

Association Pour la Sauvegarde  
du Seyon et de ses Affluents

# BULLETIN

No 29 août 2002

Rédaction : Denis Robert

Adresse postale Association Pour la Sauvegarde du Seyon et de ses Affluents  
Case postale 2053 CERNIER

CCP 20 - 6276 - 2



## Le billet : Faut pas rêver...mais...

Un Seyon bien propre, aux eaux limpides et vivifiantes tant pour les alertes truites que pour le grand cortège de tous les invertébrés aquatiques. Un Seyon à humer enfin à pleins naseaux, sans dégoût. Un Seyon qui a reçu sa toute belle STEP...  
Un rêve?

Ils étaient protecteurs, pêcheurs, vigies et pensaient enfin de la rivière le plus grand bien. Tous y avaient cru et s'étaient réjoui. A raison, car chacun se plaisait à apprécier le "cadeau" de cette nouvelle installation de traitement: des rejets acceptables en regard du volume des flots en transit.

Tous rêvaient donc et en ce mois de juin-là, leur réveil fut brutal. Une douche froide... à l'eau du Seyon en surplus: les larmes d'un misérable incendie s'étaient épanchées dans le cours d'eau, les bassins de la STEP avaient érucité leur brut contenu dans la rivière. Ce fut émoi, colère, nausée et déception.

Le rêve était brisé qui ne tenait qu'à un fil. Le fil ténu de la véritable identité du Seyon. En cela, ils avaient été trompés sur la marchandise. Car qui est-il vraiment, ce Seyon dont on parle à l'envi? Privé de sa source, il s'emplume de bric et de broc. De collecteurs de drainage en effluents de stations d'épuration en passant par le ruissellement des chaussées, il se charge tout de même, tout au long de sa course, d'eaux douteuses. Il est un blanchisseur d'eaux sales, assujetti pour noyer au Lac les bons et mauvais usages du précieux liquide du Val. Même si bravement dans ses sursauts de remords, la rivière "épure" et aère désespérément ses flots dans les Gorges.

Le Seyon est enfant de STEP. En cela, il est un fils fragile, vulnérable et sensible aux "accidents" qui ne peut pas compter sur l'effet de dilution en cas de fiévreuse alerte.

Nous le connaissons bien pour en avoir déjà abondamment parlé. Faisons connaissance avec sa mère la grande STEP, dans ce numéro du Bulletin.

Et c'est la plume de Monsieur Didier Gretillat, ingénieur, de Cernier et membre de l'APSSA, qui va nous plonger dans la généalogie de la grande STEP mise en place par le SEVARU à l'aube du 21e siècle.

Et l'on va se prendre à rêver... pour l'avenir.

# Histoire d'eau au Val-de-Ruz

## 1. L'hydrosphère

Le volume total de l'eau de notre planète est estimé à 1358 milliards de m<sup>3</sup> et 71% de la surface du globe sont d'ailleurs recouverts d'eau. Toutefois, si la Terre est bien la planète de l'eau, c'est avant tout la planète de l'eau salée, cette dernière représentant 97,2% du volume. Il ne reste donc plus que 2,8% pour l'ensemble des eaux douces des terres émergées: glaces, eaux souterraines, cours d'eau, lacs. Plus de 70% de ces eaux douces sont concentrées dans les glaces des pôles et la majeure partie du reste se trouve dans les sols, sous forme d'humidité, ou dans des nappes souterraines très profondes, inexploitable pour l'homme. Au final, l'homme ne peut utiliser qu'un faible pourcentage du volume total d'eau douce de la Terre, englobant les cours d'eau, les réservoirs naturels ou artificiels (lacs, barrages...) et les nappes souterraines dont la profondeur n'est pas trop importante pour qu'elles soient exploitables à des coûts abordables.

Si l'on ramenait la totalité de l'eau de la planète à 1000 litres, nous aurions donc 972 litres d'eau de mer et 28 litres d'eau douce. Ces 28 litres d'eau douce se répartiraient en 21.4 litres sous forme de glace, 6.4 litres d'eau souterraine, 1.6 dl d'eau de surface (lacs et rivières), 1 cl d'eau dans l'atmosphère (humidité de l'air), et moins de 1 ml dans la biosphère (cellules vivantes).

## 2. Cycle de l'eau en Suisse

Chaque m<sup>2</sup> reçoit en moyenne 1650 litres par an: 1470 litres/m<sup>2</sup> sous forme de pluie, 180 litres/m<sup>2</sup> par des apports étrangers. A la différence près des variations du volume des glaciers, le cycle est équilibré. Ainsi, 440 litres repartent par évaporation, 1210 litres par les cours d'eau. Au passage, seul environ 5 % est utilisé directement par les activités humaines, soit 31 litres pour les forces hydrauliques, 16 litres comme eau de refroidissement et 25 litres, soit 1.5%, comme eau potable et eau industrielle

Sur un minimum vital de 5 litres par personne et par jour, on utilise environ 180 litres par habitant en Suisse (sans compter les exploitations artisanales et industrielles). Cet usage généreux par rapport à la situation planétaire provient du fait que la Suisse est un véritable Château d'eau d'Europe: bon nombre de fleuves prennent naissance en Suisse: Le Rhin, le Rhône, le Tessin, l'Inn. Ce privilège ne doit pas nous rendre irrespectueux de ce bien de consommation si précieux ailleurs.

## 3. Bref historique de l'épuration

A toute époque, des politiciens consciencieux ont identifié le problème particulier de l'eau usée. Si à l'époque des Pharaons, les Egyptiens disposaient de cabinets d'aisance, il y a quelque 2000 ans, les Romains avaient développé des infrastructures conséquentes permettant de garantir une hygiène élémentaire (bains et WC publics, réseau d'égouts).

A partir du 16<sup>e</sup> siècle, les Suisses ont commencé à construire des cabinets, bien avant le papier hygiénique. Dans les villes, les eaux usées s'évacuaient par des rigoles creusées dans les ruelles étroites à l'arrière des habitations. Du 14<sup>e</sup> au 18<sup>e</sup> siècle, la peste entre autre fait sporadiquement des ravages, suivie au 19<sup>e</sup> siècle par le choléra et le typhus. Les autorités de l'époque prennent peu à peu conscience qu'il faut améliorer les conditions d'hygiène. Pendant un temps, on transporte sur des voitures tractées par les chevaux les déchets organiques dans des baquets vers les champs (utilisation comme engrais).

A partir du 20<sup>e</sup> siècle, on raccorde progressivement les foyers au réseau d'eau potable. Ce confort entraîne évidemment une augmentation considérable de la consommation d'eau, surtout avec l'installation des chasses d'eau de WC. On développa en parallèle des canalisations pour évacuer l'ensemble des eaux utilisées vers lacs et rivières qui ont pendant un temps assuré le traitement de ces rejets.

La croissance démographique a conduit à une augmentation massive des eaux usées, nécessitant la construction de stations d'épuration. La toute première station d'épuration suisse, mécano-biologique, fut construite en 1914 à Saint-Gall.

Le développement industriel après la deuxième guerre mondiale entraîna une énorme pollution des eaux, avec une pointe entre 1960 et 1970 au niveau de la pollution carbonée. Certains d'entre vous s'en souviennent peut-être: les interdictions de baignade et l'extermination de bancs entiers de poissons se succédaient dans nos lacs par manque d'oxygène consommé lors de la dégradation de nos eaux usées.

Une première génération de stations d'épuration (abrégié STEP dans ce qui suit) a été construite dans notre canton entre 1970 et 1977 environ, mais ne traitait essentiellement que la pollution carbonée. La pollution par les matières azotées et phosphorée s'accroît donc malgré ces STEP. Pour le phosphore, la pointe maximale est atteinte après 1980. L'interdiction des phosphates dans les lessives et l'amélioration des STEP ont déjà permis d'améliorer la situation puisque la concentration moyenne en phosphore du lac de Neuchâtel est 2 fois et demie inférieure au maximum observé il y a 20 ans.

De 1995 à aujourd'hui, une deuxième génération de STEP bien plus performante voit le jour dans notre canton. Certaines installations sont abandonnées, d'autres assainies et/ou agrandies. Toutes les installations de la première génération sont concernées, mais les chantiers les plus spectaculaires concernent les STEP des villes (Neuchâtel, La Chaux-de-Fonds) ou regroupant plusieurs communes: Colombier, Marin, sans oublier l'est du Val-de-Ruz, regroupant les 10 communes membres du syndicat "SEVARU".

Si au niveau cantonal, une bonne partie des constructions de stations d'épuration se sont déroulées entre 1970 et 1977, le Val-de-Ruz n'a pas échappé à ce phénomène.

Entre 1970 et 1976 se sont construites les STEP suivantes :

- **1973** : STEP de l'association des communes du Haut Val-de-Ruz, au lieu dit "Scierie Debrot" pour les communes de Cernier, Chézard-Saint-Martin, Dombresson, Fontainemelon, Les Hauts-Geneveys, Savagnier et Villiers
- **1972** : STEP de Fontaines, entre le village et l'Hôpital de Landeyeux
- **1976** : STEP de Fenin-Vilars-Saules en contrebas de Vilars
- **1976** : STEP de Boudevilliers
- On citera encore pour l'ouest du Val-de-Ruz les STEP desservant les Geneveys-sur-Coffrane et Coffrane et celle de Valangin, toute deux construites au début des années septante.

**Ce fut un grand pas en avant, mais qui s'est révélé bien souvent insuffisant, pourquoi ?**

- La problématique du "tout à l'égout" consistant à mélanger les eaux usées aux eaux propres (sources drainages, pluies) entraîne une dilution de la pollution en la rendant plus difficilement traitable. Une deuxième conséquence du "tout à l'égout" est que la grande quantité d'eau ne peut pas être totalement traitée et une partie est rejetée directement dans les cours d'eau sans passer par les STEP

- Ces premières STEP traitaient essentiellement la pollution carbonée, un peu le phosphore beaucoup plus rarement l'azote. On ne tenait à l'époque pas suffisamment compte du fait que l'épuration devait être plus poussée lorsque le cours d'eau récepteur présente un faible débit,
- comme c'est régulièrement le cas pour le Seyon. En effet, la proportion entre l'eau traitée et le débit du Seyon est telle qu'un traitement plus complet du phosphore et de l'azote devient incontournable.

Au Val-de-Ruz, la décision fut alors prise d'abandonner la première STEP du SEVARU, ainsi que celles de Fontaines et de Fenin-Vilars-Saules, au profit d'une nouvelle installation commune d'épuration sise sur le territoire communal d'Engollon, de manière à sauver un cours d'eau qui fut longtemps classé dans l'Atlas hydrologique Suisse parmi les plus pollués du pays !

#### **4. La nouvelle station d'épuration des eaux usées du Haut Val-de-Ruz**

Ce chantier, qui fut l'un des plus importants du 20<sup>e</sup> siècle au Val-de-Ruz, ne s'est pas déroulé sans une phase d'études et d'étapes-clés résumées ci-dessous :

##### **1989 - 1991 Etude globale d'assainissement et d'agrandissement des installations d'épuration du Haut Val-de-Ruz**

Cette étude a apporté les principales conclusions suivantes:

**1) Choix du site:** le site le plus favorable est celui à proximité du carrefour de la "Rincieure", quel que soit le critère considéré: hydrologie, autoépuration, implantation sur le site ou coût d'investissement. Ce carrefour (alt. 717 m) est situé 800 m en aval de la STEP actuelle.

**2) Bassin versant:** l'étude montrait également qu'il était souhaitable, pour différentes raisons, d'intégrer les communes de Fontaines et d'Engollon au syndicat. Fontaines possède une STEP (1972) dont les installations sont dépassées et les rendements insuffisants alors qu'Engollon ne dispose encore d'aucune installation d'épuration de ses eaux usées.

**3) Procédé d'épuration:** Pour parvenir aux objectifs de qualité des eaux courantes de la future ordonnance fédérale, pour chacun des paramètres considérés (paramètres carbonés, azotés et phosphorés), il est nécessaire d'avoir une installation très performante permettant une nitrification totale toute l'année, avec un traitement complémentaire de floculation-filtration.

##### **1992-1993 Etude préliminaire de la nouvelle STEP du Haut Val-de-Ruz:**

Cette étude avait comme objectif la recherche et l'étude des procédés permettant d'atteindre les objectifs fixés et une recommandation de trois procédés pour la demande d'offres définitives. 13 variantes ont été étudiées quand à leur aptitude à remplir les exigences de rejet posées ainsi que d'un point de vue économique. La comparaison de ces différentes filières a conduit à en retenir 3 pour la suite des investigations et la demande d'offres définitives.

##### **1993-1994 Comparaison des offres définitives et projet définitif**

En décembre 1993, les fournisseurs d'équipements électromécaniques retenus ont reçu un cahier des charges concernant l'établissement d'une offre définitive. Six entreprises ont répondu en février 1994.

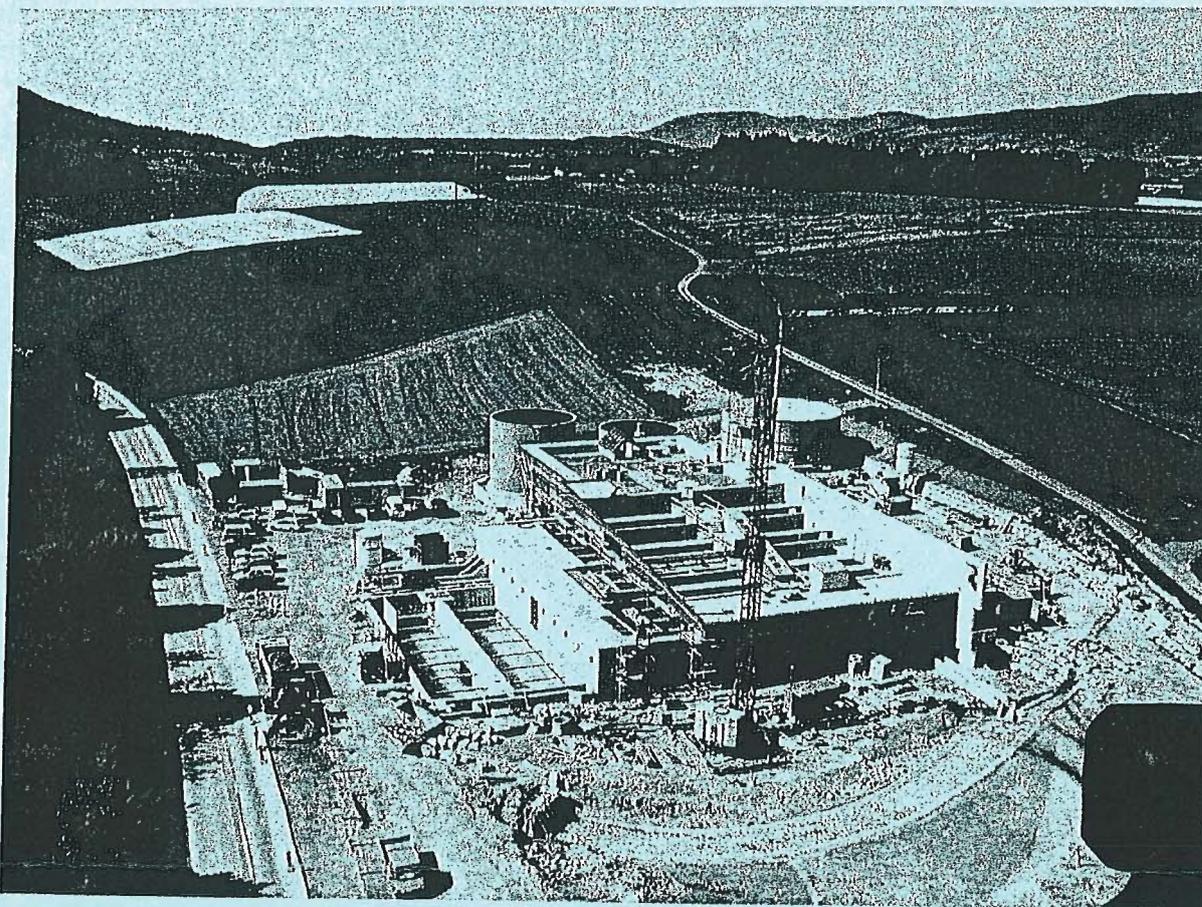
Parmi les variantes entrant en considération se trouvaient des variantes traditionnelles à boues activées et des variantes compactes de traitement biologique dites à "biomasse fixée immergée".

Une comparaison détaillée des performances d'épuration, des investissements et des frais d'exploitation de chaque variante ont permis de choisir, le 7 avril 1994, la société Alpha, à Nidau pour les filières du prétraitement, du traitement primaire et du traitement des boues et l'entreprise Sulzer à Winterthur pour le traitement biologique (à biomasse fixée) des eaux.

Le projet définitif et la demande de subventions cantonales et fédérales sont ensuite déposés le 7 juin 1994.

#### **1994-1996 : Projet d'exécution et travaux**

- Août 1994 : Sondages géotechniques à la Rincieure
- 20 avril 1995 : Réception de la promesse de subvention de la Confédération
- 6 juillet 1995 : Demande de crédit de 36 millions, soit 26.2 mio pour la nouvelle STEP, 2.95 mio pour les bassins d'eaux pluviales et 5.5 mio pour les collecteurs
- Décembre 1995 : Contrats avec les deux principaux fournisseurs d'équipements d'électromécaniques (Alpha et Sulzer Chemtech)
- Juin 1996 : Dézonage pour la construction de la STEP à la Rincieure, commune de Savagnier (en amont du dépôt de vieilles voitures)
- Août 1996 : Demande de permis de construire
- 3 Septembre 1996 : Opposition au projet par le propriétaire du dépôt de voitures
- Décembre 1996 : Analyse et concept énergétique
- Janvier 1997 : Evaluation de l'impact des bruits et odeurs de la nouvelle STEP
- 19 mars 1997 : Décision du comité directeur de changer de site : alternative sur la commune d'Engollon
- 30 juin 1997 : Acceptation du dézonage par le Conseil Général d'Engollon
- 5 septembre 1997 : Nouvelle demande de permis de construire
- 4 mai 1998: Début des travaux du gros œuvre
- Mai 1999: Début du montage des équipements électro-mécaniques
- Juin 2000: Adhésion de Fenin-Vilars-Saule au SEVARU, dixième commune du syndicat. Cette commune abandonne son ancienne STEP suite à des dégâts irrémédiables
- Août 2000: Mise en service des nouvelles installations
- Novembre 2000 Inauguration officielle des nouvelles installations



*chantier de la nouvelle STEP en mai 2000*

### **Description succincte des filières d'épuration**

Pour parvenir aux objectifs de qualité des eaux du Seyon, système d'épuration particulièrement performant traitant successivement la pollution carbonée, l'azote et le phosphore : Après l'élimination de la charge carbonée et la nitrification totale (transformant l'ammonium en nitrates) toute l'année, un traitement complémentaire de floculation-filtration réduit la charge en phosphore et en matières en suspension.

#### **1) Traitement primaire**

Une *grille grossière* (20 mm) et une *grille fine* (3 mm) retiennent les déchets solides indésirables dans les boues (cotons-tiges, lames de rasoir, objets divers). Entre ces deux grilles, un *dessableur aéré* récupère sables et graviers. L'épuration mécanique se termine par 2 *décanteurs primaires* en parallèle (337 m<sup>3</sup> chacun), assurant la sédimentation des matières organiques lourdes en suspension (boues primaires).

## 2) Traitement biologique (biofiltres)

Il s'agit dans le *traitement biologique* d'éliminer le plus possible la pollution carbonée au moyen de petits organismes (bactéries, organismes unicellulaires, etc...) qui se nourrissent des substances organiques se trouvant dans les eaux usées.

Le procédé choisi est une technologie moderne dite « par cultures fixées ». Il consiste en 8 bassins en béton rempli d'eau, de 7 à 8 mètres de hauteur rempli d'une structure synthétique sur lequel se fixe les microorganismes, aéré. Le but de l'aération: reproduire ce qui se passe dans la nature mais avec des rendements considérablement plus élevés.

## 3) Traitement complémentaire

Il s'agit ici d'éliminer le phosphore de l'eau de manière poussée en le rendant d'abord insoluble par adjonction d'un produit flocculant (chlorure ferrique), puis en filtrant l'eau à travers une couche de 1.20 m de schiste expansé (granulométrie de 2.5 à 4 mm) et une couche de 0.6 m de sable de quartz (granulométrie de 1 à 1.5 mm).

Le rejet des eaux ainsi traitées s'effectue dans un *étang* aménagé de manière semi-naturelle. Cet aménagement permet de réaliser encore un certain affinage de l'eau épurée (abattement des dernières matières en suspension et réoxygénation) avant son rejet au Seyon. L'étang sera donc en contact direct avec le Seyon : son niveau fluctuera en fonction du débit de la rivière.

## 4) Traitement des boues

Le traitement des eaux conduit à la formation de boues d'épuration qui doivent être traitées dans une chaîne de traitement séparée. Les boues sont hygiénisées dans une cuve à 65°C pendant environ 16 heures permettant ainsi l'élimination des bactéries et des oeufs de vers. Les boues sont ensuite stabilisées dans deux digesteurs de 800 m<sup>3</sup> chacun, où la matière organique des boues est transformée en méthane et en gaz carbonique (biogaz). Les boues liquides sont stockées dans un silo métallique de 1'200 m<sup>3</sup> (tampon).

La déshydratation s'effectue au moyen d'une presse à bande, seul équipement repris de l'ancienne STEP mais automatisé,

Les boues une fois déshydratées sont réparties et stockées dans quatre cellules de stockages couvertes. La phase d'hygiénisation sera maintenue tant que la valorisation agricole restera possible.

La valorisation du biogaz est effectuée par un moteur à gaz couplé à une génératrice (groupe chaleur-force) pour produire de l'énergie électrique (couverture d'env. 30%) et thermique (couverture proche de 100%). Le gazomètre d'un volume de 250m<sup>3</sup> surmonte l'un des digesteurs.

## 5. Les autres travaux en parallèle

En même temps que la STEP et tout aussi importants, des travaux sur le système d'évacuation des eaux ont été réalisés pour :

- améliorer la séparation des eaux usées des eaux claires ;
- diminuer les déversements en cas de pluie ;

- prétraiter les eaux pluviales aux moyens de bassins d'eaux pluviales ;
- contenir les pointes de débits d'orages aux moyens de bassins de rétention.

## **6. Conclusions**

La décision de procéder à la construction d'une nouvelle station d'épuration au Val-de-Ruz en remplacement de trois STEP largement dépassées s'inscrit dans la volonté politique prioritaire en faveur de la protection de notre environnement. Il s'agit d'obtenir quotidiennement des résultats concrets et utiles, en traitant efficacement les eaux usées de notre région. Au-delà de ces préoccupations immédiates, la nouvelle station d'épuration doit s'engager à maîtriser et à améliorer durablement son action à l'égard de l'environnement. Pour cela, elle doit toujours chercher à anticiper l'évolution future et planifier le maintien de la valeur des infrastructures réalisées à ce jour. Ainsi, l'outil réalisé ne se contente surtout pas de vieillir mais comporte une dynamique qui le place constamment à l'avant-garde du progrès. En Suisse, nous avons plus de 1000 stations d'épuration, 40'000 km de canalisations et le coût de remplacement de l'ensemble représente environ 80 milliards, soit près de 12'000.- par habitant investis ces dernières décennies. Avec respectivement 50 et 25 ans de longévité pour les canalisations et les stations d'épuration, il faudrait donc prévoir 2% respectivement 4% de leur valeur de remplacement par an pour les travaux d'assainissement et de rénovation !

Conformément à la législation, les consommateurs d'eau assurent le financement de cette opération d'envergure. Avec les nouveaux investissements consentis tant au niveau de la STEP qu'au niveau du système d'acheminement des eaux usées, ils contribuent efficacement à garantir la coexistence de l'homme et de la nature, au fil de l'eau du Seyon, au fil du temps...

Didier Gretillat, Cernier