

# GUIDE & CATALOGUE TURBINES HYDROELECTRIQUES ENERGIEDOUCE



**Energie Douce**

Le spécialiste des énergies renouvelables et des sites isolés



# ► SOMMAIRE

PREAMBULE

LE GUIDE PRATIQUE

LE CATALOGUE

LA GAMME H

LA GAMME V

LA GAMME IMMERGEE

NOTES



**Energie Douce**

Le spécialiste des énergies renouvelables et des sites isolés



## ► PREAMBULE

En 2019, la puissance installée des centrales hydroélectriques atteint 1 308 gigawatts, produisant environ 4 306 térawattheures par an, soit 70 % de la production mondiale d'énergie renouvelable et 15,6 % de la production mondiale d'électricité en 2019



**Energie Douce**

Le spécialiste des énergies renouvelables et des sites isolés



# LE GUIDE PRATIQUE



**Energie Douce**

Le spécialiste des énergies renouvelables et des sites isolés



# ► GUIDE PRATIQUE SUR L'ENERGIE HYDROELECTRIQUE

## UNE TECHNOLOGIE A LA PORTEE DE TOUS

Dans l'esprit collectif, l'énergie hydroélectrique est généralement associée à de grandes installations industrielles de type barrages, énormes réservoirs, fleuves, grandes rivières, lac, etc. et pourtant ... saviez-vous que cette énergie peut également être produite et utilisée dans le cadre d'installations et de projets individuels de petite taille.

L'énergie hydraulique est-elle une solution réaliste et envisageable pour des installations individuelles telles que maisons, chalets, habitations, fermes agricoles, locaux divers ?

**La réponse est oui bien évidemment et de façon beaucoup plus triviale qu'il n'y paraît.**

## UNE TECHNOLOGIE FIABLE A TOUTES LES ECHELLES

La technologie consistant à produire de l'électricité à partir de la force motrice de l'eau est tout à fait transposable et adaptée à de petites installations de faible et de moyenne puissance allant de quelques centaines de watts à plusieurs dizaines de milliers de watts.

Cette technologie fonctionne sur le même principe que celle des grandes installations, en utilisant des turbines hydroélectriques. La seule différence étant que ces turbines ont été miniaturisées afin de répondre aux contraintes de place, de puissance et surtout de coûts d'installation de ces projets à usage plutôt individuels ou de petit collectif.

Ces 'petites' turbines miniatures sont souvent désignées par le terme micro ou pico turbines électriques. Le terme micro hydro-turbine est également parfois employé.



**Energie Douce**

Le spécialiste des énergies renouvelables et des sites isolés





## ► GUIDE PRATIQUE SUR L'ENERGIE HYDROELECTRIQUE suite

Cette technologie de micro turbines hydroélectriques permet à chaque propriétaire de maison (disposant d'un cours d'eau à proximité) de produire sa propre énergie électrique.

Par exemple, une micro turbine hydroélectrique de seulement 500W est capable de produire suffisamment d'électricité tout au long de l'année pour couvrir la consommation annuelle d'une petite maison économe en énergie. Ce type de micro turbine hydroélectrique est relativement légère (moins de 30 kg) et peut aisément être transportée manuellement.

**La question clé qui revient souvent est la suivante : quelle doit être la taille et la nature du cours d'eau pour que cela fonctionne ?**

Pour y répondre, il faut tenir compte de la "hauteur d'eau", c'est-à-dire de la distance verticale entre le point le plus haut et le point le plus bas du cours d'eau, et du "débit", c'est-à-dire la quantité ou volume d'eau qui passe par un point en une seconde. Le débit est mesuré et exprimé en nombre de litres par seconde.

### QUELLE PUISSANCE POUR QUEL DEBIT ET QUELLE HAUTEUR ?

Le calcul est le suivant : hauteur de chute d'eau x débit x gravité x 0,75 (afin de tenir compte des pertes du système).

Par exemple, une hauteur de chute de 5 mètres avec un débit de 14 litres par seconde donnera :

$5\text{m} \times 14\text{L/s} \times 9,81 \times 0,75 = 515$  watts de puissance.

Une turbine hydroélectrique de 500W peut ne pas sembler très puissante, mais n'oubliez pas qu'elle fonctionne de façon permanente sans discontinuité 24 heures par jour, 365 jours par an. Elle produira donc environ 4 000 kWh par an sachant qu'une maison raisonnablement économe en énergie consommera environ 5 000 kWh par an. Un générateur hydroélectrique de 1 kW ou plus (turbine hydroélectrique de 1 000 W ou plus) produira d'autant plus ... et couvrira très largement les besoins d'une habitation dont la consommation est 'normale'.

$$\text{Puissance} = \text{Hauteur} \times \text{Débit} \times \text{Gravité} \times 0,75$$



**Energie Douce**

Le spécialiste des énergies renouvelables et des sites isolés



## ► GUIDE PRATIQUE SUR L'ENERGIE HYDROELECTRIQUE suite

### QUELS SONT LES COUTS D'UNE INSTALLATION ?

Le coût d'une installation disposant d'une turbine hydroélectrique varie énormément d'un site à l'autre. Les facteurs jouant le rôle le plus important sur le prix de l'installation sont la nature du terrain, sa topologie, la taille du cours d'eau, sa pente, le paysage, les arbres, la profondeur du sol, etc.

Pour donner un ordre de grandeur, un système de production d'électricité fonctionnant à l'aide d'une turbine hydroélectrique "typique" de 1 kW coûtera entre 5 000 et 20 000 Euros, mais en réalité, il n'existe pas de site "typique".

La puissance de l'hydro-générateur (hydro-turbine de 1 kW, hydro-turbine de 2 kW, etc.) n'aura qu'une faible incidence sur le coût global de l'installation – sachant que la majorité des dépenses proviendront, dans la plupart des cas, des travaux d'aménagement à réaliser.



Trouver un installateur peut s'avérer délicat voire parfois difficile. Ce point est d'ailleurs souvent le seul véritable obstacle à la réalisation d'un tel projet. Heureusement, cet obstacle n'est pas systématique et surtout il reste parfaitement surmontable. Cette pénurie d'installateurs professionnels qualifiés est liée à la singularité de ce marché et surtout à la faible puissance de telles installations. Les entreprises qualifiées dans ce domaine préfèrent généralement travailler sur des projets de type industriel de plusieurs dizaines voire centaines de kilowatts plutôt que sur des petites installations individuelles de 0,5 ou 1 ou 2 kW. Dans ce domaine les petits installateurs sont tellement sollicités qu'ils ont généralement du travail réservé sur plusieurs mois voire plusieurs années à l'avance.

Ce problème commence à être abordé et traité avec l'apparition de cours de formation pour les installateurs potentiels. Il semblerait que certaines régions françaises commencent à voir naître un savoir-faire dans ce domaine car elles possèdent un excellent potentiel pour les petits systèmes hydroélectriques à faible coût.



**Energie Douce**

Le spécialiste des énergies renouvelables et des sites isolés



## ► GUIDE PRATIQUE SUR L'ENERGIE HYDROELECTRIQUE suite

### RACORDEMENT AU RESEAU OU STOCKAGE DE L'ENERGIE DANS DES BATTERIES ?

Bien qu'une turbine hydroélectrique de 1 kW produise presque deux fois plus d'électricité que la quantité d'électricité nécessaire au fonctionnement de la maison au cours de l'année, elle ne produira jamais assez de puissance pour faire fonctionner une bouilloire, un four à micro-ondes ou tout autre appareil électrique dont la puissance est supérieure à 1 000 Watts. La puissance maximale instantanée délivrée par la turbine hydroélectrique est de 1 kW alors que la bouilloire peut nécessiter de disposer de 2 ou 3 kW. La solution pour contourner ce problème qui n'en est pas un en réalité consiste généralement à stocker dans des batteries l'énergie produite par la turbine hydro-électrique. Cette énergie pourra être consommée à la demande et les batteries pourront fournir autant de puissance que nécessaire en fonction du système de conversion qui aura été installé. Si les batteries sont pleines alors le surplus d'énergie produit par la turbine hydroélectrique pourra être injecté dans le réseau électrique de l'opérateur (si la maison est raccordée) afin d'être revendu pour pouvoir générer des revenus financiers.

Cette option n'est valable que dans le cas de maisons raccordées au réseau électrique de l'opérateur national.

Si la maison n'est pas raccordée au réseau électrique de l'opérateur national, alors il conviendra de bien dimensionner la capacité du parc des batteries afin que ce dernier soit adapté au niveau de consommation de la maison.

L'emploi d'un parc de batteries augmente certes, le coût de l'installation, mais il apporte une souplesse et une flexibilité particulièrement appréciables dans la façon de pouvoir gérer les pics de consommation exceptionnels.

Il est également important de préciser que les batteries nécessitent un espace de stockage et que leur durée de vie est plus courte que celui de la turbine hydraulique. Il faudra donc prévoir de les remplacer tous les 5 à 7 ans pour des batteries au plomb et jusqu'à 10 ans pour des batteries au lithium - en fonction de l'usage qui en est fait.



**Energie Douce**

Le spécialiste des énergies renouvelables et des sites isolés





## ► GUIDE PRATIQUE SUR L'ENERGIE HYDROELECTRIQUE suite

Le raccordement au réseau électrique de l'opérateur national est donc généralement l'option la plus rentable et la plus économique lorsqu'elle est possible. L'utilisation du réseau électrique présente également un avantage en termes de coûts. Avantage que la législation semble vouloir améliorer. La tendance actuelle du marché est de favoriser le rachat d'énergies renouvelables par les opérateurs et fournisseurs d'électricité. Récemment des opérateurs et fournisseurs d'énergie tels que Total et Engie ont axé leur stratégie de communication sur ce modèle.



### UTILISATION DES COURS D'EAU ET RESPECT DE L'ENVIRONNEMENT

Un cours d'eau, quelle que soit sa taille, est un écosystème en soi et il serait dommageable, voire illégal, de détourner toute l'eau, de façon abusive, vers une turbine hydroélectrique.

La quantité et la proportion d'eau qui peut être utilisée en toute sécurité varie en fonction du type et de l'état du cours d'eau. Dans tous les cas, il est recommandé de consulter l'Agence pour l'environnement afin qu'elle puisse émettre un avis sur ce qui peut être fait ou non.

Les turbines hydroélectriques n'introduisent aucun polluant dans les cours d'eau, mais il est possible que votre cours d'eau abrite une faune particulièrement sensible alors il convient de se renseigner au préalable.



**Energie Douce**

Le spécialiste des énergies renouvelables et des sites isolés



## ► GUIDE PRATIQUE SUR L'ENERGIE HYDROELECTRIQUE suite

### LES PRINCIPAUX AVANTAGES DES TURBINES HYDROELECTRIQUES

Un très haut rendement (70-90%) - la meilleure de toutes les technologies renouvelables.

Les systèmes hydroélectriques peuvent durer environ 50 ans - beaucoup plus longtemps que les autres technologies en énergies renouvelables.

### POURQUOI CETTE TECHNOLOGIE EST-ELLE SI PEU REPANDUE ?

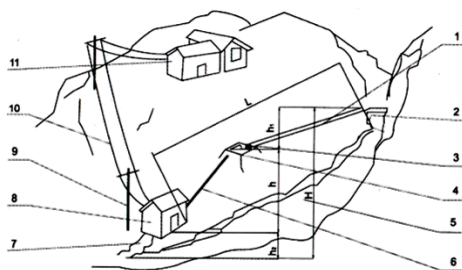
Pourquoi ne le faisons-nous pas tous ? De toute évidence, parce que nous n'avons pas tous un cours d'eau à proximité de notre maison. Mais également parce que la plupart des personnes qui ont un cours d'eau à proximité pensent, souvent à tort, que :

a) le cours d'eau n'est pas assez grand ou puissant,

b) l'énergie hydroélectrique sera trop chère. Le fait que le cours d'eau soit assez puissant ou non ne peut être établi qu'au moyen d'une étude de site. Cette étude peut (ou non) coûter quelques centaines d'euros, mais l'investissement peut s'avérer extrêmement rentable.

Est-ce trop cher ? Non si l'on considère qu'un investissement de 15 000 Euros dans une installation avec une turbine de 1 kW fixera le prix de votre électricité à environ 6 centimes d'euro par kWh pour les 30 prochaines années. De plus, vous augmenterez la valeur de votre propriété, vous serez à l'abri des fluctuations du prix de l'énergie et vous réduirez de plus de 100 tonnes l'émission de CO<sup>2</sup> de votre habitation.

**Le ROI (retour sur investissement)  
d'une installation est presque  
toujours garanti**



**Energie Douce**

Le spécialiste des énergies renouvelables et des sites isolés



# LE CATALOGUE



**Energie Douce**

Le spécialiste des énergies renouvelables et des sites isolés



## ► LA GAMME H

### Turbines hydroélectriques horizontales



HTED-H300-1214-3A5

HTED-H500-1218-5A7

HTED-H750-1418-5A7

HTED-H1100-1622-8A10

HTED-H1100-15-10A15

HTED-H1500-1825-8A10

HTED-H1500DN-15-12A18

HTED-H3000-2535-15A19

HTED-H3000DN-1820-18A30

HTED-H6000-2835-30A38

HTED-H6000DN-1820-38A50

HTED-H10000-3038-40A50

HTED-H10000DN-2530-50A60

HTED-H15000DN-3040-60A70

HTED-H20000DN-3045-60A100

HTED-H30000DN-3845-90A120



**Energie Douce**

Le spécialiste des énergies renouvelables et des sites isolés





► Micro turbine hydroélectrique horizontale 220 Volts 1100 Watts  
Modèle : HTED-H1100-1622-8A10

Caractéristiques générales de la turbine :

- Modèle	HTED-H1100-1622-8A10
- Type	Turbine horizontale
- Hauteur nominale	16-22m
- Débit nominal (vertical)	8-10L/s
- Diamètre conduite	100mm
- Puissance	1100W
- Rendement	70%

Caractéristiques moteur :

- Conformité	Conformes aux normes internationales IEC
- Puissance nominale	1100W
- Tension nominale	230V
- Intensité nominale	4,78A
- Fréquence	50 Hz
- Vitesse nominale	1500 t/min
- Nombre de phase	1
- Facteur de puissance	1.0
- Altitude	≤3000m
- Indice d'isolation	B/B
- Indice de protection	IP44
- Température de fonctionnement	-25°C ~ +50°C
- Humidité relative de fonctionnement	≤90%

Panneau de contrôle :

- Protections	Protection court-circuit Protection surcharge Protection surtension Protection défaut de mise à la terre
---------------	---

Conditionnement :

- Matériau d'emballage	Caisse panneau fibre de bois
- Taille colis	75 x 44 x 52 cm
- Poids	65KG



**Energie Douce**

Le spécialiste des énergies renouvelables et des sites isolés