

# QUELS SONT ET COMMENT CHOISIR LES TURBINES PLT, TRG, LH DE POWERSPOUT



Version 5. Janvier 2025

Ce manuel a été édité par la société HIDRIC ONLINE, SL sur la base des manuels de Powerspout.

Enregistrements de propriété:

Notice of Copyright

PowerSpout Installation Manual

Copyright © 2014 All rights reserved

Notice of Trademark

PowerSpout – is a USA registered Trademark

Notice of Company Registration

EcoInnovation – is a NZ Registered Limited Company

Les microturbines LH, LH-PRO, TRG y PLT sont de conception et fabrication:

PowerSpout

EcoInnovation Ltd

671 Kent Road

New Plymouth R.D.1

New Zealand 4371

Web: [www.ecoinnovation.co.nz](http://www.ecoinnovation.co.nz)

If you need to contact EcoInnovation, you can do so through your representative:

HIDRIC ONLINE, SL est le distributeur officiel des produits PowerSpout

Rue Magnet 5

Manresa (Barcelona)

Catalogne-Espagne

[info@hidric.com](mailto:info@hidric.com)

M: 0034-656 855 411

[www.hydric.fr](http://www.hydric.fr)

[www.hidric.com](http://www.hidric.com)

## INDICE

1. UNITÉS DE TRAVAIL AVEC TURBINES HYDRAULIQUES	4
2. PRODUCTION THÉORIQUE ET DONNÉES HYDRAULIQUES DISPONIBLES	5
2.1 Puissance théorique disponible.	5
2.2 Comment obtenir les données disponibles sur la hauteur (H) et le débit (Q)	6
3. COMMENT CHOISIR LE MODÈLE DE MICROTURBINE POWERSPOUT	8
3.1 En fonction des données hydrauliques disponibles	8
3.2 En fonction de la conception de la partie électrique	10
4. MATÉRIEL AUXILIAIRE POUR L'INSTALLATION	17
4.1 Kit d'entrée hydraulique	17
4.2 Kit de lubrification	17
4.3 Tuyau PE-PVC	18
4.4 Filtre de récupération d'eau	18
5. NIVEAU BRUIT DE LA MICROTURBINE POWERSPOUT	19

# 1. UNITÉS DE TRAVAIL AVEC TURBINES HYDRAULIQUES

Ci-dessous, nous proposons une brève explication de chaque unité de travail nécessaire impliquée dans la micro-turbine.

**-Hauteur (H):** C'est la hauteur géométrique (verticale) entre la base de la turbine (niveau 0) et le point le plus haut du niveau d'eau (niveau h). Si le raccordement d'eau est dans un tube fermé, le niveau 0 sera placé à l'endroit où se trouve la ventouse ou l'évacuation de l'air. Unités : mètre (m).

**-Pression de travail (Hm):** Idem à la précédente, mais avec la clé ouverte. En production, faites donc circuler de l'eau à travers le tube. Aussi appelé pression dynamique. Le plus proche de la pression manométrique (ou statique) le mieux. Cela indiquera qu'il n'y a aucune perte de charge dans le tube. Si la différence entre Hm et H est supérieure à 10%, le tube à décharge contient beaucoup de pertes de charge. Unités: bar, kg / cm<sup>2</sup>, atm, mce, kPa.

**-Débit (D ou Q):** La quantité d'eau qui coule par unité de temps. Unités: litres par heure (L/h) pour les petits débits, litres par seconde (L /s) pour les moyennes flux, mètres cubes par seconde (m<sup>3</sup>/s) pour des débits élevés.

**-Puissance électrique (P):** Unité de puissance électrique. Dans ce cas se rapporte à la production de la microturbine, étant le produit de la tension et du courant.

Unité: watt (W)

Multipliée par une unité de temps, est obtenue une valeur d'énergie.  $W \cdot h = Wh$ . Wh et le consommation d'une machine à une heure ou la production d'un générateur pendant une heure.

**-Tension:** est un valeur physique qui quantifie la puissance électrique entre deux points. Ce potentiel indistinctes des charges. En courant alternatif (VAC) l'amplitude et la direction varient cycliquement forme d'onde sinusoïdale. En courant continu (VDC) le électrons se déplacent en dans une seule direction.

Unité: volts (V). Tension courant continu (Vcc ou Vdc), en tension alternatif AC (Vca ou Vac)

**-Intensité:** Le flux de charge circulant dans un conducteur par unité de temps  
Unité: Columbium par seconde, dit Ampère (A)

**-Capacité de charge de la batterie:** Ampères pouvant être stockés dans une batterie et transformés en énergie dans un certain délai en cas de demande d'énergie. Toutes les batteries ne sont pas identiques. Parmi tous les facteurs à

déterminer, la valeur de décharge influence grandement l'utilisation et la durée de vie de la batterie. Les classifications C100, C20 ou C5 ne nous disent que cette vitesse de décharge. La décharge maximale est un autre facteur à considérer. Normalement, les batteries solaires sont à décharge profonde, mais conseillent rarement de dépasser 60 à 65% de décharge. En revanche, les batteries de traction (type, voitures de golf), de type C5 peuvent atteindre 80 à 85% de la décharge quotidienne.

Actuellement, les batteries lithium-ion peuvent être de type C1. Autrement dit, ils peuvent être rechargés entièrement.

Par exemple, si nous avons une batterie 700Ah-C100, elle fournira 455Ah (700x0,65) en 100h. Si la tension est de 24V, cela correspond à 10920W disponible dans 100h (109.2W / h pour 100h). Si par contre nous avons le même groupe de batteries de traction et C5, nous aurons 560A (700x0,8) disponibles en 5h, l'équivalent de 13440W disponible pendant 5h (2688W / h).

Unités: Ampère heure (Ah)

## **2. PRODUCTION THÉORIQUE ET DONNÉES HYDRAULIQUES DISPONIBLES**

### **2.1 Puissance théorique disponible.**

La capacité de transformer le potentiel hydraulique en production d'électricité est déterminée par le débit disponible (D) et la hauteur de chute (H): le débit correspond à la quantité d'eau qui s'écoule dans un temps donné. La hauteur de chute ou chute d'eau correspond aux mètres réels en descente verticale avant d'entrer dans la turbine.

Les débits inférieurs à 0,3 litre par seconde (L/s) et les hauteurs de chute inférieures à 1 mètre ou supérieures à 160 m ne sont pas viables dans les turbines Powerspout. Si vous êtes dans ces cas, demandez-nous d'autres options de turbine.

Une estimation approximative du potentiel de toutes les turbines de génération PowerSpout peut être calculée comme suit:

$$(1) \text{ Puissance (W)} = H \text{ (m)} \cdot D \text{ (L/s)} \cdot 4,5$$

Physiquement, la puissance générée par la microturbine est obtenu à partir de l'expression suivante:

$$(2) \text{ Puissance (kW)} = 9,81 \cdot H \text{ (mètres)} \cdot D \text{ (m}^3 \text{ / s)} \cdot r \text{ (rendement)}$$

Note:  $1 \text{ m}^3/\text{s}=1000 \text{ L/s}$

Exemple: Si nous avons un canal avec un chute de 1.9m, un débit de 34L/s, la puissance obtenu est:

En appliquant la formule (1)  $P \text{ (W)} = 1,9 \times 34 \times 4,5 = 290\text{W}$

Si la micro-turbine fonctionne 24/24h elle produira  $323\text{W}\cdot 24\text{h} = 6,98\text{kWh/j}$ . Quelle sera l'énergie obtenue tout au long de la journée.

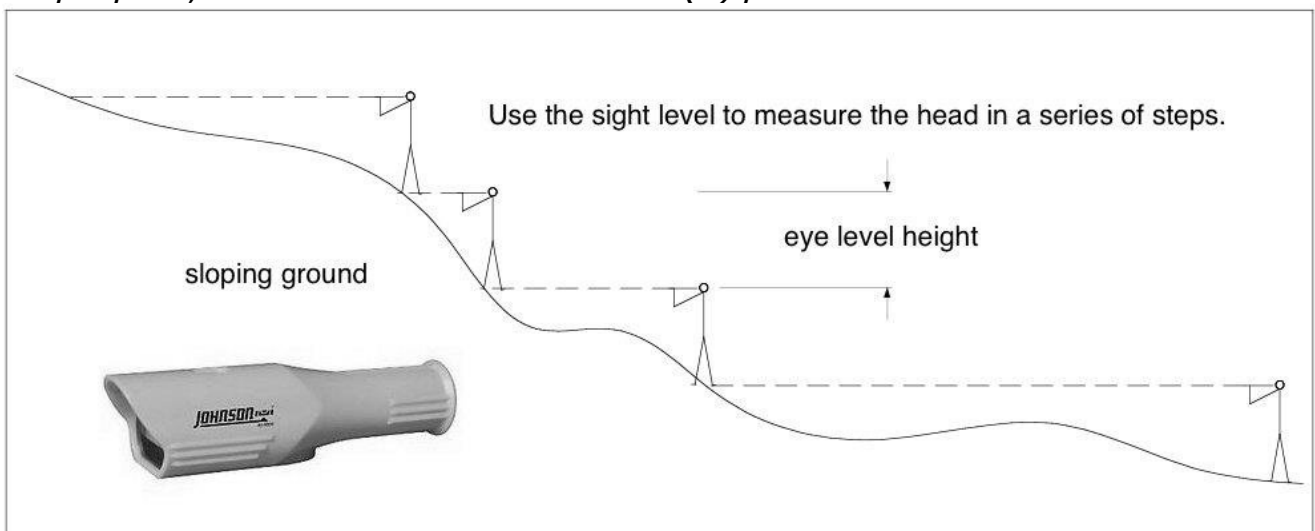
Remarque : Le facteur 4,5 inclut déjà les performances hydrauliques et électriques. C'est une valeur très réaliste pour la production de la turbine.

## 2.2 Obtention de données de hauteur (H) et le débit disponible (Q)

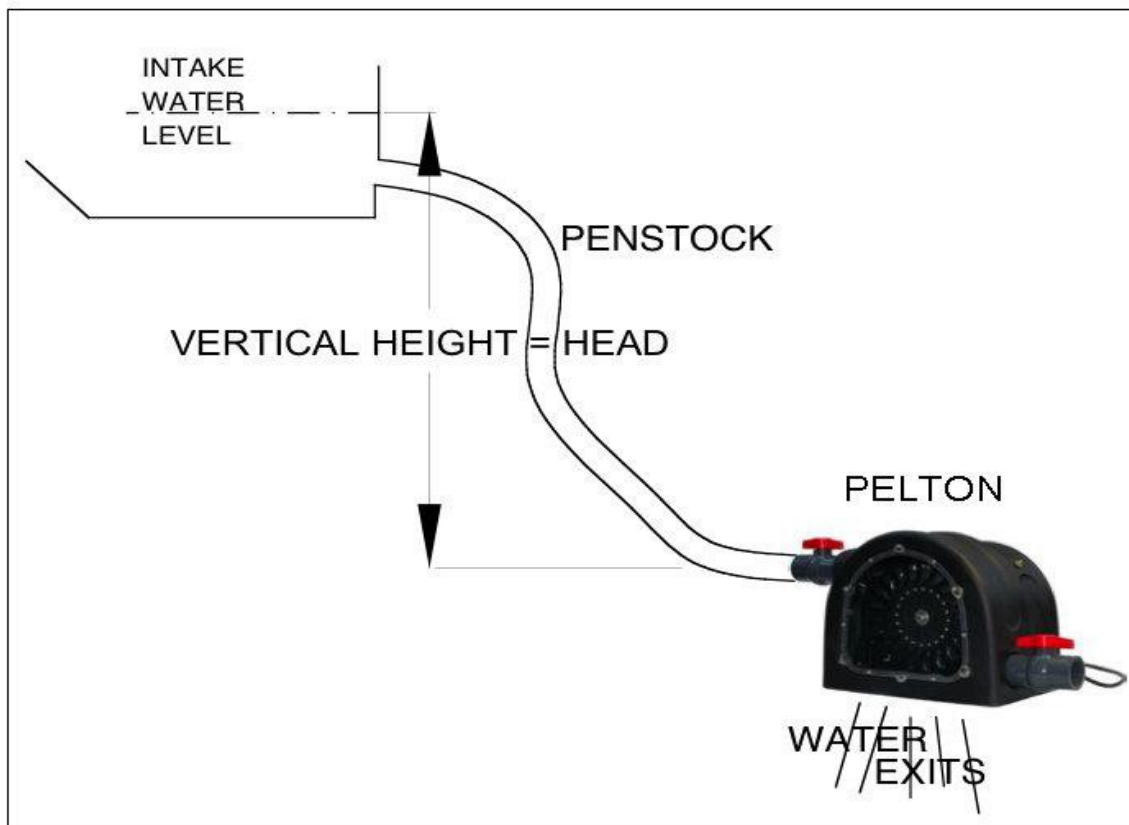
Pour savoir la hauteur du saut d'eau disponible, vous pouvez effectuer les opérations suivantes:

- Regardez une carte à petite échelle
- Faire travail sur le terrain, en suivant l'exemple de la figure 2.1.

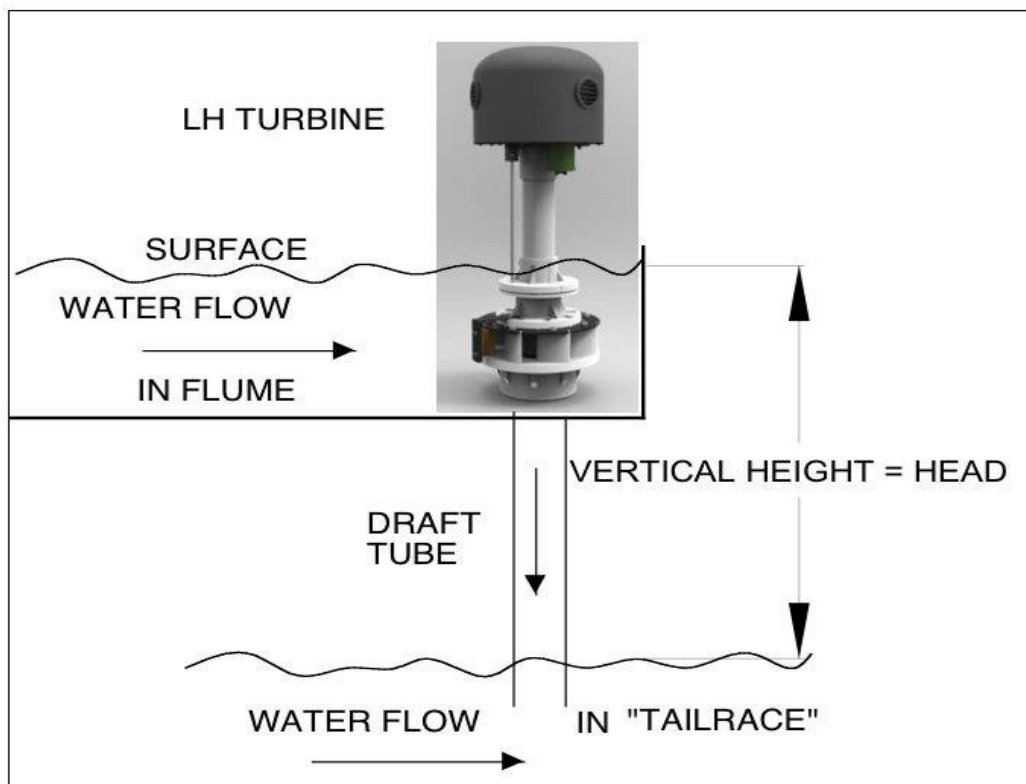
Graphique 2,1: Détermination de la hauteur (H) potentiel.



Graphique 2,2: Hauteur réel (H) dimensionnement de production microturbine a)TRG ó PLT



a)  
b)



Le débit disponible (D) est obtenu par jaugeage dans le cas de rivières et / ou de canaux ou par approximation à partir du tuyau d'admission disponible.

Dès le départ, vous devez savoir si le débit varie au cours de l'année. Dans ce cas, si nous voulons garantir une production annuelle, nous devons évaluer les données dans la période de faible débit.

Pour les petits tuyaus ou les petits canaux, il peut être utile de déterminer le débit en mesurer le temps de remplissage d'un réservoir ou d'un conteneur de volume connu.

Exemple: Nous avons un réservoir de 1000L (volume connu). Nous mettre le tuyau dans l'entrée (avec une vanne d'admission temporaire fermé), et avec la vanne de libération du réservoir fermé. Nous avons besoin d'un chronomètre. Nous ouvrons la clé et nous avons chronométré. Lorsque vous avez complètement rempli (le 1000L), fermer la minuterie. Nous pouvons effectuer le test trois fois pour l'obtention de la moyenne (trois répétitions).

Exemple Nous avons effectué trois tests et les temps de remplissage de 1000L sont:  
V:1000L

t1: 28s; t2: 26s; t3: 32s

Volume L	Temps en secondes pour remplir 1000L		
1000 L	28 s	26 s	32 s
	Moyenne $= (28+26+32)/3 = 28,67s$		

Le débit disponible est:

$$Q \text{ (L/s)} = 1000L / 28,67s = 34,88L/s$$

## 3. COMMENT CHOISIR LE MODÈLE DE TURBINE POWERSPOUT

### 3.1 En fonction des données hydrauliques disponibles

PowerSpout fabrique cinq modèles de micro-turbines: Pelton ([PLT et PLT-C](#)), Turgo ([TRG](#)) et Low Head (LH et LH-M). Chaque modèle a différentes options en fonction du but de la production. Le modèle est choisi en fonction de la hauteur et du débit disponibles. Le tableau 1 ci-dessous donne les limites de travail pour chaque modèle.

*Tableau 1: Valeurs hydrauliques de chaque modèle de microturbine PowerSpout*

Modele	Hauteur (m)	Débit (L/s)	Photo
<a href="#">PELTON</a> <a href="#">-PLT-</a>	3-130	0,3-8	
PLT-HP	2-160	0,1-10	
PLT-CUBE (disponible uniquement sur les marchés auxiliaires)	3-90	0,5-8	
<a href="#">TURGO</a> <a href="#">-TRG-</a>	2-30	8-16	
TRG-HP	2-40	6-16	
LOW HEAD <a href="#">-LH-</a>	1-5	25-55	
LH-MINI	1-5	19-29	

Les modèles connectés à la conduite sous pression sont:

+ PLT: micro turbine pelton

+ TRG: micro turbine turgo

Le modèle de canal ouvert est:

+ LH: tête basse micro-turbine

+ LH-MINI: tête basse micro-turbine

### **3.2 En fonction de la conception de la partie électrique**

Une fois connus les données hydrauliques et le modèle de turbine le plus adapté, la partie électrique peut être conçue.

Extérieurement, un modèle de turbine peut être similaire, mais en interne, le générateur à aimant permanent est configuré en fonction de la tension de sortie. La tension de sortie de la turbine dépendra de la configuration électrique. Il existe généralement deux situations de raccordement électrique :

a) Pour charger la batterie à l'aide d'un régulateur MPPT. La tension de sortie de la turbine sera de 80 à 90 Vcc ou peut même être de 100 ou 120 Vcc. Dans tous les cas, l'utilisation du régulateur MPPT est obligatoire, ce qui permet des plages de fonctionnement comprises entre 90 et 230 Vdc.

b) Pour se connecter à un onduleur réseau. Les onduleurs de réseau peuvent être hybrides ou simples. Les hybrides autorisent des tensions MPPT de 90 à 550 Vcc et les onduleurs simples permettent des plages de fonctionnement comprises entre 125 et 900 Vcc selon le modèle ou le fabricant.

Les tensions de turbine de 14 Vcc pour charger les parcs de batteries de 12 Vcc ne sont plus fabriquées. Pour une tension de batterie de 24 ou 48 Vdc, il sera obligatoire d'utiliser des régulateurs de charge MPPT. Pour les parcs de batteries 24V, le régulateur peut être de type 150V tandis que pour les batteries 48V, des régulateurs 250MPPT seront utilisés.

Les pages suivantes présentent différents exemples de connexions électriques, en fonction de la conception utilisée.

Au niveau actuel (janvier 2025), nous recommandons l'utilisation d'onduleurs hybrides.

## EXEMPLES DE CONFIGURATION ÉLECTRIQUE

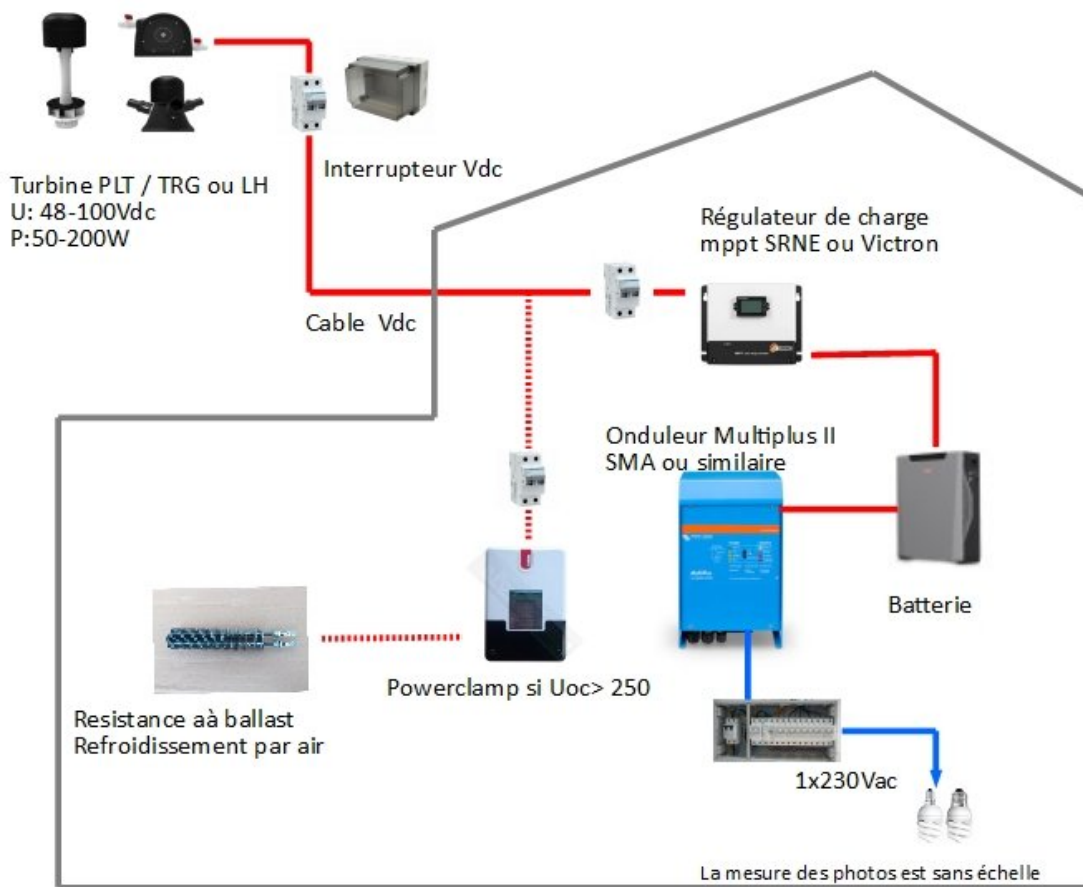


Les turbines PLT/TRG/LH de Powerspout sont configurées pour :

- A) recharger les bancs de batteries, ou
- B) autoconsommation directe sur l'île (sans réseau public) ou
- C) autoconsommation directe avec support du réseau public.

### A) RECHARGE BANC DE BATTERIES.

Recommandé pour les productions inférieures à 200W



#### DESCRIPTION TECHNIQUE:

- a) Turbines utilisées : PLT/TRG 60 ou 80 ou 100 (peut également être des modèles HP). LH-150 ou 250 (si chute > 3,5m alors LH-HP).
- b) La turbine est connectée à un régulateur de charge MPPT type SRNE 250 (ou 100) ou Victron ou Midnite ou Outback
- c) Si la tension de sortie libre de la turbine ( $V_{oc}$ ) dépasse le seuil maximum du régulateur, doit être installé un parafoudre Powerclamp .

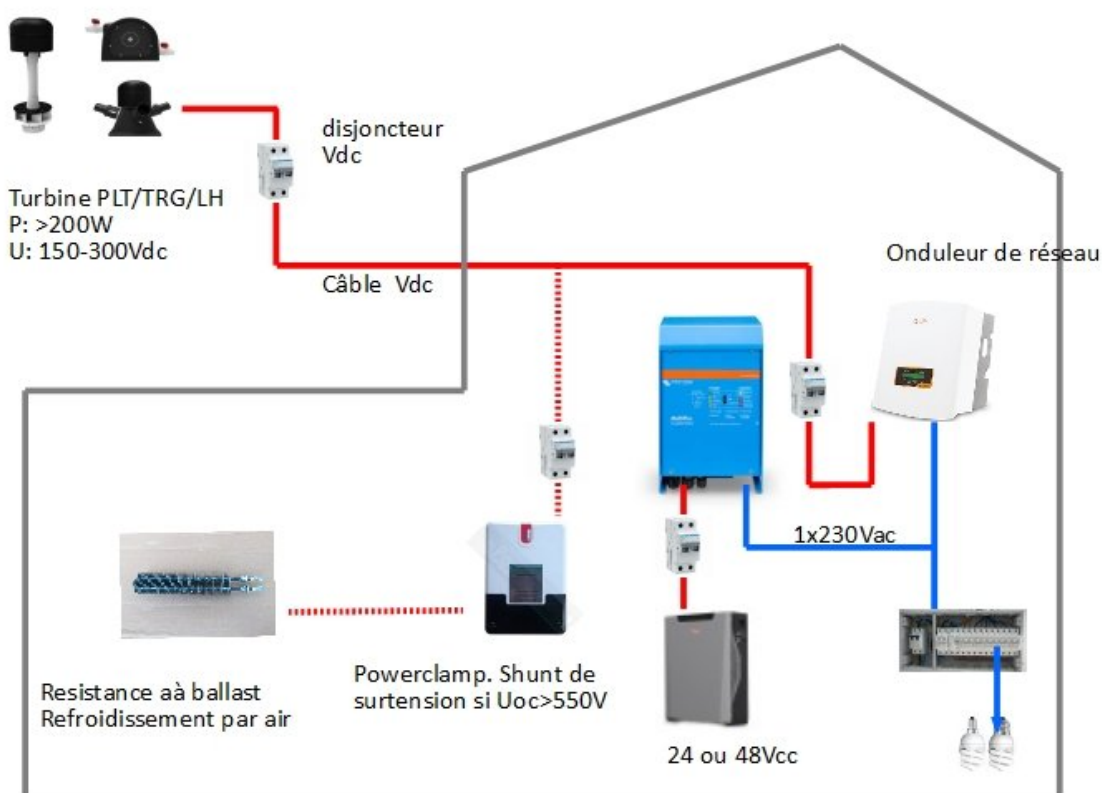
## EXEMPLES DE CONFIGURATION ÉLECTRIQUE

Les turbines PLT/TRG/LH de Powerspout sont configurées pour :

- A) recharger les bancs de batteries, ou
- B) autoconsommation directe sur l'île (sans réseau public) ou**
- C) autoconsommation directe avec support du réseau public.



### B.1) AUTOCONSOMMATION DIRECTE AVEC DOUBLE ONDULEUR



#### DESCRIPTION TECHNIQUE:

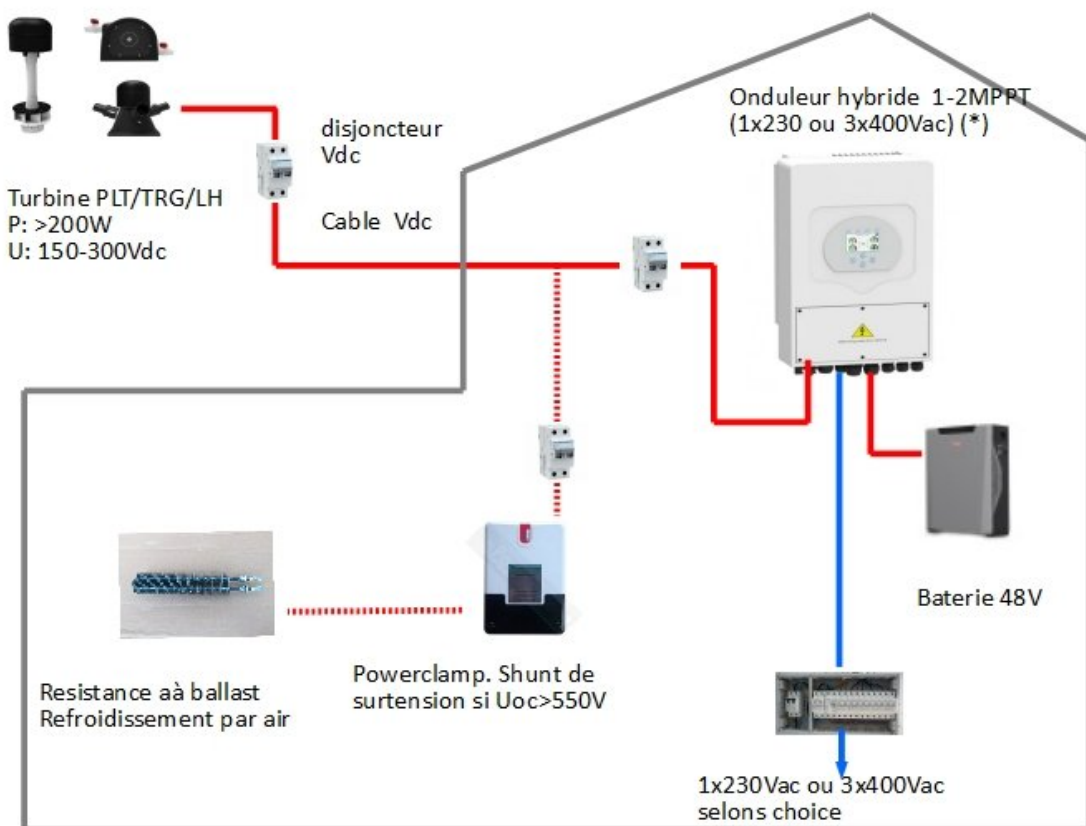
- a) Turbines utilisées : PLT/TRG 150-250 (peut également être des modèles HP). LH-300-400 (si chute > 3,5m alors LH-HP).
- b) La turbine est connectée à un simple onduleur réseau MPPT. Modèles Solis, SMA, GoodWe (il existe différents modèles, certains ne fonctionnent pas), ou onduleurs avec carte mère similaire (peuvent avoir des noms commerciaux différents)  
 La turbine doit être équipée d'un filtre EMC.
- c) Un deuxième appareil est nécessaire pour assurer la synchronisation du réseau et charger la batterie. Victron Multplus ou SMA recommandé.
- d) Si la tension de sortie libre de la turbine ( $V_{oc}$ ) dépasse le seuil maximum du onduleur, doit être installé un parafoudre Powerclamp .

## EXEMPLES DE CONFIGURATION ÉLECTRIQUE

Les turbines PLT/TRG/LH de Powerspout sont configurées pour :  
 A) recharger les bancs de batteries, ou  
 B) **autoconsommation directe sur l'île (sans réseau public)** ou  
 C) autoconsommation directe avec support du réseau public.



### B.2) AUTOCONSOMMATION DIRECTE AVEC ONDULEUR HYBRIDE



#### DESCRIPTION TECHNIQUE:

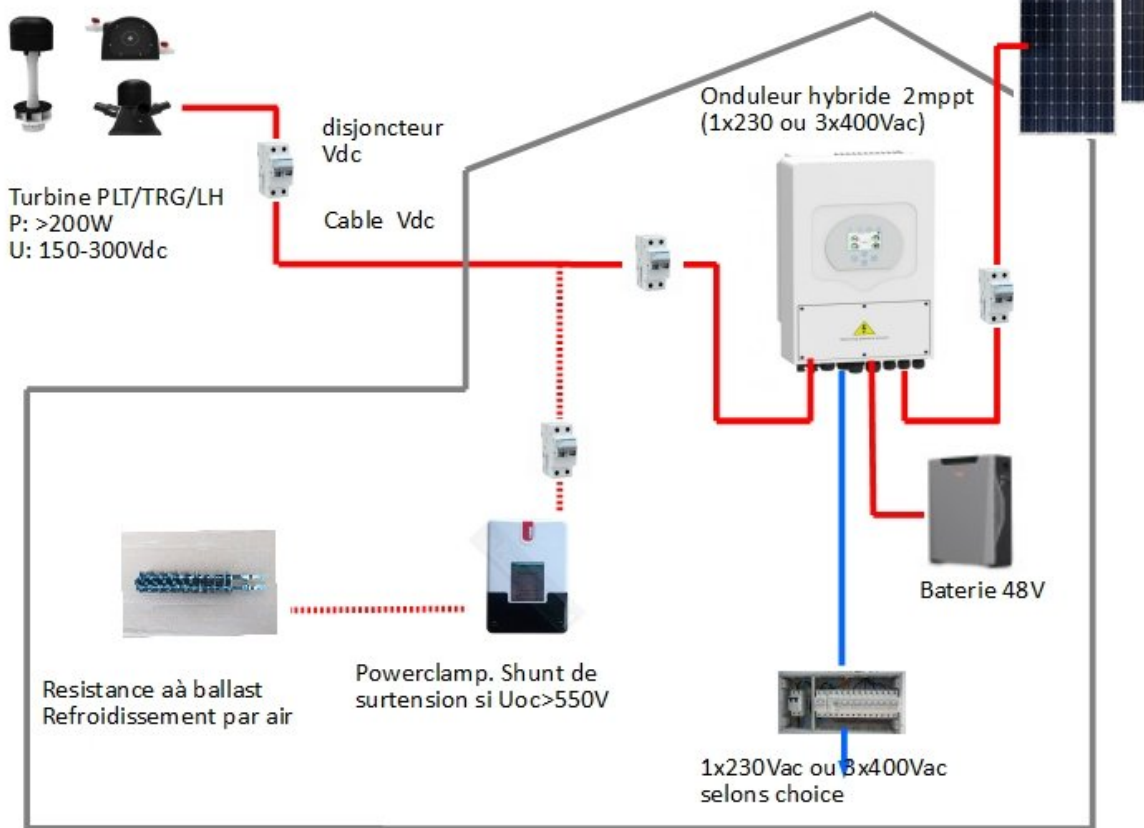
- Turbines utilisées: PLT/TRG 150-250 (peut également être des modèles HP). LH-300-400 (si chute > 3,5m alors LH-HP).
- La turbine est connectée à un onduleur hybride MPPT. Modèles Deye, Solis, Solarix Pli (Steca) ou onduleurs avec carte mère similaire (peuvent avoir des noms commerciaux différents)  
 La turbine doit être équipée d'un filtre EMC.
- La tension typique de la batterie est de 48 V. Il peut également être utilisé si la batterie et l'onduleur permettent des tensions de batterie élevées (450-600 Vdc).
- Si la tension de sortie libre de la turbine ( $V_{oc}$ ) dépasse le seuil maximum du onduleur, doit être installé un parafoudre Powerclamp.

### EXEMPLES DE CONFIGURATION ÉLECTRIQUE

Les turbines PLT/TRG/LH de Powerspout sont configurées pour :  
A) recharger les bancs de batteries, ou  
**B) autoconsommation directe sur l'île (sans réseau public)** ou  
C) autoconsommation directe avec support du réseau public.



### B.3) AUTOCONSOMMATION DIRECTE AVEC ONDULEUR HYBRIDE ET PHOTOVOLTAÏQUE



#### DESCRIPTION TECHNIQUE:

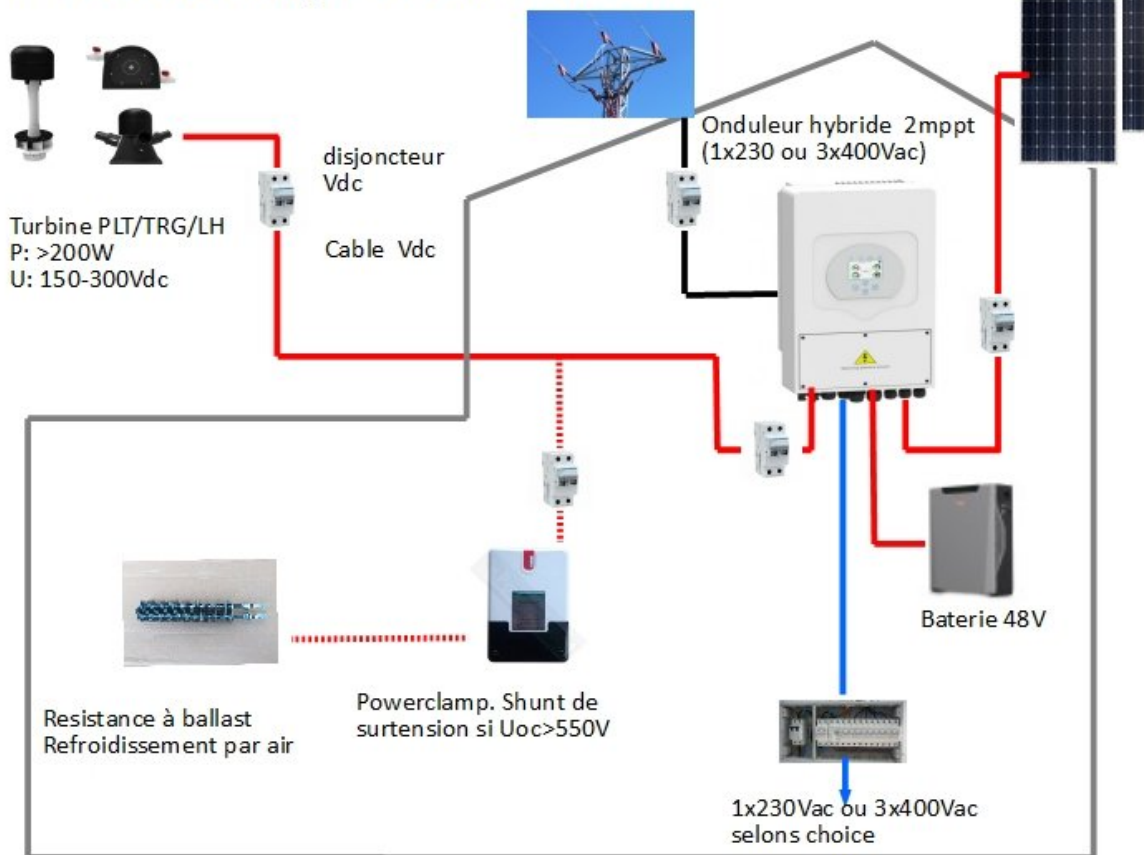
- Turbines utilisées: PLT/TRG 150-250 (peut également être des modèles HP). LH-300-400 (si chute > 3,5m alors LH-HP).
- Identique au schéma précédent B\_2. Mais si l'onduleur réseau dispose de 2 entrées MPPT ou plus, elles peuvent être utilisées dans des systèmes mixtes. Le modèle hybride Deye (monophasé ou triphasé), avec batterie, a été testé avec succès et fonctionne très bien.
- Si la tension de sortie libre de la turbine ( $V_{oc}$ ) dépasse le seuil maximum de l'onduleur, doit être installé un parafoudre Powerdamp.

**EXEMPLES DE CONFIGURATION ÉLECTRIQUE**

Les turbines PLT/TRG/LH de Powerspout sont configurées pour :  
 A) recharger les bancs de batteries, ou  
 B) autoconsommation directe sur l'île (sans réseau public) ou  
 C) **autoconsommation directe avec support du réseau public.**



**C.1) AUTOCONSOMMATION DIRECTE AVEC ONDULEUR HYBRIDE ET PHOTOVOLTAÏQUE PLUS RÉSEAU PUBLIC**



**DESCRIPTION TECHNIQUE:**

- a) Turbines utilisées: PLT/TRG 150-250 (peut également être des modèles HP). LH-300-400 (si chute > 3,5m alors LH-HP).
- b) Identique au schéma précédent B\_2. Mais si l'onduleur réseau dispose de 2 entrées MPPT ou plus, elles peuvent être utilisées dans des systèmes mixtes. Le modèle hybride Deye (monophasé ou triphasé), avec batterie, a été testé avec succès et fonctionne très bien.
- d) Si la tension de sortie libre de la turbine (Voc) dépasse le seuil maximum de l'onduleur, doit être installé un parafoudre Powerclamp .

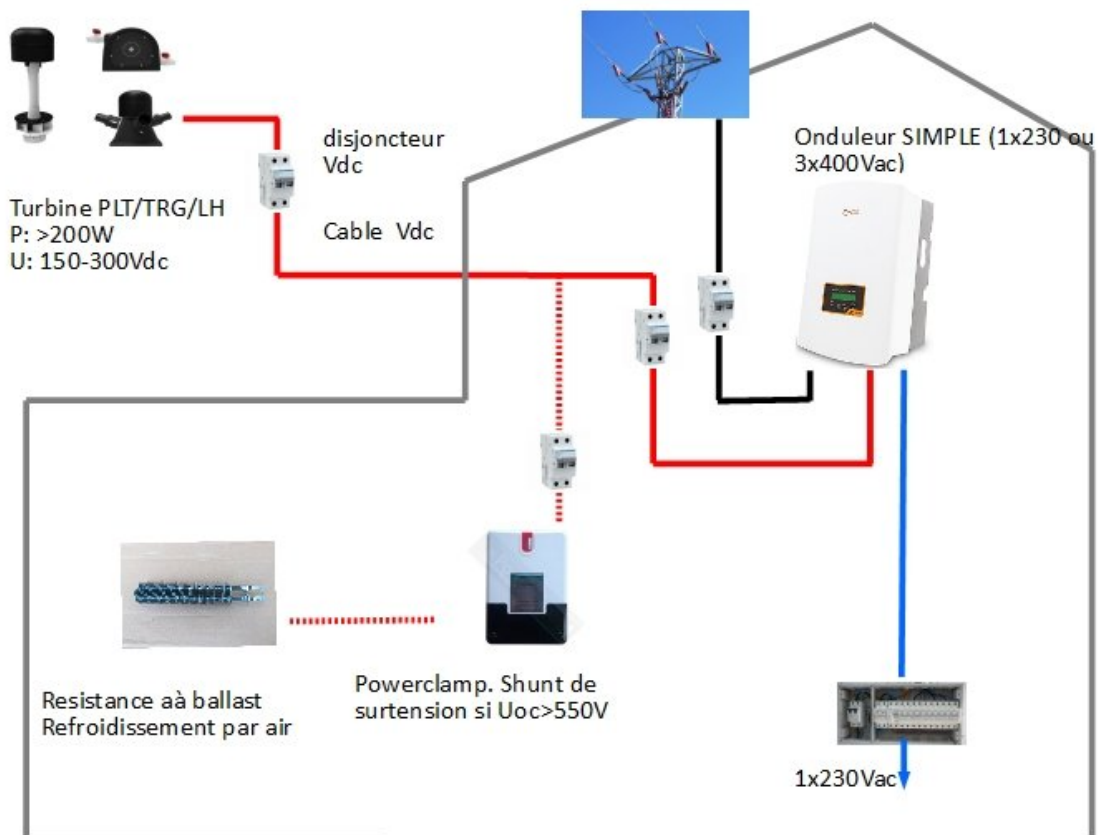
## EXEMPLES DE CONFIGURATION ÉLECTRIQUE

Les turbines PLT/TRG/LH de Powerspout sont configurées pour :

- A) recharger les bancs de batteries, ou
- B) autoconsommation directe sur l'île (sans réseau public) ou
- C) **autoconsommation directe avec support du réseau public.**



### C.2) AUTOCONSOMMATION DIRECTE AVEC ONDULEUR MPPT SIMPLE RÉSEAU PUBLIC



#### DESCRIPTION TECHNIQUE:

- a) Si vous ne souhaitez pas travailler avec des batteries, c'est l'option recommandée.  
Turbines utilisées: PLT/TRG 150-250 (peut également être des modèles HP). LH-300-400 (si chute > 3,5m alors LH-HP).
- b) Ssi l'onduleur réseau dispose de 2 entrées MPPT ou plus, elles peuvent être utilisées dans des systèmes mixtes (avec photovoltaïque). Son recommandées les modèles Solis ou SMA ou versions de GoodWe.
- d) Si la tension de sortie libre de la turbine (Voc) dépasse le seuil maximum du onduleur, doit être installé un parafoudre Powerclamp .

## 4. MATÉRIEL AUXILIAIRE POUR L'INSTALLATION

Les turbines sont déjà préparées à l'usine. Dans les modèles PLT et TRG, ils sont livrés avec leurs vannes d'admission et injecteurs ou buses respectifs ajustés au débit défini. Le générateur est quant à lui connecté à l'axe et convient en fonction des données hydrauliques établies.

Pour l'installation et la mise en service, au moins trois accessoires sont nécessaires:

- Kit hydraulique, avec option au graissage automatique
- Régulateur de charge,
- Déviation des éléments de surtension.

Il sera également nécessaire de fournir tous les éléments de sécurité et de protection établis dans le RBT, tels que des disjoncteurs en Vdc ou des fusibles pour la coupure et la protection, les connexions à la terre, etc. Il peut également être utile d'afficher les pilotes pour connaître l'état des batteries et les batteries elles-mêmes.

### 4.1 Kit d'admission hydraulique pour turbine PLT, TRG ó LH

Le kit d'entrée est configuré pour optimiser la pression d'entrée au maximum et est facile à connecter.



Le kit hydraulique pour la turbine PLT est livré en PVC et PN 16bar (photo de gauche)

Le kit hydraulique pour la turbine TRG est livré avec un tube en PVC flexible jusqu'à 9 bars (photo à droite)



Pour la turbine LH ou LH-M, une ampliation excentrique peut être fournie en PVC, pour un couplage à la base de la turbine.



### 4.2 Kit de lubrification

L'axe entre la roue et la turbine tourne à grande vitesse et sa



lubrification est nécessaire en permanence pour assurer un virage correct et favoriser la durée de vie de ce axe et de ses supports. Cette lubrification peut être effectuée avec un arrêt de maintenance, recommandé toutes les 4 000 heures de travail ou à l'aide d'un petit distributeur de graisse automatiquement.

Le [distributeur de graisse](#) s'intègre facilement dans la microturbine.

### 4.3 Tuyau PE-PVC

Pour les turbines TRG ou PLT, nous recommandons d'utiliser un tube de force en polyéthylène (PE), à une pression minimale de 1,5 fois la pression de service. Par exemple, si vous disposez d'une turbine Pelton PLT fonctionnant à une hauteur de 69m nette, la pression du tuyau PE doit être de  $6,9 \times 1,5 = 10$  bar. Nous recommandons le tube de densité PE-100.

Dans les modèles LH (HP ou MINI), le tuyau d'aspiration (tuyau de descente) doit être en PVC PN 6bar minimum. N'utilisez pas de tuyau d'évacuation car il se briserait sous l'effet d'une pression négative.

### 4.4 Filtre de récupération d'eau

L'un des gros problèmes lors de l'installation d'une turbine hydraulique alimentée avec de l'eau provenant de ruisseaux ou similaires est d'empêcher les particules de pénétrer dans le tuyau. Placer une clôture telle quelle semble une option valable, mais généralement après peu de temps, elle est effondrée par les feuilles et les branches et l'eau ne pénètre pas dans le tube de la turbine.

L'idéal est d'installer des filtres autonettoyants. L'autonettoyage s'effectue en profitant de la pente et du débit de l'eau lui-même.



Sur la photo, c'est un exemple de filtre avec une grille effet coanda. La pente du filtre elle-même fait descendre les feuilles hors de la grille, entraînées par le flux circulant du ruisseau.

## 5. NIVEAU DE BRUIT DES MICROTURBINES

Chaque machine en marche produit du bruit. Une série d'échantillons réalisés par le fabricant est donnée ci-dessous, où le niveau de bruit des turbines en fonctionnement avec une production de 1000 W a été mesuré. Et un débit de 3,05 L / s



Frontale: 93.8dBA

Devant la machine en marche: 81,7dBA

a 2m: 81,9dBA;

a 6m: 73,9dBA;

a 12m 56,7dBA



Vous pouvez consulter les catalogues et plus d'informations dans:

<http://www.hydric.fr/>

Version V5 Janvier 2025

HIDRIC ONLINE, SL  
Magnet 5  
Manresa (Barcelona)  
Catalogne-Espagne  
hydric@hydric.com  
M: 0034-656 855 411  
[www.hydric.fr](http://www.hydric.fr/) / [www.hidric.com](http://www.hidric.com)