de perception des cours d'eau, et avec elles de la préoccupation pour la qualité, qui atteignent leur summum dans les années 1960. Malgré les actions entreprises, l'état des rivières ne s'améliore pas, montrant en creux l'importance de la loi sur l'eau de 1964 qui organise pour la première fois la gestion des cours d'eau dans son ensemble. Celle-ci est complétée par la loi sur l'eau de 1992 puis, après la Directive-cadre sur l'eau de 2000, par la

loi sur l'eau et les milieux aquatiques de 2006, qui conduisent à un renouvellement de la perception des cours d'eau.

Sur le territoire que nous avons étudié, existent à l'heure actuelle plusieurs initiatives pour réhabiliter les rus de Marivel et de Gally :

- l'association Les Colibris de Versailles reconstitue l'histoire et met en cartes les sources, rus, fontaines, puits, mares, et écoulement des eaux de la ville de Versailles, elle est porteuse du projet de réouverture du Marivel sur le modèle de la Bièvre ;
- le projet de renaturation du ru de Gally sur certaines parcelles, animé par le groupe EGIS Eau à la demande du syndicat du ru, a conduit à une enquête publique menée en février-mars 2017.

Une prolongation de notre travail pourrait être l'étude sur ce même territoire de la période allant de 1964 à nos jours, afin de comprendre comment ces acteurs en sont arrivés à vouloir se réapproprier ce territoire. Il faudrait alors prendre en compte l'évolution de l'urbanisation de ses bassins versants, comprenant notamment la ville nouvelle de Saint-Quentin qui se développe depuis les années 1970, ainsi que le projet d'aménagement du plateau de Saclay qui renouvelle les circulations hydrauliques, et ceux de l'Association Patrimoniale de la Plaine de Versailles et du Plateau des Alluets (APPVPA) qui souhaite assurer le développement économique de la « Plaine de Versailles », un territoire qui couvre l'ensemble du bassin versant du ru de Gally.

La méthodologie développée pourrait être appliquée à d'autres types de territoires modelés par des pressions démographiques, industrielles et agricoles plus ou moins précoces ou tardives. Dans le cadre du projet de recherche Makara, dans lequel ce travail s'inscrit, une thèse est en cours de préparation par Alexandra Boccarossa sur la mobilisation pour l'action d'un réseau de stations de suivi de la qualité des cours d'eau dans des bassins versants bretons soumis à une forte pression agricole. D'autres terrains d'études pourraient être des territoires fortement industrialisés comme la Vallée de la Chimie au sud de Lyon ou la région Nord de la France. La qualité passée des rivières peut aussi faire l'objet d'études dans le cadre des réflexions sur l'anthropocène. Les flux exogènes de matière dans les rivières pourraient devenir un des marqueurs de cette nouvelle époque géologique (mais dont la commission internationale de stratigraphie ne reconnaît pas encore l'existence). On appelle en effet

anthropocène la période où l'humanité est considérée comme l'une des forces principales de transformation rapide de la nature (Crutzen et al., 2000). Cette transformation se manifeste, par exemple, par la modification des cycles du carbone, de l'azote, du phosphore ou par l'érosion rapide de la biodiversité avec une accélération du rythme de disparition des espèces. Paul Crutzen et ses collègues introduisent la notion de « grande accélération », qu'ils datent de 1950, en parlant des changements majeurs et brusques dans les milieux naturels (Steffen et al., 2015). La dégradation des rivières, progressive à partir de la révolution industrielle, s'est rapidement accentuée pendant les Trente Glorieuses (1946-1975), où l'on constate le maximum de pollution pour un certain nombre de contaminants (Meybeck et Lestel, 2017 ; voir les travaux du PIREN Seine²³⁶).

De manière générale, l'urbanisation et l'industrialisation, le changement climatique, la réduction des quantités d'eau disponible, l'apparition de nouveaux types de polluants, les contraintes des pays en développement, le développement des réglementations, vont rendre chaque jour la préoccupation pour la qualité de l'eau et du milieu aquatique un sujet de premier plan. La qualité passée, présente ou future paraît ainsi un sujet inépuisable.

²³⁶ Il s'agit du Programme Interdisciplinaire de Recherche sur l'eau et l'environnement du bassin de la Seine dont l'objectif est de développer une vision d'ensemble du fonctionnement du système formé par le réseau hydrographique, son bassin versant et la société humaine qui l'investit.

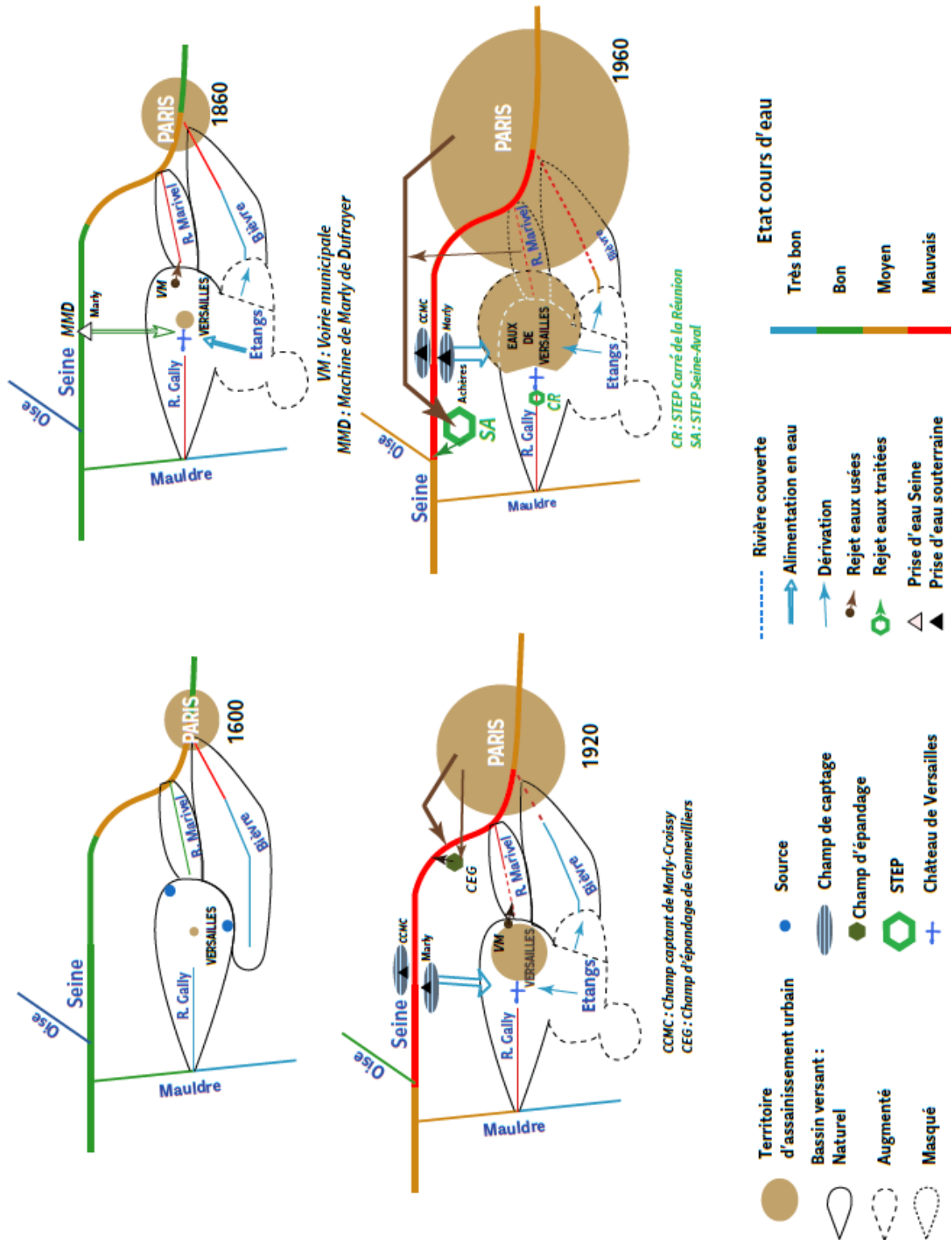


Figure 46 : Le modèle spatial de l'évolution du territoire d'assainissement de la ville de Versailles de 1600 à 1960 (© Meybeck, Dmitrieva et Baro).

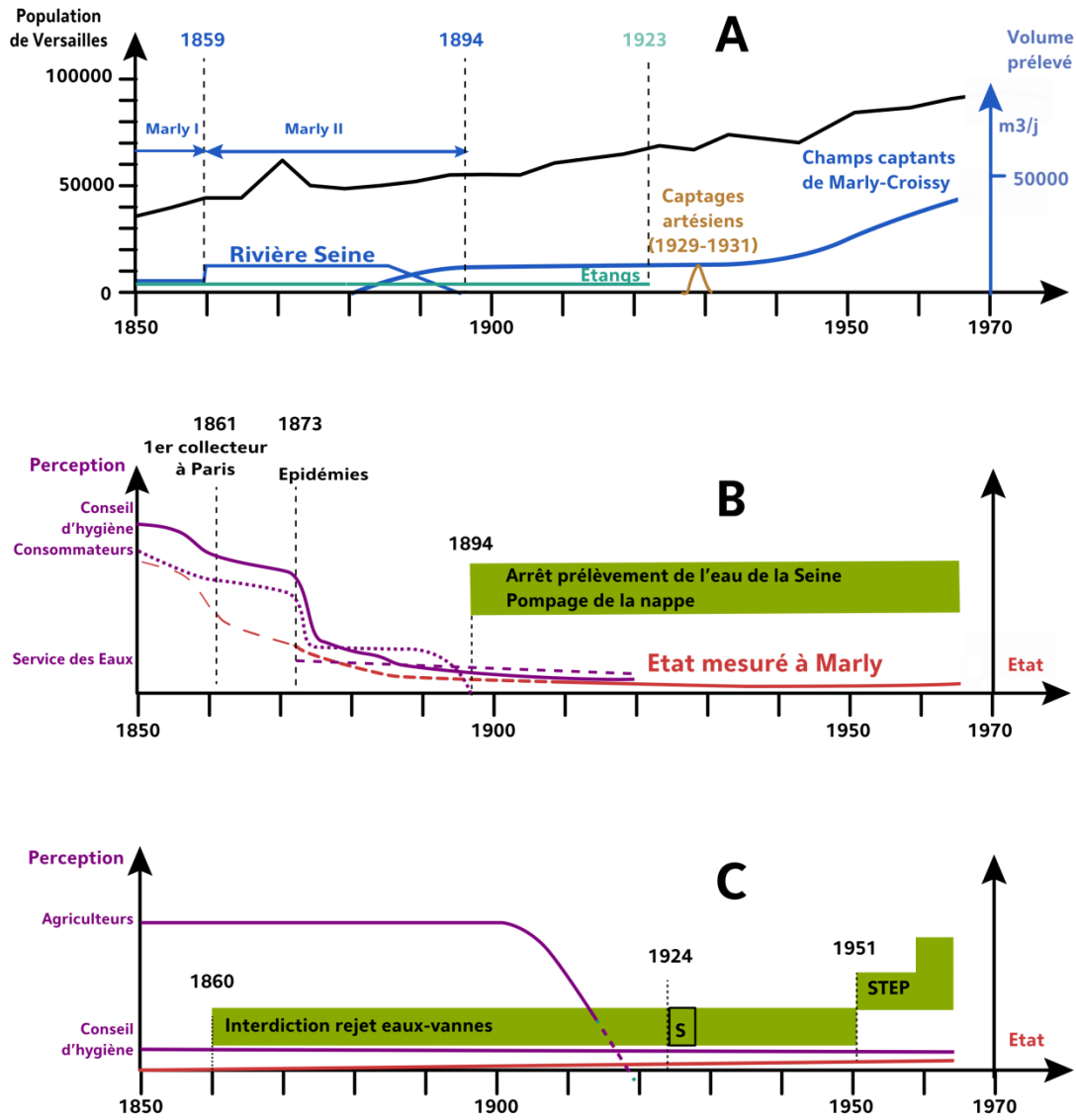


Figure 47 : La diversité des trajectoires des perceptions des cours d'eau : A – prélèvements en eau pour les besoins des communes de Versailles, Marly, Meudon et Saint-Cloud ; B – perception des eaux de la Seine par les Versaillais ; C – perception des eaux du ru de Gally (© Lestel, Barles et Dmitrieva).

Bibliographie

ABHERVÉ Déborah. *Les rivières ont une histoire. La Mauldre à l'heure de la restauration écologique*. Mémoire de recherche, Master 2 Histoire des Sciences, Technologies, Sociétés, Centre Alexandre Koyré – EHESS, septembre 2017.

ANZIEU Renaud et FLOCH Béatrice. *Et si on trouvait l'eau à Versailles ? Sources, rus, fontaines, puits, mares, écoulement des eaux et usages des eaux sur la ville de Versailles (Yvelines)*. Version 4.1, 2016, 176 p.

BACKOUCHE Isabelle. *La trace du fleuve. La Seine et Paris (1750-1850)*. Editions de l'Ecole des hautes études en sciences sociales, 2000.

BARET-BOURGOIN Estelle. *Les mutations des sensibilités aux nuisances et pollutions industrielles à Grenoble, 1810-1914*. Grenoble : Presses Universitaires de Grenoble, 2005.

BARLES Sabine. *La ville délétère : Médecins et ingénieurs dans l'espace urbain XVIII^e-XIX^e siècles*. Paris : Champ Vallon, 1999.

BARLES Sabine et LESTEL Laurence. « The Nitrogen Question: Urbanization, Industrialization, and River Quality in Paris, 1830-1939 ». *Journal of Urban History*, 2007, 33.

BARLES Sabine. « La Seine et le métabolisme parisien : l'essor des dépendances capitales XIX^e-XX^e siècles ». In *Programme PIREN-Seine*, 2009.

BARLES Sabine et GUILLERME André. « Paris: A History of Water, Sewers, and Urban Development ». In *A History of Water*, Series III, Volume 1: Water and Urbanization, Tvedt and Oestigaard (eds.), I.B. Tauris, London, New York, 2014, pp. 384-409.

BARRAQUÉ Bernard. « Normes de qualité de l'eau : histoire et prospective ». In *15èmes Journées Scientifiques de l'Environnement – Usages de l'eau : synergies et conflits*, 2004.

BELLANGER Emmanuel. *Assainir l'agglomération parisienne. Histoire d'une politique publique interdépartementale de l'assainissement (XIX^e-XX^e siècles)*. Ivry-sur-Seine, Les éditions de l'atelier, 2010.

BERTHIER Karine. « Usages, gestion et industrialisation de la Bièvre dans le Val-de-Marne de l'antiquité à nos jours ». *18èmes Journées Scientifiques de l'Environnement : Environnement, Citoyenneté et Territoires Urbains*, 2-3 mai 2007, Collection HAL Archives Ouvertes.

BRAUDEL Fernand. *Ecrits sur l'histoire*. Flammarion, 1969.

BOULEAU Gabrielle. « Pollution des rivières : mesurer pour démoraliser les contestations. Des plaintes des pêcheurs aux chiffres des experts ». In *Une autre histoire des « Trente Glorieuses »*. *Modernisation, contestations et pollutions dans la France d'après-guerre*, BONNEUIL C., PESSIS C. et TOPÇU S. (eds.), La Découverte, 2013, pp. 211-229.

BOURDELAIS Patrice. *Les hygiénistes : enjeux, modèles et pratiques, XVIII^e-XX^e siècle*, Belin, 2001.

BOUVIER Ludovic. *Les lèvres et le cloaque de Léviathan*. Etude archivistique et historique du fonds d'archives de la sous-série S Egouts des archives départementales des Yvelines traitant des travaux d'adduction d'eau et d'épuration opérés par la ville de Paris dans l'ancien département de Seine-et-Oise. Dossier réalisé sous la direction de G. Quenet dans le cadre du Master 2 Métiers de la culture, Archives, Université de Versailles-Saint-Quentin-en-Yvelines, 2009.

CARRÉ Catherine, DEROUBAIX José-Frédéric, DEUTSCH Jean-Claude et al. *Une monographie de l'Orge. Vers l'âge de la maîtrise écologique ?* Programme PIREN-Seine, Rapport Petites Rivières urbaines 2010.

CASTONGUAY Stephane and EVENDEN Matthew (eds.). *Urban Rivers: Remaking Rivers, Cities, and Space in Europe and North America*. University of Pittsburgh Press, 2012.

CIOC Mark. *Rhine. An Eco-Biography, 1815-2000*. University of Washington Press. 2002.

CIOC Mark. “‘Seeing like the Prussian State’: Re-Engineering the Rivers of Rhineland and Westphalia”. In *A History of Water: Water Control and River Biographies*, edited by T. Tvedt and E. Jakobsson, 2006, pp. 239-252.

CLAUDE Viviane et GUILLERME André. *L'Orge et ses syndicats : approches historiques et techniques d'une rivière périurbaine*, Ed. par le Laboratoire Théorie des mutations urbaines en pays développé/S.I. : Ecole nationale des Travaux publics de l'Etat, 1986.

CLAUDE Viviane. « Une coopération politique dans une mosaïque urbaine, le cas du service de l'eau en banlieue parisienne (1880-1923) ». *Genèses*, 2006/4, n° 65, pp. 92-111.

CRUTZEN Paul and STOERMER Eugene. "The "Anthropocene"". In *IGBP Newsletter 41*, May 2000, pp. 17-18.

DAGENAIS Michèle. *Montréal et l'eau. Une histoire environnementale*. Montréal, Editions du Boréal, 2011.

DAMIEN André et LAGNY Jean. *Deux siècles de vie municipale*. Versailles, L'Univers du Livre, 1980.

DAUPHIN Noël. « Versailles, le château et la ville. Deux patrimoines distincts, deux mémoires antagonistes à l'époque contemporaine ? » *Société française d'histoire urbaine, Histoire urbaine*, 2004, n° 9, pp. 79-96.

DELARGE Alexandre, LE ROUX Thomas et PIZZORNI-ITIÉ Florence. *La Bièvre, de la source à Paris. Histoire(s) d'une rivière suburbaine*. Créaphis éditions, 2016.

FRIOUX Stéphane. *Les batailles de l'hygiène. Villes et environnement de Pasteur aux Trente Glorieuses*. Presses Universitaires de France, 2013.

GARCIA Nicole. *La vallée du ru de Marivel*. Association pour la Recherche sur Chaville, son histoire et ses Environs, 2010.

GAZZANIGA Jean-Louis et al. *Le droit de l'eau*. Lexis Nexis, 3^e édition, 2011.

GOUBERT Jean-Pierre. *La conquête de l'eau*. Robert Laffont, 1986.

GRABER Frédéric. *Paris a besoin d'eau. Projet, dispute et délibération technique dans la France napoléonienne*. Paris, CNRS Editions, 2009.

GUILLERME André. *Les temps de l'eau. La cité, l'eau et les techniques*. Paris, Champ Vallon, 1993.

GUILLERME André, JIGAUDON Gérard et LEFORT Anne-Cécile. *Dangereux, insalubres et incommodes. Paysages industriels en banlieue parisienne*. Seyssel : Champ Vallon, 2004.

HAMLIN Christopher. *A science of Impurity. Water analysis in nineteenth century Britain*. Adam Hilger, Bristol, 1990.

HÉMERY Anne. *L'extension urbaine à Versailles (1850-1914)*. Mémoire de maîtrise d'histoire, université de Paris X-Nanterre, 1999.

HUBAULT Etienne. « Etude des pollutions d'eaux libres : Méthode chimique, Méthode biologique, Test poisson ». *Bulletin de la société des sciences de Nancy*, Nancy, Imprimerie Georges Thomas, 1957, pp. 22-42.

JORLAND Gérard. *Une société à soigner : hygiène et salubrité publiques en France au XIX^e siècle*, Gallimard, 2010.

KINNERSLEY David. *Troubled Water. Rivers, Politics and Pollution*. London: Hilary Shipman, 1988.

KINNERSLEY David. *Coming Clean. The Politics of Water and the Environment*. Penguin Books, 1994.

KISLYKH DARIENKO Anastasia. *La pollution industrielle des petites rivières de la région parisienne (1830-1900)*. Mémoire en Master 2, mention Histoire et civilisations, L'École des Hautes Études en sciences sociales, Paris, 2011.

KNOLL Martin, LÜBKEN Uwe and SCHOTT Dieter [eds]. *Rivers Lost, Rivers Regained. Rethinking City-River Relations*, University of Pittsburgh Press, 2017.

LASCOUMES Pierre. *L'éco-pouvoir : environnements et politiques*. Paris : Ed. la Découverte, 1994.

LEFORT Anne-Cécile. *L'usine en périphérie urbaine, 1860-1920. Histoire des établissements classés en proche banlieue parisienne*. Mémoire de thèse, Conservatoire national des arts et métiers. Département Economie-Gestion, 20 décembre 2002.

LE ROUX Thomas. *Le laboratoire des pollutions industrielles. Paris, 1770-1830*. Paris : Albin Michel, 2011.

LE ROUX Thomas. « Industrie-sur-Bièvre : comment faire mourir une rivière ». In *La Bièvre, de la source à Paris*, Delarge A., Le Roux T. et Pizzorni-Itié F., Créaphis éditions, 2016, pp. 51-65.

LESTEL Laurence et MEYBECK Michel. « La mesure de la qualité chimique de l'eau, 1850-1970 ». *La Houille Blanche*, 3, juin 2009, pp. 25-30.

LESTEL Laurence, CUIF Marion, HAGENMÜLLER Pascal, LABBAS Mériem et CARRÉ Catherine. « La transaction comme régulation des déversements industriels en rivière. Le cas de la Seine-et-Marne au XX^e siècle ». In *Débordements industriels. Environnement, territoire et conflit (XVIII^e-XXI^e siècle)*. Sous la direction de T. Le Roux et M. Letté. Presses universitaires de Rennes, 2013, pp. 225-245.

LESTEL Laurence et CARRÉ Catherine. *Les rivières urbaines et leur pollution*. Quae, 2017.

LÉVY-VROELANT Claire. « Fragilité de la famille urbaine au XIX^e siècle : itinéraires versaillais de 1830 à 1880 ». *Population*, 43^e année, n° 3, 1988, pp. 639-657.

LOCHER Fabien et QUENET Grégory. « L'histoire environnementale : origines, enjeux et perspectives d'un nouveau chantier ». *Revue d'histoire moderne et contemporaine*, 2009/4 (n° 56-4), pp. 7-38.

LORIFERNE et al. *40 ans de politique de l'eau en France*. Economica, 1987.

MASSARD-GUILBAUD Geneviève. « Quelle histoire pour l'environnement ? » *Annales des Mines, responsabilité et environnement*, 2007, 47, 30-36.

MASSARD-GUILBAUD Geneviève. *Histoire de la pollution industrielle. France, 1789-1914*. Paris : Editions de l'Ecole des hautes études en sciences sociales, 2010.

MAUCH Christof and ZELLER Thomas. *Rivers in History: Perspectives on Waterways in Europe and North America*, 2008.

MCCULLY Patrick. *Silenced Rivers: The Ecology and Politics of Large Dams*. Atlantic Highlands, NJ: Zed Books, 1996.

MEYBECK M., CHAPMAN D. V. and HELMER R. "Water quality and water pollution". In *Encyclopedia of Environmental Science*, David E. Alexander, Rhodes W. Fairbridge (eds.), Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, Boston, London, 1999, pp. 676-678.

MURARD Lion et ZYLBERMAN Patrick. *L'hygiène dans la République. La santé publique en France, ou l'utopie contrariée, 1870-1918*, Paris, Fayard, 1996.

NOËLLE Dauphin. « Versailles, le château et la ville. Deux patrimoines distincts, deux mémoires antagonistes à l'époque contemporaine ? » *Histoire urbaine*, 2004/1 n° 9, pp. 79-96.

POINTEREAU Rémy. *Rapport d'information fait au nom de la commission de l'aménagement du territoire et du développement durable sur le bilan de l'application de la loi n° 2006-1772 du 30 décembre 2006 sur l'eau et les milieux aquatiques*. Enregistré à la Présidence du Sénat le 20 juillet 2016.

Projet Makara. Document scientifique. Edition 2012, 37 p.

QUENET Grégory. *Versailles, une histoire naturelle*. Paris, La Découverte, 2015.

SACHON Gérard, AHYERRE Mathieu et CHABANEL Matthieu. « Cent ans de communication(s) sur l'eau et les milieux aquatiques : évolution des thématiques et des méthodes ». In *De l'hygiène à l'environnement : cent ans d'actions*, Besançon, Imprimerie Néo-Typo, 2005, pp. 19-26.

SCHERRER Franck. *L'égout, patrimoine urbain : l'évolution dans la longue durée du réseau d'assainissement de Lyon*. Thèse de doctorat, Université Paris-Est Créteil Val de Marne, 1992.

SIGG Laura. « Comment définir la qualité de l'eau ? » In *L'eau à découvert*, Agathe Euzen, Catherine Jeandel et Rémy Mosseri (eds.), CNRS Editions, 2015, p. 203.

SÖRLIN S. and WARDE P. "Making the Environment historical. An introduction". In *Nature's end. History and the environment*. S. Sörlin and P. Warde eds, Plagrove, 2009, pp. 1-19.

SIAUD Jean. *Trois siècle d'eau à Versailles pour le Château et pour la ville, 1663-1964*. Versailles, Association des Riverains Etats-Unis Pershing, 2009.

SIAUD Jean. *Ils ont donné l'eau à Versailles*. Editions de l'Onde, 2012.

SOULLARD Éric. « Les Eaux de Versailles sous Louis XIV ». In *Hypothèses 1997-Travaux de l'École doctorale d'histoire de l'Université de Paris I*, Paris, Publications de la Sorbonne, 1998, p. 103-114.

SOULLARD Éric. « Eaux, fontaines et salles de bains. Le propre et le sale à Versailles ». *L'Histoire*, 2000, n° 240.

SOULLARD Éric. *Les eaux de Versailles (XVII^e-XVIII^e siècles)*. Thèse de l'école doctorale Sciences de l'homme, du politique et du territoire (Grenoble), 2011.

SOULLARD Éric. « La machine de Marly. La politique sociale des Bâtiments du roi face aux accidents du travail ». In *Risques industriels. Savoirs, régulations, politiques d'assistance, fin XVII^e-début XX^e siècle*, sous la direction de Thomas Leroux, Presses universitaires de Rennes, 2016, p. 177-190.

STEELE M. W. "The History of the Tama River: Social Reconstructions". In *A History of Water: Water Control and River Biographies*, edited by T. Tvedt and E. Jakobsson, 2006, pp. 217-238.

STEFFEN Will, BROADGATE Wendy, DEUTSCH Lisa, GAFFNEY Owen and LUDWIG Cornelia. "The trajectory of the Anthropocene: The Great Acceleration". *The Anthropocene Review*, 2015, Vol. 2(1), pp. 81-98.

SVARSTAD Hanne et al. "Discursive biases of the environmental research framework DPSIR". In *Land Use Policy*, 2007.

TARR Joël. *The Search for the Ultimate Sink. Urban Pollution in Historical Perspective*. Akron: University of Akron Press, 1996.

Dmitrieva Tatiana - Thèse de doctorat - 2017

TARR Joël. "The metabolism of the industrial city". *Journal of Urban History*, vol. 28, n° 5, July 2002, pp. 511-545.

TVEDT Terje. *History of Water Series*. I.B. Tauris, London, New-York, 2006.

WHITE Richard. *The Organic Machine: The Remaking of the Columbia River*, 1995.

WORSTER Donald. *Rivers of Empire: water, aridity, and the growth of the American West*, New York: Pantheon, 1985.

Sources imprimées

Sources imprimées

Périodiques

Annales d'hygiène publique et de médecine légale, 1829-1922

Bulletin des sciences pharmacologiques, 1899/1900-1942

Gazette des hôpitaux civils et militaires, 1828-1914 et 1919-1947

Gazette hebdomadaire de médecine et de chirurgie, 1853-1902

Gazette médicale de Paris, 1830 à 1915

Paris médical, 1911-1945

La Presse médicale, 1893-1945

Le Progrès médical, 1873-1945

L'Union médicale, 1847-1896

Revue d'hygiène et de police sanitaire, 1879-1940

Techniques, Sciences, Méthodes, 1906-1964

Ouvrages généraux

ARMENGAUD Eugène. « Biographie de M. Xavier Dufrayer, directeur du service des eaux de Versailles, Marly, Meudon, Saint-Cloud ». In *Bulletin de la Société des anciens élèves des écoles nationales d'arts et métiers*, Paris, Armengaud aîné, 1880.

BARBET Louis-Alexandre. *Les grandes eaux de Versailles, installations mécaniques et étangs artificiels description des fontaines et de leurs origines*. Paris, Editeurs H. Dunod et E. Pinat, 1907.

BARRAL J.-A. *Dictionnaire d'agriculture, encyclopédie agricole complète*. 1888

BONJEAN Edmond. « Conservation et protections des eaux superficielles et souterraines. Projet de loi. Enquête en vue de son application ». *RHPS*, n° 32, 1910, pp. 618-635.

BOUDET Félix. « Rapport fait au conseil d'hygiène publique et de salubrité du département de la Seine sur la salubrité de l'eau de la Seine entre le pont d'Ivry et Saint-Ouen, considérée comme eau potable ». In *Journal de pharmacie et de chimie*, 1861.

BOUDET Félix. *Hydrotimétrie. Nouvelle méthode pour déterminer les proportions des matières en dissolution dans les eaux de sources et de rivières*. Paris, V. Masson, Paris, 1862, 53 p.

BOUDET Félix. *Discussion sur les eaux potable : discours prononcé dans la séance du 17 février 1863, Académie impériale de médecine*. Paris, J.-B. Baillière et fils, 1863, 27 p.

BOUDET Félix. *Rapport à M. Le préfet de police sur l'altération des eaux de la Seine par les égouts collecteurs d'Asnières & du Nord & sur son assainissement*. Paris, Boucquin, Imprimeur de la préfecture de police, 1874.

CALMETTE Albert. *Egouts et vidanges, ordures ménagères, cimetières*. 1911.

COREIL François et NICOLAS Léon. *Les industries insalubres, établissements classés*. Paris, H. Dunod & E. Pinat, 1908.

DEHÉRAIN Pierre-Paul. *Notice sur les travaux scientifiques*. Paris, Impr. Emile Martinet, 1877.

DOLLFUS G-F. « Les eaux de Versailles ». *TSM*, Avril 1918, pp. 97-104.

EVRARD Fernand. « Les eaux de Versailles ». *Annales de Géographie*, 1933, t.42, n° 240, pp. 683-600.

FIGUIER Louis. *Les merveilles de l'industrie ou Description des principales industries modernes*. Paris, Furne, Jouvet et Cie, 1873-1877.

FLUTEAU J.-B. et CARLIER G. « Les eaux de Versailles ». *AHPML*, 1899, pp. 51-82.

FREYCINET Charles de. *Traité d'assainissement industriel comprenant la description des principaux procédés employés dans les centres manufacturiers de l'Europe occidentale pour protéger la santé publique et l'agriculture contre les effets des travaux industriels*. 2 vol., Paris, Dunod, 1870.

GAVIN Maximilien. « Le service des eaux de Versailles et de Marly dans le passé et dans le présent, ce qu'il peut être dans l'avenir ». *RHPS*, 1892, n° 14, pp. 964-990.

GÉRARDIN Auguste. *Rapport sur l'altération, la corruption et l'assainissement des rivières*. Paris, Imprimerie nationale, 1874.

GÉRARDIN, GAVIN et REMILLY. *La qualité des eaux de Versailles en 1879 et 1880*. Versailles, Imprimerie d'E. Aubert, 1882.

GIRARD Charles et BORDAS Frédéric. « La Seine de Corbeil à Rouen, analyse chimique et bactériologique des eaux ». *AHPML*, série 3, n° 30, 1893, pp. 193-211.

GIRARD Charles et BORDAS Frédéric. « La Seine en aval de Paris en 1898 ». *AHPML*, série 3, n° 41, 1899, pp. 141-156.

HA-MINH-PHONG. *Contribution à l'étude de la pollution des cours d'eau et du sol par les produits de l'industrie*. Thèse pour le Doctorat en médecine, 1939, 87 p.

HENRY Étienne Ossian et HENRY Emmanuel-Ossian. *Traité pratique d'analyse chimique des eaux minérales potables et économiques*. Paris, Germer Baillière, 1858.

IMBEAUX Édouard. *Annuaire statistique et descriptif des distributions d'eau de France, Algérie, Tunisie, Belgique, Suisse et Grand-Duché de Luxembourg*. Paris, V^{ve} Ch. Dunod, Librairie-Editeur, 1903.

IMBEAUX Édouard. *Qualité de l'eau et moyens de correction*. Paris, Dunod, 1935.

LACOUR Eymard et GAVIN Maximilien. « Versailles, ses eaux, leur qualité, leur quantité depuis Louis XIV jusqu'à ce jour ». *Revue d'hygiène et de police sanitaire*, 1896, n° 18, pp. 820-831.

LORIFERNE Hubert. « Aperçu historique sur le service des eaux et fontaines de Versailles, Marly et Saint-Cloud et son évolution ». *TSM*, janvier 1963, pp. 13-38.

MANGEREL P. « Les eaux de Versailles. Eaux ornementales, eaux alimentaires, eaux usées ». *TSM*, août-septembre, 1983, pp. 417-425.

MASSON L. et CALMETTE Albert. « Instructions générales relatives à la construction des égouts et à l'épuration des eaux d'égout ». *RHPS*, n° 31, 1909, pp. 976-1006.

MATRUCHOT L. et DESROCHE Paul. *Etude sur les mauvaises odeurs de la pièce d'eau des Suisses à Versailles (nature, origine, causes, remèdes)*. Paris, Librairie Armand Colin, 1913.

PARMENTIER A. A. *Dissertation sur la nature des eaux de la Seine, avec quelques observations relatives aux propriétés physiques & économiques de l'eau en général*. Paris, 1787.

POUCHET Gabriel. *Analyse des eaux. Instruction relative aux conditions d'analyse des eaux destinées à l'alimentation publique*. Paris, Impr. nationale, 1885.

POUCHET Gabriel et BONJEAN Edmond. « Contribution à l'analyse des eaux potables ». *AHPML*, série 3, n° 37, 1897, pp. 148-167.

PROUST. « Sur l'infection de la Seine et les eaux de Paris. Note sur l'appréciation de la valeur des eaux potables à l'aide de la culture par la gélatine ». *Bulletin de l'Académie de médecine*, série 2, 1884, pp. 1506-1522.

RABOT Édouard. *Les eaux d'alimentation de Versailles. Analyses et quantités*. Versailles, Imprimerie d'E. Aubert, 1882.

Sans auteur. *Service des eaux de Versailles, Marly, Meudon et Saint-Cloud*. Versailles, Imprimerie Aubert, 1897.

VALLÈS. « Etudes sur les eaux de Marly et de Versailles ». *Annales des ponts et chaussées*, Paris, 4e série, 1er semestre, 1864, pp. 1-140.

VINCEY Paul. « L'assainissement de la Seine et les champs d'épandage de la Ville de Paris ». *RHPS*, n° 32, 1910, pp. 754-755.

WEIGELT C. *L'assainissement et le repeuplement des rivières*. Bruxelles, Hayez, Imprimeur de l'Académie royale des sciences, des lettres et des beaux-arts de Belgique, avril-décembre, 1903.

WICKERSHEIMER. *Rapport sur le projet de cession par l'Etat du Service des Eaux de Versailles à la municipalité de cette ville*. Versailles, Imprimerie Aubert, 1898.

Archives

Archives nationales, site de Pierrefitte-sur-Seine

Série F - Versements des ministères et des administrations qui en dépendent :

- F/8 Police sanitaire

F/8/205 : Alimentation en eau des villes et des communes de Seine-et-Oise (1882-1902

- F/14 Travaux publics
- F/21 Beaux-arts

F/21/2432 - F/21/2469 Service des eaux de Versailles. Marly et Saint-Cloud (Budgets du service ; Personnel ; Indemnités diverses ; Affaires administratives et contentieuses. Grandes eaux ; Fonds de concours entre des particuliers ou des sociétés et l'Etat pour l'exploitation du Service des eaux)

F/21/2434 - F/21/2435 : Personnel

Archives départementales des Yvelines et de l'ancienne Seine-et-Oise

Série M - Administration générale et économie du département

- 7M Hygiène et santé publique
 - 7M 1 – 7M 2 : Conseil d'hygiène Seine-et-Oise
 - 7M 63 : Etude des égouts de Versailles
 - 7M 64 : Ru de Gally
 - 7M 65 : Eaux d'égout de Paris
 - 7M 98 : Nomenclature, établissements dangereux Versailles, 1875
 - 7M 217 – 7M 236 : installations industrie Versailles

Série Q - Domaines, enregistrement et hypothèques

- Sous-série 2Q - service des eaux de Versailles, section de Marly
 - 2Q/non-coté 7 : Amélioration du réseau. Commission 1892.
 - 2Q/non-coté 10 – 2Q/non-coté 11 : Amélioration du réseau. Recherches d'eau d'alimentation : commission de 1892
 - 2Q/non-coté 12 : Rapports relatifs à la qualité de l'eau (Boudet, Gérardin, Rabot, Remilly)
 - 2Q/non-coté 43 : Commission intercommunale des eaux, 2ème session, 1926-1928
 - 2Q/non-coté 45 : Qualité de l'eau, contamination réclamation, surveillance
 - 2Q/non-coté 46 : Vallès, Les eaux de Marly et Versailles, 1964 (ouvrage)
 - 2Q/non-coté 47 : Qualité des eaux, surveillance et analyses périodiques, 1911-1929
 - 2Q/non-coté 48 : Pièces diverses
 - 2Q/non-coté 65 : Analyse d'eau de Seine antérieures à 1910

Série S - Travaux publics et transports

- 7S Service hydraulique, associations syndicales autorisées (cours d'eau non navigables)
 - 7S 1 : Police des cours d'eau (an IX-1936). Curage (an XI-1918). Lavoirs (1899). Déversements (1890-1913). Circulaires relatives aux subventions (1892-1937)
 - 7S 3 : Arrêté préfectoral sur les cours d'eau non navigables ni flottables du 31 octobre 1906, affiche.
 - 7S 4 : Recueil des lois, règlements et circulaires concernant la police, la conservation et l'aménagement des eaux non domaniales, 1938.
 - 7S 5 : Pêche. (À partir de 1896, la pêche dans les cours d'eau non navigables relève de l'administration des Eaux et Forêts). Police de la pêche et contraventions. Règlement de la pêche (an IX, 1865-1896). Inventaire des pièces dont la remise doit être faite à l'administration des forêts (1863-1895). Organisation du service de surveillance de la pêche (1862-1888). Procès-verbaux de tournées des gardes-pêche (1880-1881). Rapports sur les résultats de la surveillance (1878-1881). Repeuplement des cours d'eau (1856-1896). Suppression des pêcheries (1859-1883). Affaires générales et diverses (1886-1890).
 - 7S 6 : Carte hydraulique du département de Seine-et-Oise en 4 feuilles dressée par l'ingénieur en chef et indiquant les cours d'eau, moulins, usines et surfaces irriguées, 1873.
 - 7S 12 : Liste alphabétique des cours d'eau parcourant la Seine-et-Oise et table alphabétique des communes sur le territoire desquelles passent des cours d'eau, s.d.
 - 7S 13 : Etat des cours d'eau situés en Seine-et-Oise sur lesquels il existe des usines, s.d. [1875]
 - 7S 17 : Nomination de membres de la commission du régime des eaux, 1907.
 - 7S 19-20 : Répertoire alphabétique (par pétitionnaire) des affaires traitées par le service hydraulique et réglées par arrêté préfectoral, 1924-1949.

- 7S 21 : renseignements sur les égouts établis sous des routes nationales (1888-1889)

Bassin du ru de Marivel (7S 122–146)

- 7S 122 : Plan d'une partie du ru sur le territoire de Versailles, comprenant les sources, fontaines et affluents de toute espèce (10 mars 1832). Plan des étangs insalubres dans les bois de Chaville et Viroflay (1882). Carte du bassin du ru de Marivel (1911).
- 7S 123 : arrêté du 18 octobre 1810 relatif au curage, arrêté du 16 octobre 1812 relatif aux lavoirs, modification du règlement de 1810 (8 mai 1827). Rapports de l'ingénieur sur les délibérations du syndicat du ru de Marivel tendant à ce que les dispositions du règlement relatif à la police des eaux du ru soient appliquées à des affluents, ru du grand Montreuil et de la rue du Château dans les communes de Versailles et à Sèvres (1857-1858).
- 7S 125 : Pétition d'habitants de Sèvres à l'encontre du règlement de police des eaux du 6 août 1853 (1853). Étude de mesures générales pour l'écoulement et la salubrité des eaux (1853-1854). Écoulement d'eaux usées : pétitions (1836-1932), déversements de matières des urinoirs et cabinets d'aisance (1869-1929), réclamations (1853-1894), suppressions dont arrêté préfectoral de 1867 (1844-1868).
- 7S 126 : Dépotoir de Versailles : déversements dans le ru de Marivel (1 plan). 1857-1894.
- 7S 131 : Ru de la Fontaine des Nouettes : Versailles, 1904-1929. Ru de Montreuil et du Grand Montreuil : Versailles (1847-1930). Ru de la Voirie : Versailles (1859-1926), Viroflay (1853-1926), transformation du ru en égout par l'office public départemental des habitations à bon marché pour la construction de la cité jardin de Versailles (1923-1925), assainissement de lotissements (1922-1938).
- 7S 138 : Déversement de l'égout projeté dans le collecteur du département de la Seine : conférence entre les services intéressés

(1873-1901), projet de conduite du dépotoir de Versailles au bas de Sèvres (1887-1888), déversement des eaux du dépotoir de Versailles dans l'égout collecteur de rive gauche de la Seine (1889-1901), lettres au service d'assainissement de la Seine (1928-1930).

Bassin de la Mauldre (affluent direct de la Seine), ru de Gally

- 7S 248-263 : Le ru de Gally

Série W - Archives postérieures au 10 juillet 1940 entrées par voie ordinaire

- 2119W 161 : Qualité de l'eau, contamination, réclamation, surveillance
- 2119W 162 : Qualité des eaux, surveillance et coupure de presse, dossiers de suivi (1962-1972)
- 2119W 163 : Puits de Croissy : qualité des eaux, surveillance. Dossiers de suivi (1909-1932). Analyse bactériologique, livre (1929-1936). Analyses sur les puits de Croissy, dossier d'exploitation (1944)

Associations syndicales autorisées :

- 7S 303 : Généralités
- 7S 324-327 : Syndicat du ru de Marivel
- 7S 341-344 : Syndicat du ru de Gally et affluents

Archives municipales de Versailles

D - Administration générale de la commune

D1 - Conseil Municipal

1 D 46* : Adresse à l'Empereur à la première nouvelle du fonctionnement d'une des roues de la machine hydraulique de Marly. Séance du 24 août 1858 (folio 32 recto).

1 D 47* : égouts aqueducs. Rapport de la commission, réorganisation du service. Il est fait réserve au sujet des retenues pour la caisse des retraites. Séance du 20 avril 1861 (folio 147 verso), (voir annexe folio 150 recto).

1 D 52* : question des eaux, mémoire de M. Fontaine (Constant), nomination de Commission. Séance extraordinaire du 4 décembre 1865 (fol 85 verso)

1 D 55* : eaux de la ville. Séance extraordinaire du 8 mars 1869 (folio 79 verso)

1 D 59* : location des bassins de la Voirie (vidanges). Séance du 24 juin 1872 (fol 76 recto)

1 D 60* : eaux de Versailles. Réclamation de l'administration des Domaines. Séance du 4 mai 1874 (fol 192 verso)

1 D 61* : eaux. Projet de prise à Choisy-le-Roi. Séance du 10 février 1875 (fol 131 recto)

1 D 62* : Répertoire alphabétique pluriannuel des délibérations (1863 – 1874)

1 D 64* : fontaines publiques. Établissement de filtres. Rapport de la Commission. Séance extraordinaire du 6 juin 1876 (fol 20 recto) ; pièce d'eau des Suisses. Désinfection. Séance extraordinaire du 23 août 1876 (fol 107 recto)

1 D 67* : dépotoir. Transformation et exploitation du produit des vidanges. Concession. Rapport de la commission et cahier des charges. Séance extraordinaire du 4 août 1879 (folio 45 recto)

1 D 69* : enlèvement des boues et immondices. Séances extraordinaire du 7 juillet 1884 (fol. 197 verso)

1 D 73* : voirie urbaine. Achèvement du bd de la République, exécution des travaux de canalisation

1 D 74* : eaux d'alimentation. Exposé de la question. Communication des lettres. Discussions et conclusions adoptées. Séances extraordinaire du 22 janvier 1891 (fol. A recto)

D3 – Administration de la commune

Organisation des bureaux de la Mairie

D3 233 : Organisation des bureaux. Répartition du personnel, 1935

D3 3585 : Règlement intérieur des bureaux de la Mairie, 21/04/1930

D3 245 : Organigramme des services municipaux, 1978 ; territoire de la Commune de 1807 à 1978 ; histoires de Versailles – Etudes générales

D3 207 : Rapports de commission, correspondances relatifs au travail de M.GAVIN sur les eaux de Versailles. 1896-1897

D3 204 : Le centenaire municipal de Versailles. 1788-1888

I - Police, Hygiène publique, Justice

I5 - Hygiène publique et salubrité

- I5 1259 Rapports et correspondance au sujet de l'enlèvement et de l'écoulement des matières fécales ; adjudications (1790-1861), 4 dossiers
- I5 1142 Correspondance de M. Gauthier de Clagny. Engagement par celui-ci de verser 20 000 fr quand sera construite l'usine pour remplacer le dépotoir, 1871-1890.
- I5 1110 Traité Gabriel Coquard pour l'exploitation du dépotoir et l'enlèvement des boues. Résiliation du dit bail pour cause d'inexécution d'engagement (1874-1876).
- I5 1110 Propositions de M. Mallet pour l'exploitation du dépotoir municipal, cahiers des charges, projets de construction d'une usine,

rapports de la commission et correspondance échangée entre M. Mallet et la municipalité (au sujet d'adjudication) (1879-1880).

- I5 1110 Notification, lettre d'envoi à M. Bobot au sujet de la location des bassins de la voirie et de leurs dépendances et demande de construction d'une habitation pour le chef de chantier du dépotoir (1882-1883).
- I5 1142 Projet de déplacement du dépotoir de Picardie et demande d'acquisition par la ville d'une partie des bois de Fausses Reposes. Plan parcellaire. Revendication par l'Etat des terrains de la voirie (1874-1888)
- I5 1277 Rapport de la commission sur la transformation et l'exploitation des produits des vidanges, cahier des charges et correspondance au sujet du dépotoir (1879-1883).
- I5 2355 Procès-verbal de la réunion tenu relativement à la translation du dépotoir de Versailles, 21 mars 1880

N - Bien communaux, Terres, Bois, Eaux

N3 – Eaux

- N3 1708 : plainte sur la mauvaise qualité des eaux, 1857
- N3 1708 : empoisonnement de la Seine, 1866-1867
- N3 1708 : mauvaise qualité des eaux. Proposition discutée par le Conseil municipal de puiser les eaux de Seine à 17 km en amont de la machine de Marly, 1868-1869
- N3 1709 : insalubrité des eaux, 1873
- N3 1709 : insalubrité, question du filtrage des eaux, altération des eaux de la Seine, 1874
- N3 1709 : insalubrité des eaux. Infection de la Seine. Protestation contre le déversement dans la Seine des eaux d'égouts de la Ville de Paris. Proposition de la Compagnie Générale des Eaux de fournir à Versailles de l'eau de Seine prise à Choisy, en amont de Paris, 1875
- N3 1709 : insalubrité des eaux de Seine. Projet d'action judiciaire contre la ville de Paris au sujet de l'infection de la Seine par ses eaux d'égout. Suite des pourparlers au sujet de l'adduction des eaux de Seine prises à Choisy par la Compagnie Générale des Eaux, 1875

- N3 1743 : correspondance et pièces concernant le service des Eaux, l'épuration, rapports, 1875-1912
- N3 1709 : insalubrité de la Seine. Etude sur l'épuration des eaux d'égouts. Projet d'adjonction de filtres à 10 bornes fontaines. Projet d'action judiciaire contre la ville de Paris. Suite des pourparlers au sujet de l'adduction des eaux de Choisy, janvier-avril 1876
- N3 1709 : insalubrité des eaux de Seine. Suite des pourparlers avec la Compagnie Générale des eaux pour l'adduction des eaux de Choisy. Menace d'infection des étangs et rigoles par le lavage du linge, mai-dec. 1876 ; insalubrité des eaux de Seine. Commission des eaux. (1877). Il s'agit d'une commission pour fixer les conditions du concours sur les meilleures moyens de conduire à Versailles et d'y distribuer une quantité suffisante d'eau potable et salubre, janv.-avril. 1877
- N3 1709 : insalubrité des eaux de Seine. Visite du Congrès Scientifique aux installations du service des eaux, nettoyage des conduites, mai-oct. 1877
- N3 1710 : insalubrité des eaux de la Seine. Pourparlers avec M. Lippmann pour l'établissement d'un puits artésien à Marly, 1878
- N3 1710 : insalubrité des eaux de Seine. Projet de Mr Dumont pour amener à Versailles les eaux de Seine filtrées à Juvisy. Lettre du maire de Versailles, au ministre des Finances au sujet des pourparlers entre l'Etat et la Compagnie Générale des eaux pour la cession à cette compagnie du service des eaux et aussi pour empêcher la Ville de Paris de continuer à infecter la Seine, 1879
- N3 1710 : proposition d'alimenter Versailles d'eau de Seine prise en amont de Paris. Analyse des eaux provenant des forages de Marly par M. Rabot. Notes sur les eaux d'égout et leur traitement chimique et l'utilisation pour l'irrigation sur les terrains agricoles, 1879
- N3 1710 : Infection de la Seine. Mauvaise qualité des eaux distribuées en ville. Malpropreté des abreuvoirs du Boulevard du Roi et de l'avenue de Sceaux, 1880
- N3 1718 : lettre du maire de Versailles faisant l'historique de l'alimentation en eau potable depuis l'origine de la, 1875
- N3 1743 : extrait d'un carnet désignant l'emplacement des souches à incendie dans la ville de Versailles par M Gavin, 1881

- N3 1710 : note résumant les conditions du service des eaux de Versailles. Réclamations diverses au sujet de ce service, 1881-1882
- N3 1710 : plaintes relatives à la qualité des eaux. Eaux de Seine. Examen des eaux des puits forés à Marly. Rapports de Gerardin sur la nappe souterraine de Marly, 1883-1884
- N3 1710 : fonctionnement prochain du second puits foré à Marly. Pénurie d'eau, surveillance de consommation, 1885
- N3 1711 : commission pour l'amélioration des eaux de Versailles, 1892
- N3 1711 : permission extraordinaire de prélever sur la canalisation des eaux de l'Avre, 1894
- N3 1711 : fonds pour amener à Versailles les eaux de la nappe souterraine de Croisy-Vésinet, 1894
- N3 1751 : pièces concernant l'alimentation en eau de la ville de Versailles, dec. 1895
- N3 1712 : plaintes causées par la saveur désagréable des eaux. Curage de la pièce d'eau des Suisses, 1896
- N3 1712 : état du personnel du service des eaux, 1897
- N3 1714 : fontaine de la place Saint-Louis, analyse de l'eau, 1898

Archives du SIAAP

Mise à disposition par le SIAAP de deux cartons d'archives concernant la construction de la station d'épuration du Carré de la Réunion.

Annexe 1

Description de la Seine infectée par les rejets d'égout de Paris, par Auguste Gérardin (1874, pp. 13-16)

J'ai trouvé une vérification très-nette des principes que je viens d'indiquer, en examinant les bords de la Seine dans toute la partie de son cours comprise entre l'île de la Grande-Jatte, à Neuilly, et le barrage de Bezons, c'est-à-dire sur une étendue de 20 kilomètres environ.

M. Claparède, constructeur à Saint-Denis, avait eu l'obligeance de mettre à ma disposition un des canots à vapeur en acier qu'il construisait pour la marine de l'État. Le petit vapeur franchissait rapidement les distances et bravait tous les courants; son faible tirant d'eau nous permettait de le faire approcher des atterrissements plus près qu'on n'aurait pu le faire avec un bateau ordinaire. Toutes les touffes d'herbes croissant dans l'eau ont été explorées; les mollusques attachés à ces herbes ont été examinés, et quand il était nécessaire, la drague ramenait de la vase, qui était soumise à l'analyse microscopique. Pendant toute la durée de ces excursions, l'étiage est resté constamment à 2 mètres au pont Royal.

A 200 mètres en amont de la pointe de l'île de la Grande-Jatte, dans le grand bras, la Seine présente toutes les conditions de pureté. Le fond est un sable blanc, solide; il ne répand pas l'odeur de vase. L'examen microscopique y fait découvrir des débris de végétaux en voie d'altération peu avancée. Les Grevettes d'eau, les Poissons, sont très-abondants. Les principaux mollusques sont les *Physa*, les *Unio*, les *Natices*, les *Limnées*. Les végétaux les plus abondants sont: le Cresson de fontaine, *Juncus*, *Zanichellia palustris*, *Myriophyllum spicatum*, *Carex*, *Sparganium simplex*, *Nymphaea*, Sagittaires. Sur une pierre ramenée par la drague croît une éponge.

Depuis l'île de la Grande-Jatte jusqu'à l'embouchure du collecteur, la Seine garde le même aspect, la même faune, la même flore.

De la bouche du collecteur sort un flot noirâtre, qui s'avance jusqu'au milieu du courant. La vase recueillie à la bouche même du collecteur est grise; elle n'est pas putride. L'examen microscopique y fait voir des débris de paille, des poils, des cheveux et des trachées de plantes isolées par la digestion, comme on en observe dans les matières fécales.

Devant Clichy, sur toute la longueur du chemin de halage, est un banc d'atterrissement formé de détritiques organiques. Par moment, de grosses bulles de gaz ramènent du fond des masses noires; partout de petites bulles de gaz se dégagent abondamment; l'hélice du bateau, en agitant l'eau, fait exhaler une odeur très-forte. Absence de végétation.

Du côté d'Asnières, l'eau d'égout n'arrive pas jusqu'à la berge. On y voit les mêmes végétaux et les mêmes mollusques qu'à l'île de la Grande-Jatte. Cependant j'y ai cherché inutilement la *Physa fontinalis*.

Au pont de Clichy, la Seine forme trois bras séparés par deux îles. Dans le bras gauche, on trouve les mêmes végétaux et les mêmes mollusques que précédemment. Absence de la *Physa fontinalis*. L'eau d'égout ne paraît pas atteindre la rive gauche. Le bras du milieu est un mélange d'eau pure et d'eau d'égout. Les Crevettes y sont rares, les Limnées sont abondantes; larves de Planorbes, Sangsues, Cresson peu abondant, Sagittaires, Scirpes, Roseau à balai. La vase est grise, peu odorante, formée de matières organiques épuisées à l'état granuleux. Le bras droit a tous les caractères de l'eau d'égout. Il n'y a ni végétaux ni mollusques.

A la pointe, en aval de l'île de Robinson, il s'est formé un atterrissement de débris organiques; la vase est poisseuse, peuplée de larves rouges; odeur putride. Le microscope fait voir des débris organiques très-atténués, des lambeaux déchirés et surtout une grande quantité de poils. L'atterrissement semble être formé principalement de ces poils.

Des îles de Clichy à l'île Saint-Ouen, la masse de l'eau semble s'améliorer. Les détritiques légers continuent à flotter à la surface. Quelque végétation (*Carex*); mais les atterrissements empêchent de faire approcher le bateau.

A l'île Saint-Ouen, dans le bras gauche, la végétation est forte. Phragmites, Sagittaires, Potamogeton; quelques Crevettes, beau-

Juncus compressus, *Iris*, *Carex*, *Phragmites*; — *Bitinia impura*, *Planorbis corneus*, *Planorbis albus*, *Planorbis carenatus*.

Pont de Bezons, peu de végétation. *Rumex*. Apparition de Têtards, de Grenouilles.

Barrage de Bézons. Le bras gauche seul est ouvert. *Phragmites* et *Nymphæa*; Limnées.

Carrière Saint-Denis. *Phragmites*, *Juncus compressus*; frai de Limnées, *Bitinia impura*, *Planorbis complanatus*.

Au delà du barrage de Bezons, l'influence de l'égout semble être nulle.

La végétation aquatique est très-forte à Chatou, Bougival, Marly, Maisons-Laffitte. Elle diminue en quantité vers Poissy, Meulan, Juziers, Mantes, où la Seine est admirablement belle.

Les égouts de Paris déversés en Seine agissent à la façon des engrais. Quand l'engrais est trop abondant, les plantes ne poussent pas; si l'engrais s'atténue, on a le maximum de fertilité; et lorsque l'engrais s'épuise, l'abondance de la végétation diminue.

Annexe 2

Projet de loi pour la conservation des eaux qui ne font pas partie du domaine public (1910)²³⁷

Titre premier

Cours d'eau non navigables ni flottables

CHAPITRE PREMIER. – DISPOSITIONS GENERALES. – ARTICLE PREMIER. –

Il est interdit de jeter, déverser ou laisser écouler soit directement, soit indirectement dans les cours d'eau aucune matière susceptible de nuire :

A l'écoulement des eaux ;

A la salubrité ;

A l'utilisation des eaux pour l'alimentation des hommes ou des animaux, pour les besoins domestiques, pour les emplois agricoles ou industriels ;

A la vie des poissons.

ART. 2. – Un arrêté du ministre de l'Agriculture fixera les conditions que les jets, déversements ou écoulements devront remplir aux points de vue organoleptique, physique, chimique et bactériologique.

Le simple fait qu'un jet, déversement ou écoulement ne remplit pas les conditions ainsi fixées, constituera un délit, sans qu'il y ait lieu de rechercher quelles en ont été les conséquences.

CHAPITRE II. – DEVERSEMENTS DES RESIDUS INDUSTRIELS. – ART. 3. – Un arrêté du ministre de l'Agriculture, pris après accord avec le ministre du Commerce et de l'Industrie, fixera les industries qui ne pourront déverser directement ou indirectement leurs résidus dans les cours d'eau qu'après leur avoir fait subir une épuration efficace.

²³⁷ Extrait de Calmette (1911, pp. 162-168).

Les dispositions à prendre pour l'épuration seront proposées par l'industriel et devront être reconnues acceptables par un arrêté du préfet rendu dans le délai d'un an sur le rapport du Service hydraulique.

Les déversements effectués sans épuration préalable ou en ne se conformant pas aux dispositions acceptées par le préfet seront assimilées aux délits prévus par les articles 1 et 2.

ART. 4. – Les résidus industriels dont les déversements dans les cours d'eau sont interdits pourront être admis, sous réserve de l'autorisation de l'autorité compétente, dans les égouts autorisés, comme il est prévu au chapitre III.

Toutefois, un arrêté du préfet sur le rapport du Service hydraulique pourra interdire l'admission dans les égouts de certains résidus industriels ou la subordonner à certaines conditions.

ART. 5. – Un arrêté du ministre de l'Agriculture fixera les sections de cours d'eau où les déversements de résidus industriels pourront être effectués, bien que ne remplissant pas les conditions imposées à l'article 2, sous réserve d'avoir subi une épuration préalable, comme il est prévu à l'article 3.

Cette tolérance pourra toujours être retirée par un arrêté du ministre de l'Agriculture, mais les industries qui en bénéficieraient disposeront, pour se conformer aux conditions imposées à l'article 2, d'un délai qui sera fixé par le préfet sur le rapport du Service hydraulique, sans pouvoir être inférieur à deux ans ni supérieur à quatre ans.

Les irrigations au moyen des eaux résiduaires d'industrie bénéficieront de la servitude d'aqueducs, telle qu'elle est réglée par la loi du 29 avril 1845.

Les propriétaires des fonds traversés pourront toujours exiger que les eaux soient renfermées dans des tuyaux ou des aqueducs souterrains.

Lorsque la pollution d'un cours d'eau par les résidus d'un établissement industriel, rentrant dans la catégorie définie à l'article 3, ne pourra disparaître que par des travaux s'étendant en dehors de l'immeuble d'où ils proviennent, la commune pourra exproprier, pour le compte des propriétaires de l'établissement, après l'accomplissement des formalités prescrites par la loi du 3 mai 1841, les propriétés indispensables à l'exécution des travaux.

Toutefois, ne pourront pas être compris dans cette expropriation les maisons, cours, jardins, parcs et enclos attenants aux habitations.

CHAPITRE III. – DEVERSEMENTS D'EAUX USEES PROVENANT DES COMMUNES. – ART. 7. – Les déversements d'eaux usées provenant des agglomérations communales ne pourront être effectués directement ou indirectement dans les cours d'eau que s'ils remplissent les conditions imposées à l'article 2, paragraphe 1^{er}.

Les dispositions à prendre à cet effet seront proposées par la commune et devront être fixées par le préfet sur le rapport du Service hydraulique.

Si les égouts sont destinés à recevoir des matières provenant des fosses d'aisances, l'arrêté du préfet devra être approuvé par le ministre de l'Agriculture.

ART. 8. – Faute par les communes de se conformer aux dispositions fixées par le préfet, il y sera pourvu, après une mise en demeure sans résultat, d'office et à leurs frais. Les mesures nécessaires seront ordonnées par un décret rendu sur les propositions des ministres de l'Agriculture et de l'Intérieur.

ART. 9. – Les communes pourront se constituer en syndicats dans les conditions prévues par la loi du 22 mars 1890, pour l'usage commun d'égouts et de travaux destinés à l'épuration des eaux usées.

ART. 10. – Les projets relatifs à l'épuration des eaux d'égouts par le sol ou par tout autre procédé pourront faire l'objet de déclarations d'utilité publique autorisant les départements ou les communes ou les syndicats de communes, propriétaires des égouts, à exproprier les terrains nécessaires pour assurer l'épuration des eaux.

Si l'épuration doit être effectuée par le sol, ne pourront être compris dans l'expropriation des maisons, cours, jardins, parcs et enclos attenants aux habitations, si mieux n'aime leur propriétaire requérir l'expropriation dans le cas où l'immeuble se trouverait enclavé dans les champs d'épuration. Cette exception sera étendue à une zone attenante à ces immeubles et dont les limites seront déterminées dans chaque cas par l'acte portant déclaration d'utilité publique.

Les habitants et les propriétaires des communes où seront établis les travaux et ceux des communes dans l'intérêt desquels ces travaux seront exécutés ne pourront être appelés à faire partie du jury spécial d'expropriation, qui statuera sur les indemnités à allouer.

ART. 11. – Lorsque les égouts d'une commune traverseront le territoire d'autres communes pour atteindre le lieu de l'épuration ou le cours d'eau où l'effluent est déversé, ces dernières pourront déverser leurs eaux usées 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 frais d'établissement et d'entretien des égouts et à ceux des procédés d'épuration.

En cas de désaccord sur la part contributive de chaque commune, le Conseil de préfecture statuera, sauf recours au Conseil d'Etat.

Lorsqu'il s'agira d'égouts à construire, les communes devront déclarer leur intention d'en faire usage, au moment des enquêtes préalables à la déclaration d'utilité publique. Elles ne pourront faire usage des égouts existants que si les dimensions de ces égouts permettent de recevoir leurs eaux.

Titre II.

Eaux souterraines.

ART. 12. – Un arrêté du préfet sur le rapport du Service hydraulique pourra soit interdire l'évacuation, le déversement direct ou indirect, à la surface ou dans le sol, dans des puits perdus, dans des excavations naturelles ou artificielles, des matières qui contamineraient les eaux souterraines compromettraient leur utilisation, soit subordonner leur maintien à certaines conditions.

ART. 13. – Un arrêté du ministre de l'Agriculture fixera les matières qui ne pourront être évacuées, déversées directement ou indirectement, soit à la surface, soit dans le sol, soit dans des puits perdus, soit dans des excavations naturelles ou artificielles, qu'après que des dispositions convenables auront été prises pour ne pas contaminer les eaux souterraines et ne pas compromettre leur utilisation.

Ces dispositions seront proposées par l'intéressé et devront être reconnues acceptables par un arrêté du préfet rendu dans le délai d'un an sur le rapport du Service hydraulique.

Le simple fait qu'une évacuation ou un déversement de matières rentrant dans la catégorie définie au premier paragraphe a été effectué sans autorisation ou en ne se conformant pas aux dispositions acceptées par le préfet, constituera un délit, sans qu'il y ait lieu de rechercher quelles en ont été les conséquences.

L'arrêté du ministre de l'Agriculture visé au présent article devra être pris d'accord avec le ministre du Commerce et de l'Industrie en ce qui concerne les résidus industriels et les produits industriels en dépôt ou en travail.

ART. 14. – Les opérations d'épuration par le sol des eaux usées provenant des communes ne pourront être effectuées qu'à la condition de ne pas contaminer les eaux souterraines et de ne pas compromettre leur utilisation.

Les dispositions à prendre à cet effet seront proposées par les communes et fixées par un arrêté du préfet sur le rapport du Service hydraulique. Cet arrêté devra être approuvé par le ministre de l'Agriculture.

Faute par les communes de se conformer aux dispositions fixées, il y sera pourvu d'office à leurs frais, comme il est prévu à l'article 8.

Titre III.

Commissions de conservation des eaux.

ART. 15. – Il sera institué, auprès de la Direction de l'hydraulique et des améliorations agricoles, une Commission supérieure de conservation des eaux, dont les membres seront nommés par le ministre de l'Agriculture.

Cette Commission comprendra deux membres de la Commission de l'hydraulique et des améliorations agricoles, deux membres du Conseil supérieur d'hygiène publique de France, deux membres du Comité consultatif des Arts et Manufactures, le directeur de l'Hydraulique et des Améliorations agricoles, des inspecteurs généraux ou ingénieurs du Service hydraulique, des inspecteurs ou ingénieurs du Service des Améliorations agricoles, des représentants des diverses administrations intéressées, des géologues, des chimistes, des industriels, des agriculteurs, des représentants de communes, de syndicats de pêcheurs et de pisciculteurs.

Le nombre des industries dans la Commission devra toujours être le tiers du nombre total de ses membres.

Un laboratoire sera créé auprès de la Commission pour effectuer les recherches nécessaires à son fonctionnement et pour procéder à l'expérimentation des systèmes d'épuration ainsi qu'à des études en vue de leur amélioration.

ART. 16. – Il sera institué dans chaque département une Commission de conservation des eaux, dont les membres seront nommés par le Préfet.

Cette Commission comprendra l'ingénieur en chef du Service hydraulique, deux membres désignés par le Conseil général, deux membres du Conseil départemental d'hygiène, des représentants du Service hydraulique et des diverses administrations intéressées, des géologues, des chimistes, des industriels, des agriculteurs, des représentants de communes, de syndicats de pêcheurs et de pisciculteurs.

Le nombre des industriels dans la Commission devra toujours être le tiers du nombre total de ses membres.

ART. 17. – Les arrêtés du ministre de l'Agriculture, prévus aux articles 2, 3, 5, 13, devront être pris après avis de la Commission supérieure de conservation des eaux.

Les arrêtés du préfet prévus aux articles 3, 4, 7, 12, 13, 14, devront être pris après avis de la Commission départementale de conservation des eaux.

Lorsqu'un arrêté du préfet, pris par application des articles précédents, fera l'objet d'un recours au ministre, il sera statué après avis de la Commission supérieure de conservation des eaux.

Titre IV.

Pénalités et constatations des délits.

ART. 18. – Les infractions aux articles 1, 2, 3 et 13 de la présente loi, aux arrêtés préfectoraux pris en vertu des articles 3, 4, 12 et 13, aux règlements d'administration publique prévus à l'article 22 seront punies par les tribunaux correctionnels d'une amende de 50 à 100 francs. En cas de récidive, cette amende sera portée de 100 à 2 000 francs.

Sera considéré comme étant en état de récidive quiconque, ayant été condamné par application de la présente loi, aura, dans les cinq ans qui suivront la date à laquelle cette condamnation sera devenue définitive, commis un nouveau délit tombant sous l'application de la présente loi.

En cas de pluralité des délits, l'amende sera appliquée autant de fois qu'il aura été relevé d'infractions.

Les tribunaux correctionnels pourront appliquer, pour la première condamnation, les dispositions de l'article 463 du Code pénal, sans que l'amende puisse être inférieure à 16 francs.

Le sursis à l'exécution des peines d'amende édictées par le présent article ne pourra être prononcé en vertu de la loi du 26 mars 1891.

Lorsqu'il s'agira d'un déversement ou d'une évacuation de résidus industriels, les chefs de l'industrie, gérants, administrateurs ou directeurs pourront être rendus pénalement responsables des délits commis par leurs ouvriers ou leurs employés.

Dans tous les cas, les maîtres de l'entreprise (particuliers ou sociétés) seront civilement responsables des condamnations prononcées contre les ouvriers, employés, gérants, administrateurs ou directeurs.

Le jugement devra toujours imposer au maître de l'entreprise l'obligation de prendre, dans les conditions prévues aux articles 3 et 13, les dispositions nécessaires pour sauvegarder le cours d'eau ou les eaux souterraines et lui impartir un délai pour leur mise en fonctionnement, sous peine, pour chaque jour de retard, d'une astreinte pénale qui sera fixée entre 5 francs et 100 francs par jour, suivant l'importance de l'établissement, et qui ne devra en aucun cas se confondre avec les amendes prévues aux paragraphes précédents.

Le préfet devra accuser réception des propositions qui seront faites par le maître de l'entreprise en ce qui concerne l'épuration et lui notifier dans un délai de six mois s'il les reconnaît ou non acceptables.

ART. 19. – Les procès-verbaux constatant les infractions commises seront dressés par les agents du Service hydraulique commissionnés à cet effet par le ministre de l’Agriculture, soit sur leur initiative, soit sur la plainte des intéressés.

La constatation nécessaire pour réprimer les infractions commises aux articles 3, 5, 12, 13 pourra être faite, indépendamment des agents du Service hydraulique, par des agents spécialement commissionnés à cet effet par le ministre de l’Agriculture.

Les procès-verbaux seront transmis à l’ingénieur en chef du Service hydraulique, qui en adressera deux expéditions, l’une au préfet et l’autre au procureur de la République.

Les agents des deux catégories pourront pénétrer de jour et de nuit dans les usines closes, et non closes ou leurs dépendances, pour procéder aux constatations qu’exige l’application de la présente loi. Pour pénétrer de nuit dans les parties closes, ils devront être accompagnés d’un représentant de l’autorité municipale ou d’un commissaire de police.

Ils prêteront serment de ne point révéler les secrets de fabrication et en général les procédés d’exploitation dont ils pourraient prendre connaissance dans l’exercice de leurs fonctions. Toute violation de ce serment sera punie conformément à l’article 378 du Code pénal.

Sera puni d’une amende de 100 à 500 francs quiconque aura mis obstacle à l’accomplissement des devoirs des agents ci-dessus mentionnés. En cas de récidive, l’amende sera portée de 500 à 1 000 francs. Les tribunaux correctionnels pourront appliquer, pour la première condamnation, les dispositions de l’article 463 du Code pénal, sans que l’amende puisse être inférieure à 16 francs.

ART. 20. – Des arrêtés du ministre de l’Agriculture fixeront les conditions dans lesquelles les prélèvements d’échantillons de déversements seront opérés, les laboratoires chargés des analyses, ainsi que toutes les autres mesures ayant pour objet la constatation des délits et les poursuites devant les tribunaux.

ART. 21. – Les associations syndicales constituées en vertu des lois des 21 juin 1865, 22 décembre 1888, les associations organisées par l’Administration en vertu des lois des 14 floréal an XI, 16 septembre 1807 et 8 avril 1890, les associations de riverains pour la protection des cours d’eau et les syndicats et sociétés de pêcheurs formées en vertu de la loi

du 1^{er} juillet 1901 pourront exercer les droits reconnus à la partie civile par les articles 63, 64, 66, 67, 68 et 182 du Code d'instruction criminelle, en ce qui concerne l'exécution de la présente loi.

Titre V.

Dispositions diverses et transitoires.

ART. 22. – Des règlements d'administration publique, rendus sur la proposition du ministre de l'Agriculture, fixeront les mesures à prendre pour l'application de la présente loi.

ART. 23. – Les déversements dans les cours d'eau provenant des établissements industriels existant au moment de la promulgation de la présente loi ne pourront plus être effectués dans un délai de quatre ans s'ils n'ont pas été au préalable épurés comme il est prévu à l'article 3.

Ils devront, dans un délai de dix ans, remplir les conditions imposées à l'article 2, paragraphe 1^{er}.

Les dispositions à prendre pour l'épuration des résidus provenant de ces établissements devront être proposés par les industriels au préfet, au plus tard deux ans, et mises en fonctionnement après avoir été reconnues acceptables par celui-ci, au plus tard quatre ans après la promulgation de la présente loi.

Les évacuations ou déversements de matières rentrant dans la catégorie définie au premier paragraphe de l'article 13 existant au moment de la promulgation de la présente loi ne pourront plus être effectués dans un délai de quatre ans s'ils ne remplissent pas les conditions imposées à cet article.

Les dispositions à prendre à cet effet devront être proposées par les intéressés au préfet, au plus tard deux ans, et mises en fonctionnement après avoir été reconnues acceptables par celui-ci, au plus tard quatre ans après la promulgation de la présente loi.

Les déversements dans les cours d'eau et les opérations d'épuration par le sol, des eaux usées des communes, pratiquées au moment de la promulgation de la présente loi ne pourront plus être effectués dans un délai de quatre ans, s'ils ne remplissent pas les conditions imposées soit à l'article 2 paragraphe 1^{er}, soit à l'article 14, paragraphe 1^{er}.

Les dispositions à prendre à cet effet devront être proposées par les communes au préfet, au plus tard deux ans, et mises en fonctionnement après avoir été fixées par celui-ci, sous réserve de l'approbation du ministre de l'Agriculture, au plus tard quatre ans après la promulgation de la présente loi.

Annexe 3

Situation au 1^{er} janvier 1909 de la salubrité de certaines villes françaises sur l'exemple des agglomérations de 10 000 habitants et au-dessus

Tableau 62 : La situation au 1^{er} janvier 1909 de la salubrité de certaines villes françaises sur l'exemple des agglomérations de 10 000 habitants et au-dessus (Imbeaux, 1909).

Départements	Villes	Population	Situation du réseau d'égouts	Destinées finale des eaux résiduaires
Ain	Bourg	20 045	Complet	Le collecteur général se déverse dans la Reyssouze
Aisne	Laon	15 288	Quelques égouts et caniveaux. Projet de réseau complet.	
-	Saint-Quentin	52 768	Incomplet. Projet de réseau complet.	Le collecteur de la ville basse se déverse dans la Somme ; les eaux ménagères sont reçues dans des puits absorbants
-	Soissons	13 240	Incomplet	Déversement dans l'Aisne à la traversée de la ville
Allier	Commentry	10 250	Quelques égouts et caniveaux	Irrigation de prairies
	Montluçon	34 251	Quelques égouts. Projet de réseau complet	Déversement dans le Cher ou dans le ruisseau de l'Amaron
	Moulins	21 888	Très rudimentaire. Projet d'assainissement à l'étude	Collecteur se déversant dans l'Allier
	Vichy	15 315	Complet	Champs d'épandage de 47,50 ha
Alpes (Hautes)	Gap	10 823	Quelques égouts recevant toutes les immondices et parfois les matières fécales	Déversement dans le torrent de la Luye
Alpes-Maritimes	Antibes	11 753	Système unitaire sauf dans les quartiers bas où on utilise le système séparatif	Déversement à la mer
	Cannes	29 363	Système du tout-à-l'égout séparatif	Le collecteur va déboucher en mer à 100 m de la rive, par des fonds de 5 à 6 m
	Menton	13 029	Eaux pluviales et ménagères	Déversement en mer vers le milieu du môle
	Nice	134 232	Complet, système unitaire	Déversement de l'émissaire général au Magnan
Ardèche	Annonay	17 300	Tout-à-l'égout unitaire	
Ardennes	Charleville	20 702	Eaux pluviales et ménagères	Déversement dans la Meuse en 10 points différents
	Sedan	19 599	Quelques égouts reçoivent aussi les matières fécales	Déversement direct dans la Meuse
Ariège	Pamiers	10 449	Pas d'égouts	Déversement dans l'Ariège
Aube	Troyes	53 447	Quelques égouts ; projet complet à l'étude	Déversements dans les anciens bras de la Seine ou dans le canal de la Haute-Seine

Aude	Carcassonne	30 976	Quelques rues ont un égout	
	Narbonne	27 039	Eaux usées et matières fécales	Déversement dans le canal de la Robine conduisant le tout à la mer
Aveyron	Decazeville	12 961	Quelques aqueducs, défectueux	Déversement dans le Rieu-Mort
	Millau	18 482	Quelques égouts avec bassins de chasse	
	Rodez	15 052	Partiel	Irrigation des jardins et des prairies
Belfort (Territoire de)	Belfort	34 649	Projet d'assainissement	Avec épuration biologique artificielle
Bouches-du-Rhône	Aix	29 829	Très incomplet	
	Arles	29 314	Quelques égouts rudimentaires, puisards	Déversement dans le Rhône
	La Ciotat	12 370	Pas d'égouts	
	Marseille	517 498	Tout-à-l'égout unitaire	Déversement en mer
	Salon	14 050	Incomplet	Irrigation des prairies et déversement dans la Touloubre
Calvados	Caen	44 442	Incomplet	Déversement dans le grand et le petit Odon et dans l'Orne qui traversent la ville
	Lisieux	16 239	Très incomplet	

Annexe 4

Etat des établissements insalubres, incommodes ou dangereux dans la ville de Versailles, issu de la nomenclature de 1875

Tableau 63 : Etat des établissements insalubres, incommodes ou dangereux dans la ville de Versailles, issu de la nomenclature de 1875. En jaune, les usines se trouvant à proximité des cours d'eau de Gally et de Marivel (AD 78 7M 98).

N°	Adresse	Classe	Nom/Prénom	Date d'autorisation	Cours d'eau à proximité	Observations
Buanderies						
1	Avenue de Sceaux	3	Savigny	Pas	Ru de Marivel	Propriété de la ville
2	Ru du Refuge 2	3	Rhin	Pas	-	-
3	Ru du Refuge 3	3	Crété Charles	15 Xer 1873	-	-
4	Rue des Condamines 6	3	Nouvion V ^{ve}	Pas	-	-
5	Rue Saint Jules 3	3	Héry Jean	Pas	-	Loue en partie aux Né Blaire et Sellier
6	Rue Saint Jules 10	3	Duereux Eugène	Pas	-	-
7	Rue Champ la Garde 3	3	Rousseau V ^{ve}	Pas	-	Loue en partie à Schneider
8	Rue Champ la Garde 5	3	Friteau	Pas	-	-
9	Rue Champ la Garde 7	3	Friteau	Pas	-	Loue à Curot et André
10	Rue Champ la Garde 9	3	Friteau	Pas	-	A louer
11	Rue Champ la Garde 14	3	Chamarandes V ^{ve}	Pas	-	-
12	Rue du Bel-Air 3	3	Charpentier Alfred	Pas	-	Loue à Mayet
13	Rue du Bel-Air 14	3	Layet Dominique	Pas	-	Loue à Petit
14	Rue du Bel-Air 20	3	Desnon V ^{ve}	Pas	-	-
15	Rue du Bel-Air 24	3	Chennevières	Pas	-	-
16	Rue des Chantiers 26	3	Mau Auguste	Pas	-	-
17	Rue des Chantiers 36	3	Lucas Alexandre	Pas	-	Lou à Brifoteau et Véret
18	Rue des Chantiers 55bis	3	Baldore Pierre	Pas	Ru de Marivel	Loue à Roubiq
19	Rue des Chantiers 57	3	Rémy Louis	Pas	Ru de Marivel	Loue à Mlle Arnoult
20	Rue des Chantiers 67	3	Autier Ernest	Pas	Ru de Marivel	-
21	Rue de la Patte d'Oie 3	3	Lejeas Paul	Pas	Ru de Marivel	Loue à Robert
22	Rue de la Patte d'Oie 4	3	Cosson	Pas	Ru de Marivel	Loue à Payen
23	Rue de la Patte d'Oie	3	Dubois Alexandre	1 ^{er} mars	Ru de	-

	9			1875	Marivel	
24	Rue d'Artois 4	3	Barbier	Pas	-	Loue à Moreau
25	Rue Saint Charles 7	3	Breton V ^{ve}	Pas	-	-
26	Rue de la Ceinture 77	3	Gaillard Jean	Pas	Concession de la ville	-
27	Rue Bonne Aventure 45	3	Chéron Félix	Pas	Concession de la ville	-
28	Rue Bonne Aventure 45	3	Ollivier Pierre	Pas	Concession de la ville	-
29	Carrefour Saint Nicolas	3	Deleau Charles	Pas	Concession de la ville	-
30	Rue de Montreuil 29	3	Warteau Louis	Pas	Concession de la ville	-
31	Chemin de la voirie 1	3	Piel Prosper	Pas	Concession de la ville	-
32	-d°- 3	3	Rémy Simon	Pas	Concession de la ville	-
33	Rue de Montreuil 29	3	Rochelle Charles	Pas	Concession de la ville	-
34	Impasse des jardins 3	3	Lussons Louis	Pas	Concession de la ville	-
35	Rue de la Ceinture	3	Nicot Auguste	Pas	Concession de la ville	-
36	Chemin de la Voirie 1	3	Prudhomme Jean	Pas	Concession de la ville	-
37	Rue des Ecoles 10	3	Jaillet Emile	Pas	Concession de la ville	-
38	-d°- 10	3	Serre Henry	Pas	Concession de la ville	-
39	-d°- 10	3	Tartary Jean	Pas	Concession de la ville	-
40	Rue Richaud 26	3	Larogue Louis	Pas	Concession de la ville	-
41	Rue de l'abbé de l'épée 1	3	Prieur (Veuve)	Pas	Concession de la ville	-
42	Rue de Poix	3	Binet Louis	Depuis 20 ans	La Seine par le ru de Gali	N'a pu produire d'autorisation
43	Rue Saint Martin 19	3	Cassé Adolphe	Depuis 50 ans	La Seine par le ru de Gali	d°
44	Rue Saint Antoine 31	3	Dépré François Félix	Depuis 1850	La Seine par le ru de Gali	d°
45	Rue du Hazard 1bis	3	Deschamps Adolphe	Depuis 20 ans	La Seine par le ru de Gali	d°
46	Rue du Sud 4	3	Desnaulné Pierre	Depuis 1845	La Seine par le ru de Gali	d°
47	Rue des Rossignols 12	3	Féret Joseph Antoine	Depuis 1856	La Seine par le ru de Gali	d°
48	Rue du Potager 3	3	Godard Armence	Depuis 1845	La Seine par le ru de Gali	d°
49	Rue Saint Méderic 21	3	Goret Louis Choisin	Depuis 1842	La Seine par le ru de Gali	d°
50	Rue des Rossignols 8	3	Héron Marie	Depuis 1866	La Seine par le ru de Gali	d°
51	Rue des Rossignols	3	Hurichitte Marie	Depuis 1853	La Seine par le ru de Gali	d°
52	Avenue de Sceaux 10	3	Hyrvoie Marie Louis	Depuis 1840	La Seine par le ru de Gali	d°
53	Rue du Sud 28	3	Leblanc Louis	Depuis 1869	La Seine par le ru de Gali	d°

54	Rue Saint Antoine 12	3	Wenet Louis Victor	Depuis 1855	La Seine par le ru de Gali	d°
55	Rue Saint Honoré 49	3	Woutarde Eugène	Depuis 1835	La Seine par le ru de Gali	d°
56	Rue du Potager 5	3	Roy Frédéric	Depuis 1855	La Seine par le ru de Gali	d°
57	Rue du Sud 2	3	Sézille Adeline	Depuis 1861	La Seine par le ru de Gali	d°
58	Rue des Rossignols 12	3	Tatry François	Depuis 1857	La Seine par le ru de Gali	d°
59	Rue des Rossignols	3	Val Charles	Depuis 1866	La Seine par le ru de Gali	d°
60	Rue d'Arpajon 3	3	Vautier Homassin	Depuis 1858	La Seine par le ru de Gali	d°
61	Rue d'Arpajon 61	3	Veltin Jean Piere	Depuis 30 ans	La Seine par le ru de Gali	d°
62	Impasse des Glacières 7	3	Guibert Paul	Pas	-	«
63	d° 7	3	Doranlord Alexandre	Pas	-	«
64	d° 7	3	Fouquet Louis	Pas	-	«
65	d° 8	3	Boussiard Henri Jules	7 8re 1856	-	«
66	d° 8	3	Allou Jules	d°	-	«
67	d° 6	3	Lagneau Pierre François	Pas	-	«
68	Rue de l'Ermitage 4	3	Jaillet Auguste	Pas	-	«
69	d° 6	3	Houlet Achille	Pas	-	«
70	- d°- 10	3	Hervé JULES	Pas	-	«
71	- d°- 12	3	Hette Désiré	Pas	-	«
72	- d°- 12	3	Hervé Louis Henry	Pas	-	«
73	- d°- 12bis	3	Royaume Louis Florentin	Pas	-	«
74	- d°- 14	3	Martillier Pierre	Pas	-	«
75	- d°- 14	3	Bourel Yves	Pas	-	«
76	- d°- 16	3	Wercier Victor	Pas	-	«
77	- d°- 32	3	Raisin Désiré	Pas	-	«
78	- d°- 34	3	Bleu René	Pas	-	«
79	- d°- 36	3	Wasson Antoine Pascal	Pas	-	«
80	Rue de la Celle 6	3	Pinchard Armand	Pas	-	«
81	- d°- 6	3	Vandernotte Joseph	Pas	-	«
82	Rue d'Angivilliers 6	3	Denoyelle François Louis	Pas	-	«
83	Rue Berthier 20	3	Potier Akfred	Pas	-	«
Marchands de bois, charbons et houille						
84	Avenue de Saint-Cloud 56	3	Barbier Eugène	Pas	-	«
85	Place Charont 7	3	Gravelle	Pas	-	«
86	Rue Saint Simon 9	3	Lheureux Baptiste	Pas	-	«
87	Rue Jouvencel 5	3	Frémineau	Pas	-	«
88	Rue des Chantiers 7	3	Collet Adolphe	Pas	-	«
89	d° 28	3	Courson	Pas	-	«
90	Rue de Limoges 2	3	Brault Maximin	Pas	-	«
91	Rue du Noailles 29	3	Chassoux	Pas	-	Charbon et coke
92	Rue Montbauron	3	Pillet	Pas	-	Chant. De bois
93	Rue Sainte Famille 13	3	Biard François	Depuis 3 ans	-	Bois, charbon et houille ; n'a pu présenter

						d'autorisation
94	Rue du Hazard 7	3	Biard Louis	Depuis 20 ans	-	d°
95	Rue de Tournelles 4	3	Biard Louis	Depuis 25 ans	-	d°
96	Rue Mazière 8	3	Emard François	Depuis 30 ans	-	d°
97	Rue Satory 49	3	Favry Alexandre	Depuis plus d'un siècle	-	d°
98	Rue des Récoltes 13	3	Hamet Eugène	Depuis 30 ans	-	d°
99	Rue d'Anjou 57	3	Happe Louis	Depuis 50 ans	-	d°
100	Passage Saint Louis 6	3	Lhomme Alfred	Depuis 3 ans	-	d°
101	Rue de Tournelle 13	3	Marchand Achille	Depuis 36 ans	-	d°
102	Rue Saint Honoré 27	3	Maréchal Jacques Hippolyte	Depuis 15 ans	-	d°
103	Rue Saint Médéric 14	3	Mommenceau Gustave	Depuis 80 ans	-	d°
104	Rue de Gravelle 4	3	Mommenceau Pierre	Depuis 50 ans	-	d°
105	Rue du Vieux Versailles 19	3	Rémy Louis	Depuis 30 ans	-	d°
106	Bd du Roi 4	3	Barbier-Vanblotague	Pas	-	Chantier de bois, existait avant le décret sur les classements
107	Bd de la Reine 10	3	Camus Amédé	Pas	-	
108	Petite place 1	3	Calet Hippolyte Laurent	Pas	-	
109	Rue Neuve 12	3	Colard Adrien	Pas	-	
110	Impasse Toulouse	3	Vve Collet née Fontaine Désirée	Pas	-	
111	-d°-	3	Eve Alphonse	Pas	-	
112	Rue Berthier 53	3	Womenceau Léon	Pas	-	
113	Rue Sainte Genéviève 3	3	Chartier Antoine	Pas	-	
114	Impasse des Glacières	3	Fousset Arthur	Pas	-	
115	Rue Duplessis 45	3	Rémy Célestin	Pas	-	
116	Passage Saint Jean	3	Gros-Jean Auguste	Pas	-	
Marchands de chiffons						
117	Rue Saint Simon 1	2	Warengé Jean	Pas	-	Chiffon, os, peaux fraîches
118	Rue Montbauron 12	2	Lapeyre Gérard	Pas	-	d°
119	Rue de Bel-Air 20	2	Nourry Prosper	Pas	-	d°
120	Rue des Chantiers 52	2	Mathieu Guillaume	Pas	-	d°
121	Rue de Montreuil 16	2	Chalburant	Pas	-	d°
122	Rue d'Anjou 39	Dépôt	Feuillet Isidore	Depuis 1869	-	d°, pas pu présenter d'autorisation

123	d° 14	Dépôt	Gendreau François	Depuis 1869	-	d°
124	Rue Saint Famille 8	Dépôt	Lucé Victor	Depuis 1830	-	d°
125	Rue du Marché Neuf 14	Dépôt	Fressat Antoine	Depuis 1860	-	d°
126	Rue d'Anjou 68	Dépôt	Vacheron Guillaume	Depuis le 1 ^{er} avril 1871	-	d°
Essence et pétrole						
127	Rue des Chantiers 26	3	Deslandes	Pas	-	Huile de pétrole
128	Rue de Montreuil 40	3	Clément	Pas	-	Huile de pétrole
129	Rue André Chemin 16	2	Paris Gaston	Pas	-	Dépôt de pétrole et autres hydrocarbures
130	Rue de la Paroisse 104	3	Beaugé Jacques Michel	6 mai 1873	Concession de la ville	Dépôt de pétrole et autres hydrocarbures
131	d° 77	3	Brienne Georges	3 7bre 1872	Concession de la ville	d°
132	Rue Royale 35	Dépôt	Aubin Jules Ermand	Depuis 3 ans	-	Dépôt d'essence et pétrole ; s'est mis en règle, mais n'a pu produire d'autorisation
133	d° 75	Dépôt	Barbier Victor	Depuis 2 mois	-	Dépôt d'essence et pétrole, est autorisé du 20 7bre 1875
134	Rue de l'Orangerie 20	Dépôt	Benoist Léon	Depuis 3 ans	-	Dépôt d'essence et pétrole, dit avoir fait la déclaration mais rien de l'établit
135	d° 45	Dépôt	Bouillié Charles	Depuis 10 ans	-	Dépôt d'essence et pétrole, dit avoir fait la déclaration mais rien de l'établit
136	Rue Royale 68	Dépôt	Juffin Victor	Depuis 1 mois	-	Dépôt d'essence et pétrole ; après rejet d'une première demande il a ouvert une petite vente au détail, procès verbal a été dressé

137	Rue de l'Orangerie 61	Dépôt	Rappo Victor Joseph	Depuis 10 ans	-	Dépôt d'essence et pétrole ; s'est mis en règle mais n'a pu donner la date de son autorisation
138	Rue royale 6	Dépôt	Cabus Adrien	Depuis 10 ans	-	d°
139	Rue de Deux Portes 7	1	Jeandon Alexis	Pas	-	Huiles minérales ; ont fait déclaration à la préfecture
140	Rue Ducis 1	1	Delarue Louis	Pas	-	Huiles minérales ; ont fait déclaration à la préfecture
141	Rue Aupain 4	1	Pallix-Schmitt Vve	Pas	-	Huiles minérales ; ont fait déclaration à la préfecture
142	Rue de la Paroisse 9	1	Lelouvet Charles	Pas	-	Huiles minérales ; ont fait déclaration à la préfecture
143	d° 20	1	Lasnier Arthur	Pas	-	Huiles minérales ; ont fait déclaration à la préfecture
Teinturiers						
144	Rue de la Paroisse 71	3	Blouinat Victor Jules	27 mai 1875	Concession de la ville	-
145	Avenue de Saint- Cloud 43	3	Rigault (Veuve) Augustine	Pas	Concession de la ville	-
146	Rue de la Paroisse 81	3	Legravet Joseph	Pas	Concession de la ville	-
147	Rue Royale 29	3	Charrier Charles	Depuis 25 ans	-	N'a pu présenter d'autorisation
148	Rue des Bourdonnais 19	3	Gamba Joseph	Depuis 20 ans	-	d°
149	Rue Royale 64	3	Hallu Emile	Depuis 4 ans	-	d°
150	Rue Satory 20	3	Raisin Jacques	Depuis 25 ans	-	d°
151	d° 39	3	Rouault Alphonse	21 9bre 1875	-	d°
152	Rue de l'Orangerie 64	3	Vallier Gustave	Depuis 11 ans	-	d°
Fabricants de chandelles et de bougies						
153	Rue de la Patte d'Oie 1	3	Wichaux	Dit avoir été autorisé en février 1875	Ru de Marivel	Fabricant de bougies
154	Rue des Chantiers	3	Letellier	Pas	Ru de Marivel	Fabricant de chandelles
155	Rue Saint Médéric	3	Wénet Louis	Depuis 10 ans	-	Chandelles, n'a pu présenter d'autorisation
Distilleries						
156	Rue des Chantiers 37	3	Guilloteaux et Verlac	Pas	-	
157	Rue André Chemin	3	Girardot Jean	Pas	-	

	2		François			
158	Rue de la Paroisse 67	3	Dupile Edmond	Pas	-	
Eau de javelle						
159	Rue des Chantiers 47	2	Lelièvre Gustave	19 avril 1859	Ru de Marivel	-
160	Rue Saint Jules 3	2	Vacher Antoine	16 avril 1872	-	
161	Rue Saint Simon 8	2	Boudal	6 sept. 1866	-	
Nourisseurs						
162	Rue des Tuyaux 16	3	Hersent Désiré	Pas	-	Laiterie en grand
163	Rue des Chantiers 59	1	Tabourier Bernard	15 avril 1873	-	Porcherie
164	d° 39	3	Pinson (Veuve)	Pas	-	Vacherie
165	Avenue de Paris	3	Perthuy Eloi	Pas	-	Vacherie
166	Rue du Vieux Versailles 16	3	Jouatel Jean	Depuis 18 ans	-	Vacherie, n'a pu présenter d'autorisation
167	Rue de l'Assemblée Nationale 1	3	Laurent frères	Pas	-	Brasserie féculerie
168	Rue de Jouvenel 23	3	Gitz Michel	7 juillet 1875	-	Brasserie féculerie
Machines à vapeur						
169	Rue du Bel-Air 1bis	3	Daunetz	1 9re 1871	-	
170	Rue de Jouvenel 23	3	Gitz Michel	11 7re 1872	-	
171	Rue de l'Assemblé Nationale 1	3	Laurent frères	8bre 1865	-	
Divers						
172	Rue du parc de Clagny	2	Brémond Charles	20 mai 1839	-	Usine à gaz
173	Rue Saint Simon 8	3	Leborgne	Pas	-	Fromages (dépôts)
174	Rue des Chantiers 38	3	Delacourcelle	Pas	-	Epuration d'huiles
175	Rue de la Patte d'Oie 6	3	Feuilleaubeis	Pas	-	Mégisserie
176	Camp Satory	1	Tennuan	Avril 1871	-	Engrais provenant des vidanges
177	Rue Duplessis 73	3	Ottenheim Charles	Non autorisé	-	Tannerie ; existait antérieurement au décret des classements
178	Impasse des Glacières	1	Ville de Versailles	Autorisé par la ville	-	Abattoirs
179	d°	3	Bourgeois Louis	Autorisé par la ville de Versailles	-	Fabrications d'albumine retirée du sang
180	d°	1	Gorgeron Charles	d°	-	Triperie, echaudoir, cuiseur
181	d°	1	Lepert Jules	d°	-	Fonderie de suif
182	d°	1	Philippe Eugène	d°	-	Fonderie de suif

Annexe 5

Dossiers d'installation des industries à Versailles

Tableau 64 : Dossiers d'installation des industries à Versailles ; en jaune les activités créées au XIX^e siècle, en vert celles du XX^e (AD 78 7M 217-236).

N°	Activité	Adresse	Dates extrêmes
1	Dépôt de chiffons, de peaux sèches et d'os secs	Rue de Viroflay, lieu-dit Porchefontaine	?-1912
2	Dépôt de boues	A l'angle de la route de Madame et du chemin des prés à Montreuil	1861-1862
3	Dépôt de boues	Plaine de Glatigny	1845-1847
4	Brasserie-féculerie	23 rue de Jouvencel	1875-1887
5	Brasserie	Boulevard de la Reine	1818-1847
6	Brasserie	2 rue Saint François	1837-1838
7	Brasserie	Rue de la Pompe	?-1816
8	Briqueterie	65 rue de la Voirie	1893-1894
9	Briqueterie	Rue du parc de Clagny	1868-1869
10	Briqueterie	Lieu-dit le chemin creux	?-1856
11	Briqueterie	Au pont Golbert	1820-1821
12	Boyauderie	Hameau de Glatigny	1836-1837
13	Boyauderie	Dans l'abattoir de Versailles	?-1839
14	Buanderie	5 rue du Marché neuf	1881-1882
15	Buanderie	8 rue de la Ceinture	1880-1881
16	Buanderie	6 rue de la Patte d'oie	?-1878
17	Buanderie	4 rue de l'Ecole	?-1873
18	Buanderie	Rue du Refuge	?-1873
19	Buanderie	Rue de la Ceinture	1869-1870
20	Buanderie	4 rue de la Celle	?-1867
21	Fabrique d'acide pyroligneux	Sur la butte de Picardie	1811-1812
22	Fabrique d'allumettes chimiques	5 boulevard Saint-Antoine	1848-1859
23	Dépôt de liquides inflammables	12 rue Saint Jules	1928-1929
24	Atelier pour le travail du bois	2 bis rue Saint Jules	1916-1921
25	Fabrique d'ammoniaque caustique	Lieu-dit la porte du désert plateau de Satory	?-1876
26	Fabrique de sulfate d'ammoniaque	Plateau de Satory	1873-1875
27	Réservoir d'essence	3 rue de Nancy	1931-1932
28	Réservoir d'essence	12 rue du Refuge	1930-1932
29	Traitement des ordures ménagères avec triage	Près de l'angle Nord-Est du terrain militaire dit « la Faisanderie »	1927-1929
30	Dépôt mixte de liquides inflammables	67 avenue de Saint-Cloud	?-1929
31	Garage et dépôt d'hydrocarbures	Rue de l'Abbé de l'épée	?-1920
32	Dépôt souterrain d'essence	16 rue Carnot	1934-1935
33	Réservoir d'essence	120 rue des Chantiers	1935-1936
34	Dépôt d'hydrocarbures	105 rue des Chantiers	1911-1925
35	Buanderie	8 rue du Vieux Versailles	?-1932
36	Atelier de réparation et poste de soudure antigène	4 rue de l'Usine	?-1922
37	Vacherie	35 boulevard du Roi	?-1915
38	Réservoir souterrain d'essence	26 rue des Tribunes	1927-1929
39	Dépôt de liquides inflammables en réservoirs souterrains	41 rue des Chantiers	?-1933

40	Buanderie	67 rue de la Bonne Aventure	?-1930
41	Chantier de bois à brûler	16 bis rue Neuve	?-1888
42	Chantier de matières combustibles	3 rue Albert Joly	1883-1888
43	Chantier de bois à brûler	41 rue de Clagny	?-1890
44	Chantier de bois à brûler	55 rue de Berthier	1877-1878
45	Atelier de travail des métaux et charonnage	3 rue Eward	?-1941
46	Réservoir métallique souterrain d'essence	46 avenue Saint-Cloud	1926-1927
47	Réservoir d'essence	87 rue des Chantiers	1926-1927
48	Réservoir d'essence, atelier et garage	13 avenue de Saint-Cloud	1920-1925
49	Réservoir souterrain et dépôt	5 rue du Pont Colbert	?-1924
50	Atelier de serrurerie et garage	17 rue Porte de Buc	?-1920
51	Dépôt de fuel oil (liquides inflammables de 2 ^{ème} catégorie)	12 rue de Magenta	?-1934
52	Dépôt mixte de liquides inflammables	20 rue au Pain	?-1933
53	Réservoir souterrain d'essence	7 rue Dangeau	?-1927
54	Dépôt mixte des liquides inflammables	81 rue de la Paroisse	?-1921
55	Garage	7 rue Dangeau	?-1926
56	Dépôt d'essence	81 rue de la Paroisse	1927-1935
57	Machine à vapeur, bains	6 rue Montbauron	?-1855
58	Bains	A côté de la Paroisse Notre-Dame	?-1840
59	Lavage et battage de Lins	14 rue de l'Ecole	?-1901
60	Blanchisseur		?-1855
61	Blanchisseur	5 boulevard du Roi	?-1855
62	Blanchisseur	4 rue d'Artois	?-1857
63	Blanchisseur	14 rue du Refuge	?-1856
64	Blanchisseur	1 rue du Bel-Air	?-1858
65	Blanchisseur	5 rue du Vieux Versailles	?-1858
66	Blanchisseur	5 rue du Potager	?-1855
67	Blanchisseur	8 rue Champ la Garde	?-1855
68	Blanchisseur	109 bd de la Reine	?-1839
69	Blanchisseur	61 rue d'Anjou	?-1856
70	Blanchisseur	5 rue Champ la Garde	?-1856
71	Blanchisseur	18 rue Champ de la Garde	?-1913
72	Blanchisseur	59 bis rue des Chantiers	?-1860
73	Blanchisseur	25 bis rue Saint-Honoré	1911-1912
74	Blanchisseur	7 rue Champ de la Garde	?-1856
75	Blanchisseur	Chemin de la Voirie	?-1856
76	Blanchisseur	3 avenue de Paris	?-1859
77	Blanchisseur	16 rue Vergennes	1856-1862
78	Blanchisseur	67 rue des Chantiers	1855-1856
79	Blanchisseur	7 impasse des Glacières	?-1855
80	Blanchisseur	10 rue Mademoiselle	?-1855
81	Blanchisseur	Rue des Condamnés	?-1855
82	Blanchisseur	3 rue Saint Jules	?-1858
83	Blanchisseur	33 bd Saint Antoine	?-1851
84	Blanchisseur	2 rue du Sud	?-1857
85	Blanchisseur	Rue des Rossignols	?-1858
86	Blanchisseur	8 impasse Glacières	?-1856
87	Blanchisseur	Hospices de Versailles	1857-1858
88	Blanchisseur	8 rue des Rossignols	?-1858
89	Blanchisseur	25 rue Mademoiselle	?-1858
90	Blanchisseur	14 rue du Bel-Air	1853-1855
91	Blanchisseur	3 rue de la Patte d'Oie	
92	Blanchisseur	26 rue de Maurepas	?-1856
93	Blanchisseur	16 bis rue de Maurepas	?-1840
94	Blanchisseur	3 impasse des Jardins	1853-1864
95	Blanchisseur	17 rue d'Angevilliers	?-1861
96	Blanchisseur	19 rue des Chantiers	?-1862

97	Blanchisseur	13 Petite Place	?-1852
98	Blanchisseur	3 rue Champ la Garde	1856-1862
99	Blanchisseur	26 rue Richard	?-1858
100	Blanchisseur	15 avenue de Picardie	1855-1860
101	Blanchisseur	5 rue Champ la Garde	?-1856
102	Blanchisseur	57-59 rue des Chantiers	?-1856
103	Blanchisseur	91 rue Royale	1856-1858
104	Blanchisseur	10 rue de l'Orient	?-1856
105	Blanchisseur	12 rue l'Ermitage	?-1855
106	Blanchisseur	4 rue de l'Ermitage	?-1858
107	Blanchisseur	14 rue de l'Ermitage	?-1859
108	Blanchisseur	2 rue de la Celle	?-1858
109	Blanchisseur	31 rue Faubourg Saint Honoré	?-1857
110	Blanchisseur	16 rue des Récoltes	?-1855
111	Atelier de teinturerie avec buanderie	47 rue de Montreuil	1912-1913
112	Dépôt de chiffons et d'os	Porchefontaine, route de Viroflay	1899-1906
113	Chemin de fer, Rive droite	Gare de Versailles	1841-1849
114	Infirmieries de chevaux	La rue de Limoges	?-1851
115	Infirmierie de chiens	Porchefontaine, route de Viroflay à côté de la rue de la Petite Fontaine	?-1901
116	Dépôt de chiffons	51 rue de Montreuil	1884-1924
117	Dépôt de chiffons	2 rue Abbé de l'Epée	1900-1928
118	Fabrique de carton	15 avenue de Paris	1829-1832
119	Fabrique de chandelles	68 avenue de Paris	?-1879
120	Fabrique de chandelles	26 rue Neuve	?-1842
121	Fabrique de chandelles	23 rue du Sieur Médéric	?-1851
122	Réservoir souterrain d'essence	25 rue du Maréchal Joffre	?-1927
123	Buanderie non ouverte au public occupant 2 ouvriers au coulage	45 rue de Montreuil	1935-1936
124	Dépôt d'hydrocarbures	2 rue de l'Assemblée nationale	1914-1916
125	Réservoir d'essence	26 rue Sainte Adélaïde	1930-1931
126	Réservoir d'essence	56 rue des Chantiers	?-1935
127	Dépôt de chiffons	5 rue d'Artois	1921-1922
128	Dépôt de mazout	8 rue de la Paroisse	?-1928
129	Dépôt d'hydrocarbures	94 rue des Chantiers	?-1920
130	Dépôt de liquides inflammables	Impasse de la ferme à Glatigny	?-1920
131	Dépôt mixte de liquides inflammables	23 rue du Vieux Versailles	?-1923
132	Buanderie	13 rue Saint Symphorien	1931-1933
133	Réservoir d'essence	7 rue Exelmans	1926-1932
134	Dépôt de chiffons (sans suite)		?-1934
135	Dépôt de chiffons (sans suite)		?-1928
136	Dépôt de chiffons	14 rue d'Anjou et 11 rue des Bourdonnais	1900-1905
137	Dépôt de chiffons	9 Chemin de la Voirie	?-1900
138	Dépôt de chiffons	8 rue Sainte Famille	?-1900
139	Dépôt de chiffons		?-1900
140	Dépôt de chiffons	2 rue Abbé de l'Epée	1890-1891
141	Dépôt d'os secs, de peaux fraîches et de chiffons	Impasse de la ferme à Glatigny et 33 bd du Roi	1890-1891
142	Dépôt de chiffons	20 avenue de Saint Cloud	?-1876
143	Dépôt de chiffons	1 rue Saint Simon	1890-1900
145	Dépôt de chiffons et d'os	9 rue du Vieux Versailles	?-1888
146	Dépôt de chiffons	12 rue du Vieux Versailles	?-1888
147	Dépôt de chiffons	6 passage Saint Louis	1884-1888
148	Dépôt de chiffons, d'os frais et de peaux	14 rue d'Anjou	?-1876
149	Dépôt de chiffons	58 rue des Chantiers	?-1884
150	Dépôt de chiffons et de vieux papiers	8 rue de Chantiers	?-1878
151	Dépôt de chiffons		?-1876

152	Dépôt de chiffons		?-1876
153	Dépôt de chiffons	1 rue Saint Simon	1875-1876
154	Dépôt de chiffons	24 rue Saint Martin	?-1856
155	Dépôt de chiffons		?-1856
156	Dépôt de chiffons		?-1851
157	Dépôt de chiffons	14 rue Sainte Famille	?-1851
158	Dépôt de chiffons	20 rue des Bons Enfants	1850-1851
159	Dépôt de chiffons	12 rue des Vieux Coches	1850-1851
160	Dépôt de chiffons	40 avenue Saint Cloud	1850-1851
161	Dépôt de chiffons	10 Petite Place	?-1851
162	Dépôt de chiffons et de débris d'animaux	Rue des Deux Portes	?-1833
163	Dépôt de chiffons et de débris d'animaux	53 rue des Chantiers	?-1834
164	Fabrique de cordes à instruments	Lieu-dit la fontaine de la Vierge	1840-1845
165	Fabrique de cire	Hors de la grille du bd du Roi	?-1841
166	Fabrique de couleurs	Route de Viroflay à Porchefontaine	?-1906
167	Fabrique de couleurs	Rue de Marly et rue de Sainte Anne	?-1844
168	Fabrique de couleurs	4 rue Sainte Anne	?-1844
169	Fabrique d'engrais au moyen de matières animales	Dans le vallon dit de Picardie, lieu-dit la Voirie	1871-1876
170	Dépotoir de matières de vidange et fabrique d'engrais à la minière	Lieu-dit la Minière	1874-1881
171	Fabrique d'engrais au moyen de matières animales	Lieu-dit la Minière	?-1880
172	Transformation du dépotoir en fabrique d'engrais	Lieu-dit la Minière	1873-1880
173	Dépotoirs et fabrique d'engrais en vase clos	Lieu-dit la Voirie	1883-1904
174	Dépotoir	Route de Picardie	1887-1895
175	Fabrication de sels ammoniacaux par l'emploi des vidanges	Lieu-dit la Voirie	1883-1888
176	Fabrique d'engrais au dépotoir de Versailles		1883-1898
177	Dépotoir	Dans le quartier de Montreuil	1888-1895
178	Dépotoir et plaintes contre son installation	Chemin de la voirie	1882-1906
179	Dépôt mixte de liquides inflammables, atelier	21 rue Hoche	?-1927
180	Réservoirs métalliques souterrains d'essence	32 rue des Tribunes	?-1929
181	Garage	6 rue de Mouchy	1930-1931
182	Atelier de carrosserie et atelier de serrurerie	61 rue d'Anjou	1904-1929
183	Dépôt souterrain d'essence	Route de Saint Cyr, pavillon forestier des matelots	?-1936
184	Dépôt d'essence en futs et garage	20 et 22 rue de l'Ecole	?-1936
185	Distillerie	A la ferme impériale de la Ménagerie	1860-1862
186	Distillerie d'eau de vie de pomme de terre	A proximité de la ferme de la Ménagerie	?-1822
187	Distillerie	39 rue des Chantiers	?-1860
188	Distillerie	5 rue de l'Assemblée Nationale	?-1898
189	Buanderie	12 bis rue de l'Hermitage	1931-1932
190	Buanderie	Rue Gambetta	1922-1928
191	Garage et dépôt de liquides inflammables	5 rue Saint-Simon	?-1980
192	Générateur d'acétylène pour soudure autogène	6 bis avenue de Picardie	1918-1919
193	Buanderie	10 rue Philippe Dangeau	?-1934
194	Réservoir d'essence	11 bis rue Francine	1934-1935
195	Fabrique d'eau de javelle	3 rue Saint Jules	1871-1872
196	Fabrique d'eau de javelle	Transfert de la rue d'Artois à la rue du Refuge	?-1866
197	Fabrique d'eau de javelle	69 rue des Chantiers	?-1864
198	Fabrique d'eau de javelle	47 rue des Chantiers	?-1898
199	Epurages d'huiles	Rue de Viroflay au pont Colbert	?-1898
200	Epurages d'huiles	9 bd du Roi	?-1839
201	Epurages d'huiles	38 rue des Chantiers	?-1850

202	Epurages d'huiles	27 rue de Satory	?-1835
203	Equarissage		?-1847
204	Equarissage		?-1904
205	Dépôt d'engrais désinfectés	Camp Satory	1873-1882
206	Dépôt d'engrais provenant de débris d'animaux préparés, desséchés et désinfectés	90 bis avenue de Paris	?-1905
207	Fabrique d'engrais de la Minière	Prés de Buc	1859-1869
208	Dépôt de porcs	49 rue Porte de Buc	
209	Dépôt de mazout en un réservoir superficiel	79 rue Royale	?-1935
210	Réservoir d'essence	26 rue Richaud	1931-1932
211	Garage	26 rue Richaud	1931-1932
212	Dépôt d'hydrocarbures	23 rue porte de Buc	1919-1929
213	Travail du bois	11 rue de l'Ermitage	1926-1927
214	Atelier de charpente et de menuiserie	14 rue de l'Ermitage	?-1927
215	Atelier de serrurerie et générateur d'acétylène	4 rue de Noailles	1935-1936
216	Buanderie	30 rue de Champ la Garde	?-1935
217	Féculerie	1 rue Saint-Martin	1869-1870
218	Féculerie	37 rue des Chantiers	1833-1834
219	Féculerie	1 rue Saint Martin	1849-1851
220	Féculerie	15 avenue de Paris	1830-1832
221	Féculerie	19 rue de Chenil	?-1832
222	Féculerie	5 avenue des Sceaux	?-1832
223	Filature de coton	31 et 33 rue Saint-Martin	?-1836
224	Fonderie de suif	56 rue de l'Orangerie	1826-1828
225	Fonderie de suif	36 rue des Chantiers	?-1822
226	Fonderie de suif	3 rue de la Voirie	?-1826
227	Fonderie de suif	43 rue de la Bonne Aventure	1819-1821
228	Forgeron	Rue des Chantiers	?-1852
229	Four à chaux	Bd de l'Empereur	?-1809
230	Dépôt de liquides inflammables	9 rue des Chantiers	?-1927
231	Dépôt mixte d'huiles et d'essence, garage	38 rue des Chantiers	?-1924
232	Dépôt mixte de liquides inflammables	3 bis rue Exelmans	?-1928
233	Réservoir	19 rue Costes	?-1932
234	Appareil pour la production de gaz à acétylène	73 rue Duplessis	1898-1899
235	Emploi de liquides inflammables pour la dissolution du caoutchouc	10 rue Georges Clémenceau	?-1927
236	Réservoir souterrain d'essence	128 bis rue Yves Le Coz	?-1930
237	Dépôt d'essence en futs avec transvasements	13 rue de la Pourvoierie	?-1932
238	Réservoir souterrain d'essence	13 rue du Pont Colbert	?-1936
239	Travail du bois	48 rue de Viroflay	?-1929
240	Réservoir d'essence et garage (sans suite)	18 rue de la Paroisse	?-1972
241	Réservoirs souterrains d'essence et garage	Impasse de Toulouse	1929-1930
242	Atelier de serrurerie	25 rue de Vergennes	?-1930
243	Réservoir souterrain d'essence	39 rue du Maréchal Joffre	1926-1932
244	Vacherie	49 rue Porte de Buc	?-1913
245	Dépôt d'essence	34 avenue de Saint-Cloud	1931-1932
246	Dépôt de liquides inflammables et garage	7 place Charost	?-1931
247	Dépôt d'essence en réservoirs métalliques	42 rue Carnot	1933-1934
248	Réservoir d'essence	19 rue Hoche	?-1933
249	Dépôt mixte de liquides inflammables	42 rue des Chantiers	?-1936
250	Travail du bois	86 avenue de Paris	1930-1931
251	Réservoir souterrain d'essence	72 rue de la Patte d'Oie	1934-1935
252	Garderie de chiens	Rond point Marie Henriette	1928-1939
253	Dépôt d'huiles minérales	Rue Porte de Buc	1892-1893
254	Dépôt d'essence en futs avec transvasements	5 rue Lamartine	?-1935
255	Dépôt mixtes de liquides inflammables	8 bd du Roi	1921-1922
256	Dépôt de mazout	19 rue Royale	?-1928
257	Vacherie	23 rue du Pont Colbert	1929-1930

258	Buanderie	4 ter de l'Ermitage	?-1935
259	Travail du caoutchouc avec des solvants non inflammables	Porchefontaine, 29 rue de la pouponnière	?-1922
260	Application d'enduits de caoutchouc préparés avec des solvants inflammables	29 rue de la Pouponnière	?-1930
261	Machine à vapeur	Rue de la Bibliothèque à l'hôpital militaire	1858-1864
262	Dépôt d'hydrocarbures	34 rue Rémilly	?-1912
263	Dépôt d'hydrocarbures et garage	9 rue des Réservoirs	?-1907
264	Argenture de glaces avec emploi de vernis aux hydrocarbures et préparation de vernis	52 rue de la Paroisse	1930-1931
265	Dépôt d'immondices	Route de Saint Cyr	?-1897
266	Machine à vapeur et imprimerie	21 rue Montbauron	1857-1861
267	Buanderie	20 rue Champ la Garde	?-1930
268	Dépôt de liquides inflammables et réservoir métallique souterrain	6 bis avenue de Picardie	1921-1924
269	Buanderie	8 rue Delaunay	?-1931
270	Réservoir métallique souterrain d'essence	2 ter rue Royale	?-1927
271	Fabrique de liqueurs	25 rue de Vergennes	?-1894
272	Dépôt de liquides inflammables	141 bd de la Reine	?-1924
273	Réservoirs souterrains d'essence	8 rue de la Bonne Aventure	1925-1926
274	Réservoirs souterrains d'essence	9 rue de l'Ecole	?-1924
275	Infirmierie et garderie de chiens	10 bis rue du Parc de Clagny	1926-1927
276	Réservoirs de mazout pour chauffage de boulangerie	19 bd de la Reine	1930-1931
277	Buanderie	7 rue Dangeau	?-1923
278	Réservoir métallique souterrain d'essence	20 rue des Chantiers	?-1929
279	Dépôt de vente en gros sans transvasement de pétrole et d'essence minérale	26 rue du Bel-Air	?-1877
280	Réservoir souterrain, annulé	Hôtel du cheval rouge, 18 rue André Chénier	1929-1938
281	Réservoir souterrain d'essence	28 rue Sainte Adélaïde	1931-1936
282	Atelier de serrurerie	10 bis rue des Petits Bois	1924-1930
283	Lavoir public	14 rue Montbauron	?-1894
284	Lavoir public	Avenue des Sceaux	1830-1831
285	Lavoir public	45 rue de la Bonne Aventure	?-1859
286	Lavoir public	Passage de la Géole du Marché à la rue Neuve	?-1851
287	Dépôt de fromages	6 rue Saint Simon	?-1876
288	Fabrique d'Émaux d'art	En bordure des impasses de Glatigny et de la ferme	?-1897
289	Dépôt de fromages	127 bd de la Reine	?-1906
290	Machine à vapeur	65 rue d'Anjou	?-1862
291	Machine à vapeur	Rue Magenta	1862-1865
292	Machine à vapeur	13 place Hoche	?-1860
293	Réservoir d'essence	53 rue Saint Charles	?-1927
294	Dépôt d'essence en réservoir souterrain	29 bis rue de Noailles	?-1935
295	Buanderie	47 rue Saint Honoré	?-1928
296	Réservoir souterrain d'essence	26 rue Albert Joly	1924-1927
297	Installation d'un nouveau réservoir	1 rue d'Artois	?-1934
298	Buanderie	16 rue de l'Ermitage	?-1931
299	Mégisserie	6 rue de la Patte d'Oie	?-1851
300	Menuiserie	2 rue Saint Jules	?-1860
301	Dépôt de mazout	41 bis rue de Virofaly	1929-1930
302	Dépôt d'hydrocarbures	6 rue de Mouchy	?-1919
303	Garage et dépôt de liquides inflammables	6 rue de Mouchy	?-1921
304	Réservoir d'essence	8 bis de la Patte d'Oie	?-1935
305	Garage (sans suite)	53 rue de l'Orangerie	1931-1932

306	Buanderie	72 rue Yves Le Coz	1930-1932
307	Buanderie	26 rue du Peintre Lebrun	?-1931
308	Dépôt mixte de liquides inflammables	6 rue de Satory	1921-1933
309	Porcherie	90 avenue de Paris	1920-1921
310	Dépôt de liquides inflammables et garage	9 rue Saint Simon	?-1927
311	Réservoir d'essence	1 rue des Tribunes	1928-1935
312	Réservoir souterrain d'essence	129 rue des Chantiers	?-1925
313	Dépôt de liquides inflammables et garage	26 rue Albert Joly	1921-1924
314	Garage et atelier de réparation, dépôt mixte de liquides inflammables	6 rue Exelmans	1921-1922
315	Dépôt de films cinématographiques de 30 kg au maximum	8 avenue des Sceaux	?-1921
316	Dépôt de liquides inflammables	90 avenue de Paris	?-1921
317	Nourrisseur	1 rue de Montreuil	?-1854
318	Nourrisseur (sans suite)	Maison de Grandchamp	?-1876
319	Nourrisseur	2 avenue de Picardie	?-1844
320	Dépôt d'os	Rue Sainte Famille	?-1895
321	Générateur d'acétylène dans un local spécial, atelier de réparation et garage de 6 voitures	8 rue Edme Frémy	?-1923
322	Réservoir souterrain d'essence	21 rue Edme Frémy	1934-1935
323	Dépôt de liquides inflammables	33-35 porte de Buc	1888-1935
324	Dépôt de mazout en citerne en ciment armé	43 rue de la Paroisse	?-1928
325	Travail de bois	3 rue de Beauveau	?-1932
326	Atelier de travail de bois et atelier de serrurerie	9 rue Victor Bart	1921-1922
327	Dépôt de mazout en réservoir souterrain	58 rue Albert Sarraut	?-1933
328	Réservoir	22 avenue des Sceaux	?-1927
329	Dépôt distinct et réservoir souterrain d'essence	Rue de Maréchal Foch	1926-1927
330	Dépôt de mazout en réservoir souterrain	44 rue du Maréchal Foch	?-1936
331	Réservoir souterrain d'essence	15 rue du Pont Colbert	?-1929
332	Dépôt mixte de liquides inflammables	17 bis rue du Pont Colbert	1924-1927
333	Dépôt de chiffons avec atelier de triage et dépôt de peaux sèches	13 rue du Pont Colbert	1920-1921
334	Dépôt de liquides inflammables	17 bis rue du Pont Colbert	?-1923
335	Dépôt de liquides inflammables	3 rue Rameau	?-1922
336	Dépôt d'essence et de pétrole minéral	15 rue Porte de Buc	1887-1909
337	Dépôt d'essence et de pétrole minéral	47 rue des Chantiers	1877-1878
338	Dépôt d'essence et de pétrole minéral	Rue de la Patte d'Oie	?-1881
339	Pharmacien	27 rue d'Angevilliers	?-1861
340	Pharmacien	32 rue de l'Orangerie	?-1864
341	Pharmacien	37 rue de la Paroisse	?-1863
342	Dépôt de chiffons avec triage d'os gras et de peaux sèches	6 rue d'Arpajon	1920-1921
343	Réservoirs	47 rue de l'Orangerie	1925-1927
344	Papeteries	6 rue Champ la Garde	?-1826
345	Plomberies	20 rue des Tournelles	?-1824
346	Plomberies	36 avenue Saint Cloud	?-1824
347	Plâtrières		?-1852
348	Fabrique de dents artificielles	A l'angle de l'impasse de la ferme et du bd de la porte verte (quartier de Glatigny)	?-1909
349	Tueries particulières d'animaux	180 Grande Rue	1919-1921
350	Dépôt de liquides inflammables	40 route de Saint Cloud	?-1928
351	Réservoir d'essence	40 route de Saint Cloud	?-1928
352	Réservoir d'essence	7 bis route de la Bonne Aventure	1931-1932
353	Réservoir d'essence	29 rue Alain Gervais	?-1930
354	Réservoir d'essence	43 rue Carnot	?-1934
355	Dépôt de liquides inflammables	1 bd de la Reine	?-1924
356	Atelier de serrurerie	65 ter avenue de Saint Cloud	?-1923

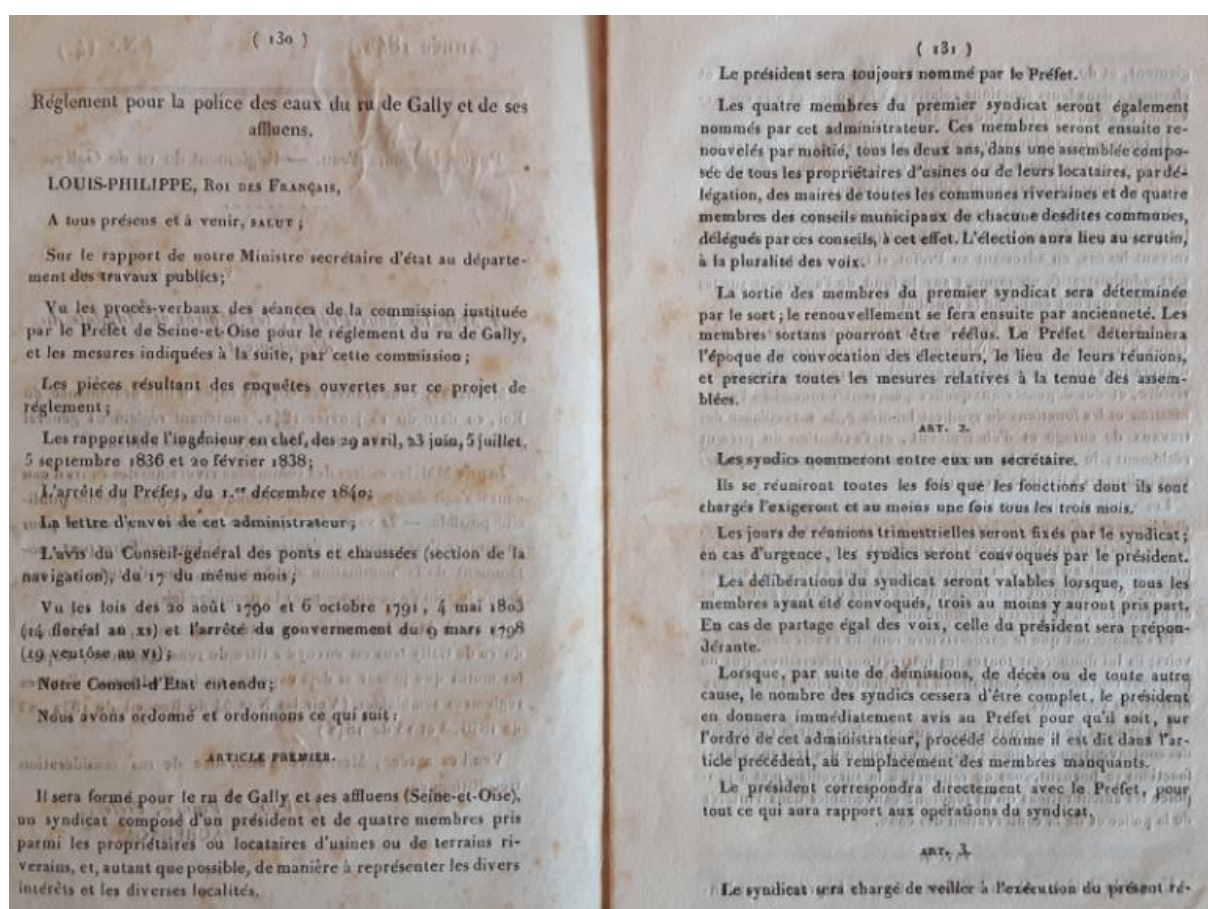
357	Réservoir d'essence de pétrole et d'huile	4 rue Pierre Lescot	?-1933
358	Réservoir d'essence	12 rue Carnot	?-1927
359	Buanderie	19 rue de la Bonne Aventure	1930-1933
360	Usine pour la fabrication des salaisons et fumages, préparation de boyaux pour l'alimentation frais, secs et salés. Fonte à la vapeur de graisses alimentaires et industrielles	84 avenue de Paris	1902-1903
361	Scieries mécaniques	21 rue de Missionnaires	?-1907
362	Scieries mécaniques	Rue de l'Imprimerie	1911-1912
363	Scieries mécaniques	14 rue Montbauron	1882-1883
364	Machine à vapeur et serrurerie	119 bd de la Liberté	1847-1850
365	Machine à vapeur et serrurerie	80 rue d'Anjou	1860-1869
366	Machine à vapeur et serrurerie	19 rue des Tournelles	?-1890
367	Réservoir souterrain d'essence et garage	Rue Saint Julien	1932-1936
368	Réservoir souterrain d'essence et garage	1 rue d'Artois	?-1930
369	Réservoir souterrain d'essence	A la préfecture de Versailles	?-1935
370	Réservoir souterrain d'essence	84 avenue de Paris	?-1924
371	Garage et dépôt de liquides inflammables	84 avenue de Paris	?-1924
372	Quincaillerie	Rue de Clagny	?-1864
373	Usine de fabrication de glace	6 rue Exelmans	1923-1924
374	Dépôt d'hydrocarbures	46 avenue de Saint Cloud	1919-1926
375	Réservoirs métalliques souterrain	47 rue des Chantiers	1922-1927
376	Porcherie	119 rue des Tribunes	1905-1906
377	Porcherie	59 avenue de Paris	?-1875
378	Porcherie	Au hameau de Porchefontaine	1886-1920
379	Porcherie	Parc de Clagny	?-1852
380	Porcherie	Parc de Clagny	?-1852
381	Porcherie	Au coin de la rue Neuve et celle de Saint Lazare	1832-1833
382	Porcherie	2 carrefour Saint Nicolas	?-1886
383	Porcherie	80 rue des Chantiers	1849-1852
384	Porcherie	1 bis bd Saint Antoine	1872-1873
385	Porcherie (sans suite)	23 rue Edouard Charton	?-1913
386	Porcherie	Dans une cour de collège avenue de Paris	?-1835
387	Porcherie	Rue de Viroflay à Porchefontaine	1911-1912
388	Porcherie	Camp de Satory	?-1876
389	Porcherie	8 rue de la Ceinture	1873-1874
390	Four à cuire les couleurs sur porcelaine	8 rue de l'Orangerie	?-1880
391	Vidanges		?-1856
392	Vidanges	Auprès de la ferme de la ménagerie	?-1852
393	Vidanges		?-1856
394	Vidanges des fosses d'aisances pendant le jour au moyen de tonnes pneumatiques automatiques		1888-1889
395	Vernis	5 bd de la Reine	1833-1834
396	Vernis	6 rue des Marais	1860-1866
397	Vermicelleries et machine à vapeur	2 rue Jouvencel	1852-1855
398	Vermicelleries et machine à vapeur	Rue des Chantiers	?-1862
399	Vermicelleries et machine à vapeur	46 rue des Chantiers	1853-1858
400	Réservoir de 1100 litres d'essence	27 rue Albert Joly	?-1932
401	Réservoir souterrain d'essence	Cour de l'Hôtel de Ville	?-1927
402	Travail de bois, serrurerie, travail des métaux	14 rue du Maréchal Joffre	?-1934
403	Nouveau réservoir d'essence	Cour de l'Hôtel de Ville	?-1934
404	Atelier de travail du bois	2,4,6 rue de la Patte d'Oie	?-1922
405	Dépôt de chiffons, de peaux sèches, d'os gras et secs	6 rue du Sud	?-1920
406	Buanderie	9 rue Champ la Garde	?-1934
407	Réservoir d'essence, atelier et garage	8 rue Saint Médéric	?-1924

408	Réservoir d'essence	68 rue d'Anjou	?-1935
409	Dépôt de mazout	60 bd de la République	?-1936
410	Dépôt de mazout	60 bd de la République	?-1936
411	Dépôt de Gazoil	Bd de la République	?-1932
412	Réservoir d'essence	60 bd de la République	?-1930
413	Triperies	37 rue Berthier	1813-1814
414	Réservoir souterrain d'essence	97 rue Yves Le Coz	?-1930
415	Buanderie	23 bis rue de la Patte d'Oie	?-1926
416	Travail des métaux et du bois	Rue des Tribunes	1928-1931
417	Usine de vidanges		?-1915
418	Tannerie	73 rue Duplessis	1858-1874
419	Teinturerie	36 rue des Chantiers	?-1895
420	Dégraissage des étoffes à cause de la benzine	12 rue des Tournelles	1885-1895
421	Teinturerie	71 rue de la Paroisse	?-1893
422	Teinturerie	6 rue de l'Ecole	?-1875
423	Tourneur et machine à vapeur	Rue des Récoltes	?-1847
424	Chaudière à vapeur	Passage Saint Jean	?-1861
425	Buanderie	29 rue du Refuge	1934-1935
426	Dépôt de films	8 avenue des Sceaux	1921-1922
427	Dépôt mixtes de liquides inflammables	Route de Viroflay	?-1921
428	Garage	7 rue de Ploix	1933-1935
429	Réservoir souterrain de gazoil	26 rue Sainte Adélaïde	?-1936
430	Emboutissage, estompage, laminage et matricage sans choc mécanique	82 avenue de Paris	1920-1931
431	Dépôt mixte de liquides inflammables	15 rue du Parc de Clagny	?-1921
432	Dépôt mixte de liquides inflammables	28 rue des Chantiers	?-1935
433	Réservoir de mazout	45 rue de l'Imprimerie	?-1931
434	Fonderie de bronze	94 rue des Chantiers	?-1927
435	Atelier de trituration des composés du cuivre et dépôt de résidus de tabac	Rue de la Ferme	1922-1925
436	Fabrique d'accumulateur	34 rue des Tribunes	1926-1941
437	Réservoir d'essence	21-23 rue des Chantiers	?-1927
438	Garage	4 rue Pierre Lescot	?-1934
439	Dépôt de matières bitumineuses solides	1 rue Lamartine	?-1935
440	Dépôt mixte d'essence	Rue de la Patte d'Oie	?-1931
441	Dépôt de cellulose	108 rue des Chantiers	1832-1834
442	Générateur d'acétylène	64 rue Pierre Corneille	?-1936
443	Dépôt de gaz combustible	29 rue des Noailles	1936-1938
444	Dépôt de mazout	17 avenue de Paris	1934-1935
445	Garage	90 rue des Chantiers	?-1931
446	Réservoir souterrains	90 rue des Chantiers	?-1931
447	Dépôt de liquides inflammables	51 rue de la Bonne Aventure	?-1933
448	Dépôt mixte de liquides inflammables	80 rue des Chantiers	?-1932
449	Dépôt de mazout et d'essence	143 rue Yves Le Coz	?-1934
450	Dépôt de liquides inflammables	6 rue Saint Charles	?-1934
451	Dépôt de liquides inflammables	143 rue Yves Le Coz	?-1934
452	Dépôt de liquides inflammables	33 rue Remout	?-1932
453	Dépôt de liquides inflammables	3 rue Sainte Geneviève	?-1932
454	Dépôt mixte de liquides inflammables	18 rue Ibert Sarraut	?-1932
455	Application d'enduits de caoutchouc préparés avec des solvants inflammables	128 bis rue Yves Le Coz	?-1930
456	Fabrique de sucre	49 rue des Chantiers	?-1826
457	Dépôt mixte de liquides inflammables	88 rue des Chantiers	1887-1889
458	Réservoir souterrain	3 rue Edme Frémy	?-1929
459	Vacherie	2 rue Mademoiselle	?-1879
460	Vacherie	29 bis rue de la Bonne Aventure	?-1889
461	Vacherie	2 rue Horace Vernet	?-1886
462	Vacherie	Rue de la Ferme et rue de la Fontaine	?-1896

463	Vacherie	Rue Rémont en bordure de la forêt	?-1900
464	Vacherie	35 bis rue des Chantiers	1888-1889
465	Vacherie	A la barrière du Petit Montreuil	?-1888
466	Vacherie	Rue de Buc	1887-1888
467	Vacherie	12 rue Exelmans	1897-1898
468	Vacherie		?-1892
469	Vacherie	Rue Porte de Buc, lieu-dit de Cerf Volant	?-1894
470	Vacherie	71 rue des Chantiers	?-1905
471	Vacherie		1904-1951
472	Vacherie	Rue des Bons Enfants	?-1839
473	Vacherie	23 rue Rémyilly	?-1890
474	Vacherie	47 bd Saint Antoine	?-1878
475	Vacherie	12 impasse des Galcières	?-1840
476	Vacherie	17 rue Rémyilly	1877-1880
477	Vacherie	35 rue Albert Joly	?-1890
478	Vacherie	18 rue du Vieux Versailles	?-1868
479	Vacherie	Route de Saint-Cyr, pépinière du Mail	?-1899
480	Vacherie	35 rue Saint Honoré	?-1855
481	Vacherie	A la grille de Saint-Cyr-l'Ecole	1903-1905
482	Vacherie	84 avenue de Paris	?-1903
483	Vacherie	47 bd Saint Antoine	?-1900
484	Vacherie	8 rue Saint Médéric	?-1881
485	Vacherie	Parc de Clagny	1842-1843
486	Vacherie	Rue de Viroflay au Pont Colbert	1897-1899
487	Vacherie	Rue de la Fontaine	?-1899
488	Vacherie	6 rue des Condamnés	1881-1883
489	Vacherie	23 rue des Chantiers	?-1884
490	Vacherie	35 rue Saint Honoré	1854-1855
491	Vacherie	8 rue Saint Médéric	
492	Vacherie	55 rue des Chantiers	?-1859
493	Vacherie	A l'angle des rues de l'Imprimerie et de Viroflay	?-1907
494	Vacherie	12 rue Mademoiselle	1878-1879
495	Vacherie	41 rue du parc de Clagny	1885-1890
496	Vacherie	Hameau de Porchefontaine, rue de la Fontaine	?-1890

Annexe 6

Ordonnance du Roi, en date du 13 janvier 1842, contenant règlement général pour la police des eaux du ru de Gally et de ses affluents



(133)

giement, et de seconder les maires et les ingénieurs des ponts et chaussées dans leurs fonctions relatives à la police et à la conservation des eaux du ru et de ses affluens.

Il recevra les réclamations et les plaintes des usiniers et des riverains, et emploiera les voies de conciliation pour mettre fin aux discussions qui pourraient s'élever entre eux.

Dans le cas où son arbitrage ne serait pas accepté, il renverra les parties par devant l'autorité administrative ou les tribunaux, suivant les cas, en adressant au Préfet, si la discussion est du ressort administratif, un rapport sur le fond de l'affaire et sur les difficultés qui ont empêché la conciliation.

Le syndicat dressera l'état de répartition entre les propriétaires d'usines ou autres établissemens portant barrage, des frais d'opérations faites dans l'intérêt général, du traitement de garde-rivière, et des dépenses auxquelles pourront donner lieu l'organisation et les fonctions du syndicat lui-même, la surveillance des travaux de curage et d'ébergement, et l'exécution du présent réglemment; le tout de la manière et dans les proportions qui seront indiquées à l'article 5 ci-après.

Les syndics veilleront à ce que les conditions imposées à tout établissement d'usine, de barrage ou dérivation d'eau quelconque, soient strictement observées; ils rendront compte au Préfet et provoqueront au besoin la répression des abus et des infractions aux lois et réglemens qui régissent les cours d'eau en général et en particulier, à la présente ordonnance.

Ils s'assureront que le garde-rivière remplit exactement ses devoirs; ils lui donneront toutes les instructions nécessaires, qui ne pourront toutefois être contraires à la présente ordonnance ni aux ordres des ingénieurs.

Les syndics ne pourront donner aucun ordre pour la répression des contraventions ni pour l'exécution d'office des travaux, leurs fonctions se bornant, sous ce rapport, à la surveillance et à proposer les améliorations qu'ils jugeront convenables dans l'intérêt de la police et de la conservation des eaux.

ART. 4.

Un garde-rivière veillera à l'observation de la présente ordon-

(133)

nance et à l'exécution des travaux de curage et d'ébergement, et constatera, dans des procès-verbaux particuliers, les contraventions de toute nature commises par les usiniers, les riverains ou toute autre personne.

Ce garde-rivière sera sous les ordres du syndicat et des ingénieurs et sous la surveillance des maires des communes riveraines.

Il sera nommé et commissionné par le Préfet, sur la proposition du syndicat, et assermenté devant le tribunal civil de l'arrondissement.

Sa résidence et son traitement seront fixés par le Préfet, sur la proposition du syndicat.

ART. 5.

Le traitement du garde-rivière, ainsi que tout les frais et toutes les dépenses dont il est parlé dans l'article 3, seront payés par les exploitans de tous les établissemens hydrauliques, dans la proportion des revenus imposables de ces établissemens, sauf auxdits exploitans à pourvoir par une cotisation volontaire, au paiement de tout ou partie de ces dépenses.

L'état de répartition des sommes ci-dessus, sera approuvé et rendu exécutoire par le Préfet. Le recouvrement en sera fait comme en matière de contributions publiques.

Toutes les contestations relatives au recouvrement des rôles, aux réclamations des imposés et à la confection des travaux, seront jugées par le conseil de préfecture, sauf recours au conseil d'Etat.

ART. 6.

Il sera fait chaque année un curage général et à six fond du ru de Gally, de ses bras, de ses sources et de ses affluens.

Les époques précises du commencement et du terme de cette opération, seront fixées par le Préfet, sur l'avis du syndicat.

ART. 7.

Indépendamment de ces curages périodiques, le Préfet pourra en ordonner d'extraordinaires, sur la proposition du syndicat et

(134)

l'avis des ingénieurs, toutes les fois que les circonstances l'exigent.

ART. 8.

Le curage comprend l'ébergement, l'enlèvement des accrues et l'élargissement des parties de rivière qui se trouvent trop étroites ou qui forment des étranglemens, de telle sorte que chaque partie de rivière ait au moins la largeur indiquée au tableau dont il sera parlé à l'article 12. Cette largeur sera toujours mesurée à la hauteur du niveau moyen des eaux, et les berges seront coupées de manière à présenter un talus de moitié de leur hauteur.

Les élargissemens se feront en rectifiant autant que possible le lit des cours d'eau, de manière à couper les courbes et les angles saillants; dans les parties droites, ils auront lieu en prenant également sur les deux rives.

Ces élargissemens ne s'appliqueront point aux ouvrages d'art ou en maçonnerie, à moins qu'il ne soit reconnu qu'ils causent un inévitable préjudice à l'agriculture.

ART. 9.

Sont également compris dans les opérations du curage, l'arrachage de tous les arbres, souches, branches et buissons qui se trouvent sur la ligne des ébergemens et l'enlèvement de toutes les herbes, des roseaux, broussailles et de leurs racines, qui nuisent au libre écoulement des eaux.

Tous les bois arrachés seront laissés aux propriétaires riverains à qui ils appartiennent, mais si l'arrachage en est effectué par les usiniers, dans les parties où ils sont chargés du curage, ainsi qu'il sera dit ci-après, les riverains leur tiendront compte des frais d'arrachage.

ART. 10.

Le curage sera fait de manière à donner, autant que possible, au lit des cours d'eau, une pente régulière et uniforme, soit entre le noc de l'usine supérieure et le seuil des vannes de décharge de l'usine inférieure, soit entre ces ouvrages et les radiers des ponts compris entre les usines.

(135)

ART. 11.

Il sera dressé, par les soins des ingénieurs, un tableau indiquant les largeurs à donner aux diverses parties du ru, de ses bras, de ses sources et de ses affluens, et les travaux à faire pour mettre ces diverses parties de rivière en bon état.

Ce tableau qui ne sera exécutoire qu'après avoir été approuvé par le Préfet, sur l'avis du syndicat, servira de base aux opérations des curages annuels ou extraordinaires. Il sera renouvelé, sur la demande du syndicat, toutes les fois que le besoin s'en fera sentir.

ART. 12.

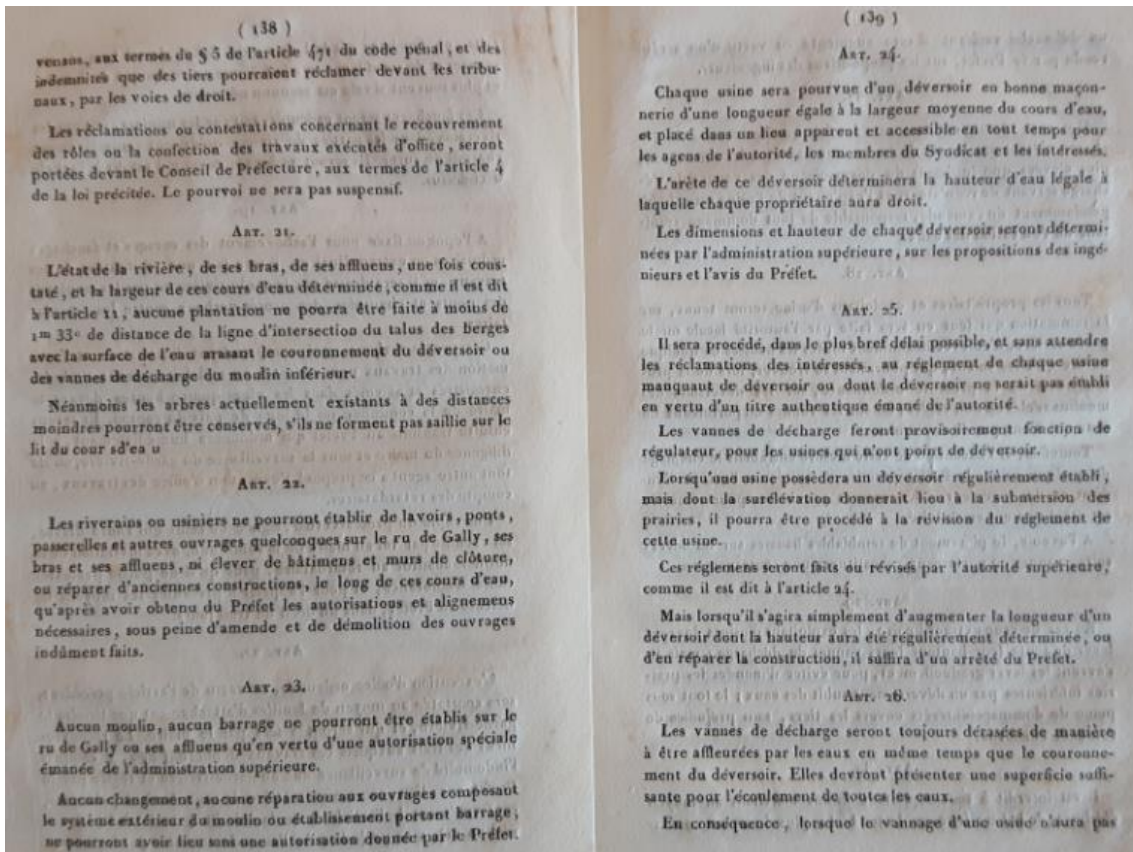
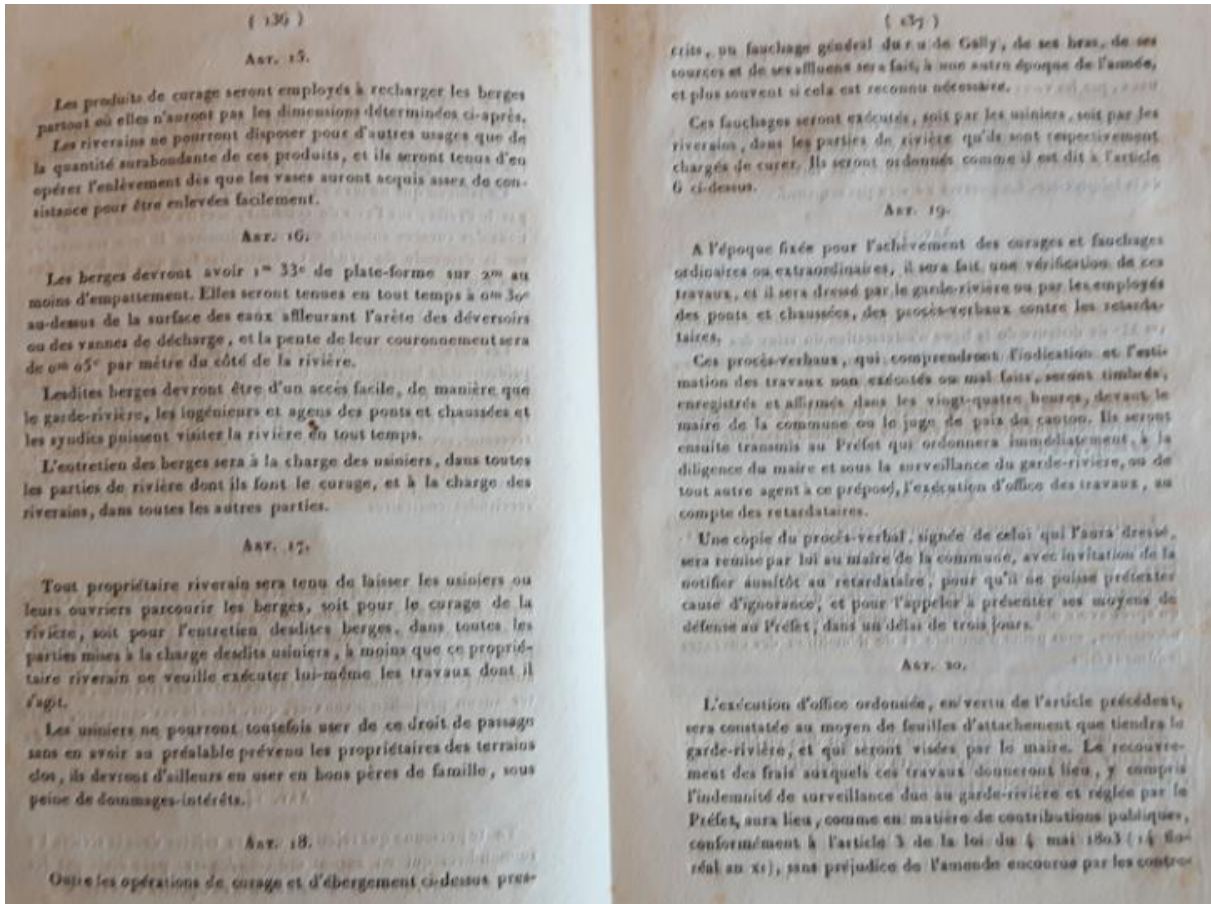
Les curages annuels ou extraordinaires seront faits par les propriétaires de barrages, sur toute l'étendue du cours d'eau où se fait sentir le regord produit par la retenue qu'opèrent ces constructions; et là où il n'y a point de regord, par les propriétaires riverains, savoir: sur toute la largeur du lit par ceux auxquels appartiennent les deux rives, et sur la moitié de cette largeur par ceux qui n'en possèdent qu'une seule, le tout sauf les droits ou servitudes contraires.

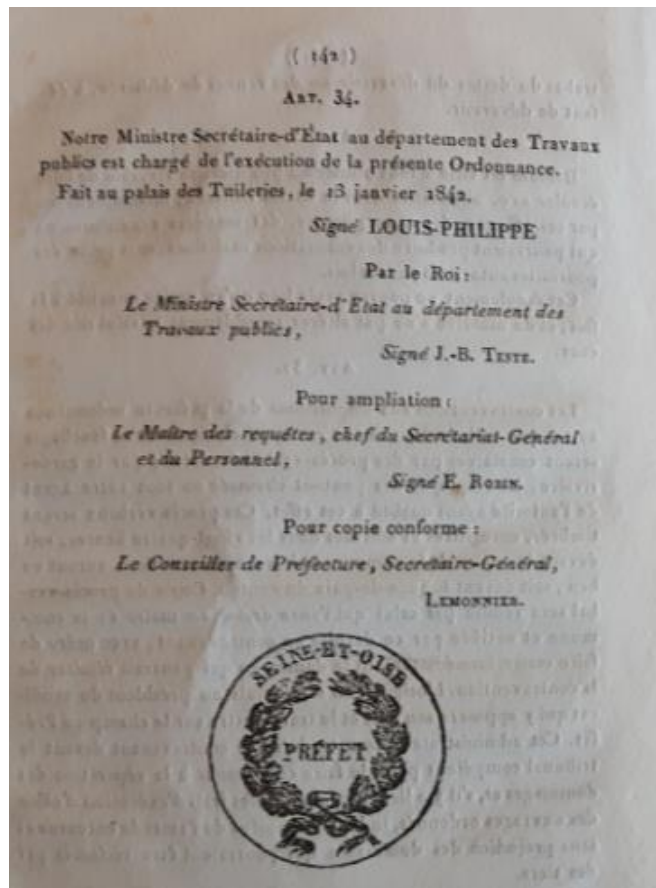
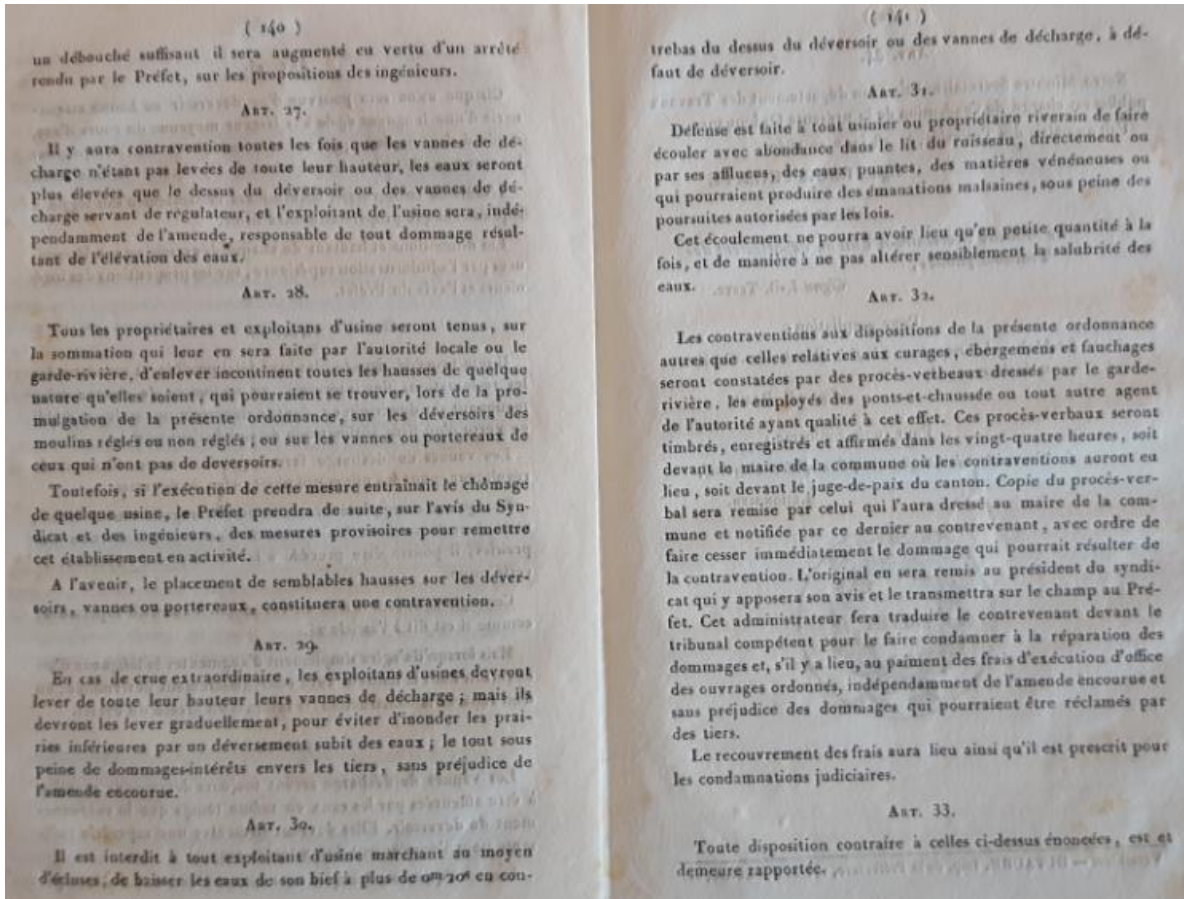
ART. 13.

Les vases, matières quelconques et débris provenant du curage seront jetés sur les rives à un mètre au moins de distance des bords, de manière qu'ils ne puissent pas retomber dans le cours d'eau; les usiniers (pour les parties dont il feront le curage) veilleront aussi en jetant les immondices sur les terres des riverains, à ne porter aucun préjudice à ceux-ci, qui, dans le cas contraire, pourraient les poursuivre en dommages-intérêts, d'après les règles du droit commun.

ART. 14.

Toute personne qui rejettera ou fera rejeter dans la rivière les immondices qui en auront été retirés sera poursuivie par les voies de droit, pour la condamnation aux peines encourues.





Annexe 7

Dossiers d'installation des industries dans les communes amont du bassin versant du ru de Gally

Tableau 65 : Dossiers d'installation des industries dans les communes amont du bassin versant du ru de Gally : Le Chesnay, Rocquencourt et Bailly sur la rive droite, et Saint-Cyr-l'Ecole et Fontenay-le-Fleury sur la rive gauche.

N°	Activité	Adresse	Dates extrêmes
Saint-Cyr-l'Ecole			
1	Tueries d'animaux	Rue de la Gare	?-1905
2	Tueries d'animaux	Rue de l'Ecole Militaire	?-1881
3	Tueries d'animaux	Route nationale n° 10 de Paris à Rennes	?-1883
4	Tueries d'animaux	Rue de l'Ecole Militaire	?-1881
5	Tueries d'animaux	Chemin de la Faisanderie	?-1906
6	Tueries d'animaux	Rue de Neauphle	?-1905
7	Tueries d'animaux	5 rue Maintenon	1911-1912
8	Atelier d'équarrissage et fabrique d'asticots	Lieu-dit la Borne Blanche	?-1906
9	Boucherie et charcuterie		1860-1861
10	Briqueterie avec four fumivore	Lieu-dit le Bois Robert	?-1920
11	Dépôt de chairs et débris issues de l'abattage des animaux		?-1900
12	Dépôt de chiffons, séchage de peaux, dépôt d'os verts, d'os gras ou de cuisine	Lieu-dit le Péage	?-1926
13	Dépôt mixte d'essence en réservoir souterrain	Rue du Docteur Vaillant	?-1930
14	Réservoir souterrain	16 rue Victorien Sardou	?-1935
15	Dépôt d'essence	Hôtel de la Boule d'Or rue Pierre Curie	?-1931
16	Dépôt de liquides inflammables et garage	Avenue Pierre Curie	?-1931
17	Dépôt mixte de liquides inflammables	89 Route nationale	?-1924
18	Réservoir souterrain	169 avenue Pierre Curie	1921-1930
19	Réservoir souterrain	75 avenue Pierre Curie	?-1933
20	Réservoir souterrain	1 rue Emile Zola	?-1935
21	Dépôt mixte de liquides inflammables	Lieu-dit l'Epi d'or	?-1922
22	Réservoir souterrain	3 rue Carnot	?-1920
23	Dépôt de liquides inflammables	2 Route nationale	1923-1924
24	Dépôt d'essence	Hôtel de la Boule d'or 87 Route nationale	1923-1930
25	Réservoir d'essence	Route de Fontenay	?-1928
26	Dépôt de liquides inflammables	46 avenue Pierre Curie	1926-1927
27	Réservoir d'essence	46 avenue Pierre Curie	?-1928
28	Réservoir souterrain	89 rue Pierre Curie	1928-1930
29	Réservoir souterrain	98 avenue Pierre Curie	1933-1935
30	Réservoir d'essence	14 avenue Pierre Curie	?-1926
31	Garage d'automobiles et dépôt mixte de liquides inflammables	2 Route nationale	?-1921
32	Réservoir souterrain	53 bis Avenue Pierre Curie	?-1930
33	Réservoirs souterrains	Chemin de Grande communication n° 134 et route nationale n° 10	?-1929
34	Réservoir d'essence	61 avenue Pierre Curie	1929-1930
35	Réservoirs souterrains	15 rue Victor Barurier	1925-1926

36	Dépôt d'essence		?-1943
37	Dépôt d'hydrocarbures	N° 10 Route nationale	1910-1912
38	Dépôt d'ordures ménagères	En bordure du chemin de grande communication n° 11	1922-1923
39	Fabrication de gaz hydrogène	Route de Saint Germain	1913-1914
40	Fabrique de sucre de betteraves	Chemin d'intérêt commun n° 7 de Saint-Cyr à Marly	?-1872
41	Gaz acétylène	Route nationale de Paris à Rennes	?-1905
42	Gaz acétylène	Route nationale n° 12 bis	1903-1904
43	Dépôt de chiffons et de peaux	Rue Victorien Sardou	1920-1931
44	Dépôt de vidanges	Lieu-dit la Fosse aux Morts	1851-1852
45	Machine à vapeur	Ferme sise à Gally	?-1860
46	Appareil à gaz	Ecole impériale spéciale militaire	?-1861
47	Gaz acétylène	Route de Saint Germain	?-1904
48	Générateur portatif d'acétylène	3 rue Carnot	1930-1932
49	Porcherie	Route nationale n° 47	?-1882
50	Porcherie		?-1926
51	Porcherie	Lieu-dit la Fontaine Saint Martin	1884-1894
52	Porcherie	Lieu-dit la Borne Blanche	1882-1884
53	Porcherie		?-1856
54	Porcherie pour 400 animaux	79 rue Victorien Sardou	?-1924
55	Torréfaction de café	1 rue de l'Eglise	?-1912
56	Tuerie d'animaux	27 rue de l'Ecole	1901-1912
57	Vacherie	64 Route nationale	1922-1923
Le Chesnay			
1	Tuerie d'animaux	14-16 bd Saint-Antoine	1876-1877
2	Tuerie d'animaux	26 bd Saint-Antoine	1884-1889
3	Tuerie d'animaux	22 bd Saint-Antoine	
4	Tuerie d'animaux	Rue des Deux frères	?-1894
5	Tuerie d'animaux	12 bd Saint Antoine	?-1879
6	Tuerie d'animaux	7 rue de Versailles	?-1885
7	Tuerie d'animaux	Rue des Deux frères	1884-1885
8	Tuerie d'animaux	Rue des Deux frères	?-1863
9	Tuerie d'animaux	Rue de Versailles	?-1896
10	Briqueterie		
11	Appareil pour la fabrication de gaz acétylène		?-1899
12	Fabrique de papier		?-1867
13	Dépôt de cuirs verts et de peaux fraîches		?-1885
14	Travail du bois	6 rue Pottier	1931-1932
15	Atelier de montage de machines agricoles	Rue Carnel	?-1912
16	Porcherie	19 rue Pierre Charlier	?-1912
17	Vacherie	Route de la Galette à Glatigny	?-1912
18	Blanchisserie	Rue de la Celle	?-1893
19	Abattoir	Bd Saint Antoine	?-1874
20	Buanderie	21 rue de la Celle	?-1930
21	Tuerie d'animaux		?-1891
22	Dépôt mixte de liquides inflammables	39 rue de Versailles	?-1926
23	Tuerie d'animaux	Route de Saint Germain	1898-1928
24	Machine à vapeur et scierie	Petit Chesnay	?-1860
25	Dépôt de chiffons et d'os frais	8 rue de la Celle	?-1884
26	Porcherie	Rue de la Celle	1911-1912
27	Serrurerie	49 rue de Versailles	1931-1932
28	Dépôt de porc de lait	14 bd Saint Antoine	?-1879
29	Dépôt souterrain d'essence	45 rue de Versailles	?-1936
30	Dépôt mixte	56 rue de Versailles	?-1936
31	Buanderie	Rue de la Celle	1892-1893
32	Dépôt de gadoue		?-1862
33	Appareil de fabrication du gaz acétylène pour	36 bd Saint Antoine	?-1899

	usage particulier		
34	Fabrique d'allumettes chimiques	Lieu-dit la Blanchisserie à Blaise	1858-1859
35	Réservoirs souterrains et dépôt de liquides inflammables	Rue de Versailles	?-1928
36	Gaz acétylène		?-1904
37	Fonderie de suif à la vapeur et fabrique de chandelles	84 avenue de Paris à Versailles	?-1884
38	Fours à plâtre	Lieu-dit le Chantier bayard	1834-1836
39	Porcherie	14 rue Saint Adélaïde	?-1944
40	Dépôt de chiffons et d'os	12 bd Saint Antoine	1904-1912
41	Fabrique de tuiles, briques et carreaux		?-1851
42	Dépôt de boues	Lieu-dit les Glaises terroir du Chesnay	?-1866
43	Porcherie	80 rue de Versailles	1920-1921
44	Dépôt mixte	56 rue de Versailles	1931-1936
45	Ordures ménagères Cael, société Ordure Lumière (projet initial à Versailles)		1913-1925
46	Atelier de forgeage à chaud	83 rue de Versailles	1929-1930
47	Dépôt de charbon et de bois	Rue des Glacières	?-1892
48	Réservoir d'essence	37 route de Rueil	?-1930
49	Dépôt d'essence	Angle rue de Versailles et rue Pasteur	?-1932
50	Fabrique de chandelles	42 bd Saint Antoine	?-1878
51	Appareil pour production de gaz acétylène pour usage particulier	Avenue Dutartre	?-1898
52	Garage et dépôt des liquides inflammables	Bd Saint-Antoine	?-1930
53	Réservoir souterrain d'essence	4 bd Saint Antoine	?-1930
54	Production de gaz acétylène pour usage particulier	42 bd Saint Antoine	?-1899
55	Buanderie	Rue Saint Joseph	1864-1865
56	Essais d'un moteur	Rue Caruel de Saint Martin	1928-1931
57	Réservoir souterrain de gazoil	5 route de Saint Germain	?-1932
58	Deux gazomètres	Rue Moxouris	1920-1930
59	Réservoirs souterrains d'essence	25 rue de Béthume	?-1928
60	Dépôt mixte de liquides inflammables	41 route de Rueil	?-1932
61	Porcherie	18 bd Saint-Antoine	?-1880
62	Dépôt mixte de liquides inflammables	1 rue des Deux frères	?-1922
63	Réservoir souterrain d'essence	3 rue Fessart	?-1925
64	Vacherie		1826-1832
65	Fabrique de vernis		
66	Construction d'un four pour la cuisson de la brique	Angle de la rue Moche et de celle de la Paroisse	?-1851
67	Garage	45 rue de Versailles	1927-1928
Rocquencourt			
1	Tuerie d'animaux		?-1876
2	Porcherie		1928-1939
3	Réservoir d'essence	Place de Rocquencourt	1921-1922
4	Réservoir d'essence		?-1930
5	Réservoir d'essence	Route de Mantes	1925-1930
6	Transformation des ordures ménagères	Lieu-dit l'Etang de Rocquencourt	1910-1914
Bailly			
1	Porcherie (sans suite)		1930-1930
2	Dépôt d'essence	Place de la Croix	1930-1931
3	Réservoir d'essence	Ferme de Vaulauceau	1930-1931
4	Réservoir d'essence		1942-1942
5	Distillerie		?-1942
6	Féculerie		?-1942
7	Tuerie d'animaux	Grande Rue de Bailly	1881-1881

8	Tuerie d'animaux	29 Grande Rue	?-1947
9	Dépotoir / fabrique d'engrais humain	Plaine de Bailly	1862-1862
Fontenay-le-Fleury			
1	Tuerie d'animaux	Chemin des bœufs	?-1902
2	Tuerie d'animaux	Hameau du Haut Fontenay	1878-1880
3	Porcherie	Route de Saint-Cyr aux Clayes	1892-1910
4	Appareil à gaz acétylène		1904-1906
5	Tuerie d'animaux		1904-1904
6	Porcherie	Lieu-dit des Glaises	1887-1892
7	Porcherie	Lieu-dit la Lucaserie	1864-1884
8	Féculerie de pommes de terre		1831-1833
9	Distillerie d'eau de vie		1833-1833

Table des illustrations

Figure 1 : Evolution du nombre d'articles annuel sur les ressources en eau et les milieux aquatiques publiés dans les revues de l'ASTEE (Sachon, Ahyerre et Chabanel, 2005, p. 21).	31
Figure 2 : Panache de pollution à l'aval du rejet ponctuel (T. Dmitrieva).....	47
Figure 3 : L'eau de la Seine au-dessous du débouché de l'égout collecteur d'Asnières, observée au microscope et dessinée par Gérardin pour Louis Figuier (Figuier, 1877, p. 145).	60
Figure 4 : L'analyse de l'eau du Croult par André, ingénieur civil, le 28 avril 1867, l'unité de mesure n'est pas précisée par l'auteur, il s'agit soit de kg/m^3 d'eau, soit de mg/L (Gérardin, 1874, p. 19).....	61
Figure 5 : L'analyse de la composition des eaux du Croult en 1868 par les Durand-Claye, l'unité de mesure n'est pas précisée par l'auteur, il s'agit soit de kg/m^3 d'eau, soit de mg/L (Gérardin, 1874, p. 19).	62
Figure 6 : Analyse de l'eau résiduaire d'une cartonnerie sur le ru de Montfort par Boutmy en 1868 (Gérardin, 1874, p. 26).	63
Figure 7 : Analyse de l'eau résiduaire d'une boyauderie sur le ru de Montfort par Boutmy (Gérardin, 1874, p. 28).	64
Figure 8 : Analyse de l'eau du ru de Montfort recevant les rejets liquides des fabriques et des eaux ménagères par Boutmy (Gérardin, 1874, p. 29).	64
Figure 9 : Teneur moyenne en oxygène (cm^3/L) dans la Seine en août, septembre et octobre 1874 d'après Gérardin et Boudet (© Meybeck, Dmitrieva, Baro (2017) d'après les données de Boudet (1874)).	69
Figure 10 : Exemple de représentation graphique des analyses chimiques et bactériologiques des eaux de la Seine par Girard et Bordas en 1899 (Girard et Bordas, 1898, p. 150).....	86
Figure 11 : Extrait du graphique des étendues d'altération produites par les groupes de population étudiées, dont l'émissaire débite par seconde et par mille habitants : de 0 à 2 000 litres, dressé par l'ingénieur ordinaire à Pontoise, le 1 ^{er} juin 1896 (AD78 2Q non coté 45)... ..	89
Figure 12 : Analyse de l'eau de la Seine par Paul Vincey en 1904.	90
Figure 13 : Analyse de l'eau de l'Orne par Grélot en 1924 (Grélot, 1924, p. 591).	117
Figure 14 : Mesure des matières en suspension dans l'eau de l'Orne par Grélot, 1923 (Grélot, 1924, p. 593).....	118
Figure 15 : La population de Versailles et celles de Marly, Meudon et Saint-Cloud, 1800-1968 (données INSEE).....	131
Figure 16 : Position de Versailles par rapport à Paris et à la Seine, son système hydraulique et la densité de population en 1810 (© Dmitrieva et Baro, 2016).	132
Figure 17 : Position de Versailles par rapport à Paris et à la Seine, son système hydraulique et la densité de population en 1873, après l'extension de Paris en 1860 (© Dmitrieva et Baro, 2016).....	132
Figure 18 : Les travaux hydrauliques de Versailles et leur chronologie (Siaud (2012, p. 4) qui cite les <i>Cahiers de Science et Vie</i> , avril 2003).	134
Figure 19 : L'externalisation de l'approvisionnement en eau de Versailles (© Meybeck, Dmitrieva et Baro, 2017).....	135
Figure 20 : La machine de Marly par Alfred Sisley, 1873, Ny Carlsberg Glyptothèque (musée de Copenhague), Danemark.	137
Figure 21 : Le système d'approvisionnement de Versailles en eau de Seine à la fin du XIX ^e siècle : réservoirs des Deux-Portes (désignés comme R2P sur la carte), aqueduc souterrain, réservoir de Picardie (R.Pi), deux réservoirs de Montbauron (R.M.) et deux réservoirs de	

Gobert (R.G.) pour l'eau des étangs (Dessin extrait de Lacour et Gavin, 1896 ; échelle 1 :100 000).	138
Figure 22 : La quantité d'eau de la Seine (m ³ /j) d'après Barbet (1907) et la croissance démographique de Versailles, Meudon, Marly et Saint-Cloud, 1800-1906 (© Meybeck, Dmitrieva et Baro, 2017).	141
Figure 23. Les trente-trois communes approvisionnées par le service des eaux de Versailles, Marly, Meudon et Saint-Cloud (Imbeaux, 1903, p. 856). Vingt-quatre communes recevaient de l'eau de deux provenances, de la Seine et des étangs ; neuf communes au Nord-Est, soulignées en rouge, Chateaufort, Coignières, Clamart, Les Essarts-le-Roi, Guyancourt, Le Mesnil-Saint-Denis, Toussus, Vélizy et Villiers-le-Bacle, n'avaient qu'un droit de puisage dans les étangs.	143
Figure 24 : Analyse de l'eau de la Seine pour la séance du Conseil d'hygiène de la Seine-et-Oise du 25 octobre 1865 (AD 78 7M 2).	149
Figure 25 : Analyse de l'eau des étangs pour la séance du Conseil d'hygiène de la Seine-et-Oise du 25 octobre 1865 (AD 78 7M 2).	149
Figure 26 : Exemple des analyses de Boutmy des eaux des étangs de Versailles, propriétés physiques sur l'image du haut et propriétés chimiques sur l'image du bas, 1876 (AD 78 2Q non coté 45).	164
Figure 27 : Les étapes de la construction des indicateurs de qualité des eaux.	171
Figure 28 : Analyses bactériologiques des eaux des puits de la craie de Marly-Croissy par Fluteau et Carlier, 1896-1897 (Fluteau et Carlier, 1899, p. 62).	178
Figure 29 : Bassins versants formant le territoire de la ville de Versailles (© Meybeck, Baro et Dmitrieva, 2016).	195
Figure 30 : Etablissements insalubres à Versailles polluant les eaux des rus de Gally au nord-ouest et de Marivel au nord-est, 1875 (Monographies communales, Versailles, 1899, p. 2).	204
Figure 31 : Plan de Versailles avec ses premiers égouts Nord (sous Louis XIV) et Sud (Lacour et Gavin, 1896, p. 830) : « Vers 1670, alors qu'on creuse le Grand Canal et qu'on pense à Trianon, on construit deux grands collecteurs souterrains : l'un drainant le quartier Notre-Dame et les Grands Ecuries, aboutit à l'étang de Clagny, et lorsque cet ouvrage sera asséché, au lieu-dit le « Carré de Réunion », où les eaux se réunissent dans le ru de Galie ; l'autre, drainant le quartier Saint-Louis et les Petites Ecuries, se rend à l'étang du Marais, situé au-delà du point où l'on creusera la Pièce d'eau des Suisses. Cet étang prit rapidement un nouveau nom : l'étang puant ! » (Mangerel, 1983, p. 424).	208
Figure 32 : Plan de la commune du Chesnay et la trace du ru de Glatigny (Monographie communale du Chesnay, 1899).	214
Figure 33 : Les communes situées sur le bassin versant du ru de Gally (© Baro et Dmitrieva, 2015).	217
Figure 34 : Analyses des eaux de la Bièvre par Rabot, 1865 (AD 78 7M 2).	221
Figure 35 : Dépotoir de Versailles à la butte de Picardie à la source du ru de Marivel (© Baro, Dmitrieva, 2015).	224
Figure 36 : Bassin du ru de Marivel (AD 78 7M).	227
Figure 37 : Commune de Thiverval-Grignon avec le tracé du ru de Gally (<i>Monographie communale</i> , 1899).	237
Figure 38 : Comparaison des densités de population communale entre 1926 et 1968 (© Baro, Dmitrieva, 2015).	242
Figure 39 : Pourcentage de l'usage de différents types d'engrais en France (Barles et Lestel, 2007).	254
Figure 40 : Infection du Ru de Gally, tournée de la commission du Conseil départemental d'hygiène de Seine-et-Oise du 17 janvier 1922 (AD 78 7S 252).	257
Figure 41 : Infection du ru des Glaises à Saint-Cyr, le 30 janvier 1920 (AD 78 7S 252).	258

Figure 42 : Limites du domaine de l'Etat sur les rives du ru de Gally aux abords du Carré de Réunion (rapport de l'inspecteur des Eaux et Forêts de Fontainebleau, 7 septembre 1923, AD 78 7S 252).	264
Figure 43 : Bassin versant du ru de Gally avec les communes protestant contre la pollution (en vert) et les communes pollueuses (en rose) (© Baro et Dmitrieva, 2016).	270
Figure 44 : Stations en service (point noirs) ou projetées (cercles) avec les communes de rattachement. En trait plein, la limite de la zone d'action de la station d'Achères ; en pointillé, la zone de la station du Carré de Réunion (TSM, 1965, p. 178).	283
Figure 45 : Exemple du suivi annuel de la qualité d'épuration des eaux à la station d'épuration au Carré de Réunion, 1953 (Archives du SIAAP).	289
Figure 46 : Le modèle spatial de l'évolution du territoire d'assainissement de la ville de Versailles de 1600 à 1960 (© Meybeck, Dmitrieva et Baro).	300
Figure 47 : La diversité des trajectoires des perceptions des cours d'eau : A – prélèvements en eau pour les besoins des communes de Versailles, Marly, Meudon et Saint-Cloud ; B – perception des eaux de la Seine par les Versaillais ; C – perception des eaux du ru de Gally (© Lestel, Barles et Dmitrieva).	301

Table des tableaux

Tableau 1 : Articles des revues d'hygiène renvoyant explicitement dans leur titre à la qualité de l'eau des rivières, 1855-1928.	28
Tableau 2 : Articles de <i>TSM</i> traitant de la réglementation et des projets d'assainissement urbain, 1907-1961.	32
Tableau 3 : Chronologie des principales lois portant sur la protection des cours d'eau de 1777 à 1964 (Vignerot, 1931 ; Ha-Minh-Phong, 1939 ; Colas, 1961).	34
Tableau 4 : Analyse de l'ammoniaque dans la Seine par Poggiale, 1853-1854 (Henry, 1858, p. 526).	40
Tableau 5 : Analyse des gaz dissous dans l'eau de la Seine par Poggiale, 1855 (Henry, 1858, p. 529).	41
Tableau 6 : Mesures hydrotimétriques des eaux de source et de rivières par Boutron et Boudet, 1854-1855 (Henry, 1858, p. 579).	43
Tableau 7 : Analyses du résidu sec et de l'ammoniaque dans l'eau de la Seine par F. Boudet en juin 1859 (Boudet, 1861, p. 349).	46
Tableau 8 : Analyses d'ammoniaque dans la Seine par Boudet, août 1860 (Boudet, 1861, p. 352).	47
Tableau 9 : Analyse des matières solides dans les eaux des réservoirs de Passy et de Montmartre par Hervé Magnon, le 25 avril 1861 (Boudet, 1861, p. 366).	48
Tableau 10 : Indicateur de l'insalubrité relative des eaux basé sur les analyses de l'ammoniaque par Boudet (Boudet, 1861, p. 372).	49
Tableau 11 : Le rapprochement mois par mois entre les quantités d'eau entrées dans le réseau d'égout (eau ménagère et pluviale) et les quantités d'eau sorties des égouts (<i>AHPML</i> , 1870, p. 347.)	54
Tableau 12 : Les valeurs fertilisantes des eaux d'égout naturelles et épurées (<i>AHPML</i> , 1870, p. 351).	55
Tableau 13 : Types d'eau selon les plantes aquatiques par Gérardin (1874, p. 12).	65
Tableau 14 : Type d'eau selon les mollusques par Gérardin (1874, pp. 12-13).	66
Tableau 15 : Type d'eau selon les matières d'altération par Gérardin (1874, p. 30).	66
Tableau 16 : Êtres et plantes aquatiques exigeant et tolérant en oxygène d'après Gérardin (1874).	67
Tableau 17 : Analyse comparée de l'eau de la Seine avant et après le mélange avec les résidus de traitement des eaux-vannes par Dupré (<i>AHPML</i> , 1885, p. 249).	79
Tableau 18 : Analyses bactériologiques et chimiques des eaux de Paris par Proust en 1884 (Proust, 1884, p. 1513).	81
Tableau 19 : Quatre types de qualité de l'eau potable d'après Pouchet, 1885 (Pouchet, 1885, p. 713).	82
Tableau 20 : Analyses de l'eau de la Seine par Girard et Bordas en 1898 (Girard et Bordas, 1898, pp. 141-156).	85
Tableau 21 : Quatre critères d'épuration « satisfaisante » ou « suffisante » des effluents rejetés après traitement d'après Masson et Calmette (Masson et Calmette, 1909, p. 989).	93
Tableau 22 : Quantités acceptables de certains éléments dans un effluent d'eau épurée, Rivers pollution Acts (Calmette, 1911, p. 169).	100
Tableau 23 : Commentaires de Bezault du projet de loi sur la conservation des eaux de 1910 (Bezault, 1913, pp. 160-162).	101
Tableau 24 : Analyse de la composition des eaux résiduaires industrielles dans le cadre du travail de la Commission du ministère de l'Agriculture (Bonjean, 1910, pp. 624).	104

Tableau 25 : Critères de qualité des eaux pour les usages, surtout celui alimentaire, par Imbeaux (1903).	106
Tableau 26 : Analyses chimiques et bactériologiques de l'eau du Rhône à Lyon en 1891 (Chalumeau, 1920, p.13).	111
Tableau 27 : Analyse de l'eau de l'Orne par Grélot en 1924 (Grélot, 1924, p. 590).	116
Tableau 28 : Grille de qualité des eaux des rivières selon la quantité d'oxygène dissous en cinq jours à 18,3° (Imbeaux, 1935, p. 105).	122
Tableau 29 : Catégories des rivières selon le degré de pollution exprimé en quantité d'oxygène consommé en cinq jours et le types de poissons qui peuvent y vivre.	123
Tableau 30. Les réservoirs des Deux-Portes pour le stockage de l'eau de Seine (Wickersheimer, 1898, p. 7).....	137
Tableau 31. Les réservoirs de distribution d'eau dans la ville de Versailles (Lacour et Gavin, 1896).....	138
Tableau 32 : Organisation du service des eaux, 1892.	144
Tableau 33 : Directeurs du service des eaux de Versailles, 1865-1962.	146
Tableau 34. La consommation des eaux dans Versailles, gratuites et payantes, 1880 (Gérardin, Gavin et Remilly, 1882, p. 64).	147
Tableau 35 : Analyses des eaux des trois puits sénoniens par Rabot, 23 novembre 1879 (AM 78 N3 1710).....	155
Tableau 36 : Récapitulatif des eaux alimentant Versailles et leurs analyses (Rabot, 1882)..	157
Tableau 37 : Observations des eaux des étangs par Gérardin, 1877 (AD 7 82Q non coté 45).	169
Tableau 38 : Analyses de la dureté de l'eau de la nappe de Marly-Croissy (Gérardin, 1884).	172
Tableau 39 : Morbidité et mortalité à Versailles de 1859 à 1889.	176
Tableau 40 : Crises versaillaises liées à l'eau potable dans la période de 1857 à 1900 (AM N3).....	181
Tableau 41 : Evolution du nombre d'activités classées (Baret-Bourgoin, 2005, pp. 30-32). 199	
Tableau 42 : Etablissements insalubres de 1 ^{ière} (en rouge) et 2 nd (en vert) classes situés à Versailles, 1875 (AD 78 7M 98).	205
Tableau 43 : Type de pollution propre aux différentes industries installées à Versailles.	206
Tableau 44 : Les égouts dans les vingt plus importantes communes du département de la Seine en 1877 et ceux de Versailles à la fin de 1880 (extrait de Bellanger (2010, p. 95) qui cite le <i>Rapport présenté au ministre de l'Intérieur et des Cultes sur la situation financière et matérielle des communes en 1877</i> , Paris, Imprimerie nationale, 1881, p. 188-189).	210
Tableau 45 : Analyse de l'eau de la pièce d'eau des Suisses par Rabot (AD 78 7M, séance du Conseil départemental d'hygiène, 24 décembre 1890).	213
Tableau 46 : Composition et valeur agricole moyennes des vidanges tout-venant de Versailles (21 900 m ³ /an).	226
Tableau 47 : Analyse chimique de l'eau de Gally à Grignon en 1874 (AD 78 7M 64).	239
Tableau 48 : Eau de Gally prise à Grignon et comparée aux eaux des égouts d'Asnières, 1874 (AD 78 7M 64).	239
Tableau 49 : Proportions de gaz dans l'eau de Gally à Grignon, 1874 (AD 78 7M 64).	240
Tableau 50 : Evolution des populations des communes de la vallée de Gally de 1901 à 1968 (Données INSEE).	243
Tableau 51 : Analyses de l'eau de la pièce d'eau des Suisses, le 29 octobre 1912 (AD 78 7M 63).....	247
Tableau 52 : Analyse de l'eau de la pièce d'eau des Suisses, 31 juillet 1912 (AD 78 7M 63).	248

Tableau 53 : Analyse des eaux de la pièce d'eau des Suisses, le 20 août 1912 (AD 78 7M 63).	248
Tableau 54 : Analyses de l'eau du ru de Gally au Carré de Réunion et à Chavenay, à 8 km environ de Versailles, 30 août 1910 (AD 78 7S 252)	249
Tableau 55 : Analyses de l'eau du ru de Gally au Carré de Réunion, avant le ru de Saint-Cyr, après le ru de Saint-Cyr et après Rennemoulin, 9 février 1912 (AD 78 7S 252).....	249
Tableau 56 : Analyse d'un échantillon d'eau provenant du ru de Gally prélevé le 11 novembre 1921 en amont de la propriété de la Faisanderie appartenant aux Moranvillé (Archives du SIAAP).....	256
Tableau 57 : Mesure du débit moyen (L/s) du ru de Gally par Sentenac, 1924 (Archives du SIAAP).	266
Tableau 58 : Analyse de l'eau du ru de Gally à la demande de F. Sentenac, 1924-1925 (Archives du SIAAP).	266
Tableau 59 : Résultats du concours des projets d'assainissement du ru de Gally, 1926 (AD 78 7S 341, rapport pour le syndicat du ru de Gally, 1931).	268
Tableau 60 : Projet de conduite des eaux usées des communes des bassins versants du ru de Gally et de la Mauldre dans la Seine.	276
Tableau 61 : Suivi de projets éditaires d'assainissement (Frioux, 2013, pp. 373-376 à l'exception du cas versaillais).	281
Tableau 62 : La situation au 1 ^{er} janvier 1909 de la salubrité de certaines villes françaises sur l'exemple des agglomérations de 10 000 habitants et au-dessus (Imbeaux, 1909).....	338
Tableau 63 : Etat des établissements insalubres, incommodes ou dangereux dans la ville de Versailles, issu de la nomenclature de 1875. En jaune, les usines se trouvant à proximité des cours d'eau de Gally et de Marivel (AD 78 7M 98).	340
Tableau 64 : Dossiers d'installation des industries à Versailles ; en jaune les activités créées au XIX ^e siècle, en vert celles du XX ^e (AD 78 7M 217-236).	347
Tableau 65 : Dossiers d'installation des industries dans les communes amont du bassin versant du ru de Gally : Le Chesnay, Rocquencourt et Bailly sur la rive droite, et Saint-Cyr- l'Ecole et Fontenay-le-Fleury sur la rive gauche.	361

Index

- BERTHET, Edmond Honoré, 146-147, 185
BEZAULT, Bernard, 32, 92, 94, 100-101, 103, 125
Bièvre, rivière de la, 14, 16, 39, 50, 139, 153, 195-196, 205, 218-219, 221, 229, 231, 246, 290, 298
BONJEAN, Edmond, 82, 103-105, 107, 250
BORDAS, Frédéric, 84-87, 124
BOUDET, Félix, 28, 38-39, 42-51, 53, 56-57, 68-70, 72, 81-82, 140, 151, 153, 156
BOUSQUET, 32, 120
BOUTRON, 28, 38-39, 42-43, 45, 156, 162, 165
BUFFEVENT, 147
CALMETTE, Albert, 29, 32, 91-97, 99-100, 102-103, 106, 110, 115, 122-123, 250, 257
Carré de la Réunion, 6, 26, 197, 207-208, 221-222, 233, 235-236, 249, 251, 256, 264, 266-267, 269, 271, 273, 276, 278-280, 282-283, 287-289, 291-292, 296-297
CHALUMEAU, Camille, 32, 110-112
CHANTEMESSE, 29
Chaville, 196, 226, 228, 269
CHEVALLIER, Alphonse, 28, 51-52
Clagny, étang de, 150, 202, 205, 208, 221, 223
COLAS, René, 33-34
COLIN, d'Alfort, 76
DABAT, 32, 97
DAREMBERG, Georges, 75-76, 79
DEHERAIN, Pierre-Paul, 237, 239
DEROISE, 147
Deux-Portes, réservoir de, 137-138, 174, 205
DEVILLE, Saint-Claire, 57
DIENERT, Frédéric, 33, 104, 112
DU MESNIL, O., 28
DUFROYER, Xavier Edouard, 25, 136, 146, 154-155, 165, 296
DUPRE, A., 28, 78-79
DURAND, R., 29, 32, 54, 61-62, 66, 113, 119-120, 172, 221-222, 228
FAUVEL, Henri-Léon-Louis, 76, 79
FONTAINE, Constant, 157-158, 186, 210
FOURAIGNAN, Firmin Dominique, 147
FREYCINET, Charles de, 53, 93, 115
Gally, ru de, 5-6, 20, 23-24, 26, 151, 159, 161, 193, 195-197, 200, 202-206, 208, 211-212, 214-218, 222, 225, 227-229, 231-237, 239-240, 243, 245, 249-257, 259, 261-274, 276-280, 282-283, 286, 288-292, 294-298, 301
GAVIN, Maximilien, 138-139, 146, 148, 151, 165, 173, 180, 191, 203, 208-209, 211
GAY-LUSSAC, Louis Joseph, 41, 239
GERARDIN, Auguste, 6, 28, 56-73, 79, 124, 148, 151, 156, 160-162, 165-167, 169-173, 180, 183, 203, 209, 211, 237-240
GIRARD, Charles, 84-87, 124
Gobert, réservoir de, 138, 160, 166, 180
GRELOT, P., 29, 113-119
GRILLE, François Victor Oscar, 122, 146
GRIMAUD DE CAUX, Gabriel, 28, 51
GUILLET, Camille François, 147, 175, 263, 265
HUMBOLDT, 41, 239
IMBEAUX, Édouard, 16, 32, 95-96, 106-108, 120-124, 143-144, 147, 209
KOCH, 33, 79-80
LACOUR, Eymard, 138, 208-209
LEVY, Albert, 55, 198
Loriferne, 18, 140, 142, 147, 289
Machine de Marly, 5, 20, 25, 56, 69, 85, 87, 129-131, 133, 136-137, 139-146, 148-149, 151-153, 155-157, 159-160, 162, 165, 171-172, 175-183, 185, 187-189, 192-194, 296-297, 301
MANGON, Hervé, 48-49
Marivel, ru de, 5, 20, 23, 26, 184, 193, 195-197, 200, 204-205, 211, 216, 223-229, 269, 279, 283, 290-292, 294-296, 298
MARTIN, A.-J., 14, 28-29, 39, 73, 79
Mauldre, rivière de la, 195-196, 202, 231-232, 235, 243, 252-253, 270-271, 276-277, 290
Meudon, 129-131, 137, 141-145, 185, 187, 296, 301
MONET, Adolphe Nicolas, 147, 246
Montbauron, réservoir de, 137-138, 183, 205

- MORON, Camille Napoléon, 147
Napoléon III, 140
Ourcq, canal de l', 19, 39, 43, 81, 140
PARMENTIER, Antoine Augustin, 39, 41
PELIGOT, Eugène-Melchior, 39, 41, 63
PERDREAU, 147
Picardie, réservoir de, 137-138, 154-155, 223-224, 245, 252, 288
PIHIER, Jules Jean Marie, 147
PIQUET, Robert, 28, 75
POGGIALE, Antoine Baudoin, 38-41, 44, 50
POUCHET, Gabriel, 79, 81-82, 107-108, 185, 194
PROUST, Adrien, 76, 78-81
RABOT, Édouard Eugène, 151-158, 160-162, 171-172, 185, 190, 211-213, 219-221, 223, 236, 245
REMILLY, Olivier, 148, 173, 203, 209, 212
ROBINET, 44
ROLANTS, E., 29, 32-33, 95, 102, 108-109
Saint-Cloud, 129-131, 137, 140-145, 148, 176, 185, 187, 189, 296, 301
SCHUTZENBERGER, 57, 67
Sèvres, 137, 142-143, 145, 196, 226-227, 269
THIBIERGE, 148, 150-151, 153
Versailles, Grand canal, 174, 196, 207, 212-213, 266-267, 286
Versailles, Pièce d'eau des Suisses, 139, 150-151, 160, 174, 208, 212-213, 245-248, 266-268, 274
Versailles, quartier de Notre-Dame, 207-208, 221, 274, 286
Versailles, quartier de Saint-Louis, 151, 155, 157, 207-208, 213, 221, 274, 286
Versailles, quartier de Satory, 157-158, 191, 196, 200, 205, 246, 250-251, 257
VIGNEROT, 33-35, 125-126
VINCEY, Paul, 90-91
Viroflay, 143, 196, 226, 228, 269
WIDAL, 29

Résumé :

La dégradation de la qualité de l'eau de la Seine à Paris et dans sa banlieue depuis la deuxième moitié du XIX^e siècle a fait l'objet de plusieurs études. Rares sont les études qui confrontent les perceptions de médecins, d'ingénieurs, d'hygiénistes ou d'administrateurs sur la qualité des eaux des rivières et l'évolution de leur état. Cette confrontation permet d'analyser sur la longue durée l'efficacité des réponses apportées pour améliorer la qualité, ce que nous avons réalisé ici pour la ville de Versailles et ses eaux.

La première partie du mémoire décrit les perceptions de la qualité des eaux des rivières par des experts entre 1854 et 1964 sur la base de l'analyse de revues d'hygiène et d'assainissement urbain, montrant l'évolution des indicateurs de qualité et de la réglementation.

Versailles a pour particularité d'être, au XIX^e siècle, essentiellement alimentée par de l'eau de Seine grâce à la machine de Marly, par le biais d'un Service dépendant directement de l'Etat, conséquences de son passé royal. Mais la qualité de l'eau du fleuve se dégradant à cause des rejets des égouts de Paris, les différentes administrations, locales et nationales, doivent résoudre la question d'approvisionnement en eau alimentaire et recourent à l'aide d'experts pour s'assurer de sa qualité. Les analyses chimiques et bactériologiques effectuées sur les eaux conduisent à l'abandon de l'eau de la Seine en 1894 au profit des eaux de la nappe de Marly-Croissy.

En même temps, Versailles rejetait ses eaux usées dans des cours d'eau à faible débit : le ru de Marivel et le ru de Gally. Epidémies et plaintes accompagnent la dégradation de leur état. Les nombreuses expertises menées témoignent de l'intérêt pour la qualité des eaux de surface et en même temps de l'absence de la volonté politique et des limites techniques pour l'améliorer, conduisant à leur sacrifice pendant plus de 100 ans.

Mots clés : Seine, ru de Gally, qualité de l'eau, rejets urbains, machine de Marly

Perceptions, Measurements and Regulations of Surface Water Quality in France from 1854 to 1964. The Case Study of Waters at the City of Versailles.

Abstract:

The Seine River pollution both in Paris and its suburbs has been already the subject of several studies. Few studies compare perceptions that physicians, engineers, hygienists or managers might have of the quality of water resources, and the evolution of their state. This confrontation makes it possible to analyze over the long term the effectiveness of the responses made to improve quality. We have achieved this here for the city of Versailles and its waters.

The first part of this work describes perceptions of river water quality by experts between 1854 and 1964 based on an analysis of hygiene and urban sanitation reviews, showing the evolution of quality indicators and of regulations.

In the 19th century, Versailles has the peculiarity of being essentially fed by water from the Seine thanks to the Marly machine, through a service directly dependent on the State, consequences of its royal past. But as the water quality of the Seine River deteriorates because of the discharges from the Paris sewers, the various administrations, local and national, have to solve the question of water supply and asked for the help of experts to ensure its quality. The chemical and bacteriological analyzes carried out on waters lead to stopping the use of the Seine waters in 1894 in favor of the Marly-Croissy water table.

At the same time, Versailles rejected its wastewater into two low-flowing streams: Marivel and Gally. Epidemics and complaints accompany the deterioration of their state. The numerous experiments carried out show the interest in the quality of surface water and at the same time the absence of the political will and the technical limits to improve it, leading to their sacrifice for more than 100 years.

Keywords: Seine, Gally stream, water quality, urban discharges, Marly machine