Station d'épuration des eaux usées de Porrentruy et environs

Autor(en): **De Lainsecq, Eric**

Objekttyp: **Article**

Zeitschrift: **Wasser Energie Luft = Eau énergie air = Acqua energia aria**

Band (Jahr): **87 (1995)**

Heft 9

PDF erstellt am: **30.05.2024**

Persistenter Link: https://doi.org/10.5169/seals-940420

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.
Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.
Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Ein Dienst der *ETH-Bibliothek*
ETH Zürich, Rämistrasse 101, 8092 Zürich, Schweiz, www.library.ethz.ch

http://www.e-periodica.ch

Station d'épuration des eaux usées de Porrentruy et environs

Recyclage d'énergie encouragé par le canton du Jura

Eric de Lainsecq

Deux responsables d'une station d'épuration d'eau sont à l'origine d'une idée judicieuse: elle permet à une distillerie voisine de produire l'énergie nécessaire au fonctionnement de sa chaudière à partir de ses propres déchets. Cette installation soulage non seulement la station d'une surproduction de biogaz, mais offre encore bien d'autres avantages à son exploitant, notamment sur le plan de l'environnement. Dans ce nouveau type de «contracting», les deux parties sont gagnantes du seul fait que l'opération s'autofinance entièrement.

Porrentruy se trouve exactement au centre de cette enclave presque entourée de frontières françaises que forme la plaine de l'Ajoie, au Nord du Jura, dans le territoire de Belfort. Isolée géographiquement, la région n'est pas pour autant à l'écart sur le plan technologique, car elle possède une des stations d'épuration les plus modernes de Suisse, capable de traîter les eaux usées de 25000 habitants. L'investissement engagé dans cet ouvrage – 43 millions de francs – représente un sacrifice important pour la population qui a exprimé ainsi sa volonté de sauvegarder son environnement. Outre celles de Porrentruy, le SEPE (Syndicat intercommunal pour l'épuration des eaux usées Porrentruy et environs) traite les eaux usées de neuf autres communes environnantes. Depuis la mise en service de la station en 1987, la vallée de l'Allaine a retrouvé un aspect que l'on croyait perdu à jamais. Cela s'est fait en sensibilisant non seulement l'opinion publique dans le rapport intime qu'il convient d'avoir avec l'eau, mais aussi les industries, qui ont consenti à faire l'effort de pré-épurer leurs eaux usées de tous métaux lourds: les boues peuvent être ainsi revalorisées à des fins agricoles, après avoir permis la production de biogaz grâce à l'installation d'un digesteur.

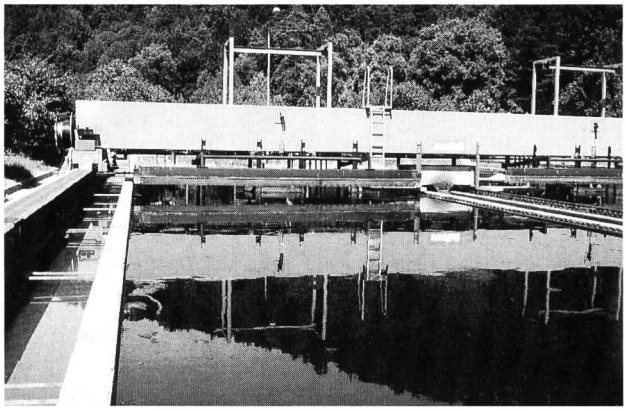

Figure 2. Les décanteurs secondaires (2×1400 m³) où s'effectue la séparation des micro-organismes. Les boues décantées sont reprises continuellement au moyen d'un pont suceur et dirigées en tête des bassins d'aération (2×1140 m³), où a lieu véritablement le traitement biologique des eaux pré-décantées.

Un projet cohérent et viable

C'est dans ce contexte que les deux responsables de la station, *Maurice Hulmann* et *Philippe Raval,* œuvrent pour une amélioration constante de la qualité de vie de toute une région. Ils ont constaté, avec la prise en charge des déchets d'une distillerie – jusqu'à 1000 m³/an difficilement réutilisables dans l'agriculture –, une surproduction de biogaz qu'il fallait systématiquement brûler à la torchère, du fait qu'elle provoquait dans le digesteur un problème de moussage; un camion de 11 m³ de déchets de fruits, préalablement dénoyautés, donne en effet 300 m³ de gaz...

Devant un tel gaspillage, ces responsables ont tout simplement offert au bouilleur de cru de modifier son installation aux frais du SEPE, moyennant quoi la station serait en mesure de lui céder en retour ce gaz perdu au prix du jour, soit actuellement frs. 0,20/m³ (équivalent du prix du mazout). Les besoins en énergie étant tributaires de la production fruitière, la consommation de biogaz était ainsi garantie, même en période estivale.

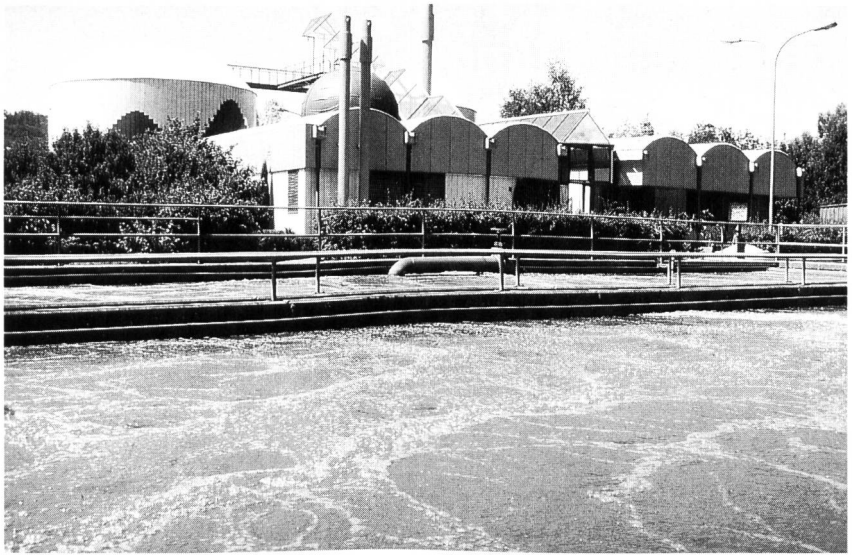

Figure 1. Le bâtiment d'exploitation, qui abrite les locaux nécessaires à la surveillance et à l'entretien de la station, vu des bassins d'aération. Au second plan, les deux digesteurs, habillés de blanc et vert, ont une capacité de 1000 m³ chacun et produisent l'énergie nécessaire au fonctionnement de la station. Les déchets de cuites de la distillerie y sont directement introduits; un point de comptage permet de connaître leur production exacte de biogaz.

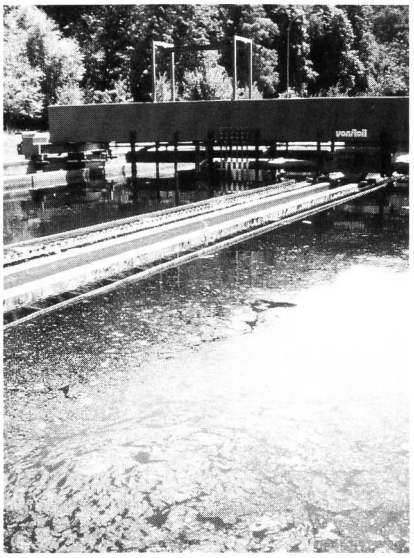

Figure 3. Après le passage du pont suceur, les flottants sont évacués en amont des bassins et transférés par gravité dans la fosse de pompage des boues en excès.

Le «contracting»: une solution idéale

L'investissement global a été couvert par le SEPE. Il s'élève à 120000 francs et comprend:

- une conduite de 460 m, munie d'une pompe de refoulement pour le transport des déchets de la distillerie à la station, avec au départ un brasseur pour éviter les engorgements;
- un gazoduc de même longueur pour le retour du biogaz jusqu'à la chaudière industrielle dont on a seulement changé le brûleur;
- outre le brûleur combiné gaz-mazout (25000 francs), les instruments de commande et de mesure.

Cependant, c'est l'exploitant de la distillerie qui finance indirectement l'installation par l'achat du gaz d'une part et par une contribution au service de transport des déchets de 16 frs./m³ (au lieu de 20 frs./m³ pour le transport par camion). Ces deux rentrées financières permettront de couvrir l'intérêt et l'amortissement de la dette durant les dix prochaines années. Monsieur *Renzi,* le propriétaire de cette distillerie à façon, qui produit en moyenne 40000 litres d'alcool par an, est d'autant plus satisfait que sa chaudière reste parfaitement propre et qu'il ne risque plus de recevoir des plaintes du voisinage à cause de l'odeur nauséabonde dégagée par les déchets de fruits en décomposition. En ce qui concerne le rendement, le fait que le gaz pompé soit régulièrement dosé entraîne une production beaucoup plus régulière et permet ainsi une meilleure utilisation de cette énergie renouvelable.

Quant à la pollution, la combustion du biogaz, à l'instar de celle du bois, ne dégage pas plus d'émissions nuisibles que s'il devait se dégrader naturellement.

Pulpe fiction

Les travaux ont duré moins d'un mois. L'installation a été aussitôt opérationnelle et a déjà procuré 12100 m³ de gaz de mi-novembre 1994 à fin avril 1995, à partir de 142 m³ de déchets de pulpe (l'entreprise est fermée de mai à fin août). Des mesures sont prévues jusqu'à fin 1996 afin d'évaluer clairement les performances du système, mais l'on peut d'ores et déjà estimer une production moyenne de 35000 m³ de biogaz à partir des 400 m³ de déchets de fruits qui seront directement injectés dans le digesteur chaque année, ce qui couvrira les besoins en énergie de la distillerie à hauteur de 80 % au moins. L'équivalent en mazout s'élèverait à 25000 litres. Dans le cadre de son programme d'action «Energie 2000», la Confédération a approuvé et reconnu cette valorisation des surplus de biogaz comme «projet pilote et de démonstration»; elle apporte une aide de 10000 Fr., en échange de laquelle les partenaires du projet s'engagent à récolter les données d'exploitation de cette réalisation.

Les boues – source d'énergie

Le rendement de l'épuration des eaux usées, dont il s'agit d'extraire toute la matière organique, s'élève à 96%. Les boues sont obtenues au cours de ce processus, qui se déroule en trois étapes: un traitement mécanique ou primaire, un traitement biologique ou secondaire, un traitement chimique ou tertiaire. Râclées puis collectées dans une fosse, les boues sont ensuite soumises à cinq traitements successifs et, tout en produisant le biogaz nécessaire au fonctionnement des installations, elles deviennent en bout de chaîne un matériel fini, à savoir de l'engrais riche en phosphore et non pollué par les industries chimiques. Des contrôles de qualité sont d'ailleurs régulièrement effectués par le Laboratoire cantonal des eaux et sont une garantie supplémentaire pour les agriculteurs, qui ont opté ici pour un épandage liquide; ils peuvent en outre bénéficier des conseils d'un ingénieur agronome détaché par le canton.

Vous avez dit biogaz?

En premier lieu, les boues sont tamisées, afin d'éliminer les corps étrangers, tels que lames de rasoirs ou cotons tiges. Les déchets compactés qui ressortent de cette installation, appelée Strainpress, sont amenés en décharge.

En second lieu, ces boues primaires sont épaissies par «flottation», car elles sont retirées des bassins primaires encore très diluées, et il est important de les concentrer pour éviter de créer des volumes gigantesques dans les installations d'hygiénisation et de digestion. N'oublions pas que la charge hydraulique s'élève ici à 12500 m³/jour, ce qui représente une production moyenne de boues fraîches de 70 m³/jour. Le principe consiste à mélanger ces boues avec de l'eau sursaturée en air, afin qu'au moment du mélange, un dégazage de cet air produise des microbulles qui s'agrippent aux particules de boue et les font ainsi remonter à la surface du «flottateur». Il se produit

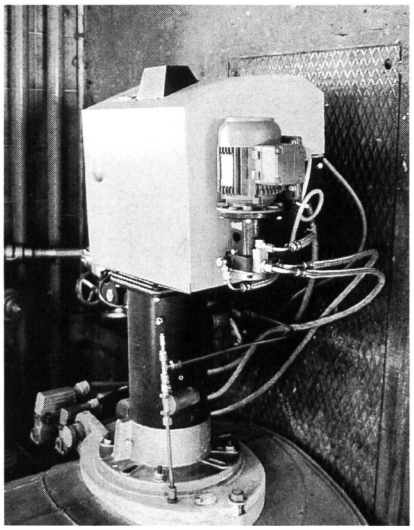

Figure 4. Le brûleur combiné gaz-mazout est la seule modification apportée à la chaudière industrielle de la distillerie.

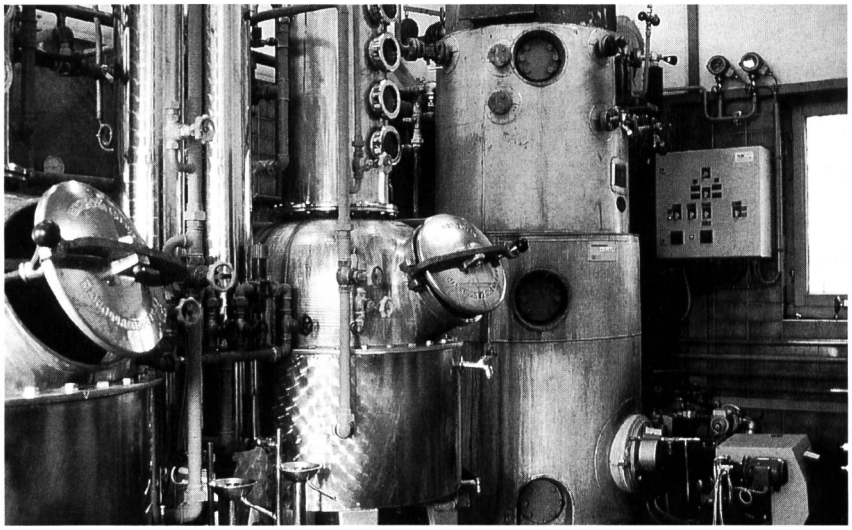

Figure 5. Les deux alambics de 270 et 150 litres autoproduisent dorénavant leur consommation de biogaz. L'économie réalisée s'élève à 25000 litres de mazout par an.
(Photos: *Eric de Lainsecq*)

donc une séparation des matières solides d'avec le milieu ambiant, l'eau, ce qui permet d'atteindre des teneurs en matières sèches de 6 à 8 % dans les boues «flottées», au lieu de 3 ou 4 % dans les boues primaires.

Dans la phase trois, l'hygiénisation, les boues sont introduites par charge de 5 m³ dans un réacteur et portées à une température constante de 60 °C pendant 24 h; cette action correspond à une pasteurisation des boues en vue d'éliminer les germes pathogènes. Un système d'échangeur de chaleur permet de préchauffer les boues flottées et de refroidir les boues hygiénisées à la température nécessaire à la digestion.

Cette dernière opération s'éffectue dans deux silos de 1000 m³ chacun. Dans le premier, les boues, auxquelles s'ajoutent les déchets de distillerie, sont soumises à une digestion bactériologique qui annule leur capacité de putréfaction tout en éliminant jusqu'à 50 % des matières organiques. Dans le second, a lieu un épaississement des boues digérées qui sont alors stables, mais dont la teneur en eau est redevenue aussi élevée que celle des boues fraîches. La faune anaérobie, qui travaille dans le milieu fermé des digesteurs à une température constante de 35 °C, produit des enzymes qui décomposent la matière organique en engendrant des acides, qui sont à leur tour attaqués par la dernière des bactéries méthanogènes jusqu'à leur dégradation en biogaz. Celui-ci est composé de gaz méthane (60 %), de gaz carbonique (30 %) et d'eau.

Biogaz à gogo

Le biogaz, résultant de la fermentation méthanogène, est un combustible de grande valeur pour la station d'épuration, car il subvient d'une part à ses propres besoins calorifiques (chauffage des boues et des bâtiments), lui donnant ainsi la possibilité d'économiser, voire de supprimer la consommation de mazout. En même temps, il lui permet d'économiser de l'énergie électrique par la transformation de son pouvoir énergétique en énergie mécanique. Ce concept a conduit à l'installation d'un moteur à gaz permettant d'actionner le surpresseur de base pour l'aération du traitement biologique, ce qui représente une économie de 2,5 kWh électrique par m³ de gaz, soit 1000 à 1250 kWhe/jour. La chaudière gaz/mazout n'intervient en fait que pour combler le déficit en chaleur lors des jours de forte consommation.

Le volume de stockage des boues s'élève à 1000 m³; son temps de digestion est de 20 jours au minimum. Au stade final, la production de gaz méthane est 800 m³/jour. La production de boues digérées s'élève quant à elle à 11 m³/jour. Un gazomètre muni de coussins gonflables permet de stocker jusqu'à 300 m³ de gaz. Au-delà, il est automatiquement relâché dans l'air ou brûlé à la torchère.

Adresse de l'auteur: *Eric de Lainsecq,* journaliste, Im Brüel 13, CH-8637 Laupen.

Energiequelle Nil

Nach rund fünfjähriger Bauzeit wurde kürzlich das grosse ägyptische Kraftwerk New Esna, südlich von Luxor gelegen, in Betrieb genommen. Es wird jährlich 630 Mio kWh Strom erzeugen.

Der Auftrag, um den sich 13 Konsortien aus 10 Ländern beworben hatten, ging 1989 an das italienische Konsortium Impregilio/Cogefar/GIE/Romenergo. Als Unterlieferanten für die hydroelektrische Ausrüstung kamen Sulzer Hydro, Schio (I) und Elin (A) zum Zug. Das Gesamtdesign der Turbinen sowie die Modellversuche führte Sulzer Hydro in Zürich aus. Bei der Auftragsvergabe wurde u.a. das führende Know-how im Bau grosser Rohrturbinen berücksichtigt. Die Fertigung fand im wesentlichen in den Werkstätten der Schio sowie bei diversen Unterlieferanten in Italien statt. Der Auftragswert bezifferte sich einschliesslich Generatoren auf 70 Millionen Schweizer Franken.

Die sechs doppelt regulierten Rohrturbinen der Anlage erbringen bei einer maximalen Fallhöhe von 7,3 m je 14 MW Leistung. Der Durchmesser der dreischaufligen Kaplanlaufräder beträgt 6250 mm. Der Kunde, das Ministry of Public Works and Water Resources, Reservoirs and Grand Barrages Sector, Kairo, legte bei der Auftragsvergabe Wert auf einen erfahrenen Turbinen-/Generatorenhersteller.

Über 70 Jahre Erfahrung in Ägypten

Die traditionsreiche Zusammenarbeit mit Kunden in diesem Land nahm im Jahre 1924 ihren Anfang. Damals wur-

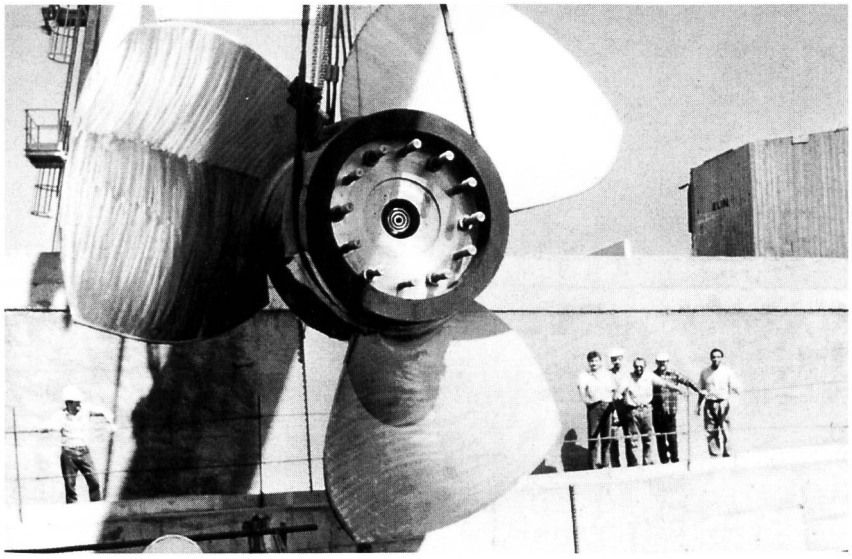

Bild 1. Einbau eines der sechs Kaplanlaufräder im neuen Nil-Kraftwerk New Esna, in der Nähe Luxors. Sulzer Hydro liefert seit 1924 hydroelektrische Ausrüstungen nach Ägypten.

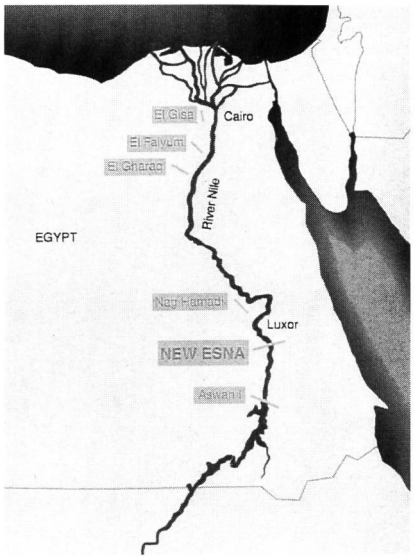

Bild 2. Lage der im Text genannten Kraftwerke am Nil. Die kleineren Stauwerke beeinflussen den Nil nicht direkt.