

# **Concours Transfo 2019 : GE Hydro**

**Sujet proposé :** Comment revisiter l'équilibre Technico-économique des grosses turbines avec des matériaux innovants ou des combinaisons de nouveaux matériaux ?

## **Présentation de l'entreprise**

### **1. GE Renewable Energy**

GE Renewable Energy est une entreprise qui réalise un chiffre d'affaires de 10 milliards de dollars. Elle est dotée d'un esprit d'innovation et d'entrepreneuriat. Elle apporte à l'industrie des énergies renouvelables l'un des plus vastes portefeuilles de produits et de services numériques. En combinant l'éolien terrestre et maritime, les pales, l'hydroélectricité et des technologies innovantes telles que les systèmes hybrides et l'énergie solaire concentrée, GE Renewable Energy a installé plus de 400 gigawatts dans le monde pour mieux le faire fonctionner et le rendre plus propre. Avec plus de 22 000 employés présents dans plus de 80 pays, GE Renewable Energy travaille sur de nouveaux moyens d'apporter de l'énergie aux plus grandes économies du monde comme aux communautés les plus éloignées.

### **2. L'activité Hydro**

L'activité Hydro de GE fournit une gamme complète de solutions variées (Gros et petits projets neufs, Stockage, Solutions Numériques) pour servir l'industrie hydroélectrique depuis la conception jusqu'à la mise en service, ainsi que des Services pour l'entretien et la modernisation des centrales tout au long de leur cycle de vie.

Les principaux clients de GE Hydro sont nationaux et internationaux : les intégrateurs/Génie Civilistes (China Three Gorges, PowerChina, etc) les opérateurs nationaux (EDF, Engie, Enel...), les opérateurs privés (Tata Power, Statkraft) et les investisseurs (Aquila Capital, Innergex...).

En France, les activités sont réparties sur 3 sites : Grenoble, Belfort et Boulogne-Billancourt (siège).

### **3. Le site de Grenoble**

Le site de Grenoble joue un rôle central dans l'organisation globale de l'activité Hydro de GE Renewable Energy. Il accueille les sièges mondiaux de l'ingénierie, de la technologie, de l'approvisionnement ainsi que de la gestion de produits. Grenoble est également le siège des activités en Europe pour les ventes, la gestion de projets, l'installation de sites et les services. Enfin le site est un acteur dynamique dans l'écosystème de l'hydroélectricité de Grenoble et sa région en poursuivant ses partenariats R&D avec les différents acteurs de la filière.

Le site est appelé à prendre de l'importance dans le domaine des nouvelles technologies de production industrielle via notamment les modèles réduits et l'impression 3D.

### **4. Liens vers les sites :**

- Site GE RENEWABLE ENERGY : <https://www.gerenewableenergy.com/>
- Chaîne YouTube: <https://www.youtube.com/playlist?list=PL-YLElxe3rJ3SqSRGYkkJrCdGHbPina-Q>

## Présentation du contexte & de l'environnement

Les grosses turbines hydro-électriques fournissent typiquement une puissance mécanique de 30 MW et plus. Elles sont entraînées par l'action de l'eau et sont logées dans une centrale de surface ou souterraine (image 1). Elles sont composées d'une partie fixe, et d'une partie tournante (image 2). Selon la taille, au moins une partie de la turbine est noyée dans le béton.

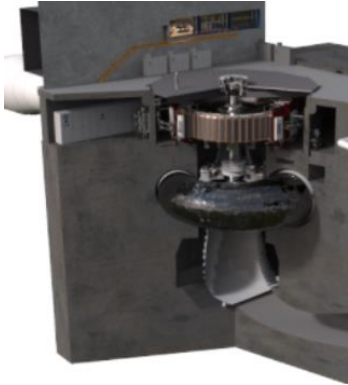


Image 1 : Coupe d'un groupe hydroélectrique complet, entouré de béton (partie grise)

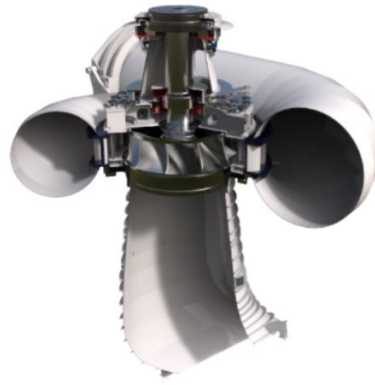


Image 2 : Turbine : partie fixe en blanc et partie tournante en métallisé

## Présentation des besoins

Les grosses turbines ont des dimensions telles qu'il n'est pas possible de les transporter entières, voire même par sous-ensemble entier, alors que souvent les centrales hydroélectriques se trouvent dans des endroits peu accessibles. L'assemblage se fait donc majoritairement sur place.

Les machines sont soumises à des pressions et les composants ont parfois une fonction structurelle avec des requis de caractéristiques mécaniques. Les turbines aujourd'hui sont essentiellement fabriquées à partir d'acier noir (facile à souder) ou d'inox. Elles sont typiquement conçues pour une durée de vie de 40 ans.

L'objet de cette demande est de voir si les matériaux actuels peuvent être avantageusement substitués ou améliorés par l'apport de nouveaux matériaux ou combinaisons de nouveaux matériaux. L'analyse se fera sur d'éventuelles fonctionnalités améliorées ainsi que le coût total de possession.

Dans une optique d'adresser également les enjeux de réhabilitation des centrales existantes, pourront également être investiguées les problématiques d'assemblage ou de modification de composants classiques avec des extensions en matériaux alternatifs, avec mise en œuvre sur site.