

# CREMHyG

CENTRE DE RECHERCHE ET D'ESSAI  
DE MACHINES HYDRAULIQUES DE GRENOBLE INP  
La plate-forme hydraulique pour la production et le stockage



Le **CREMHyG** est un centre de recherche et d'essai de machine hydraulique, dédié au développement des TurboMachines (TM) pour le secteur de l'énergie, avec plusieurs bancs d'essai et d'expérimentation (TM1 à TM5).

Les applications et les domaines de recherche sont :

- ▶ l'hydroélectricité et les turbines pour la production,
- ▶ les turbines pompes réversibles pour le stockage et les services au réseau,
- ▶ la propulsion liquide des lanceurs et les pompes cryogéniques.

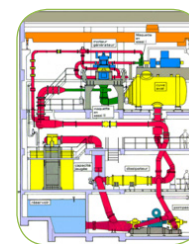
- 7 personnes
- dont 2 doctorants
  
- 1 publications / an



## SPÉCIFICITÉS

Les activités du CREMHyG répondent à des besoins de caractérisation de machine industrielle à échelle réelle ou réduite (maquette).

- ▶ Mise en œuvre d'essai et de mesures (5 bancs de tests),
- ▶ Conception de banc d'essai et maquette à la demande,
- ▶ Études et caractérisations expérimentales sur modèles,
- ▶ Conception de démonstrateurs pour l'innovation technologique des turbomachines.



## SAVOIR-FAIRE

### Caractériser les turbomachines pour des projets hydrauliques d'envergure

- ▶ Essais de certification sur modèle réduit – Modélisation et validation des concepts.
- ▶ Mise en œuvre des moyens expérimentaux pour la démonstration.

### Développer des solutions de stockage hydraulique

- ▶ Intégration des solutions hydrauliques dans une vision mix énergétique.
- ▶ Conception et tests des machines et des aménagements associés.
- ▶ Optimisation de l'exploitation flexible des stations de pompages et turbinage.

### Intégrer le stockage hydraulique dans les réseaux intelligents

- ▶ Étude et adaptation des turbines pompes pour la stabilisation du réseau.
  - Partenaire de l'ITE Supergrid, pour le transport des ENR
  - Partenaire du projet Smartgrid Campus de Grenoble, pour l'interconnexion ENR
- ▶ Développement de démonstrateurs de laboratoire intégrant : moyens de stockage hydraulique et batterie (intermittence ENR).

### Maîtriser les technologies d'alimentation liquides des moteurs des lanceurs

- ▶ Caractérisation des solutions de contrôle et réduction des instabilités hydrodynamiques
- ▶ Mesure des données rapides et analyse le comportement acoustique sur les conduites
- ▶ Études expérimentales des risques liés à la cavitation et écoulement diphasique



## MOYENS D'ESSAIS

### TM1 : Rendement et cavitation pour turbines (Francis) et turbines pompes (STEP)

Banc de Certification de performances (rendement et cavitation) sur modèle réduit pour les projets industriels.

- ▶ Puissance installée 300 kW, 1000 l/s, chute max 100m, 2000rpm max & vitesse variable.

### TM2 : Production hydroélectrique et Régulation des charges (Raccordement et couplage aux systèmes électriques)

Banc de turbine Francis pour développer la flexibilité et le contrôle de la conversion énergie.

- ▶ Puissance installée 20 kW, 1000 rpm & vitesse variable.

### TM3 : Recherche sur la cavitation et l'alimentation diphasique pour les pompes

Banc de caractérisation des limites fonctionnelles et des risques liées, à la cavitation et aux instabilités hydrodynamiques.

- ▶ Puissance installée 300 kW, 100 l/s, 6000 rpm max, vitesse variable.

### TM4 : Système énergétique microgrid avec turbines, pompes et batteries Li-ion

Système de production: banc de stockage hydraulique avec turbines Francis & Pelton, pompes et batteries

- ▶ Réseau 400V DC 20kW , Phydro pompe 15 kW, turbine 10kW, 100 l/s, vitesse & charge variable.

### TM5 : Caractérisation hydroacoustique de circuit et machines hydrauliques

Banc de pompage et des dispositifs d'amortissement.

- ▶ Puissance installée 10 kW, domaine d'excitation 5 à 50 Hz, 10l/s, motorisation pompe 6000 rpm max, vitesse & débit variable

## EXEMPLES DE RÉALISATIONS

### Projets FUI PENELOP & ENERSTOCK (2010-2015)

Partenaires: CNR, ALSTOM HYDRO, ARTELIA, QUADRAN, MECAMIDI

- ▶ Étude du chemin hydraulique d'une usine basse chute. Essais sur site et en laboratoire. Simulation des pertes liées aux conditions de production au fil de l'eau.
- ▶ Étude d'architecture système et de dimensionnement pour la production ENR avec moyen de stockage hybride (batterie et STEP), exploitable en réseau îloté.

### Projets ADEME RECONCEPTION & VIVASTEP (2010-2015)

Partenaires : EDF, ALSTOM HYDRO

- ▶ Étude paramétrique des turbines pour la réhabilitation et l'optimisation en puissance et rendement (rénovation site). Co-conception d'un simulateur d'exploitation, essais de développement des composants turbine. Validation de performances en laboratoire de turbine pompe à vitesse variable.

### Prestations de certification sur modèle physique

Partenaires : ALSTOM HYDRO, MECAMIDI

- ▶ Montage et instrumentation de modèle. Essais de développement, de certification rendement et de comportement cavitant selon les normes IEC.

### Études et tests de concept au service de l'innovation en micro-hydraulique

Partenaires : YLEC, SAVE INNO, VNF, SITA, CNRS, Turbiwatt,...

- ▶ Développement de solutions applicatives et de dispositifs (en appui aux Start-up).

