

## La Petite Hydroélectricité

# Un métier et des hommes

### Expérience et savoir-faire



Sur le plan économique, la création, l'optimisation et l'exploitation de petites centrales hydroélectriques en France permettent de développer le fort tissu régional d'artisans et de PME travaillant dans le secteur de l'hydraulique.

De plus, cela favorise le maintien d'une activité industrielle locale accompagnée d'une promotion à l'exportation.

C'est le cas par exemple, pour les régions Lorraine, Midi-Pyrénées, Rhône-Alpes...

## 7,5 TWh

c'est la production annuelle  
des 1 730 PCH françaises.

ÉNERGIES  
RENOUVELABLES  
FAISONS VITE  
ÇA CHAUFFE

LA PETITE HYDROELECTRICITE  
L'ÉNERGIE A SA SOURCE

# Une énergie mature

L'utilisation de la force de l'eau par l'homme remonte à plus de deux millénaires. A ce titre, la petite hydroélectricité est l'énergie renouvelable la plus ancienne au monde.

→ En France, le savoir-faire industriel dans ce domaine date de plus d'un siècle. Certains des 54 000 moulins présents au XIX<sup>e</sup> siècle ont vu leurs roues à aubes se transformer en moteurs hydrauliques puis en turbines, produisant de plus en plus d'énergie avec une efficacité sans cesse accrue.

Aujourd'hui, la PHE française est devenue une filière mature et viable, capable de contribuer pleinement au développement durable. Elle est notamment reconnue pour son dynamisme et sa parfaite maîtrise technologique.

L'expérience des producteurs et constructeurs français constitue un atout majeur pour l'avenir, aussi bien à l'échelon national qu'international.

Le coût de production du kilowattheure est proche de celui des filières classiques (nucléaire, thermique utilisant le cycle combiné au gaz...) et rejoint le prix du marché, qui est de 50 €/MWh (montant intégrant les aménagements nécessaires au respect de l'environnement).



## La Petite Hydroélectricité

# Une filière industrielle

## Une industrie de pointe

Outre les ouvrages de génie civil, l'industrie de la petite hydraulique associe des technologies mécaniques et électriques sophistiquées à des process très développés d'automatisation et de télésurveillance.

→ Elle poursuit un objectif d'efficacité énergétique, qui se veut conciliable avec la protection de l'environnement. Pour y parvenir, les acteurs mettent en œuvre des technologies toujours plus étudiées et performantes, comme par exemple :

- La réalisation d'une turbine constituée d'une vis d'Archimède tournant à faible vitesse, permettant ainsi le passage des poissons sur une centrale de basse chute ; la mise au point de « groupe bulbe » sans multiplicateur, à l'impact environnemental réduit, de turbines « tourbillon » minimisant au maximum le risque de collision des poissons...

- Des innovations majeures en électrotechnique et en électronique (« alternateur à câble »), destinées à améliorer les rendements globaux des installations de production, ainsi que leurs qualités environnementales.

- La création d'automates paramétrables permettant de visualiser en temps réel le fonctionnement de la centrale, via le réseau téléphonique, le minitel ou internet, voire de la piloter à distance si nécessaire...

Les démarches environnementales engagées par les producteurs sont une source constante d'optimisation des méthodes de gestion : surveillance des consommations d'huile et de graisse ; utilisation d'huiles et de graisses biodégradables ; gestion des déchets évacués dans les filières appropriées pour une valorisation maximale ; maintenance prédictive (analyse vibratoire ; analyse électrique des générateurs ; analyse des diélectriques des transformateurs) ; suivi des températures permettant de mettre en évidence un défaut avant la survenue de la panne ; instructions pour les situations d'urgence, etc.



# L'hydroélectricité, un potentiel industriel significatif

En France, on compte environ 1730 PCH de moins de 8 MW, dont 1430 appartiennent à des producteurs indépendants et 300 à EDF ou à de grandes compagnies d'électricité privées.

→ Elles représentent une capacité installée de 2020 MW, soit l'équivalent de deux tranches de centrale nucléaire avec un excellent taux de disponibilité.

Leur production annuelle (7 à 7,5 TWh) constitue 1,5 % de la production électrique nationale et 10 % de la production d'origine hydraulique (grande et petite hydraulique confondues).



Le parc français se caractérise par plusieurs types d'installations hydroélectriques :



## Equipement et production hydroélectriques par catégorie (source RTE)

Type d'installation	Puissance maximale (GW)	Production (TWh)	Part de la production hydraulique (%)	Part de la production totale française (%)
Fil de l'eau	7,5	34,6	53,6	6,5
Eclusée	4,3	12,1	18,8	2,3
Lac	9,3	11,3	17,5	2,1
Pompage	4,3	6,5	10,1	1,2
Ensemble	25,4	64,5	100,0	12,1

# ielle dynamique

## Une innovation technologique à la centrale des Chapogères (Savoie)

L'accès aux prises d'eau en montagne est souvent très difficile, et le seul moyen de transport, pour les petits ouvrages, reste l'hélicoptère.



→ Une solution innovante a été retenue sur cette haute chute située dans les Alpes, avec deux prises d'eau :

- Une prise d'eau de 400 l/s avec prise associée à un dessableur en solution classique (béton) ;
- Une prise d'eau de 150 l/s avec prise et avec un décanteur préfabriqué en Polyéthylène Haute Densité (PEHD). Cet ouvrage a été fabriqué en atelier et amené

sur le site par deux rotations d'hélicoptère seulement (au lieu des 20 à 25 rotations pour une construction classique en béton). Ce matériel présente une bonne résistance aux températures (de - 50°C à + 80°C) et une tenue parfaite aux U.V.

En tenant compte du gain sur le coût du béton, de la réduction de la durée du chantier et du temps pour se déplacer sur le site (1 h 20 par jour pour ce site des Alpes), l'économie réalisée entre la solution classique en béton et celle en PEHD s'élève à 40 % du coût de construction de la prise d'eau.

## Turbiner les eaux de réseau

Les eaux des canalisations existantes ou à créer (réseaux d'eaux potables, usées ou d'irrigation) peuvent être utilisées de manière optimale pour produire de l'énergie avant qu'elles ne soient consommées ou traitées.

Nos voisins suisses utilisent déjà cette technologie dont le potentiel exploitable est de 226 GWh par an, soit la consommation moyenne de 58 000 ménages.



## Une filière bien structurée

S'appuyant sur une main-d'œuvre qualifiée, la filière française de la PHE représente aujourd'hui un chiffre d'affaires global d'environ 380 M€/an, pour un effectif de quelque 5000 emplois.

→ Ces derniers se répartissent entre les bureaux d'études spécialisés, les entreprises de génie civil, les constructeurs de turbines, les équipementiers et les exploitants.

L'offre française comporte à ce jour cinq turbiniers, dont trois sont rattachés à de grands groupes industriels : Alstom Mini Hydro (Groupe Alstom) ; Bouvier Hydro, rattaché à l'Autrichien VA-Tech ; ESAC intégré à l'allemand Voigt. Mecamidi et THEE, les deux autres entreprises sont, quant à elles, indépendantes. La place de cette offre dans le marché mondial (hors Chine et Inde, pays pratiquement fermés aux constructeurs occidentaux) est estimée entre 10 et 15 %.

Des colloques annuels ou bisannuels (Hydroenergia, Rencontres de Grenoble, etc...) sont l'occasion pour turbiniers, équipementiers et exploitants de présenter les dernières innovations et de confronter les expériences, notamment au sein des pays de l'Union européenne.

### Les syndicats professionnels

En France, les producteurs autonomes sont représentés par trois syndicats professionnels : EAF, ECOWATT, et GP AE. Ces trois organismes ont signé en 2001, dans le cadre des volontés gouvernementales et européennes, une convention de partenariat avec l'ADEME, visant à favoriser le développement de la PHE.

Au niveau européen, la profession est représentée par ESHA (European Small Hydropower Association) et EREC (European Renewable Energy Council), dont les sièges sont situés à Bruxelles, au sein de la Maison des Energies Renouvelables.



## L'ADEME, un partenaire privilégié

En tant qu'établissement public impliqué dans la promotion des énergies renouvelables, l'ADEME peut offrir aux porteurs de projet de PCH une expertise et des aides financières à trois niveaux :

- pré-diagnostic
- études de faisabilité
- aide à l'investissement pour les opérations exemplaires sur le plan environnemental.

Pour bénéficier de ces aides, le maître d'ouvrage doit s'adresser à l'une des 22 délégations régionales de l'ADEME en France métropolitaine, ou à l'une des 5 délégations situées dans les départements et territoires d'outre-mer. Il est également possible de s'informer sur [www.ademe.fr](http://www.ademe.fr).

**ADEME**



**Agence de l'Environnement  
et de la Maîtrise de l'Energie**

2, square La Fayette  
BP 90406 - 49004 ANGERS Cedex 01  
Tél. : 02 41 20 41 20 - Fax : 02 41 87 23 50  
[www.ademe.fr](http://www.ademe.fr)



**Groupement des Producteurs Autonomes  
d'Energie Hydroélectrique**

66 rue La Boétie - 75008 PARIS  
Tél. : 01 56 59 91 24  
Fax : 01 56 59 91 23  
Email : [gpae@gpae.fr](mailto:gpae@gpae.fr)  
[www.gpae.fr](http://www.gpae.fr)



**Fédération EAF**

La Boursière - B. P. 48  
92357 LE PLESSIS ROBINSON  
Tél. : 01 46 30 28 28  
Fax : 01 46 30 52 63  
Email : [contact@federation-eaf.org](mailto:contact@federation-eaf.org)  
[www.federation-eaf.org](http://www.federation-eaf.org)