



**Le pack SER 730**

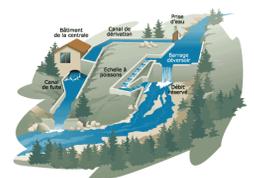


## Hydrelec 4.0 : Centrale hydroélectrique 4.0

- La centrale pédagogique Hydrelec 4.0 intègre tous les éléments nécessaires à l'émulation d'une conduite forcée en milieu montagneux et la production d'énergie électrique à travers une turbine de type PELTON ainsi que la gestion d'une station de turbinage pompage.
- Emulation d'une hauteur de chute de 400 à 800m (homothétie de Grand Maison, Montézic , El Hiero)
- Ce banc permet d'étudier et de comprendre les enjeux de production énergétique.
- Ce banc entièrement numérique permet d'étudier les architectures d'automatisme déployées dans l'industrie 4.0, les asservissements et boucle de régulation.

### Formations ciblées

**Niveau 2 :** STS, IUT, CPGE-SI, Licence ; **Niveau 3 :** IUT-GEII; Licence-Maîtrise EEA et Ecoles d'ingénieurs



## Hydrelec 4.0 : Comment ça Marche?

La station de turbinage et pompage didactique est une représentation homothétique de la centrale réelle.

Les grandeurs hydrauliques ainsi que les puissances électriques sont réduites afin d'être compatible avec les infrastructures et les équipements des établissements.

Le fonctionnement, le comportement et les méthodes de réglage restent néanmoins identiques à ce qui est rencontré sur le système réel.

Les éléments constitutifs du système didactique tels que la turbine et la génératrice sont directement issus du monde industriel et sont couramment utilisés dans de véritables projets de microcentrale hydroélectrique.

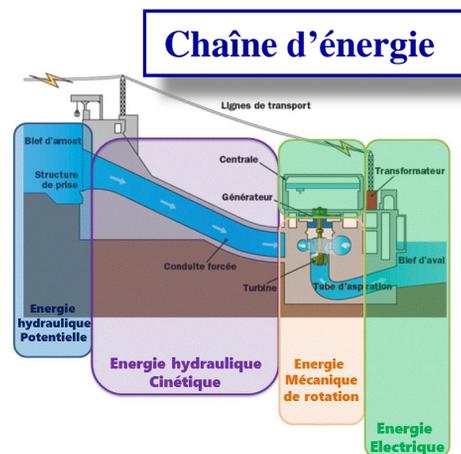
Cette approche permet de mettre les utilisateurs de ce système dans des conditions réelles d'exploitation d'une microcentrale hydroélectrique.



### Activités pédagogiques :

Les objectifs pour ce banc sont de donner une compréhension aux utilisateurs sur :

- Contextualisation de la microcentrale hydroélectrique
- Contextualisation d'une Station de Turbinage et Pompage
- Caractéristiques de la centrale didactique
- Les différentes approches de la centrale hydroélectrique
- Les différents types de turbine (Francis, Kaplan)
- Mise en service d'un système ou d'un équipement
- Le stockage de l'énergie (pile à eau)
- Distribution de l'énergie électrique
- Les différents procédés de transformation de l'énergie
- Réversibilité énergétique
- La qualité de l'énergie électrique
- Les asservissements et la régulation
- Les équipements communicants (industrie 4.0)



# Descriptif technique

Ce banc homothétique d'applications de génération d'énergie se scinde en deux parties majeures : une partie opérative et un système de contrôle commande et d'émulation de barrage

## Partie opérative :

**Châssis**  
Structure Inox de dimensions ~1250 x 850 x 1900 mm montée sur 4 roulettes, poids d'environ 500 kg pour 200 litres d'eau.

## **Pompe hydraulique**

Pompe de 5,5 kW. Émulation d'une hauteur de chute d'eau de 600 à 800 m,  
Boucle de Régulation de la Pression de sortie max de **80 bars** pour une pression d'entrée de 0 bar.

## **Turbine**

Turbine type PELTON de puissance 2 kWw,  
**Injecteur motorisé** pour la variation du débit,  
Régulation du débit en fonction de la vitesse de la génératrice  
Transmission par courroie vers la génératrice



## **Génératrice**

Moteur asynchrone triphasé de puissance maxi 2.2 kVA  
Fonctionnement en mode couplé au réseau.

## **Option**

Génératrice synchrone monophasée de puissance maxi 2,2kVA.  
Fonctionnement en mode autonome découplé du réseau.

## **Modules de couplage réseau pour la version asynchrone**

Départ moteur avec porte fusible et contacteur,

## **Sécurité**

Arrêt d'urgence directement connecté sur la chaîne de commande du système de couplage qui permet la déconnexion rapide du réseau et l'arrêt de la pompe hydraulique

## Partie mesure et commande :

### **Automatisme**

- Automate Siemens de type S7-1512SP comprenant :
- 16 entrées TOR
- 16 sorties TOR
- Un module de mesure Energy meter
- Une liaison Profinet
- Une liaison IO link



### **Terminal opérateur**

- Terminal Siemens TP 1500 avec écran 15" graphique et tactile,
- Liaison Ethernet permettant de piloter l'installation à distance à partir d'un PC (IE)
- Logiciel de supervision industriel Win CC flexible pro (PC non fourni)

- **Un module de mesure Energy Meter**

Lecture par réseau des différentes valeurs électriques (tensions, courants, puissance active, puissance apparente, facteur de puissance...)

Les données fournies par le module de contrôle sont lues par l'automate et affichées sur un terminal opérateur.

- **Variateur Siemens G 120 7.5 kW**

Variateur triphasé piloté par réseau Profinet.

Pressostat

Pressostat avec une plage de 0 à 100 bars et signal de sortie **lo link**

Débitmètre

Débitmètre signal de sortie **lo link**

