

Extrait de l'épreuve Automatique et génie électrique en BTS Maintenance industrielle 2001 [1].

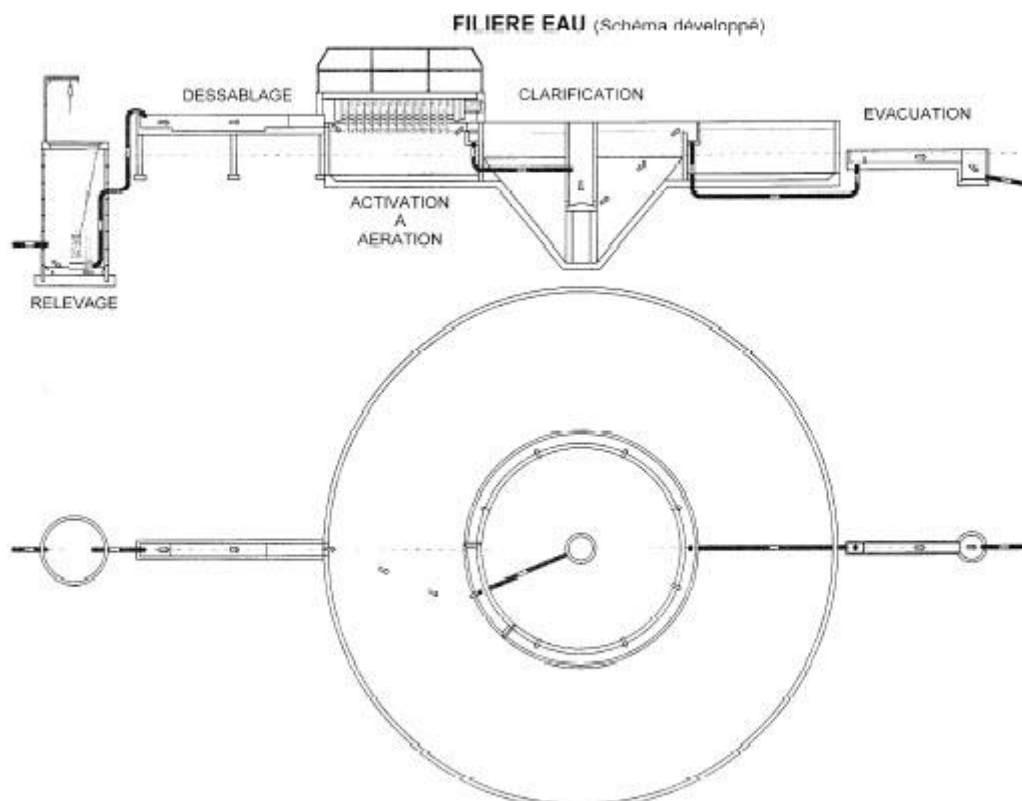
Le système étudié est une station d'épuration d'une commune du Haut-Doubs qui a été mise en service en 1974.

## 1 – Le processus

On peut distinguer deux filières dans le processus d'épuration : la " filière eau " qui est le trajet suivi par les eaux à traiter, et la " filière boues " qui est celui suivi par les matières extraites de l'eau.

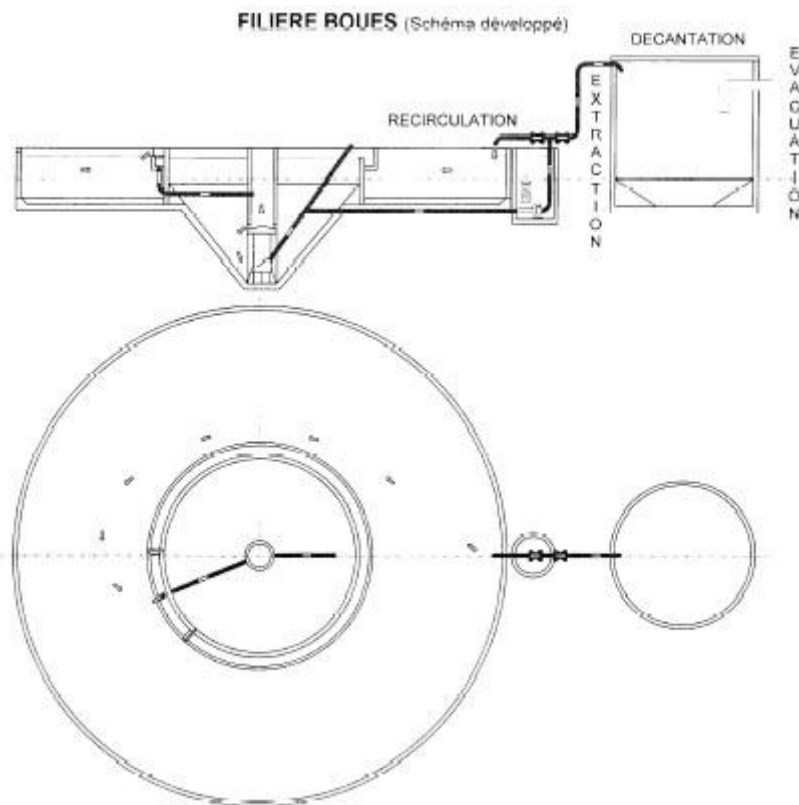
Les différentes étapes de la " filière eau " sont :

- Relevage : les eaux usées parvenant par gravité, il est nécessaire d'effectuer un pompage pour remonter celles-ci à la surface du sol ; le relevage est de 5 m ici ;
- Dessablage : rétention des sables puisqu'ils ne sont pas dégradables,
- Activation à aération : brassage vigoureux des eaux afin de les oxygéner et activer ainsi la dégradation des matières organiques par des bactéries aérobies,
- Clarification : séparation de l'eau et des boues par décantation,
- Evacuation des eaux traitées : l'eau en surface est "propre", elle est alors rejetée dans un cours d'eau



Les différentes étapes de la " filière boues " sont :

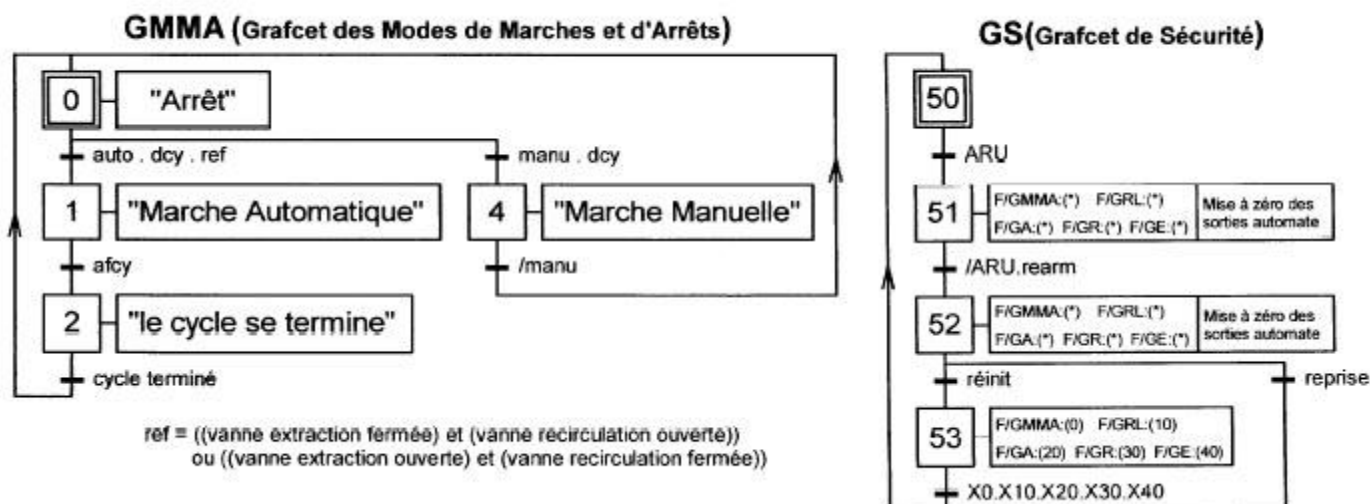
- Recirculation : les boues accumulées au fond du clarificateur sont périodiquement aspirées et refoulées dans le canal d'activation pour parfaire leur dégradation,
- Extraction : les boues suffisamment traitées sont dirigées vers un silo concentrateur,
- Décantation : élimination de l'eau contenue dans les boues extraites,
- Evacuation des boues : extractions des boues pour épandage.



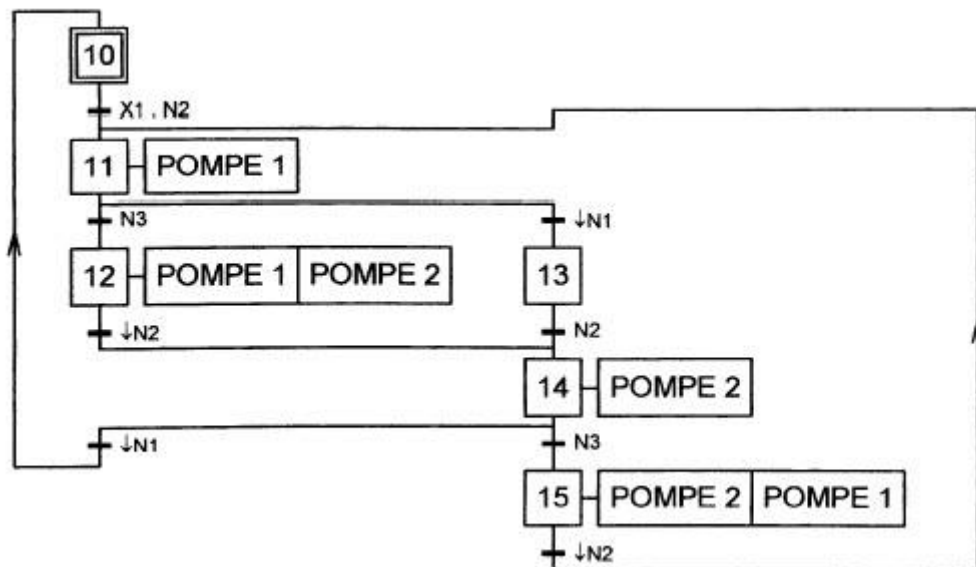
## 2 - Description du fonctionnement avec l'outil GRAFCET d'un point de vue système

Les étapes de dessablage, clarification, évacuation des eaux traitées de la " filière eau " ne sont pas automatisées.

Les étapes décantation, évacuation des boues de la "filière boues" ne sont pas automatisées.

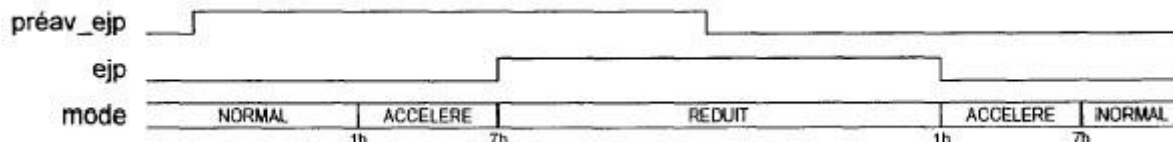


Le relevage est effectué par une ou deux pompes :



Une étude de consommation annuelle d'énergie électrique a montré que l'utilisation du tarif EJP permettait de réaliser de substantielles économies. Le fonctionnement envisagé est le suivant :

- Un signal fourni par EDF la veille du jour de pointe (noté (preav\_ejp) permet d'activer un cycle d'activation / recirculation "accéléré" par anticipation,
- Le jour de pointe, de 7h à 1h, le signal EDF (noté ejp) permet d'activer un cycle d'activation / recirculation "accéléré" afin de rétablir l'équilibre et éventuellement anticiper sur un nouveau jour de pointe,
- Enfin reprise du fonctionnement normal s'il n'y a pas d'autres jours de pointe.

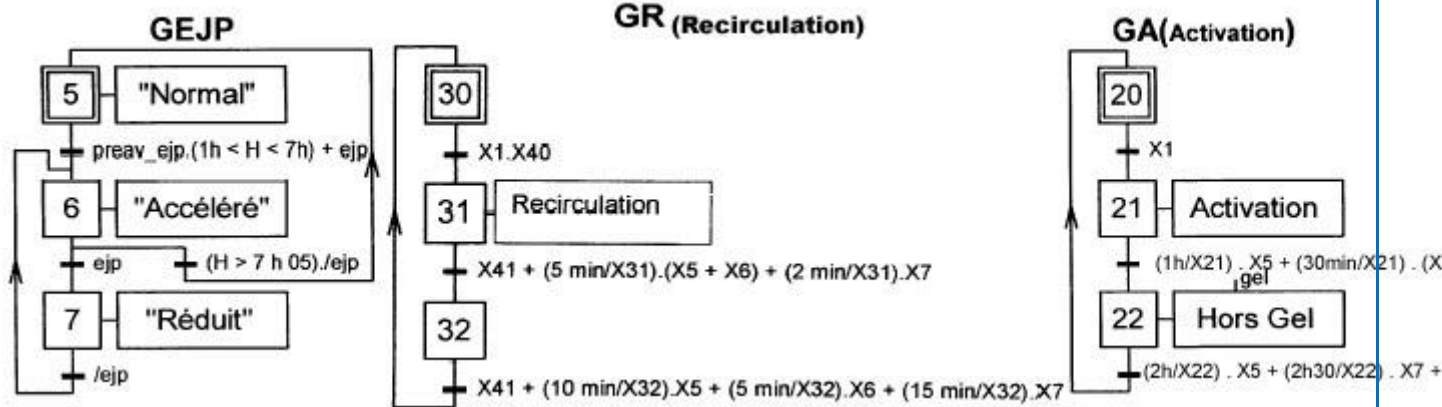


Le cycle réduit est défini de la façon suivante :

- activation : marche pendant 30 min, arrêt pendant 2h30 ;
- recirculation : marche pendant 2 min, arrêt pendant 15 min.

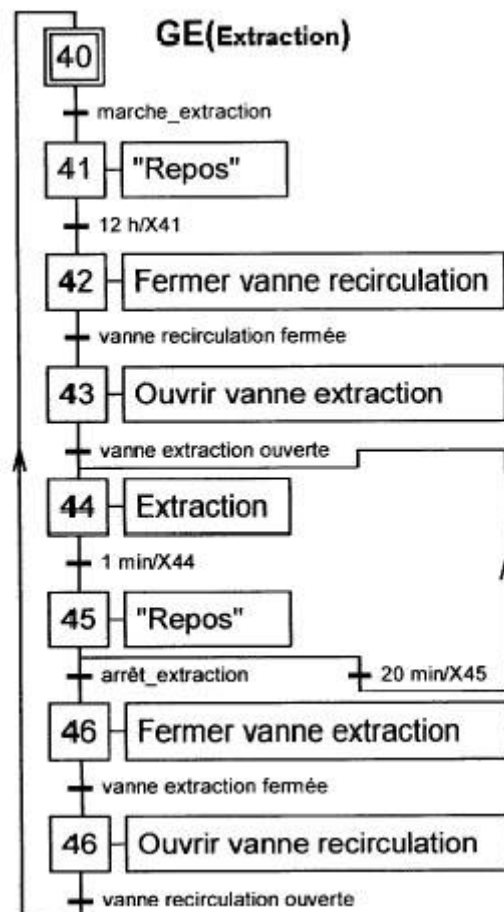
Le cycle accéléré est défini de la façon suivante :

- activation : marche pendant 30 min, arrêt pendant 30 min ;
- recirculation : marche pendant 5 min, arrêt pendant 5 min.



Le principe de mise hors gel est le suivant : dès que le risque de gel apparaît (descente de la température de l'eau au voisinage de l'activateur en-deçà d'un certain seuil) l'activateur est maintenu en rotation à vitesse réduite hors phase d'activation.

L'extraction est elle aussi gérée par l'automate. La description du fonctionnement est donnée par le GRAFCET suivant :



## Références :

[1]: <http://www.crdp-montpellier.fr/ressources/examens/consultation/>

Ressource publiée sur EDUSCOL-STI : <http://eduscol.education.fr/sti/si-ens-cachan/>