

Zeitschrift: Revue économique franco-suisse
Herausgeber: Chambre de commerce suisse en France
Band: 38 (1958)
Heft: 2

Artikel: L'aspect français de l'assainissement des eaux et l'exemple des réalisations de l'agglomération parisienne
Autor: Koch, Pierre
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-886394>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. [Voir Informations légales.](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. [See Legal notice.](#)

Download PDF: 02.04.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

L'aspect français de l'assainissement des eaux et l'exemple des réalisations de l'agglomération parisienne

par Pierre KOCH,

Inspecteur général des Ponts et Chaussées,

Directeur technique des Eaux et de l'Assainissement à la Ville de Paris,

Membre du Conseil Supérieur d'Hygiène Publique de France.

Autoépuration dans les milieux naturels et nécessité éventuelle d'un traitement des eaux souillées.

Du fait même de leur constitution, les effluents urbains ou domestiques se révèlent essentiellement fermentescibles et constituent des milieux d'élection pour les microbes pathogènes; c'est la raison pour laquelle ils représentent, à l'égard de la santé publique, un danger certain.

Comme ils comprennent une grande variété de substances complexes, leur stabilisation, dont la minéralisation représentera le stade ultime, implique fatalement un processus de désintégration suivi d'un processus d'oxydation.

Ces transformations tendent à s'opérer spontanément dans les milieux naturels : milieux liquides, tels que les cours d'eau, les lacs, la mer, ... où l'effluent finit généralement par aboutir; milieux solides par lesquels il transite, le cas échéant, à la suite de déversements plus ou moins dirigés sur le sol ou en sous-sol. Elles sont dues principalement à l'action de la lumière solaire ou de l'oxygène atmosphérique, parfois conjointement à l'une et à l'autre. La lumière intervient surtout par ses radiations bleues et violettes; l'oxygène « brûle » les produits des processus réducteurs qui sont à l'origine des putréfactions et favorise, dans le champ de la concurrence vitale, la lutte des bactéries saprophytes contre les microbes pathogènes.

Dans la mesure où les milieux aux-

quels l'effluent aboutirait naturellement à proximité de l'agglomération intéressée, ne remplissent pas les conditions voulues pour assurer à eux seuls son « autoépuration », sous des conditions acceptables du point de vue de l'hygiène publique, il convient d'aider artificiellement leur action. On opérera, selon le cas, soit un traitement partiel plus ou moins poussé, soit une « épuration » à l'image des phénomènes naturels, mais qui, tout en respectant les exigences sanitaires du voisinage, assurera, à un plus ou moins large degré, l'amélioration du rendement opératoire.

Caractères de l'épuration ou du traitement des effluents.

Comme principe de base, on doit admettre en effet que l'obligation d'épurer les effluents avant rejet au sein des milieux naturels est dans la logique de la tradition française, d'après laquelle, « en règle générale, l'eau d'égout ne doit pas altérer l'état des eaux qui la reçoivent » (Dr Calmette).

Les instructions du Conseil supérieur d'Hygiène publique de France, en date du 13 février 1950 sur l'assainissement des agglomérations, définissent l'épuration à faire subir par les effluents d'après les résultats d'analyse suivants :

« 1^o L'eau épurée ne contiendra pas plus de 30 milligrammes de matières en suspension de toutes natures par litre.

« 2^o Avant et après cinq jours d'incu-

bation à 30^o C, elle ne dégagera aucune odeur putride ou ammoniacale, et l'épreuve portant sur la décoloration au bleu de méthylène devra donner un résultat négatif (test de putrescibilité).

« 3^o Elle ne renfermera aucune substance susceptible d'intoxiquer les poissons et de nuire aux animaux qui s'abreuveraient dans le cours d'eau où elle est déversée.

« 4^o Elle ne devra pas absorber en cinq jours, à 18^o C, plus de 40 milligrammes d'oxygène dissous par litre (épreuve de la demande biochimique ou D. B. O.). »

Toutefois, l'énoncé de ces règles se trouve précédé, dans les instructions en cause, d'un texte qui atténue leur portée doctrinale :

« ... Le traitement pourra varier, suivant les circonstances locales, depuis la simple retenue de certains déchets solides jusqu'à la stabilisation plus ou moins complète de l'effluent.

« 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.

« ... On admettra que l'eau traitée peut être évacuée sans inconvénient, quand elle ne renferme pas de matières en suspension, en flottaison ou en solution susceptibles, après déversement en rivière, d'entraîner la formation de dépôts sur les berges ou dans le lit de celle-ci, de provoquer des



Fig. 1 : Le réseau des grands collecteurs parisiens.

fermentations avec dégagement de gaz nauséabonds, d'infecter ou d'intoxiquer les êtres vivants, animaux ou végétaux, de favoriser le développement des végétaux inférieurs ou de germes pathogènes, de gêner directement ou indirectement l'usage normal des eaux à l'aval du point de rejet.»

Et par ailleurs : « Tous les dossiers relatifs au déversement d'eaux usées dans les cours d'eau, les lacs, les étangs et la mer devront prévoir l'épuration de ces eaux usées... On ne saurait ajourner tout ou partie des opérations correspondantes que dans la mesure où sera apportée en l'espèce la preuve que, jusqu'à nouvel ordre, le traitement peut être limité à des procédés simples tels qu'une décantation, une désintégration, une solubilisation... le rejet direct n'étant tolérable, quant à lui, que dans des circonstances tout à fait exceptionnelles. Cette démonstration serait soumise à l'avis de chacun des organismes intéressés, notamment suivant les cas : du service hydraulique, du service de la navigation, de la conservation des eaux et forêts, du service maritime, de l'office des pêches maritimes, des

commissions sanitaires, des conseils et services départementaux d'hygiène.

« Mais, en tout état de cause, le dossier devra fournir l'assurance que les terrains nécessaires pour la réalisation, immédiate ou non, de l'épuration des eaux, y compris le traitement des boues, seront mis dès l'origine en la possession de la collectivité et ne pourront être affectés à un autre usage. »

Exemple d'application au programme général d'assainissement de l'agglomération parisienne.

Les principes qui viennent d'être évoqués ont reçu une application de large portée dans les données du programme d'assainissement dont, entre les deux guerres, la Ville de Paris, le Département de la Seine et, à leur suite, le Département de Seine-et-Oise ont conçu et entrepris la réalisation pour répondre aux besoins de l'agglomération parisienne considérée dans son ensemble.

L'une des originalités de ce programme a consisté en ce que son cadre, chevauchant les frontières administratives, s'est trouvé délimité essentiellement par des considérations géographiques et surtout topographiques.

Moyennant quoi, son ossature a pu être conçue au principal sous le signe de l'évacuation gravitaire, les relèvements dans le corps du réseau n'intéressant que quelques zones amont à niveau particulièrement bas.

Cette ossature est constituée par un faisceau très largement ouvert d'émissaires, c'est-à-dire d'ouvrages spécialisés dans la fonction de transport, présentant une section circulaire et convergeant sur une grande station d'épuration biologique à réaliser par étapes dans la vallée de la Seine, en aval de l'agglomération.

Grâce à la pente très faible de ces émissaires et à la perte de charge très réduite sur la station d'épuration par boues activées, l'effluent peut être déversé gravitairement dans le fleuve en eaux basses ou moyennes, soit bon an mal an 335 jours sur 365. Il reste 30 jours en année moyenne au cours

desquels le rejet gravitaire se révélerait impossible sur la station, même en l'absence de tout traitement justifié par l'importance de la dilution.

On recourt alors à d'autres moyens, dont l'ensemble se situe dans le cadre d'un système d'évacuation par temps de crue sur lequel on reviendra plus loin et qui diffère fondamentalement du mode correspondant aux circonstances ordinaires.

Celui-ci s'inspire en effet de la conception imaginée par l'ingénieur Belgrand, Directeur des Eaux et des Égouts sous le Préfet Haussmann, pendant le Second Empire, pour le réseau des égouts de Paris et qui revient à orienter les grands ouvrages d'évacuation dans le sens général de la vallée de la Seine en court-circuitant les longs méandres du fleuve lui-même par rapport auxquels on se ménage de la sorte un gain très accusé de pente. C'est ainsi que les grands collecteurs représentant les artères du réseau des égouts parisiens ont pu aboutir au-dessus du niveau moyen de la Seine à Clichy, pour s'y déverser en aval de la capitale, ce qui était considéré à l'époque comme une condition nécessaire et suffisante (fig. 1).

L'introduction du tout à l'égout par les lois de 1889 et de 1894 impliqua comme corollaire l'obligation d'épurer l'effluent parisien avant son rejet en rivière; ceci conduisit notamment à le recueillir dans des bassins de dégrossissage pour le renvoyer dans un émissaire

circulaire qui, moyennant un relèvement à Clichy, suivi d'un refoulement à Colombes, assurait l'envoi des eaux sur des champs d'épandage aménagés en conséquence dans les terrains sablonneux de la vallée de la Seine (fig. 2).

Parallèlement, dès la fin du siècle dernier, le département de la Seine fut amené à se préoccuper de l'assainissement de la banlieue, où l'imbrication des communes et leur disposition « en couronne », autour de la capitale, ne permettait pas de rechercher une solution rationnelle pour chacune d'elles, considérée individuellement, ni même d'envisager la constitution de syndicats intercommunaux susceptibles de résoudre le problème dans un cadre territorial limité, selon les données classiques de la réglementation française. Mais le département, en dépit de son initiative hardie pour l'époque, se heurta à des difficultés de plus en plus grandes au fur et à mesure du développement de la banlieue; une partie de celle-ci, établie sur les fonds dominants de la capitale, put être rattachée au tout à l'égout parisien; d'autres portions furent rattachées à des installations de traitements locales telles que des champs d'épandage, qui eurent une existence éphémère, à Créteil, puis une station expérimentale à Mont-Mesly, qui subsiste encore et où ont été éprouvés notamment divers procédés de traitement par lits bactériens ou par boues activées; la généralisation du tout à l'égout ne s'en

heurtait pas moins à des écueils pratiquement insurmontables dès lors qu'on prétendait l'envisager indépendamment du cœur de l'agglomération, constitué par la capitale elle-même et qui en représentait au surplus le centre géographique.

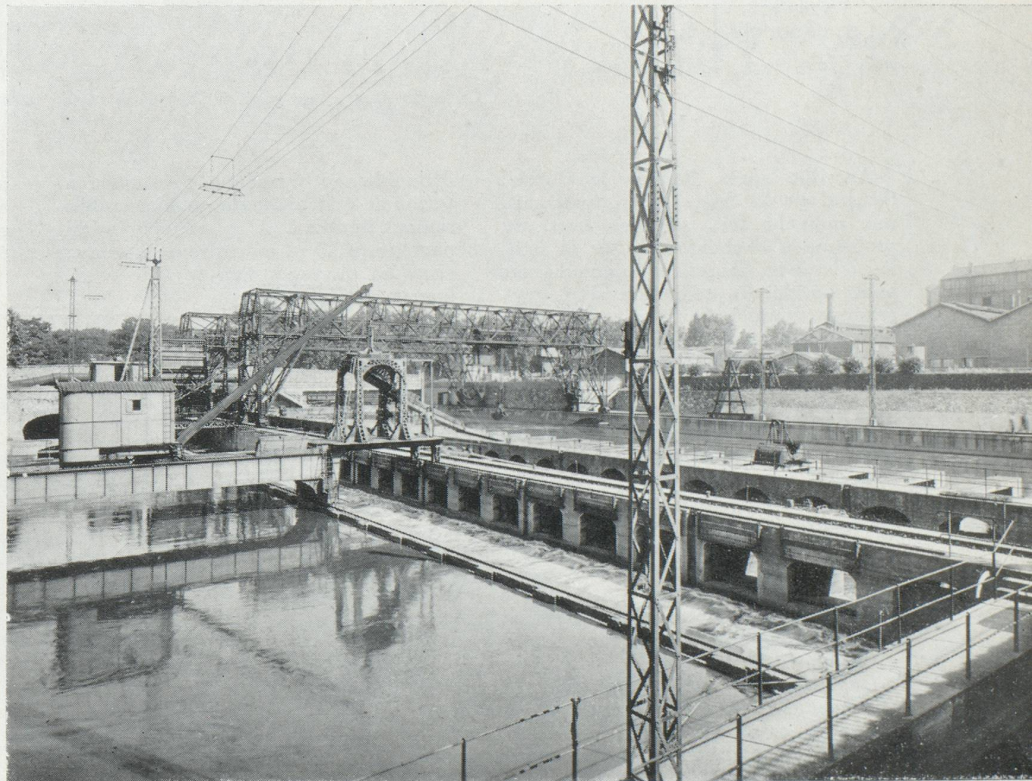
Or, à la suite de l'essor démographique qui avait suivi la guerre de 1914-18, la ville de Paris avait été amenée à reconnaître pour son propre compte que les champs d'épandage ne pouvaient plus suffire à épurer la totalité de son effluent et, non seulement ne se prêtaient pas à des extensions tant soit peu importantes, mais tendaient plutôt à se rétrécir sous l'effet de l'urbanisation (ce phénomène a été particulièrement marqué jusqu'ici à Gennevilliers, c'est-à-dire dans la première boucle de la Seine à l'aval de Paris, la plus proche par conséquent de la capitale).

Ses services avaient dès lors présenté au Conseil municipal, en 1925, un projet comportant :

— d'une part, l'établissement d'une station d'épuration biologique sur la portion amont des champs d'épandage, dits d'Achères, et voisine en fait de Maisons-Laffitte, en bordure de la forêt de Saint-Germain;

— d'autre part, le doublement de l'émissaire d'Achères actuel par un émissaire gravitaire de plein jalon, évitant ainsi les relais de Clichy et de Colombes.

Fig. 2 : Les bassins de dégrossissage de Clichy.



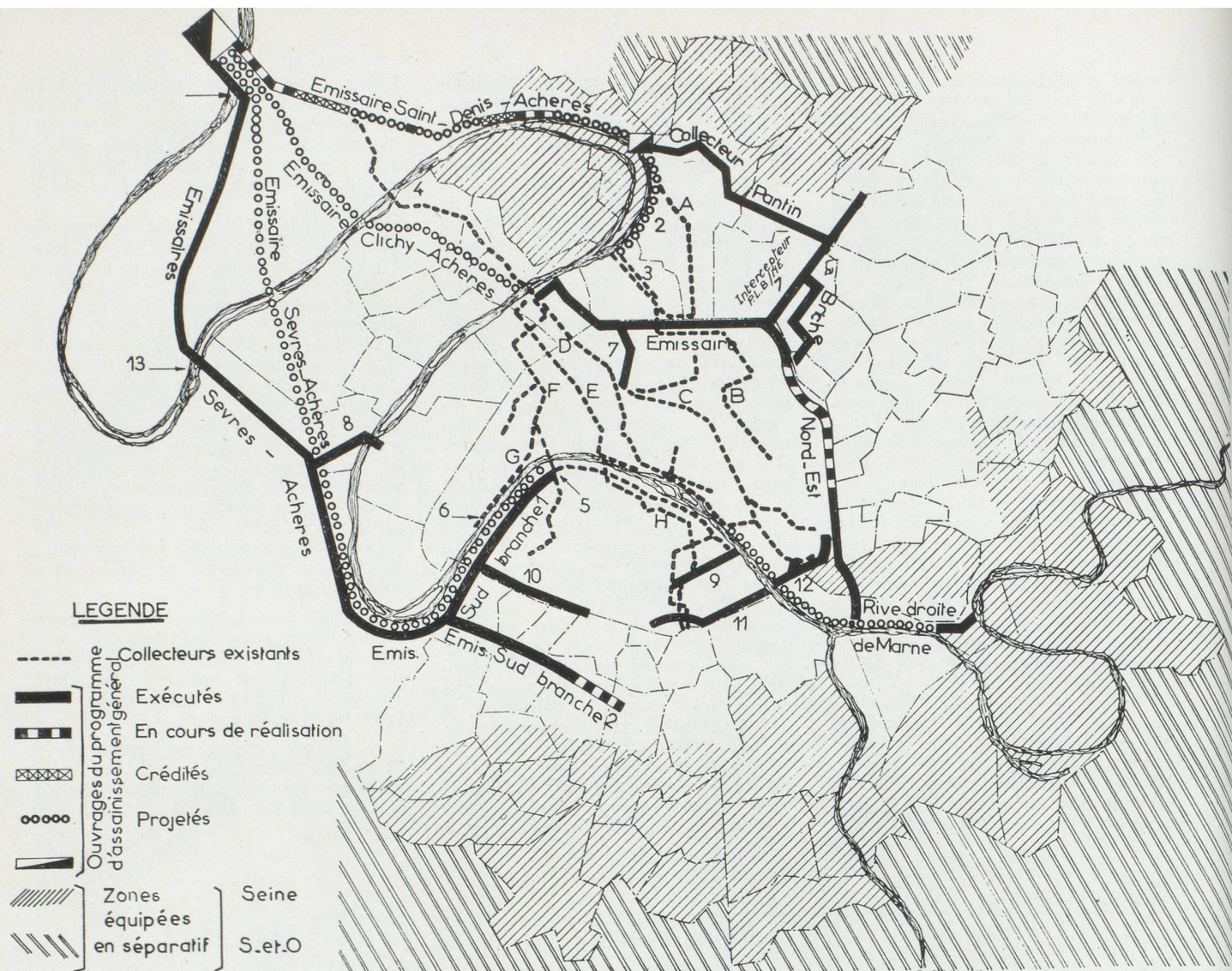


Fig. 4 : Carte du programme général d'art de la région parisienne.

Aussitôt après, comme le Conseil Général de la Seine se trouvait saisi une nouvelle fois, pour sa part, du problème d'assainissement de la banlieue, les deux Conseils se rapprochèrent pour décider la rédaction d'un programme commun qui amena, sur le plan administratif, la création en fin 1927 d'une section d'étude des grands travaux d'assainissement.

Cette section reprit logiquement, en l'élargissant, le projet de 1925, dont les bases ont été exposées plus haut; mais elle dut reconnaître que l'émissaire gravitaire Clichy-Achères, s'ajoutant à l'émissaire actuel, ne pourrait suffire à desservir l'ensemble de l'agglomération dans le présent et dans l'avenir prévisible, à la fois parce qu'il atteindrait des dimensions prohibitives et parce qu'il ne balayerait qu'une zone relativement étroite.

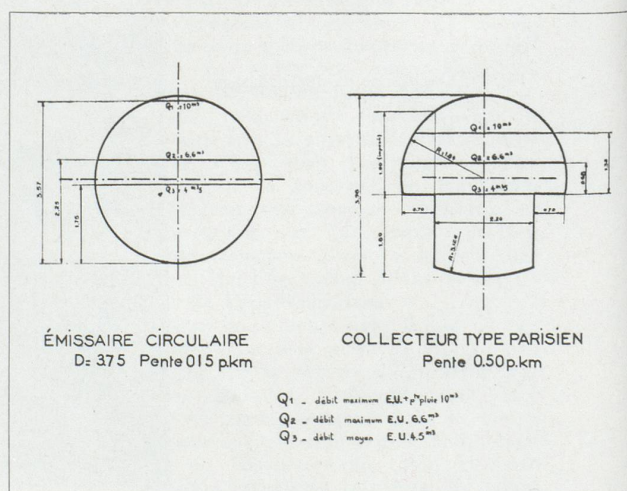
On fut amené dès lors à faire le raisonnement suivant : lorsqu'il s'agit d'un émissaire circulaire, dont la capacité est utilisée en quasi-totalité pour l'évacuation hydraulique, son

dédouplement implique une augmentation de la dépense de premier établissement limitée à 35 % (elle atteindrait par contre 60 % en ordre de grandeur pour les ouvrages analogues aux grands collecteurs parisiens).

Dans ces conditions, il suffit, avec les taux de l'argent en vigueur, d'une période de l'ordre de dix ans pour que l'économie réalisée sur les intérêts intercalaires compense le surcroît des charges d'investissement. Comme le plan était prévu pour une durée de quarante à cinquante ans, on obtient

Fig. 3 : Comparaison entre les émissaires circulaires et les collecteurs à banquettes.

ainsi le moyen de réaliser quatre émissaires au lieu d'un seul, sans surcharge financière, moyennant leur échelonnement dans le temps (fig. 4).



Ceci permit de concevoir un faisceau de grands émissaires (fig. 4) convergeant sur la station à établir en tête des champs d'Achères et balayant toute la banlieue Ouest en remontant : le long de la Seine jusqu'à la hauteur du pont de la Concorde; le long de la limite sud de Paris jusqu'à la vallée de la Bièvre; le long des limites nord et est jusque vers le confluent de la Seine et de la Marne, où se rassembleront les effluents des vallées situées à l'amont de la capitale; enfin, à travers la plaine de Saint-Denis, pour recueillir les eaux de la région nord-est.

On constata finalement que, sans aucune idée préconçue à l'origine, on était retombé sur un schéma qui rappelait singulièrement, dans ses grandes lignes, celui auquel on avait abouti pour le réseau des grands collecteurs parisiens à la suite de leurs réalisations successives (se reporter à la fig. 4); sur la base de ce schéma, que l'on peut ainsi considérer comme correspondant aux caractères essentiels de la région parisienne, arrosée par les méandres de la Seine, la transposition à l'échelle de l'agglomération, telle qu'elle se présente en ce cours du xx^e siècle fait ressortir les différences suivantes :

— le point de convergence se trouvera reporté à Achères, soit par rapport à Clichy, point d'aboutissement de la plupart des grands collecteurs parisiens avec le décalage d'une double boucle de la Seine vers l'aval;

— l'ouverture de l'éventail, rationnellement conçue dès l'origine, doit assurer une plus large desserte et dans des conditions meilleures que n'a pu le faire, à son échelle, le faisceau des grands collecteurs parisiens qui est résulté de la réalisation d'ouvrages successifs, sur des alignements d'ailleurs

plutôt parallèles que divergents dans leurs portions aval;

— les grands ouvrages ont été spécialisés dans la fonction de transport, sous l'aspect d'émissaires circulaires non visitables en service courant, autocurables dans leur principe et à capacité d'évacuation entièrement utilisée pour le débit des eaux usées agrémenté des flots de ruissellement à fréquence sensiblement décennale.

Cette dernière condition a conduit à n'admettre sur le parcours des émissaires que des effluents dessablés en un nombre limité de points strictement définis aux débouchés des réseaux desservant des zones partielles, dont les limites se trouvent déterminées par les données géographiques et surtout topographiques. Lorsque ces points se situent au-dessus du niveau de la Seine, un rejet local d'une quantité limitée d'eaux usées après dessablement reste toujours possible, dans le cas d'une mise hors service momentanée de l'émissaire, par suite d'un incident d'exploitation ou pour les besoins d'une visite occasionnelle; dans le cas contraire, à défaut de circuit dérivé, des postes de relèvement sont à prévoir en cas de besoin.

Mais de tels moyens accidentels peuvent intervenir comme un mode de fonctionnement normal, pendant les périodes de crues qui ne se manifestent que quelques jours par an en moyenne, et d'ailleurs d'une manière très intermittente, selon les années sèches ou humides.

Pendant ces périodes, courtes et inégales, mais au cours desquelles la lutte contre les submersions représente un problème vital de sécurité pour les zones urbanisées en particulier, les caractères géographiques et

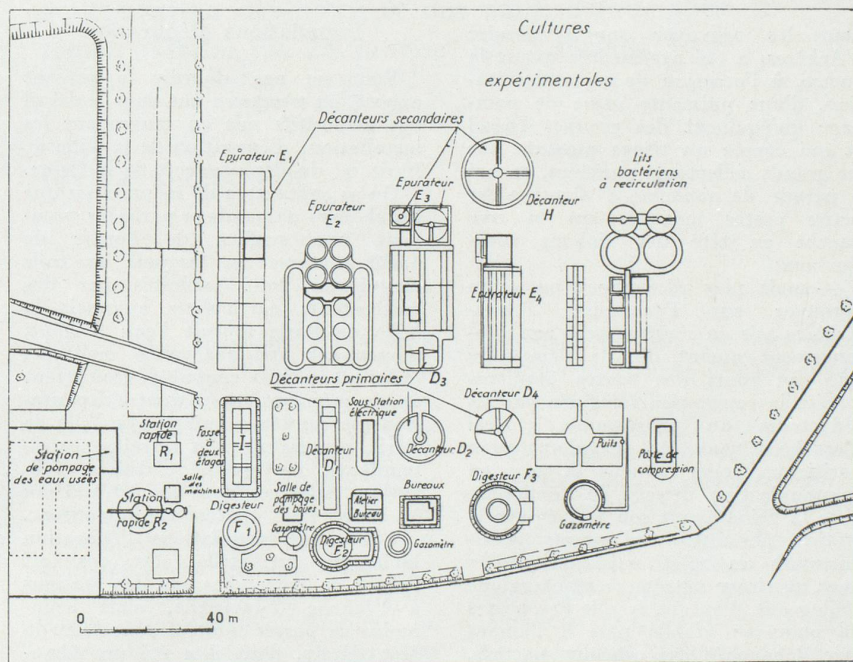
topographiques de l'agglomération parisienne conduisent en fait à abandonner le système d'évacuation de l'effluent qui vaut pour le temps normal et à y substituer un schéma d'assainissement que l'on peut qualifier de « sectionnel ». Dans ces conditions, les réseaux partiels, qui sont habituellement rattachés ou que l'on s'efforce progressivement de rattacher à l'ossature générale des grands émissaires construits ou à construire, retrouvent leur indépendance pour déverser directement en Seine (ou, le cas échéant, en Marne) des eaux usées qui, agrémentées dans une certaine mesure d'eaux d'infiltration ou de ruissellement, se mêlent à un flot tumultueux et relativement considérable au sein duquel elles peuvent, sans aucun inconvénient du point de vue de l'hygiène, poursuivre leur cheminement en direction de la mer.

C'est ainsi que, depuis les inondations catastrophiques de 1910, des postes de pompage pour temps de crue ont été installés en divers points du réseau parisien proches de la Seine, notamment en tête des siphons sous-fluviaux. La même formule a prévalu en banlieue aux débouchés des réseaux partiels et continuera à être appliquée, voire généralisée, dans le cadre du programme d'assainissement de l'agglomération parisienne.

Néanmoins un tel sectionnement, qui implique la multiplication de postes de pompage d'importance limitée et par suite une dispersion des efforts, a pu être atténué sous un double mode par recours aux ouvrages généraux d'évacuation dans les conditions suivantes :

— l'usine de Clichy, qui reprend les eaux dégrossies dans les bassins

Fig. 5 : Schéma général de la station de traitement de Colombes.



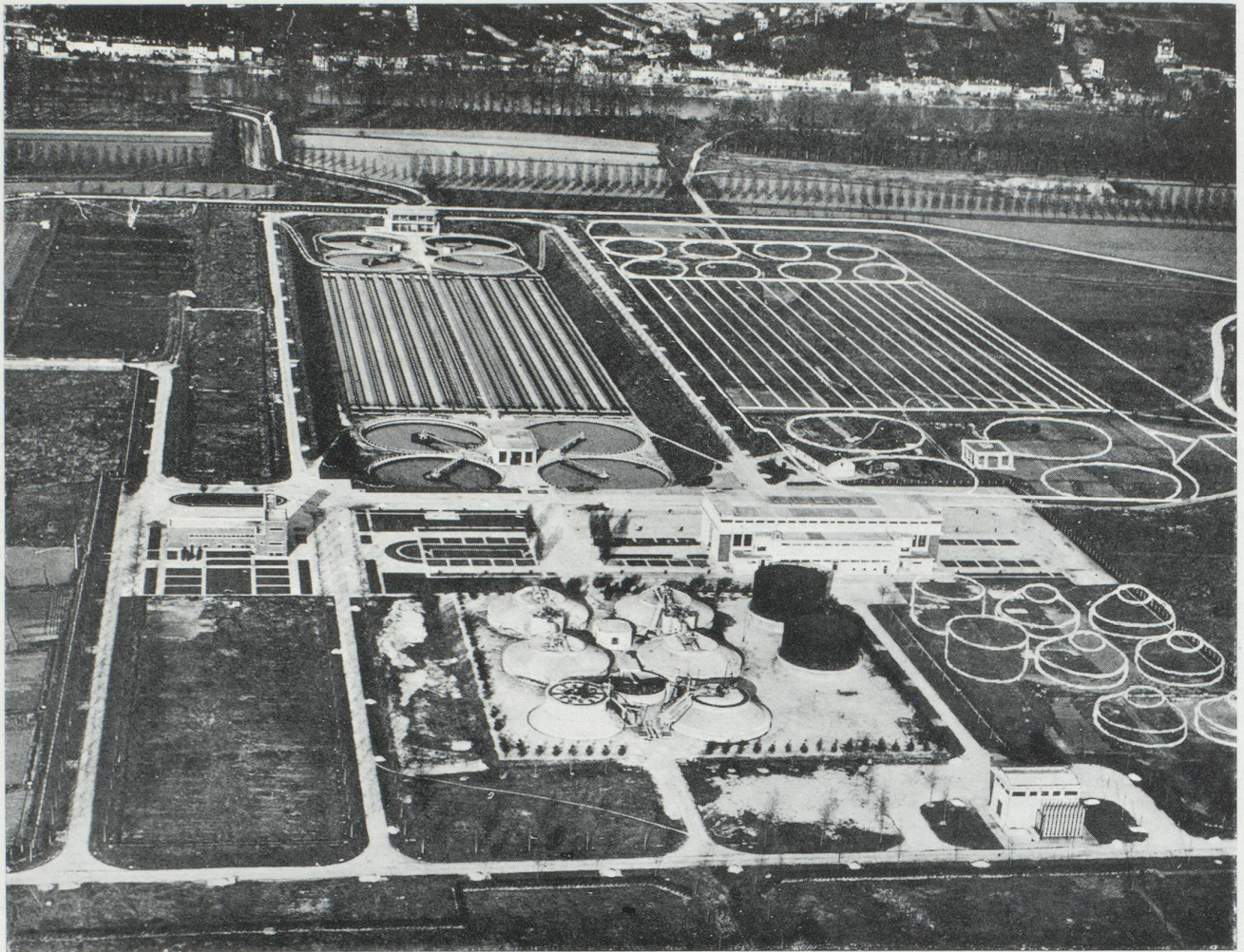


Fig. 6 : Station d'épuration d'Achères; à droite, implantation prévue pour le deuxième élément.

pour les renvoyer sur l'émissaire d'Achères, a été agrémentée avant la guerre, à l'occasion de sa modernisation, d'une puissante usine de pompage qu'équipent des groupes Diesel et qui exerce un tirage puissant sur les grands collecteurs parisiens, ce qui a permis de soulager à distance les petits postes ménagés sur la rive gauche en tête des siphons sous-fluviaux;

— mais plus récemment on a pu éprouver sur l'émissaire Sèvres-Achères mis en service, avec son prolongement amont dit de l'émissaire Sud, au cours des toutes dernières années la conception imaginée par les rédacteurs du programme général d'assainissement de l'agglomération parisienne, selon laquelle la mise en communication directe de l'émissaire avec la Seine avant son arrivée sur la station permettrait d'assurer *gravitairement* un rejet noyé en rivière avec un tirage extrêmement énergétique soulageant d'autant le rôle des postes de pompage établis plus à l'amont aux débouchés des réseaux partiels.

Installations d'épuration

Pour ne pas alourdir le présent exposé, on n'entrera pas dans le détail des dispositifs mis en œuvre sur les installations d'épuration de la Ville de Paris ou du département de la Seine.

On se contentera de mentionner que les champs d'épandage parisiens occupent une surface de l'ordre de 4.500 hectares sur lesquels les trois cinquièmes sont exploités par des cultivateurs particuliers auxquels la Ville de Paris fournit l'eau d'égout, moyennant une redevance modique, et les autres deux cinquièmes consistent en de grandes fermes dont l'exploitation est confiée à bail par la Ville de Paris, propriétaire des terrains correspondants, moyennant certaines obligations relatives aux quantités d'eau à épurer en toutes circonstances...

Quant aux installations d'épuration biologique artificielle, elles ont fait l'objet de recherches sur des stations à l'échelle industrielle, mais néanmoins de portée limitée, dont celle du Mont-Mesly, dont il a été précédem-

ment question, et surtout celle de Colombes (fig. 5) où ont été éprouvés comparativement sur les eaux d'égout parisiennes divers dispositifs de traitement par boues activées en particulier.

L'expérience de Colombes a conduit à adopter pour le premier élément de la grande station d'Achères, construit dans les années qui ont précédé la guerre, mais dont l'exploitation normale n'a pu être assurée que récemment par la mise en service de l'émissaire Sèvres-Achères, un système d'aération par grosses bulles évitant la sujétion d'emploi des plaques poreuses ou diffuseuses et dont le rendement s'est révélé très satisfaisant pour le genre d'effluent en cause (on notera que, même par temps sec, les eaux usées parisiennes témoignent d'une assez forte dilution du fait qu'une double distribution d'eau potable et d'eau brute assure dans la Capitale une alimentation qui, ramenée à la tête d'habitant, dépasse 400 l. par jour) (voir fig. 6).

Pierre KOCH.