

Zeitschrift: Bulletin technique de la Suisse romande
Band: 82 (1956)
Heft: 20

Artikel: L'épuration rapide des eaux usées
Autor: Maystre, Yves
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-62083>

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: 13.10.2024

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

BULLETIN TECHNIQUE DE LA SUISSE ROMANDE

Paraissant tous les quinze jours

Abonnements:
Suisse: 1 an, 26 francs
Etranger: 30 francs
Pour sociétaires:
Suisse: 1 an, 22 francs
Etranger: 27 francs
Prix du numéro: Fr. 1.60
Ch. post. « Bulletin technique de la Suisse romande »
N^o II. 57 75, à Lausanne.

Adresser toutes communications concernant abonnements, changements d'adresse, expédition à
Imprimerie La Concorde
Terreaux 31, Lausanne

Rédaction
et éditions de la S. A. du Bulletin technique (tirés à part), Case Chauderon 475
Administration de la S. A. du Bulletin Technique
Ch. de Roseneck 6 Lausanne

Organe de la Société suisse des ingénieurs et des architectes, des Sociétés vaudoise et genevoise des ingénieurs et des architectes, de l'Association des Anciens élèves de l'Ecole polytechnique de l'Université de Lausanne et des Groupes romands des anciens élèves de l'Ecole polytechnique fédérale.

Comité de patronage — Président: R. Neeser, ingénieur, à Genève; Vice-président: G. Epitoux, architecte, à Lausanne; Secrétaire: J. Calame, ingénieur, à Genève — Membres, Fribourg: MM. H. Gicot, ingénieur; M. Waeber, architecte — Vaud: MM. A. Gardel, ingénieur; A. Chevalley, ingénieur; E. d'Okolski, architecte; Ch. Thévenaz, architecte — Genève: MM. Cl. Grosгурin, architecte; E. Martin, architecte — Neuchâtel: MM. J. Béguin, architecte; R. Guye, ingénieur — Valais: MM. G. de Kalbermatten, ingénieur; D. Burgener, architecte.

Rédaction: D. Bonnard, ingénieur. Case postale Chauderon 475, Lausanne.

Conseil d'administration
de la Société anonyme du Bulletin technique: A. Stucky, ingénieur, président; M. Bridel; G. Epitoux, architecte; R. Neeser, ingénieur.

Tarif des annonces

1/1 page	Fr. 264.—
1/2 »	» 134.40
1/4 »	» 67.20
1/8 »	» 33.60

Annonces Suisses S. A.
(ASSA)



Place Bel-Air 2. Tél. 22 33 26
Lausanne et succursales

SOMMAIRE: *L'épuration rapide des eaux usées*, par YVES MAYSTRE, ing. dipl. EPF. — *Le nouveau plan d'ensemble (carte topographique) du canton de Vaud*, par PAUL PEITREQUIN, géomètre officiel, Lausanne. — **DIVERS:** *Comité Suisse de l'Eclairage (C. S. E.)*. — **NÉCROLOGIE:** *André Vittoz, ingénieur*. — **BIBLIOGRAPHIE.** — *Société suisse des ingénieurs et des architectes: Groupe des ingénieurs de l'industrie.* — **SERVICE DE PLACEMENT.** — **DOCUMENTATION GÉNÉRALE.** — **INFORMATIONS DIVERSES.**

L'ÉPURATION RAPIDE DES EAUX USÉES

par YVES MAYSTRE, ing. dipl. EPF

La protection des ressources hydrologiques nationales est devenue aux yeux de tous une nécessité évidente. Les eaux d'égout sont la principale source de pollution des eaux naturelles et c'est la tâche du spécialiste de traiter les eaux usées de façon à ce qu'elles ne provoquent plus de perturbations notoires dans la biocénose des rivières et des lacs. Les stations d'épuration sont de grandes installations coûteuses et la nécessité de pourvoir toutes les agglomérations de quelque importance de telles stations nous fait rechercher un procédé rapide et moins onéreux.

La partie centrale de la station d'épuration classique comprend un décanteur primaire, un bassin de boues activées ou un lit bactérien, enfin un décanteur secondaire. Les deux appareils du type boues activées qui font l'objet de cet article suppriment la décantation primaire et concentrent les deux opérations suivantes en un seul bloc. C'est au cours d'un voyage d'études en France que j'ai eu l'occasion de me documenter sur le bloc d'épuration rapide S.G.E.A. et sur l'Aéro-Accélérateur Degrémont.

L'Aéro-Accélérateur est un bassin circulaire dans lequel l'eau préalablement injectée d'air comprimé est introduite par le fond. Une hélice crée un tourbillon violent à l'orifice d'entrée et assure ainsi un brassage efficace

de l'eau usée avec les boues formées antérieurement. Le mélange, allégé par l'air, monte et crée une pression négative à la périphérie ouverte du tank inférieur, ce qui provoque une aspiration de boue. Le mélange quitte la chambre de coagulation par les orifices réglables situés au sommet de l'appareil, libère l'air injecté et descend le long du manchon concentrique au tank central. L'eau se sépare des boues activées et s'échappe à travers la zone périphérique dans le collecteur supérieur. Les boues glissent vers le fond et sont aspirées dans le tank central. Par endroits des chambres de concentration évacuent le surplus de boue. Selon les besoins, un réactif peut être introduit dans la chambre centrale de coagulation.

Le bloc d'épuration S.G.E.A. est un bassin carré ouvert, pourvu de deux parois plongeantes concentriques. A l'intérieur de la première se trouve un écran de cloches poreuses. L'eau usée est introduite par un tube conique de façon à aspirer les boues de fond par effet de pompe, pour les remettre en circulation. Le mélange boueux s'enrichit d'air en traversant le plan des cloches poreuses. La cuve centrale fonctionne donc comme un bassin de boues activées avec retour de boue. Les boues activées descendent par le manchon prismatique et la décantation finale s'opère dans la zone

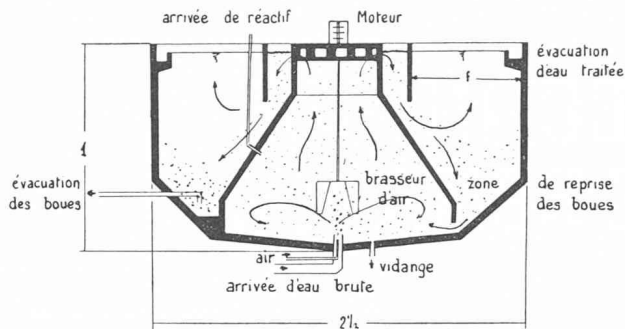


Fig. 4. — L'Aéro-Accélérateur Degrémont.

périphérique. Le trop-plein des boues est évacué par quatre chambres de concentration.

Une discussion s'impose, sur le fonctionnement de ces appareils de conception moderne. Je ne m'étendrai pas sur le principe de l'activation biologique. Le mécanisme de ces appareils est le même que celui de la station classique avec bassin de boues activées indépendante. Notons en passant que l'aération du S.G.E.A. se fait par fines bulles traversant des cloches poreuses, que celle de l'Aéro-Accélérateur se fait par grosses bulles directement injectées par un tuyau. Ces deux types d'aération sont courants et ne présentent aucune innovation; une discussion sur leurs mérites respectifs sort du cadre de cet article. La discussion présente portera plutôt sur deux points essentiels: l'absence de décantation primaire et la concentration des deux opérations suivantes en un seul appareil.

La décantation primaire a un effet régulateur sur la marche d'une station. Sa suppression présente des dangers et peut s'avérer impossible. J'ai vu le S.G.E.A. de la station de Colombes gravement encrassé par un flot dont les gros déchets n'avaient pas été retenus par une grille et un dessableur. A Elbeuf, l'Aéro-Accélérateur est précédé d'un décanteur primaire dont la nécessité apparaît évidente lorsque l'on sait que les trois quarts de l'effluent sont composés d'eaux résiduaires industrielles qui nécessitent une neutralisation poussée. Le décanteur primaire constitue un obstacle pour les vagues meurtrières d'eaux très concentrées en acides ou autres déchets chimiques, protégeant ainsi les organismes des boues activées. En revanche, on constate que la tendance des boues au boursoufflement, assez forte en été dans les stations à très bonne décantation primaire, est nulle si cette dernière est supprimée, les boues étant toujours assez épaissies par les apports de l'effluent. Il semblerait que la suppression de la décantation primaire soit à déconseiller. Je pense au contraire, qu'elle peut s'appliquer à un effluent urbain assez équilibré, dans lequel la proportion des eaux domestiques domine et ayant subi un prétraitement — passage de la grille, dilacération et dessablement — soigné. Une proportion importante d'eaux industrielles peut être tolérée si celles-ci sont débarassées de leurs éléments chimiques les plus toxiques avant d'être rejetées en égout. Par contre, la décantation primaire est indispensable si l'effluent doit subir un traitement

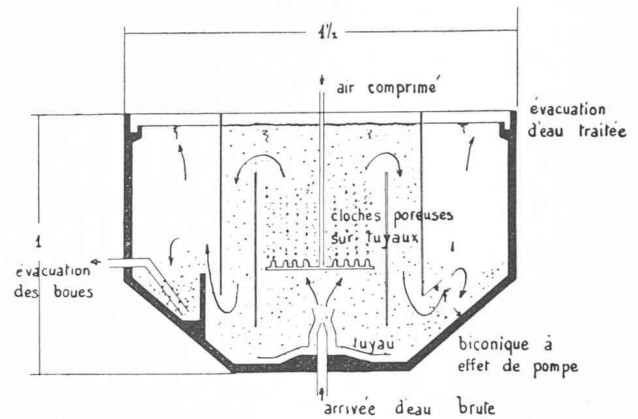


Fig. 5. — Le bloc d'épuration S.G.E.A.

chimique — neutralisation, par exemple — très poussé. On ne peut décider de la nécessité d'un décanteur primaire qu'après avoir fait une analyse physico-chimique très sérieuse de l'effluent, analyse qu'aucune recette livresque ne peut remplacer.

La combinaison de l'aération et de la décantation finale en un appareil soulève d'autres problèmes: celui de la durée de l'aération du mélange eau usée-boues activées et celui de la teneur en eau des boues. Actuellement la tendance est à la réduction massive du temps d'aération. L'épuration rapide avec aération de deux heures est pratiquée avec succès à la station de Colombes. En Allemagne, la station de Wuppertal-Buchenhofen marche avec un temps d'aération d'une heure et demie avec un effluent dont le quart est d'origine industrielle. Le S.G.E.A. et l'Aéro-Accélérateur ont une durée d'aération de trois heures environ, ce qui les classe dans la catégorie des appareils à épuration rapide, si l'on tient compte du fait que l'effluent non décanté présente une demande biochimique d'oxygène plus élevée que l'eau décantée.

Les dimensions généralement réduites du S.G.E.A. et de l'Aéro-Accélérateur laissent craindre une séparation incomplète des boues activées de l'eau épurée dans la zone périphérique. En fait, seules deux conditions doivent être réalisées: la vitesse d'ascension de l'eau dans la section la plus petite de la zone périphérique doit être

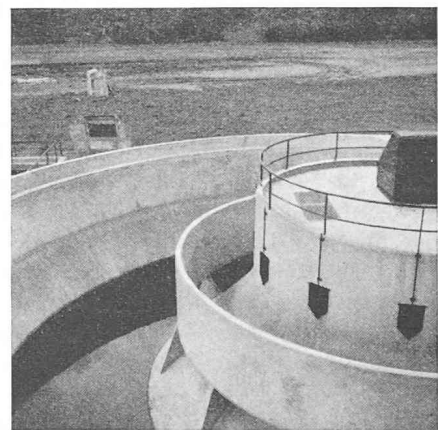


Fig. 2. — Remplissage d'un des Aéro-Accélérateur d'Elbeuf. Remarquer les ouvertures (fermées actuellement) et le manchon cylindrique.

inférieure de trois à quatre fois à celle de décantation de la boue ; d'autre part, la section f la plus petite doit être assez grande pour que la théorie des courants inverses (eau ascendante et boue aspirée vers le bas) soit applicable à cet espace. Naturellement, les autres conditions que réalise un décanteur classique doivent être respectées. Ces considérations n'infirmement le principe même des appareils, car elles ne déterminent que les dimensions nécessaires pour obtenir un bon effet d'épuration. Au cours d'un essai de deux mois sur le S.G.E.A. de Colombes, la DBO₅ s'est trouvée réduite de 200 à 45 mg/l et la quantité de matières en suspension de 160 à 40 mg/l, ce qui représente un résultat satisfaisant.

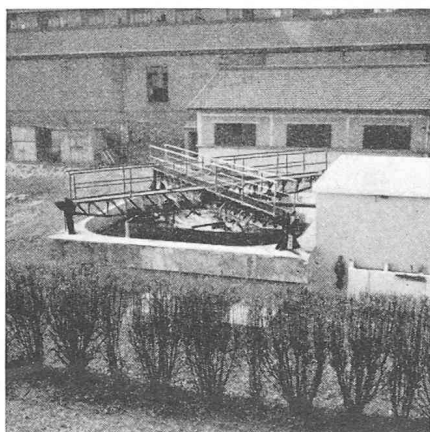


Fig. 3. — Le bloc d'épuration S.G.E.A. de Colombes. Remarquer la seconde enveloppe prismatique.

La qualité des boues extraites de ces appareils combinés pose un problème plus délicat : on a bien prévu des chambres de concentration de la boue dans ces appareils, mais leur efficacité est rendue problématique par le mouvement constant qui règne dans le bassin. Or il est très important que la teneur en eau des boues soit réduite au minimum : pour une boue à 98 % d'eau il faut prévoir un digesteur trois fois plus grand que pour une boue à 94 % d'eau. La boue d'un décanteur secondaire classique présente une teneur en eau de 98-99 % mais elle est épaissie dans le décanteur primaire et ne contient plus que 92 % d'eau environ à son arrivée dans le digesteur. La boue d'un Aéro-Accélérateur ou d'un bloc S.G.E.A., avec une teneur en eau de 99 %, exigerait la construction d'un digesteur huit fois plus grand, toutes choses égales par ailleurs. En intercalant un bac à boue entre l'épurateur et le digesteur on peut réduire des trois quarts le volume de la boue, qui ne présente alors qu'une teneur en eau de 96 %. A Alençon, une minuterie règle l'extraction périodique de la boue de l'Aéro-Accélérateur et l'envoi, dans le digesteur, de la tranche inférieure de la boue épaissie dans le bac, tandis que la couche supérieure très liquide, est renvoyée en tête de station, ce qui a pour effet secondaire d'amorcer l'épuration. Le bac épaisseur a donc la fonction du décanteur primaire classique. Il faut reconnaître que le digesteur d'une station équipée d'un appareil du type décrit doit

avoir, pour un même volume d'eaux usées, une capacité environ une fois et demie plus grande que celle d'un digesteur de station classique. Mais l'excédent de dépense occasionné se trouve largement compensé par l'économie de deux décanteurs.

Il est évident que les frais de construction d'un appareil combiné sont nettement inférieurs à ceux de trois bassins classiques. Mais les frais d'entretien sont également réduits : le Bloc S.G.E.A. de Colombes qui traite environ 1000 m³/j d'eau usée, consomme 100 Wh par m³ d'eau épurée, pour l'aération. L'Aéro-Accélérateur d'Alençon consomme 6 m³ d'air par m³ d'eau traitée ; de plus, il est équipé d'un moteur de 8 CV pour le brassage d'un effluent journalier de 1600 m³.

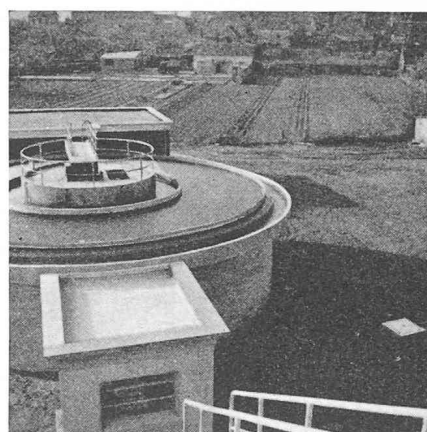


Fig. 1. — L'Aéro-Accélérateur d'Alençon (Orne).

J'espère que ces lignes montreront l'intérêt que peut présenter pour la Suisse une telle solution du problème de l'épuration des eaux. La consommation d'eau par jour et par habitant en Suisse se monte à environ 400 l et de ce fait les eaux usées ne sont pas très chargées ; et il est certain que les appareils combinés sont adaptés au traitement d'eaux moyennement chargées. Toutefois il serait nécessaire de pouvoir faire des expériences systématiques avec de tels appareils. La théorie seule ne suffit pas, des statistiques probantes sont indispensables. Elles sont longues à obtenir, car les eaux usées ont une composition très variable ; c'est pourquoi une station d'essai serait bienvenue dans notre pays. Un tel centre de recherche permettrait entre autres d'étudier sérieusement l'efficacité des appareils combinés, en fonction du degré de pollution des eaux usées et de la nature des eaux dans lesquelles se déverse l'effluent épuré.

BIBLIOGRAPHIE

- Cahiers de statistiques de la station expérimentale de Colombes* (Seine).
Notices d'exploitation des stations d'Elbeuf et d'Alençon (Degrémont).
 CH. DUBOSCH : *Egouts publics*. Editions G.I.G., Bruxelles, 1951.
 W. HUSMANN : *Praxis der Abwasserreinigung*. Springer Verlag, Berlin, 1950.
 H. E. BABBITT : *Sewerage and Sewage treatment*. 1953.
 MARTIN A. MILLING : *Cleveland Station*. The American City. G.U.S.T., 1955.
 H. MÖHLE : *Die Kläranlage von Wuppertal-Buchenhofen*. Gaz und Wasserfach Nr. 8, 1955.