

# Station d'épuration de Broc

Autor(en): **Weid, Claude von der**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Ingénieurs et architectes suisses**

Band (Jahr): **113 (1987)**

Heft 20

PDF erstellt am: **13.09.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-76432>

## **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.

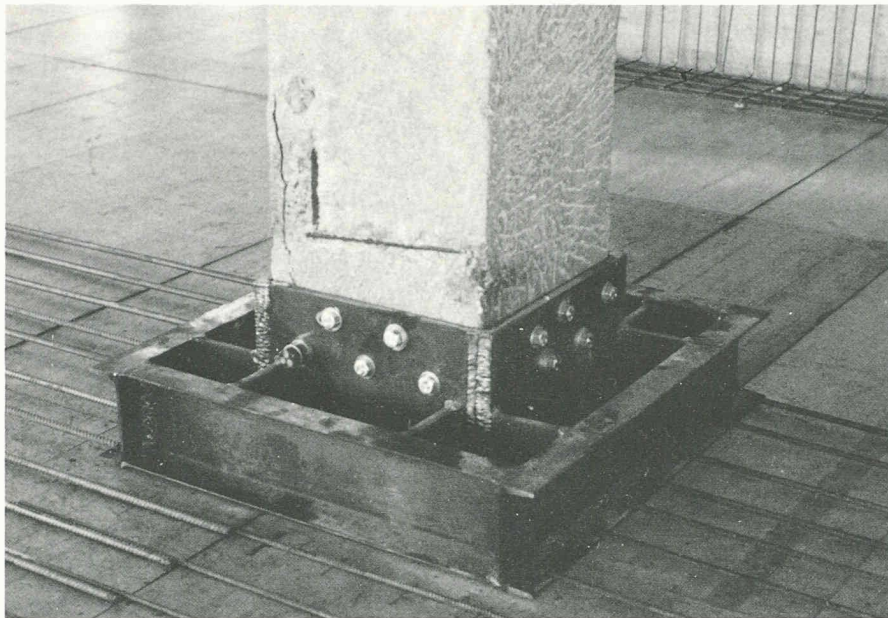


Fig. 3. — Liaison et appui des nouvelles dalles sur les structures verticales anciennes.

desserrer, toutes les parties ne peuvent pas rouiller car elles sont enrobées de béton, à l'exception de la petite surface inférieure des cornières et UNP constituant les appuis.

Il est à noter que les bétons anciens se sont révélés d'une excellente qualité bien qu'ils aient été coulés au début de la dernière guerre mondiale. Tous les contrôles, effectués soit par scléromètre *in situ*, soit par écrasement au Laboratoire des matériaux de construction de l'EPFL après carottage, ont donné de très bonnes résistances s'échelonnant de 320 à 690 kg/cm<sup>2</sup> avec une moyenne d'environ 490 kg/cm<sup>2</sup> sur plus de 100 mesures. Il convient donc de féliciter et de remercier les entreprises Oyex-Chessex et Dentan qui ont construit la Laiterie Agricole dans les années 1939 à 1941 pour l'excellence de leur travail.

### 5. Anecdote finale

Les études, aussi bien des architectes que de l'ingénieur, de l'avant-projet jusqu'à l'exécution, ont été grandement facilitées par le fait que nous disposions de la quasi-totalité des plans de construction de MM. Oulevey, architecte, et Couchepin, ingénieur. A ce propos, une anecdote:

toutes les études préliminaires conduites, dès 1981, par la Direction des travaux de la Ville de Lausanne et le bureau d'architectes Richter et Gut, dès 1982, s'appuyaient sur quelques plans généraux prêtés par la direction de la Fédération Laitière. En été 1982, lors de ma première visite du bâtiment, guidée par le concierge de la FLVF, j'ai demandé à celui-ci s'il possédait quelques plans des nombreuses transformations exécutées dans leurs locaux au fil des années, puisque aucun dossier complet n'exis-

tait. A ma surprise et à celle du collaborateur du bureau Richter et Gut qui m'accompagnait, le concierge nous amena dans une cave sombre et poussiéreuse où étaient soigneusement rangés, dans cinq ou six grands cartables, tous les plans de construction, tant d'architecte que d'ingénieur, parfaitement classés, avec en plus bon nombre de listes d'armatures. Nous découvrîmes même la maquette originale de l'époque, ainsi que les documents mentionnant les dispositions prises pour les agrandissements, en particulier les surélévations des deux ailes qui attendirent quarante-cinq ans pour être enfin exécutées. Ce «trésor» nous a permis de connaître à fond le bâtiment dont nous projetions la transformation lourde, de gagner du temps en évitant de procéder à tous les relevés détaillés et sondages des structures existantes, et enfin de construire de manière plus économique puisque nous pouvions évaluer plus précisément les risques inhérents à la réaffectation d'un ensemble de bâtiments si importants.

*Je ne peux donc qu'inciter tous les maîtres de l'ouvrage à conserver soigneusement tous les plans de base de leur propriété et surtout à se souvenir où ils ont bien pu les ranger!*

Arthur Spagnol  
Ingénieur-conseil ASIC-SIA,  
dipl. EPFL en génie civil  
21, rte du Signal  
1018 Lausanne

## Station d'épuration de Broc

par Claude von der Weid, Fribourg

**Après de nombreuses années d'études préliminaires, les avantages techniques et économiques de la centralisation ont abouti, en 1979, à la création de l'Association intercommunale du comté de Gruyère (AICG), qui s'est donné pour but la réalisation d'un réseau de collecteurs et d'une station d'épuration des eaux usées située «En Fulet», sur le territoire de la commune de Broc.**

**La demande de subventions et la mise à l'enquête de la STEP ont eu lieu en août 1982. Les crédits de construction furent adoptés lors de l'assemblée des délégués du 18 novembre 1982. Le terrain nécessaire à la STEP fut acheté en 1982 et les travaux purent commencer en avril 1983. La mise en service des installations s'est faite le 1<sup>er</sup> décembre 1986, après trois ans et demi de travaux.**

### Les caractéristiques principales de cette réalisation

Conception et projet: 1981-1983  
Exécution des travaux: 1983-1986  
Forme: rectangle avec 2 petits côtés arrondis, 47 × 24 m<sup>2</sup>  
Surface des dalles: 950 m<sup>2</sup> environ  
Épaisseur: 35 et 25 cm selon les zones  
Portée maximale: 11 m  
Poids total reposant sur les anciennes structures: 1100 t/dalle  
Charge maximale reprise sur un pilier: 125 t  
38 têtes de poinçonnement liées aux structures anciennes par 458 chevilles Hilti HSLB pour charges lourdes

La STEP a été dimensionnée pour traiter les eaux usées de 22 000 habitants et équivalents-habitants, qui sont composées en grande partie d'eaux usées d'origine ménagère. Pour satisfaire aux exigences de rejet des eaux épurées dans l'exutoire, en l'occurrence la Sarine, et en fonction de la place à disposition, le choix s'est porté sur un traitement d'eau de conception tout à fait classique.

Sur la base de l'étude comparative sur le traitement des boues d'épuration des STEP de l'AICG à Broc et de l'AIS à Vuippens, il a été décidé de revaloriser les boues digérées liquides de la STEP de

Broc en agriculture, après hygiénisation et digestion.

Le traitement des eaux usées comprend les trois stades traditionnels suivants:

- Epuration mécanique, composée d'un déversoir d'orage de sécurité, d'un dégrillage fin, d'un dessableur aéré et d'une décantation primaire.
- Epuration biologique à boues activées avec bassins d'aération, décanteurs finals et recirculation des boues biologiques.
- Epuration chimique destinée à l'élimination du phosphore par précipitation

simultanée au moyen de chlorosulfates de fer dosés à l'entrée des bassins d'aération.

En période de hautes eaux de la Sarine, il est nécessaire de pomper les eaux épurées pour les restituer à l'exutoire. A cet effet, une station de pompage a dû être construite à la sortie des décanteurs finals.

Le traitement des boues fraîches récupérées au fond des décanteurs primaires est composé des étapes suivantes:

- Hygiénisation, c'est-à-dire élimination de tout germe pathogène et œuf de ver pouvant nuire à la santé des animaux et des hommes, au moyen du procédé aérobie-thermophile appliqué pour la première fois dans le canton.
- Digestion anaérobie, c'est-à-dire transformation et stabilisation de la matière organique en l'absence d'air, dans un digesteur brassé et chauffé à une température de 35°C environ. Ce processus est accompagné d'une production de gaz utilisé pour le brassage par injection à haute pression et pour le chauffage des boues et des locaux de service.
- Stockage des boues digérées pendant cinq mois afin de surmonter les périodes pendant lesquelles les boues ne peuvent être épandues sur les champs.

Le bâtiment de service abrite tous les locaux indispensables à l'exploitation de la STEP, soit la salle de commande, le laboratoire, le réfectoire, les installations sanitaires, l'atelier ainsi qu'une salle de conférence.

Un canal souterrain visitable relie tous les bâtiments entre eux. Toutes les conduites (eau, air, boues, électricité, chauffage) y sont installées, permettant ainsi un contrôle régulier et une intervention rapide et aisée en cas de panne ou d'avarie.

La commande automatique des installations et la gestion des données d'exploitation est une première en Suisse pour une STEP de cette grandeur.

Un ordinateur central, auquel sont subordonnées plusieurs sous-stations composées d'automates programmables, gère toutes les informations arrivant au poste de commande. Celles-ci sont retransmises à trois écrans graphiques en couleurs et protocolées chronologiquement sur une imprimante. Des protocoles journaliers, mensuels et annuels rassemblent, sous forme de tableau, toutes les données d'exploitation importantes, ce qui permet aux exploitants de se libérer de ces tâches routinières et d'optimiser le fonctionnement de la STEP. Le terrain nécessaire à l'agrandissement éventuel du traitement biologique et du traitement des boues a déjà été acheté et sera donc à disposition en temps opportun.

Dans l'enceinte de la STEP se trouve également le centre d'entreposage des déchets carnés de l'AIDEC, association regroupant toutes les communes de la

### Données techniques

#### Habitants et équivalents-habitants hydrauliques et biochimiques

Lessoc	863
Albeuve	1474
Neirivue	720
Grandvillard	2111
Villars-sous-Mont	194
Estavannens	407
Enney	634
Gruyères	4461
Le Pâquier	1551
La Tour-de-Trême	3622
Broc	4907
Botterens	330
Villarbeney	170
	<hr/>
	21444
Réserve	556
	<hr/>
	22000

#### Traitement de l'eau usée

- Débit par temps sec (QTS 14)	176 l/s
- Débit maximal par temps de pluie	352 l/s
- Charge polluante biochimique	
demande biochimique en oxygène des eaux décantées	1100 kg DBO5/j
- Dégrillage	
2 grilles fines	
écartement des barreaux 25 mm	
- Dessableurs aérés (dimensionnés avec une réserve de 50%)	
2 bassins de 13,0 × 2,0	= 52 m <sup>2</sup>
volume total	= 127 m <sup>3</sup>
temps de séjour à QTS 14	= 12 min
- Décanteurs primaires (dimensionnés avec une réserve de 50%)	
2 bassins de 30,0 × 5,0	= 300 m <sup>2</sup>
volume total	= 645 m <sup>3</sup>
temps de séjour à QTS 14	= 1 h
charge superficielle	= 2,1 m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> · h
- Bassins d'aération	
2 bassins de 40,0 × 6,0	= 480 m <sup>2</sup>
volume total	= 1600 m <sup>3</sup>
temps de séjour à QTS 14	= 2,5 h
concentration de matières sèches (MS)	= 3,0 kg MS/m <sup>3</sup>
charge massique	= 0,23 kg DBO5/kg MS · j
rendement d'épuration minimal	= 89%
- Décanteurs finals	
2 bassins de 40,0 × 9,75	= 780 m <sup>2</sup>
volume total	= 2730 m <sup>3</sup>
temps de séjour à QTS 14	= 4,3 h
charge superficielle	= 0,8 m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> · h
- Pompage de l'effluent	
débit maximal	= 360 l/s
2 pompes immergées + 1 de réserve de 180 l/s chacune	
- Déphosphatation	
par dosage de FeClSO <sub>4</sub> stocké dans	
2 citernes de 15000 l	
2 pompes doseuses	

#### Traitement des boues

- Production de boues fraîches	72 m <sup>3</sup> /j à 4% de MS
- Production de boues digérées	24 m <sup>3</sup> /j à 8% de MS
- Production de gaz	970 m <sup>3</sup> /j
- Hygiénisation	
système aérobie-thermophile	
capacité	51 m <sup>3</sup> /j
volume de la cuve	51 m <sup>3</sup>
température d'hygiénisation	60°C
- Digestion	
digesteur primaire	2000 m <sup>3</sup>
stockeur	2000 m <sup>3</sup>
temps de stockage	5 mois (1 <sup>re</sup> étape)
volume du gazomètre	500 m <sup>3</sup>

Gruyère, ainsi qu'un local de récolte des déchets toxiques.

Les analyses effectuées régulièrement par les exploitants ont déjà prouvé que le rendement de la STEP est supérieur aux exigences légales en la matière. La qualité des boues d'épuration s'annonce excellente, ce qui devrait encourager un grand nombre d'agriculteurs à utiliser cet engrais organique sur leurs champs. Grâce à la compétence et à l'habileté du personnel d'exploitation, qui surveille et

entretient les installations très consciencieusement, les communes membres de l'AICG peuvent être assurées de restituer en permanence à la Sarine une eau irréprochable.

#### Adresse de l'auteur :

Claude von der Weid  
Ingénieur-conseil ASIC, dipl. EPFZ-SIA  
12, av. du Moléson  
1700 Fribourg