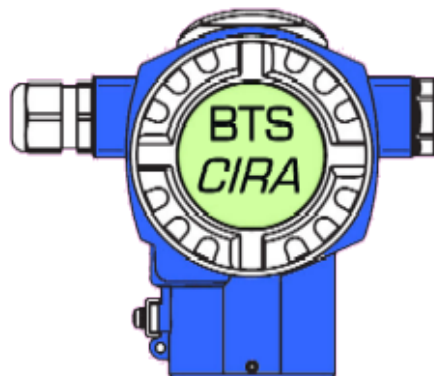


<https://cira-descartes.etab.ac-lyon.fr/spip/spip.php?article332>



# Les BTS CIRA visitent le barrage de Grangent

- L'entreprise et le CIRA -



Date de mise en ligne : vendredi 29 octobre 2021

---

Copyright © BTS CIRA - Saint Genis Laval (69) - Tous droits réservés

---

Les étudiants et professeurs du BTS CIRA remercient Mathieu BOUCHET (Coordonnateur lot Grangent / Groupement d'Usines LOIRE) pour avoir accepté de nous accueillir et Samuel GILLET (technicien d'exploitation avec mission préparation) pour sa visite passionnante du site. Tous nos remerciements également au personnel de l'OT du Forez pour ses conseils avisés.



Samuel Gillet (à gauche) et les étudiants de BTS 1ère année devant le barrage de Grangent. On peut voir les 4 vannes d'évacuation du barrage au fond.

## L'énergie Hydraulique

L'énergie hydraulique est à ce jour le moyen de prédilection pour adapter en temps réel la production d'électricité à la consommation d'électricité par les clients. En cas de hausse de la demande d'électricité, le dispatching régional demande à l'usine hydraulique de produire plus d'électricité. En moins d'une heure, une turbine hydraulique peut être mise en service et délivrer sa pleine puissance. Par comparaison, les autres modes de production sont intermittents (cas des énergies éoliennes ou photovoltaïques qui dépendent des conditions météorologiques) ou mettent plusieurs jours à démarrer (cas des centrales nucléaires).

Par ailleurs, l'énergie hydraulique est renouvelable, et c'est pour le moment le seul moyen de stocker à grande échelle de l'énergie pour en faire de l'électricité. L'énergie produite sur le site de Grangent peut être consommée n'importe où en Europe, l'ensemble des réseaux électriques européens étant interconnectés.

L'usine hydraulique de Grangent, exploitée par EDF, fournit sur le réseau HTB (63kV) une puissance de 32 MW, ce qui permet d'alimenter en électricité l'équivalent de la moitié de la ville de Saint-Etienne. Plus exactement le barrage est équipé de deux turbines, chacune pouvant délivrer 16MW. Afin de générer une telle puissance électrique, chaque turbine a besoin de deux grandeurs physiques en entrée :

1. Une **hauteur d'eau** : la différence entre le niveau dans la retenue du barrage de Grangent et l'usine hydraulique est de 45m, ce qui représente une pression de 4,5 bar au niveau de la turbine.
2. Un **débit** : chaque turbine est traversée par 40 m<sup>3</sup> d'eau chaque seconde.

Une énergie sous contrôle

Deux régulations sont nécessaires au bon fonctionnement de la turbine :



Samuel Gillet montrant le fonctionnement de la turbine aux étudiants

1. Des « pelles » permettent de **réguler la vitesse de rotation** de la turbine en envoyant plus ou moins d'eau sur les pales de la turbine. Cette vitesse doit être parfaitement calée sur la fréquence du réseau (50Hz) lors du couplage de la turbine au réseau.

2. Du courant est envoyé dans le rotor de l'alternateur de la turbine pour créer un champ magnétique plus ou moins grand, et ainsi **réguler la tension produite**. La tension nominale en sortie de l'alternateur est de 10 300V. Elle est élevée ensuite à 63 kV (63 000 V) par un transformateur pour correspondre à celle du réseau électrique HTB.

Le pilotage de ces régulations se fait depuis une salle de contrôle, au travers d'une **IHM (Interface Homme Machine)**.



De nombreuses sécurités sont en place sur la turbine :

- En cas de problème, une **vanne de pied** permet de couper automatiquement l'arrivée d'eau dans la turbine. Cette vanne a un diamètre impressionnant de 3,5m !
- Deux transformateurs séparés alimentent des batteries de secours de 127 V. Ces batteries doivent permettre de continuer à alimenter les **équipements essentiels** en cas de coupure de l'électricité dans l'usine. Dans ces équipements essentiels, on compte les instruments de mesure, les automates gérant le fonctionnement de l'usine, et une part de l'éclairage dans l'usine.
- Des **vannes d'évacuation** en haut du barrage sont ouvertes en cas de crue. Grâce à ces vannes, le barrage peut évacuer jusqu'à 6000 mètres cubes d'eau par seconde.

## Le château d'Essalois



Vue sur le barrage de Grangent et son lac de retenue depuis la terrasse du château.

A la suite de l'usine hydroélectrique, les étudiants ont visité le château d'Essalois. Le château d'Essalois, depuis sa terrasse, permet d'avoir une vue panoramique sur le barrage de Grangent et son lac de retenue.

Le château, tout récemment réaménagé, accueille une exposition sur l'histoire du barrage. On y apprend notamment que le barrage de Grangent a été bâti de 1953 à 1957. Des panneaux expliquent aussi les conséquences que le barrage de Grangent a eu :

- sur l'économie de la région. Notamment, disparition d'une ligne ferroviaire qui a été noyée par le lac de retenue. Mais aussi apparition d'un tourisme de plaisance sur les berges du lac de retenue.
- sur l'écologie : passage d'espèces de poissons de rivière à des poissons d'étang.

Le barrage de Grangent fait l'objet de travaux de maintenance et d'amélioration réguliers. Lors de la visite, une turbine était en cours de remplacement. Le remplacement sera achevé fin novembre.