

1. Qu'est-ce qu'un générateur synchrone à aimants permanents ?

Un alternateur à aimants permanents est un générateur synchrone dont le champ magnétique tournant est produit par des aimants fixés au rotor. L'utilisation de cette technique permet d'améliorer les caractéristiques de la machine. En effet pour une puissance donnée, cet alternateur à aimants est plus compact et moins lourd qu'un alternateur à rotor bobiné. Le champ magnétique fourni par des aimants néodymes est beaucoup plus puissant que celui produit par un rotor bobiné. Il n'y a plus de perte rotor et donc un excellent rendement, particulièrement dans les faibles charges. Cette technologie autorise des solutions de générateur basse vitesse puissant et compact. C'est dans ce domaine que Turbiwatt a développé son savoir-faire.

2. Comment mesurer la hauteur de chute nette sur mon site ?

Pour mesurer la hauteur de chute nette dont vous disposez, il vous faut prendre la différence de hauteur entre : le niveau haut de l'eau en amont de la chute et le niveau haut de l'eau en aval de la chute. Cette mesure sera la hauteur de chute nette.

Attention : la hauteur de chute peut varier selon les sites et les saisons. Il est donc conseillé de faire plusieurs mesures pour définir la hauteur moyenne sur une période donnée. Cette mesure est à faire lorsque le site est à son débit nominal.



3. Comment mesurer le débit en litre par seconde ?

Il existe plusieurs méthodes pour mesurer le débit.

MÉTHODE DU DÉVERSOIR

C'est de mesurer la section de l'eau au niveau de la chute. Cette section se mesure par sa profondeur et la largeur. Mesure faite à 10 cm en amont de la chute. Le débit se détermine par la règle suivante : pour un mètre de largeur et 10 cm de profondeur, le débit est estimé à 90 L/s. Une simple règle de trois vous permet d'évaluer proportionnellement votre débit disponible.

MÉTHODE DU FLOTTEUR

Ce procédé est le plus simple de tous. On choisit une partie où la rivière droite est régulière en largeur et profondeur, c'est-à-dire ayant l'aspect d'un canal. On s'assure de la section de cette rivière, c'est-à-dire largeur et profondeur d'eau. Sur la partie droite de la rivière, on mesure une longueur de 10 à 20 mètres et la vitesse d'écoulement d'eau en y jetant un corps flottant, morceau de bois ou même, de préférence, une bouteille presque pleine de façon que ce flotteur plongeant dans l'eau donne la vitesse moyenne du cours d'eau et non pas la vitesse de la surface, supérieure à la vitesse moyenne. Il faut répéter les essais de vitesse, ne jamais les faire dans un coude, et prendre seulement 80% du résultat théorique.

Débit (en L/s) = largeur (en m) X profondeur (en m) X vitesse (en m/s).

4. Quel sera mon retour sur investissement ?

En fonction du tarif de rachat ERDF qui se situe en 2015 à environ 0,097 €/kWh moyen (tarif une composante). Tout d'abord il vous faudra faire une estimation du potentiel productible de votre site sur l'année. Il faudra néanmoins pondérer ce calcul d'un coefficient tenant compte du nombre de jours réellement turbiné (5% ou 10%) que nous vous laissons juge d'apprécier. Si votre cours d'eau connaît des variations Hiver-Eté importantes, il peut être pertinent de choisir le tarif deux composantes qui optimisera le revenu sur les mois d'hiver à un tarif de rachat supérieur.

Dès lors que vous avez estimé le potentiel productible de votre site en kWh/an vous pouvez effectuer votre calcul basé sur l'hypothèse pessimiste du tarif de rachat de 0,09€/kWh.

Le retour sur investissement moyen constaté pour le package turbine + armoire + résistance de ballast (hors génie civil et installation) se situe entre 3 ans et 6 ans.

5. Comment évaluer la puissance théorique d'une chute d'eau en kW ?

La puissance d'une chute s'évalue par le calcul suivant : $P_t = H \times Q \times g \times R$

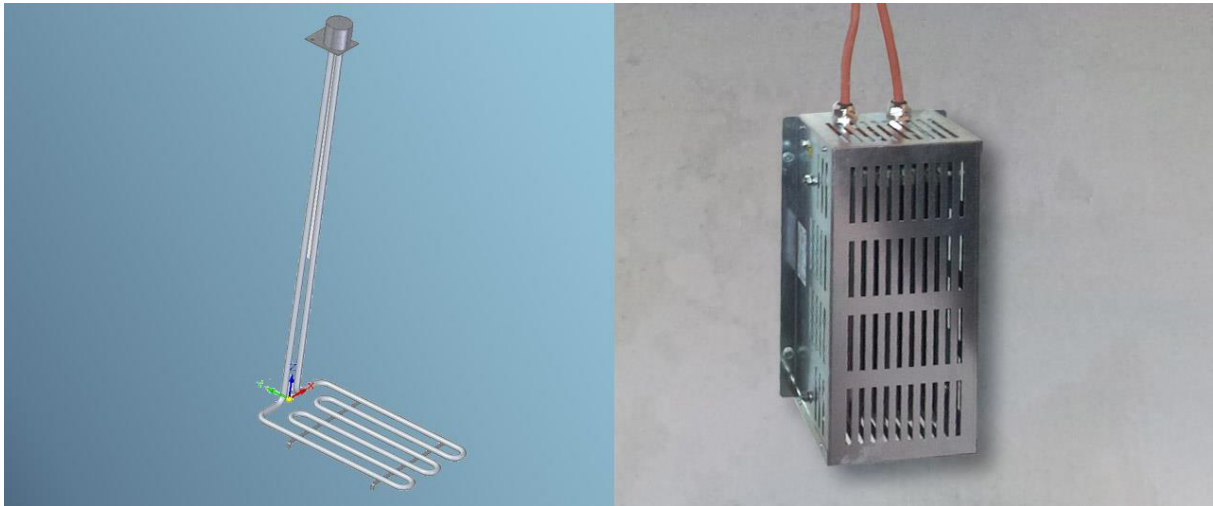
P_t : Puissance théorique en kW, **H** : Hauteur de chute en mètre, **Q** : Débit en m³ /seconde, **g** : Gravité = 9,81, **R** : Rendement : généralement +/- 80%

Exemple : Hauteur de chute de 2,50 m avec un débit de 1400 L /s

$$P_t = 2,50 \times 1,4 \times 9,81 \times 0,8$$

$$P_t = 21,50 \text{ kW}$$

6. Quelle est l'utilité des résistances de ballast ?



Les résistances de ballast sont nécessaires lors de la phase de démarrage puisqu'elles captent l'énergie produite par la turbine le temps de mettre le générateur en phase avec la tension et la fréquence pour son couplage au réseau. Ensuite, en cas de découplage avec le réseau, les résistances de ballast captent l'énergie produite pour permettre à la turbine de fonctionner en vitesse constante et éviter l'emballement de la turbine.

7. Où sont fabriquées vos turbines ?

La conception, la fabrication et le montage de nos turbines se fait dans notre atelier de production à Caudan en Bretagne. Le cœur de notre métier est la fabrication des générateurs Turbiwatt qui se fait du début à la fin à Caudan (56).

Pour certaines pièces, nous faisons appel à un réseau de sous-traitants généralement régionaux (Bretagne), mais aussi français et européens.

8. J'ai des problèmes liés à mes droits d'eau lié avec l'administration, que puis-je faire ?

Je vous invite à prendre contact avec Turbiwatt qui saura vous conseiller au travers de son réseau de partenaires en France et en Europe, spécialisé dans divers domaines (hydraulique ; démarches administratives ; obtention du contrat d'obligation d'achat, etc.). Ils vous accompagneront dans la réalisation des démarches administratives, la protection et le maintien de vos droits en tant que propriétaire de moulin.

9. Quel est le type de turbine que vous fabriquez ?

Les turbines que nous concevons et fabriquons sont de type Kaplan. La particularité de nos turbines est que les pales sont fixes (simple réglage à l'arrêt), le générateur est immergé dans la turbine (bulbe). Nos hydro générateurs, même à basse vitesse sont sans multiplicateur, directement entraînés par l'hélice, ce qui nous garantit une grande fiabilité et un rendement élevé.



10. Quels entretien et maintenance faut il prévoir ?

Simple, fiable et ne nécessitent qu'une **maintenance limitée** ! Avec un arbre directement entraîné par les pâles de l'hélice, les frictions sont réduites au strict minimum. Seuls les paliers et roulements sont sollicités et sont dimensionnés pour une durée de 100 000 heures (plus de 10 ans !)

La maintenance recommandée par Turbiwatt se limite donc à :

- Un contrôle visuel régulier de la grille amont chargée de filtrer les embâcles (feuilles, branches, déchets, ...) qui peut éventuellement être automatisée,
- Une visite annuelle visant notamment (intervention d'une journée sur site)
 - Un graissage annuel du palier supérieur,
 - Un contrôle du répartiteur de potentiel.
- Une visite de grande maintenance quinquennale comprenant notamment le changement préventif des paliers et roulements et de l'anode (intervention d'une semaine en atelier agréé Turbiwatt)

Turbiwatt et ses distributeurs peuvent vous proposer **un contrat de maintenance**.

11. Pourquoi installer deux turbines (ou plus) en parallèle plutôt qu'une seule ?

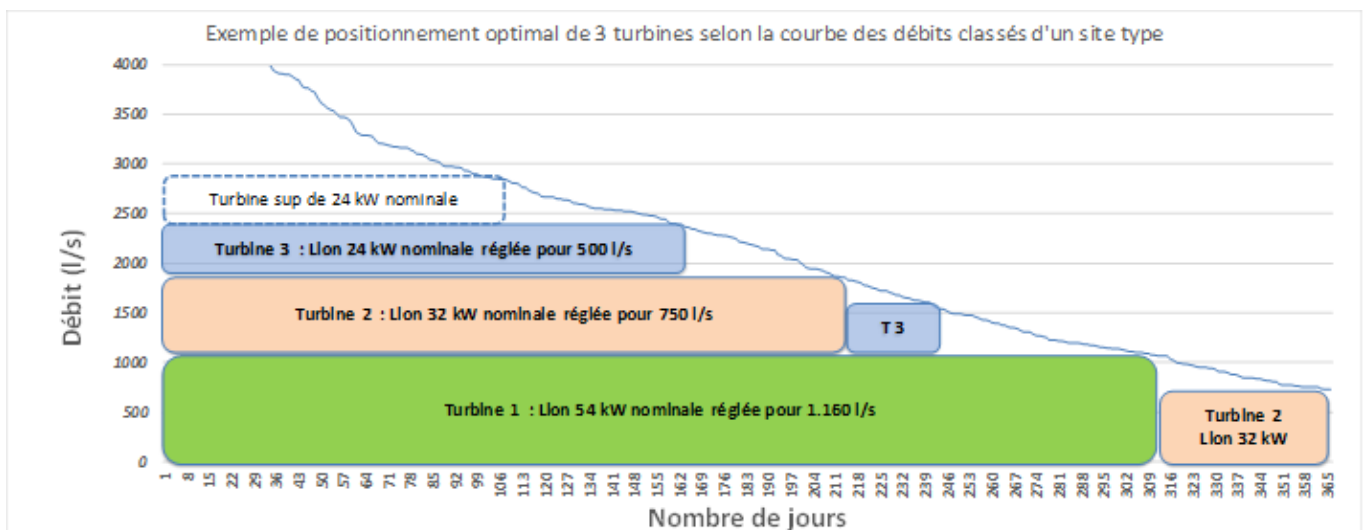
Le plus souvent les rivières de nos régions connaissent d'importantes variations de débit au fil des mois. Les besoins en énergie sont concentrés sur les mois d'hiver et l'opérateur public applique des tarifs de rachat plus attractifs pendant les mois d'hiver.

A partir de la courbe des débits classés de votre site (débits classés en nombre de jours ou % sur l'année), on peut significativement augmenter la production annuelle en installant deux (ou plus) turbines en parallèle qui seront activées en fonction du débit réel disponible à chaque période.

L'exemple graphique ci-dessous montre que dans certains cas, il est clairement opportun d'installer plusieurs turbines en parallèle, réglées sur des débits différents, pour optimiser une exploitation sur une plus longue période.

Dans le cas présent, une seule turbine de forte puissance réglée pour les seuls mois d'hiver est moins rentable que trois turbines travaillant toute l'année en fonction du débit, les coûts de génie civil et de raccordement étant peu différents pour une ou plusieurs turbines.

A partir de votre courbe de débit classé, Turbiwatt se chargera de simuler les différentes solutions envisageables et de les comparer de manière à optimiser le retour sur investissement.



12. Hydroliennes et turbines : quelles différences ?

Les turbines Turbiwatt sont de type Kaplan. Elles tirent leur puissance de la pression de la colonne d'eau (hauteur de chute) caractérisée par la différence entre la surface de l'eau en amont de la turbine et la surface de l'eau en aval, en sortie de la turbine.

Les hydroliennes captent l'énergie cinétique de la force du courant et du mouvement de l'eau au fil de l'eau. La hauteur de chute n'est plus la référence mais c'est la force du courant. Ce système de turbine est adapté aux grands fleuves ou en mer lorsque le courant des marées est suffisamment puissant pour générer de l'énergie.

13. Existe-t-il des aides pour l'installation d'une turbine ?

Il existe différents types d'aides possibles en France pour l'installation d'un équipement hydroélectrique.

- Certaines Régions proposent des aides directes (subventions) pour les études ou pour le financement de l'équipement proprement dit. Les conditions de ces aides sont propres à chacune des Régions et il convient de les consulter directement.
- Le Législateur a mis en place un ensemble de mesures d'incitation, dans le cadre de la rénovation de l'habitat et de la transition énergétique :
 - Eco-prêt à taux zéro,
 - Crédit d'impôt Développement Durable (CITE)
 - Taux de TVA réduit à 5,5%.

Les conditions pour bénéficier de ces dispositifs sont résumées dans [La brochure de l'ADEME](#).

14. Dois-je passer par un installateur agréé « RGE » pour bénéficier des avantages fiscaux (France) ?

Le recours à un professionnel qualifié RGE (Reconnu Garant de l'Environnement) est normalement obligatoire si vous souhaitez bénéficier d'aides financières pour réaliser certains travaux de rénovation énergétique (CITE, Eco-Prêt notamment).

Toutefois, le recours à un professionnel RGE n'est pas obligatoire pour certaines réalisations. C'est le cas des équipements de production d'électricité utilisant l'énergie éolienne, hydraulique ou de biomasse (les panneaux photovoltaïques sont exclus). L'installation de nos turbines hydroélectriques est ainsi dispensée de cette obligation.

Retrouvez dans les tableaux de la fiche publiée par l'ADEME, par équipements, par matériaux et par catégories de travaux, les indications nécessaires pour sélectionner les professionnels RGE.

Téléchargez la fiche ADEME récapitulative.