

**Zeitschrift:** Revue économique franco-suisse  
**Herausgeber:** Chambre de commerce suisse en France  
**Band:** 52 (1972)  
**Heft:** 1: L'environnement

**Artikel:** La lutte contre la pollution des eaux dans l'industrie papetière  
**Autor:** Cornet, Pierre  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-886710>

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. 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. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

### **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. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

### **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. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

**Download PDF:** 12.01.2026

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

# La lutte contre la pollution des eaux dans l'industrie papetière

*L'industrie papetière, c'est-à-dire la fabrication de pâtes de cellulose à partir d'une matière première végétale, et de papier à partir de cette cellulose, met en œuvre des quantités très importantes d'eau qu'elle fait travailler puis rejette généralement dans le milieu où elle l'a puisée. Elle présente donc à ce titre toutes les caractéristiques d'une activité polluante. En fait, actuellement en France, par exemple, dans le flux de la pollution industrielle, l'industrie de la cellulose et du papier se classe en tête de toutes les autres industries avec 21,50 % de la pollution totale, la part de la fabrication des celluloses dans ce pourcentage étant des trois quarts environ.*

Les mécanismes de cette pollution sont essentiellement les suivants :

A l'exception des pâtes mécaniques, obtenues par simple broyage mécanique du bois, les pâtes de cellulose (pâtes chimiques ou mi-chimiques) sont produites par une série d'attaques plus ou moins nombreuses et plus ou moins poussées d'un végétal (bois, paille, alfa, bambou, résidu de canne à sucre, etc.), par des produits chimiques divers (soude, sulfate, sulfite, chlore libre ou combiné, eau oxygénée, etc.) qui, laissant aussi intactes que possibles les fibres de cellulose du végétal, se combinent avec tout ou partie des autres composants organiques de celui-ci et en particulier les lignines, en donnant des produits solubles éliminés par lavage. Il y a donc, par rejet des eaux de lavage, possibilité de **pollution par produits dissous**, pollution caractérisée par la capacité qu'ont ces produits de se combiner avec l'oxygène, qu'en se détruisant d'ailleurs, ils puisent dans le milieu récepteur au détriment de la faune et de la flore.

Pour donner une simple idée de ce que pourrait être la pollution par produits dissous dans l'industrie de la cellulose, si rien n'était fait pour la combattre, il suffit par exemple de constater qu'un végétal ne comportant généralement qu'entre 40 et 50 % de son poids sec de cellulose, un atelier de fabrication de pâte de bonne qualité papetière éliminera sous forme dissoute 60 à 50 % du poids végétal sec utilisé, additionné du poids des réactifs chimiques combinés. C'est ainsi qu'un atelier de 100 tonnes/jour de cellulose, qui doit être considéré comme une toute petite unité de production, rejetterait, entre autres, chaque jour, 160 tonnes environ de produits organiques et minéraux dissous.

La fabrication du papier, quant à elle, se résume à la formation d'une lame de pâte extrêmement liquide (moins de 1 % de fibres de cellulose et de produits divers pour plus de 99 % d'eau), suivie de toute une série d'opérations effectuées sur la machine à papier, tendant à éliminer l'eau, la lame liquide s'asséchant progressivement pour devenir feuille de papier. La première de ces opérations est un égouttage sur toile métallique ou plastique à mailles extrêmement fines.

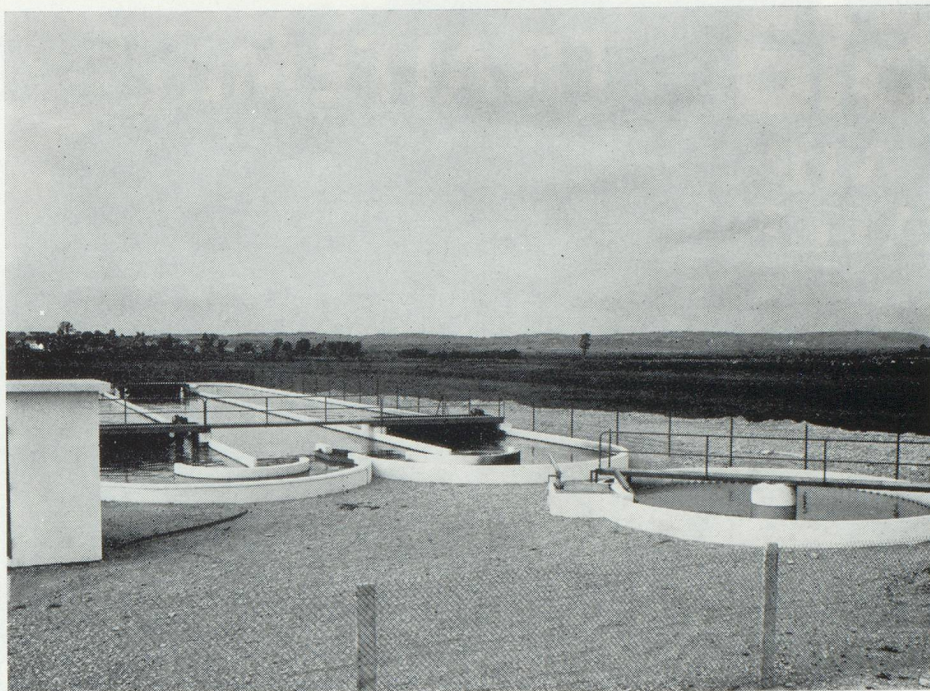
Au cours de l'élimination des eaux de lavage de la cellulose et des eaux d'égouttage des machines à papier, on ne peut éviter l'entraînement d'une quantité non négligeable de produits solides, soit fibres de cellulose, soit autres produits entrant dans la composition du papier, tels que kaolin, talc, etc.

Il y a donc là, par rejet des eaux de lavage de la pâte et d'égouttage du papier, possibilité de **pollution par matières en suspension**.

\*\*

La lutte anti-pollution consiste donc à éliminer dans toute la mesure du possible les produits dissous et les matières en suspension. Cette élimination ne peut être le fait d'un traitement unique. Elle résultera d'une série d'opérations successives de caractères variés, la séquence choisie dépendant de la structure





*Vue générale de la station d'épuration d'eau de Bannans (Doubs).  
(Photothèque du Ministère de l'Agriculture).*

de l'usine concernée, de sa technologie et du degré d'épuration recherché. A titre d'exemple, voici quelques-uns des principaux traitements qui peuvent ou doivent intervenir :

**a)** Dans les usines de pâtes chimiques ou mi-chimiques, la première attaque du végétal, parfois la seule lorsqu'il s'agit de pâte écrue, toujours la plus brutale lorsqu'elle est suivie par d'autres actions, a pour agent une base forte ou un sel des acides sulfurique ou sulfureux. C'est à ce stade que la plus grande partie des lignines indésirables se combinent au réactif pour donner des composés organiques solubles, de couleur brune très foncée qui, extraits de la pâte par lavage, constituent ce qu'on appelle « les liqueurs noires ».

Ces composés organiques polluants sont combustibles après concentration et ont alors un pouvoir calorifique important. Leur élimination peut donc être obtenue par concentration dans des évaporateurs, puis par combustion. La liqueur noire est alors utilisée au même titre que le fuel ou le charbon, pour produire de la vapeur et de l'énergie électrique, dont a besoin l'usine. En outre, dans bien des cas, la combustion laisse un résidu solide, le salin, d'où peut être régénéré l'agent chimique initial.

Ainsi, cet ensemble constitué par la concentration et la combustion des liqueurs noires, la production de vapeur et d'énergie, et la régénération des produits chimiques, permet non seulement de diminuer très largement l'effet polluant de l'usine, mais participe aussi à son activité productrice et peut en améliorer, sous certaines conditions, la rentabilité.

En fait, si actuellement encore certaines petites usines anciennes ne disposent pas d'un tel ensemble, il n'est plus maintenant concevable de construire une nouvelle usine de cellulose sans prévoir la combustion des liqueurs noires et chaque fois que possible la régénération des produits chimiques. Mais il s'agit d'installations très importantes nécessitant des investissements très élevés et dont la rentabilité n'est assurée que pour une production minimum variable selon les cas, mais toujours supérieure à 150 tonnes/jour.

**b)** L'élimination des matières en suspension s'obtient par décantation naturelle ou provoquée, ou par floculation. Une partie des matières solides ainsi récupérées, comportant parfois une proportion non négligeable de fibres de cellulose, peut être réutilisée en fabrication ; le reste doit être, après concentration, ou brûlé ou éliminé à la décharge publique.

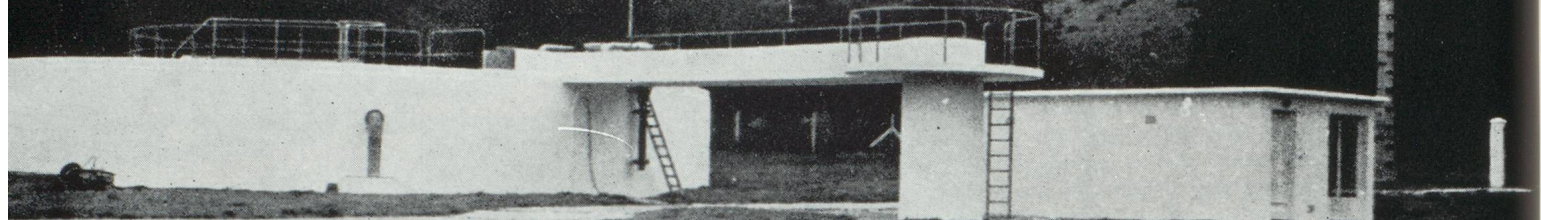
**c)** Enfin, il reste à traiter tous les produits dissous autres que ceux qui ont pu être éliminés par combustion : reste de liqueur noire retenue par la pâte écrue au moment de son lavage, composés organiques résultant de l'attaque de la cellulose écrue par les produits de blanchiment (chlore libre ou combiné, peroxyde, etc.), condensats de l'évaporation destinée à concentrer les liqueurs noires, etc.

A ce titre, les seuls traitements actuellement utilisables à l'échelle industrielle, consistent à rechercher, avant rejet de l'effluent dans le milieu récepteur, une dégradation de ces matières organiques par oxydation selon différents pro-



**sfa**  
**AIR**  
**AILE**

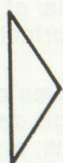
# TRAITEMENT DES EAUX



bis rue J.-P. TIMBAUD (92) ISSY LES MOULINEAUX tel. 642 94 70

photo station 10.000 usag.  
Villers-Cotterets

UNE **GRANDE**  
GAMME DE STATIONS

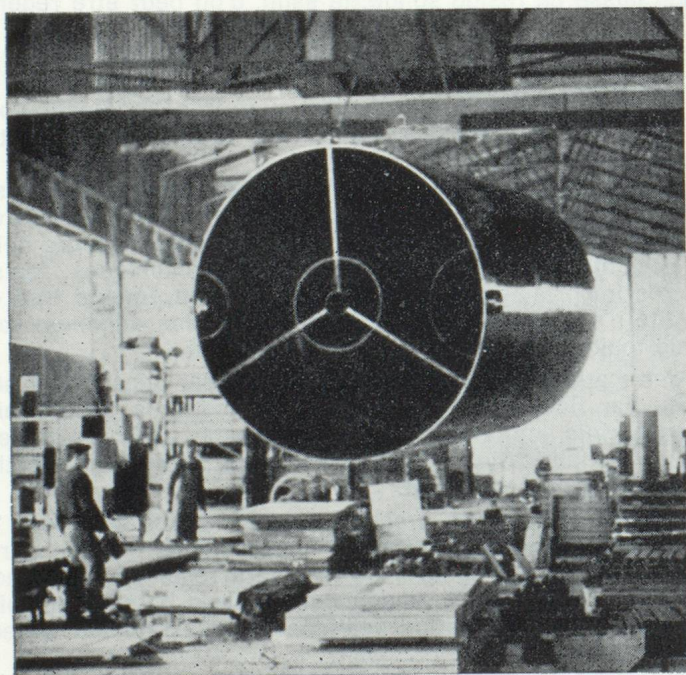


10 usagers à



50.000 usagers

Usine à Bregy



nos produits:

- TAMISAGE FIN
- POSTE DE RELEVEMENT
- DEGRILLAGE AUTOMATIQUE
- STATIONS POUR EAUX VANNES
- STATIONS POUR EAUX INDUSTRIELLES
- ADOUCISSEUR D'EAU INDUSTRIEL

## DELEGATIONS COMMERCIALES

FRANCE :

TÉLÉPHONE

<b>Poitiers</b>	41-02-28
<b>Bordeaux</b>	47-15-27
<b>Narbonne</b>	32-26-89
<b>Toulon</b>	41-37-59
<b>Lons-le-Saunier</b>	24-25-51
<b>Bourg-en-Bresse</b>	21-34-44

SUISSE :

<b>Binz</b>	01-85-39 71
-------------	-------------

PACIFIQUE :

<b>Papeete</b>	280-01
<b>Nouméa</b>	56-48



cessus, le plus au point et le plus efficace étant à l'heure actuelle le lagunage biologique aéré effectué sur de vastes surfaces (couramment plusieurs hectares) où l'action de l'oxygène de l'air est facilitée par adjonction de nutriments bactériologiques et par brassage au moyen d'aérateurs puissants.

\*\*

Ce rapide exposé des problèmes techniques posés à l'industrie papetière par la lutte anti-pollution et des procédés dont elle dispose pour les résoudre, au moins partiellement, laisse entrevoir l'importance des investissements, sans rentabilité, que cette lutte nécessite ainsi que l'augmentation des frais d'exploitation qu'elle entraîne. Bien entendu, ces investissements et ces charges supplémentaires seront d'autant plus lourds que le degré d'épuration exigé par les Pouvoirs Publics sera lui-même plus élevé.

Mais il y a, au point où en sont les connaissances techniques, une limite au delà de laquelle toute industrie papetière serait condamnée. Déjà à l'intérieur des limites actuellement admises, encore fort mal définies d'ailleurs, les contraintes nées, au cours des récentes années, de l'absolue nécessité de protéger l'environnement posent à l'industriel papetier des problèmes d'une extrême gravité.

Ces contraintes jouent évidemment sans restriction dès le départ pour un projet à l'étude. Elles pèseront lourdement sur le choix de l'implantation. Elles auront une influence considérable sur l'économie du projet. On admet en effet actuellement qu'elles se traduisent par une augmentation des investissements par rapport aux normes antérieures de 5 à 25 % suivant les cas et des charges d'exploitation de 1 à 3 %. Tout bien pesé, dans bien des cas, le projet qui aurait été autrefois retenu, sera alors abandonné.

Ces mêmes contraintes pèsent également sur les usines déjà en exploitation d'une manière peut-être plus progressive mais certainement, sous la pression de l'opinion publique, plus lancinante. Certes, il faut bien l'admettre, trop peu d'attention avait jusqu'alors été portée à ce sujet tant par les industriels que par les Pouvoirs Publics. Le réveil est maintenant brutal et peut parfois devenir dramatique.

Pour certaines usines en effet, il s'agit de vie ou de mort. Cela peut être le cas par exemple de petites usines de pâte (moins de 150 tonnes/jour) ne disposant pas d'installation de combustion de liqueurs noires et dont la production est insuffisante pour amortir un tel équipement.

Pour d'autres usines, on se trouvera placé devant la nécessité d'une reconversion très coûteuse sur un procédé dont les effluents se prêtent mieux à l'application des traitements classiques.

Pour tous les industriels papetiers, et spécialement pour les producteurs de pâte, le problème essentiel posé par la lutte anti-pollution est un problème financier parfois sans commune mesure avec leurs moyens normaux. A titre d'exemple, quelques grandes firmes papetières américaines, dont le chiffre d'affaires se situe entre 1 000 et 4 500 millions de francs français ont fait connaître le montant des investissements qu'elles avaient l'intention d'engager pour lutter contre la pollution dans les années à venir pour les installations déjà existantes. Leurs prévisions sont de l'ordre de 2 à 4 % du chiffre d'affaires pendant une période allant de quatre à huit ans. En Europe, et particulièrement en France, où les industries papetières, tributaires, pour une bonne part, de matières premières étrangères, ne peuvent dégager que de très modestes bénéfices, bien peu d'entre elles seraient en mesure de consentir un tel effort sans bénéficier d'aides financières massives, celles-ci présentant une forme telle qu'elles ne viennent pas obérer d'une manière excessive, par les frais financiers qu'elles engendraient, les charges d'exploitation.

\*\*

L'industrie papetière a pleinement conscience de l'effort qui lui est demandé pour lutter contre la pollution. Les Pouvoirs Publics l'y incitent en même temps qu'ils font preuve d'une très grande compréhension devant les problèmes qui lui sont ainsi posés et qu'elle entend résoudre avec la plus extrême diligence.

Mais il importe de remarquer et d'admettre qu'il est a priori impossible de remonter en quelques années une situation créée par plusieurs décades d'indifférence générale. La prise de conscience du problème a été subite et, c'est souvent alors le propre de l'Homme, la réaction a été parfois excessive. Un juste équilibre doit être observé pour éviter un ralentissement spectaculaire des investissements productifs en même temps que la fermeture de trop nombreuses installations, qui auraient pour double conséquence d'une part, devant la demande croissante dans le monde de produits cellulosiques, une pénurie générale à laquelle il serait vain de penser qu'il puisse y être remédié par la mise sur le marché de produits nouveaux, tels que les produits plastiques eux aussi fort polluants, d'autre part, de nombreux licenciements qui aboutiraient paradoxalement à mettre en chômage une main-d'œuvre abondante pour lui permettre de boire une eau plus claire et de respirer un air plus pur...