Fontaine Solaire

Production d'eau potable

michel.mandaroux@wanado.fr
chollet.jean-paul@neuf.fr

Sommaire

INTRODUCTION 2

PRINCIPE DE FONCTIONNEMENT 3

SCHEMA : 3
DESCRIPTION : 4

DESCRIPTIF DU SYSTEME 5

STRUCTURE : 5
PARTIE HAUTE : 6
Couvercle : 6
Réservoir : 6
PARTIE BASSE : 7
Réacteur UV : 7
Stockage d'énergie et électronique de gestion : 8
Commande d'eau: 9
Aération 10
Trappe de maintenance : 10

PERFORMANCES ET CARACTERISTIQUES 11

CARACTERISTIQUES : 11
MAINTENANCE PREVENTIVE: 11
IMPLANTATION DU SYSTEME : 12

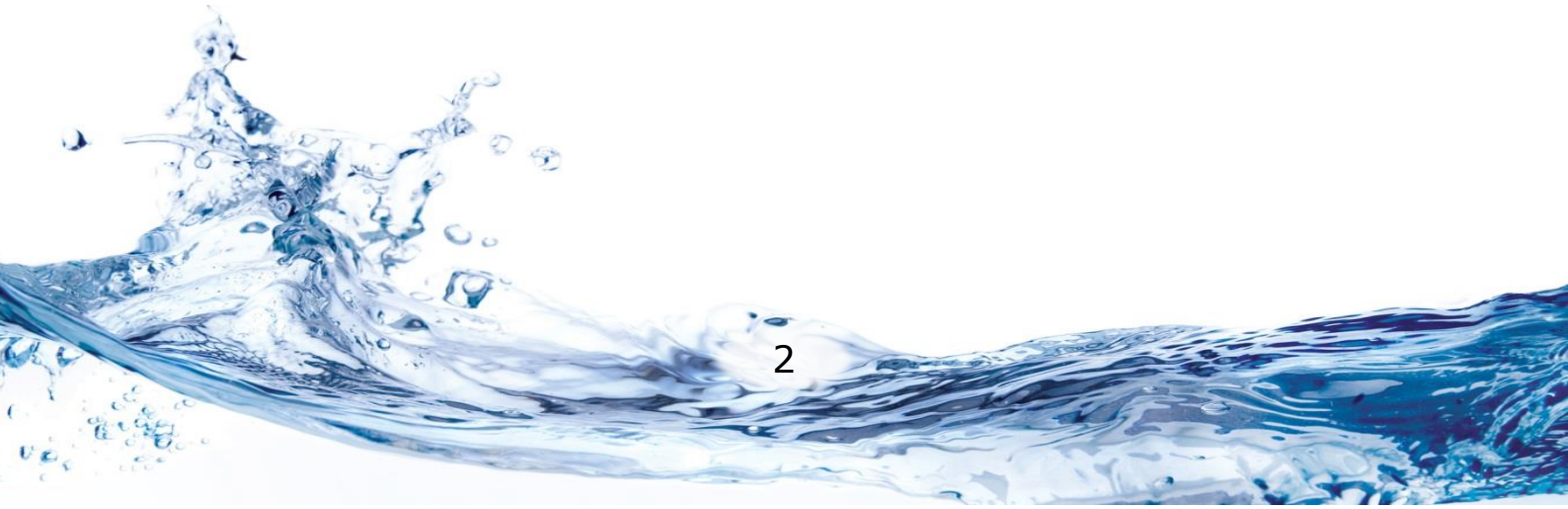
CONTACTS : 12

Introduction

Cette unité a été conçue pour produire de l'eau potable à partir d'une eau impropre à la consommation domestique. L'usage de l'eau est destiné à une structure communautaire (petit village, dispensaire) n'ayant aucune ou très peu de ressource financière et matérielle.

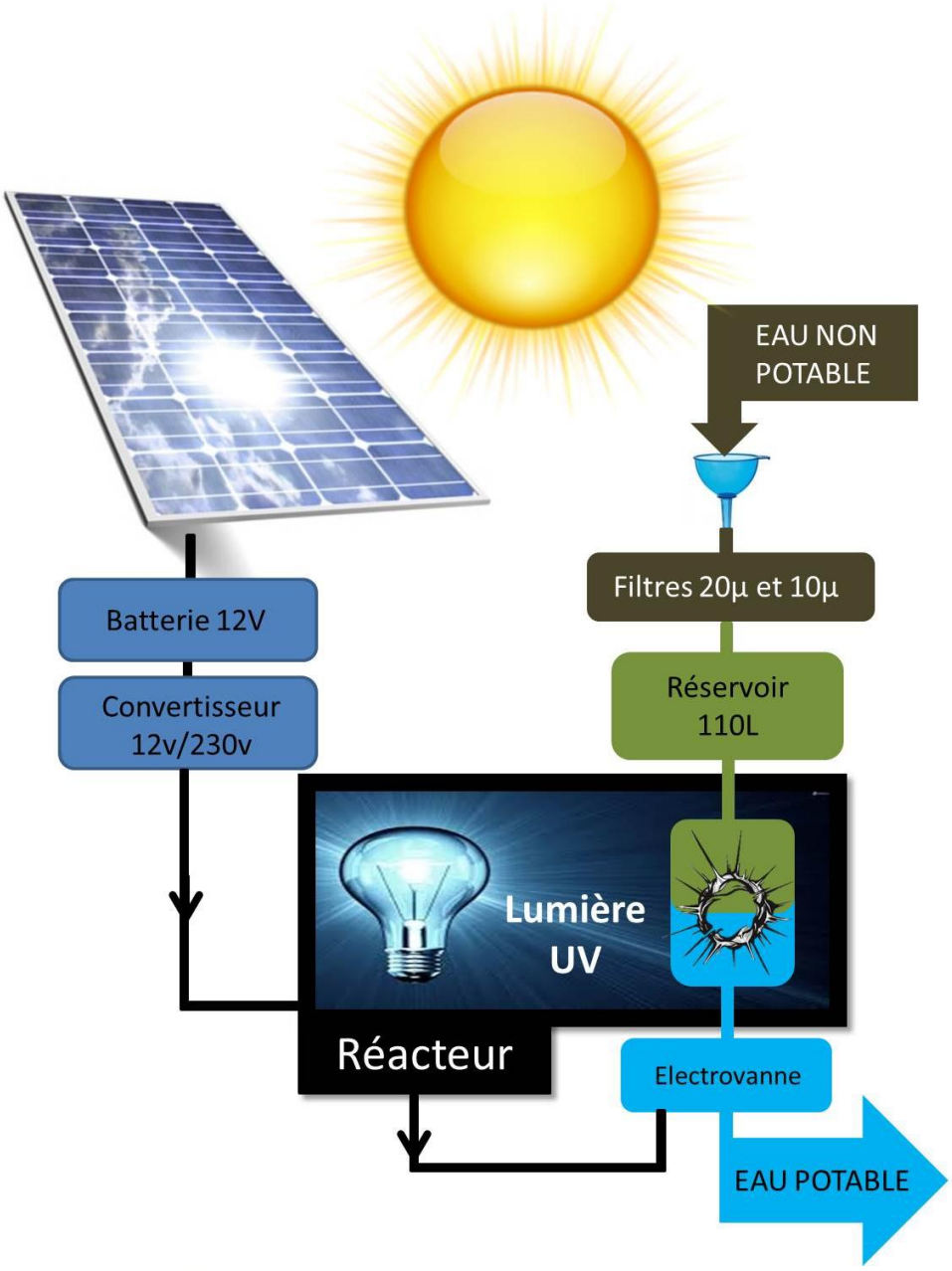
Ce système totalement autonome fonctionne grâce à l'énergie solaire et traite l'eau au moyen de rayons UV et de filtres. Il a été construit avec des éléments du commerce et son consommable est bon marché.

Enfin sa structure en matériaux inoxydable à l'épreuve du temps est aisément transportable et d'implantation facile.



Principe de fonctionnement

Schéma :

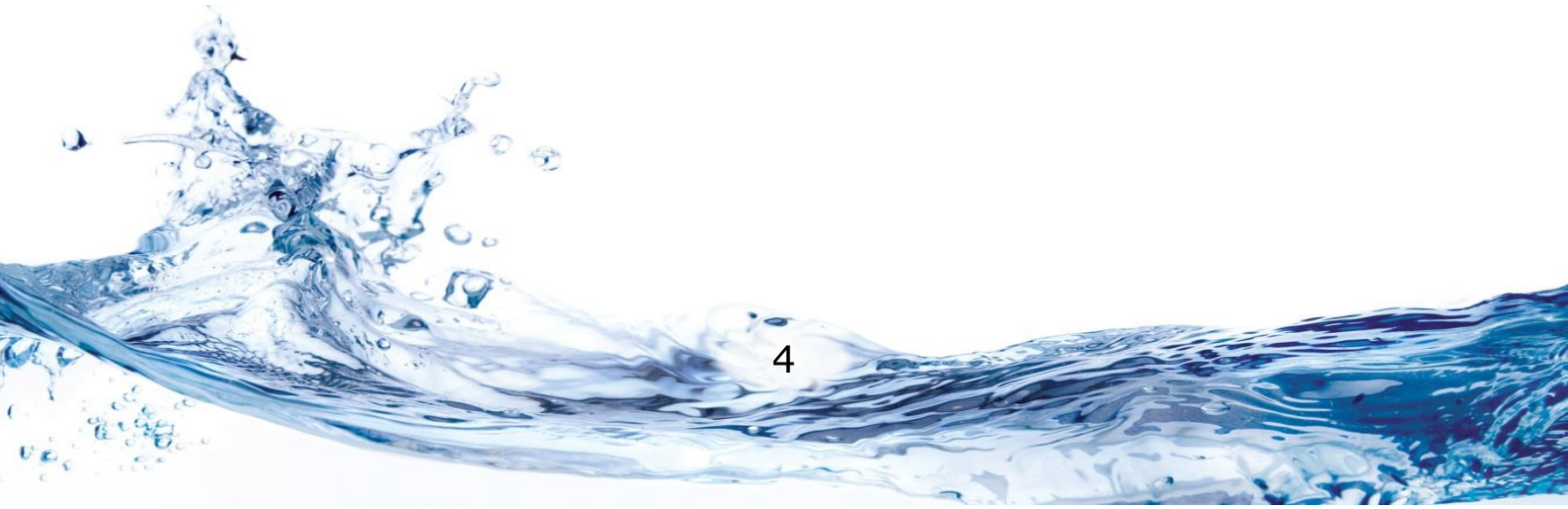


Description :

Le système de purification d'eau fonctionne de façon autonome grâce à l'énergie solaire. En effet un Panneau solaire photovoltaïque qui produit 55w par heure d'énergie électrique est fixé sur la partie supérieure du système. Il est relié à une batterie de voiture de 12V par l'intermédiaire d'une électronique de gestion de charge afin de prolonger la durée de vie de celle-ci. La batterie alimente une lampe UV de 16W de marque Philips par l'intermédiaire d'un programmateur temporel. Ce programmateur permet de fixer les heures de fonctionnement de la lampe UV afin d'augmenter aussi sa durée de vie.

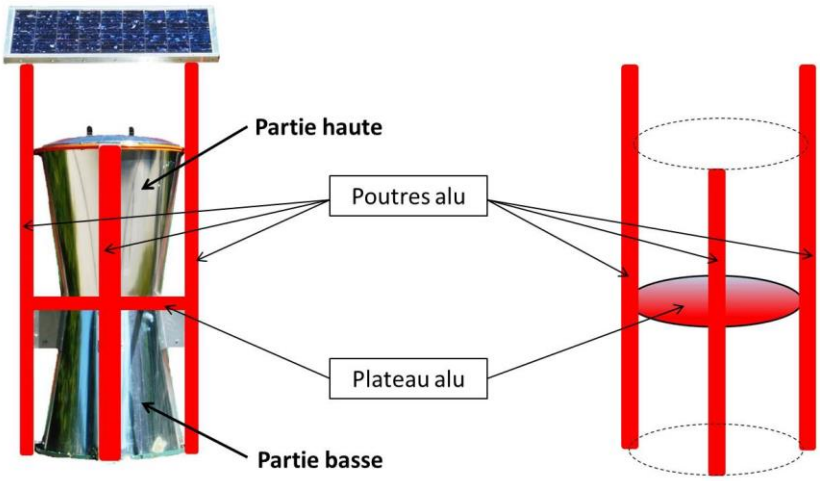
L'eau impropre à la consommation rentre dans le système par le haut. Elle passe dans un premier temps par deux filtres de 20 puis 10 µm afin de la débarrasser de ses impuretés solides. Elle est ensuite stockée dans un réservoir de 110L. Le réservoir est isolé de l'extérieur afin de garder l'eau à température constante. Un système d'arrêt de remplissage est intégré à l'arrivée d'eau pour empêcher le trop plein.

Lors d'une demande en eau celle-ci s'écoule dans un réacteur à UV dans lequel la lampe UV détruit 99.99% des bactéries et virus. L'eau ainsi purifiée passe enfin par une électrovanne et s'écoule par un robinet. L'électrovanne est câblée sur le circuit de contrôle de la lampe UV, ce qui permet de couper l'eau en cas de défaut de lampe afin de ne pas distribuer une eau non traitée.



Descriptif du système

Structure :



Le système de traitement d'eau est composé de deux parties.

- **La partie haute** dans laquelle se trouvent le réservoir d'eau et les filtres.
- **La partie basse** dans laquelle est implanté la lampe UV, l'électronique et la batterie.

Ces deux parties sont deux éléments plastiques (Polypropylène) identiques, qui sont bon marché et résistant aux conditions extérieures telles que les UV ou l'humidité. Ils sont montés tête-bêche. De plus, ils sont maintenus en position et renforcés au moyen d'une structure aluminium. L'ensemble est recouvert d'un film aluminium qui renvoie les infrarouges évitant la surchauffe des composants internes augmentant aussi la durée de vie des contenaires.

Cette structure Aluminium est composée de 3 poutres qui supportent un plateau.

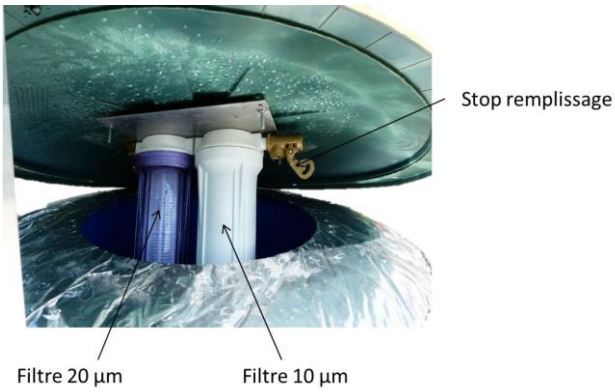
- Le plateau support les 110 L d'eau de la partie supérieure.
- Les 2 poutres latérales supportent également le panneau solaire et les fixations des haubans.
- La poutre frontale maintient également le robinet et l'électrovanne de distribution d'eau.

Partie haute :

La partie haute est composée de l'arrivée d'eau, des filtres et du réservoir de stockage de l'eau à traiter.

Couvercle :

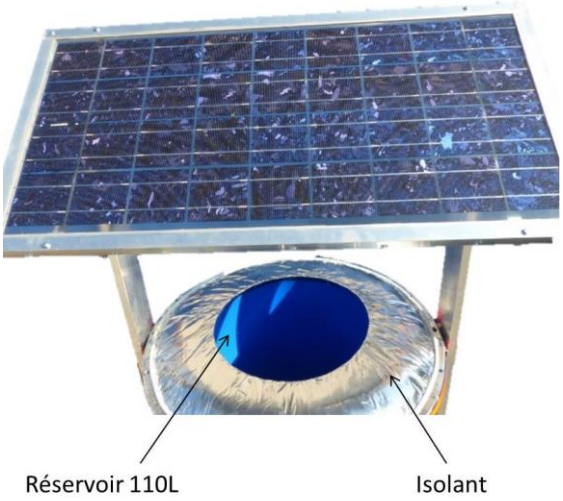
L'admission d'eau dans le système se fait par le dessus de son couvercle : soit manuellement par un entonnoir en remplissant avec des bidons d'eau, soit de façon automatique en connectant le système directement sur le réseau d'eau (Pression admissible max = 3 bars). 12 boulons et un joint d'étanchéité, maintiennent le couvercle sur la partie haute du système.



L'eau admise est directement filtrée au moyen de 2 filtres à cartouches de 20µm et 10µm. Ces cartouches lavables sont remplaçable et coute 20€ la paire. Ces filtres permettent de se débarrasser de tous les composants solides qui sont présents dans l'eau à traiter. Enfin en sorti de filtre un mécanisme d'arrêt d'eau est installé afin de stopper l'admission d'eau lorsque le réservoir est plein.

Réservoir :

Le stockage est réalisé au moyen d'un fût interne de 110L en matière PP alimentaire. Ce fût est isolé de l'extérieur par une mousse afin de garder constante la température de l'eau.

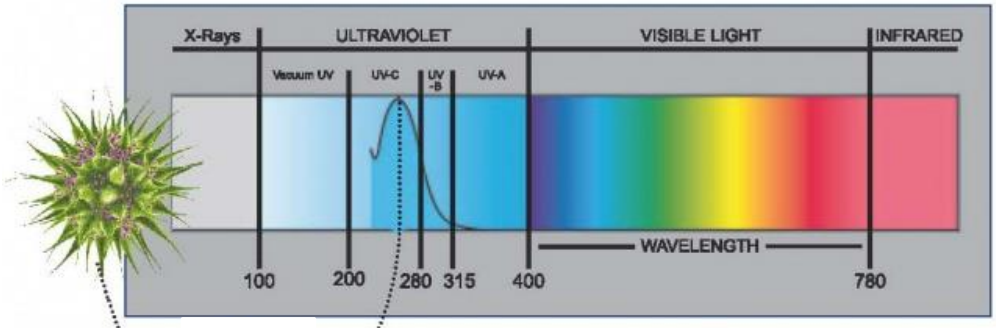


Partie basse :

La partie basse abrite le réacteur UV, la réserve d'énergie, l'électronique de gestion, l'électrovanne et le robinet de distribution d'eau potable.

Réacteur UV :

Le réacteur UV est directement alimenté en eau par le réservoir de **la partie haute** du système. Il est composé d'un corps en inox dans lequel est fixé une lampe de 16W qui génère des UVC. Cette lampe est alimentée en courant par la batterie par l'intermédiaire du convertisseur 12V => 220V et elle est protégée du contact de l'eau par un tube de quartz. Les UVC quelle génère détruisent à 99.99% les bactéries et Virus. L'eau ressort ainsi du corps inox propre à la consommation. La lampe UV est de marque Philips. Le fabriquant garantie sa fiabilité avec 9000 heures de fonctionnement. Le prix unitaire de cette lampe est de 24,90€ (réf : TUV T5 4P-SE).



Longueur d'onde qui détruit à 99,99% les Bactéries et Virus

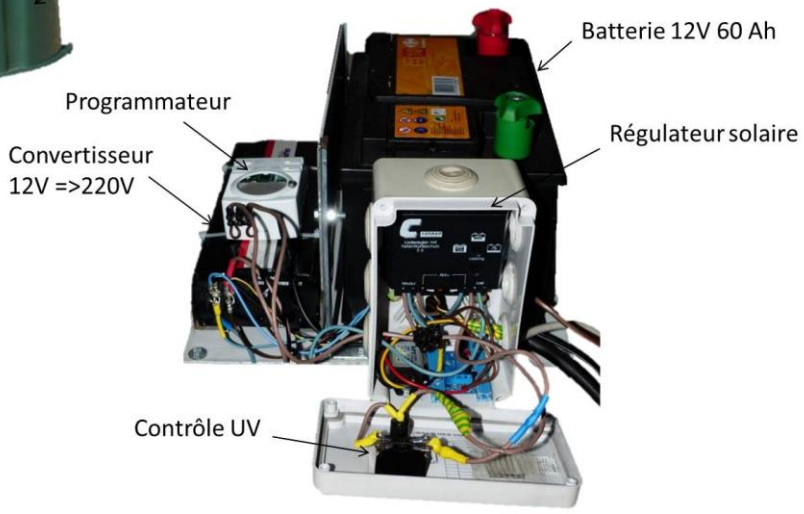
Stockage d'énergie et électronique de gestion :

Dans **la partie basse**, la batterie et l'électronique sont installées sur un bâti plastique, qui les isole du sol.

La batterie est de type automobile. Elle a une tension de 12V et une capacité de 60Ah. Elle a une bonne durée de vie, est facilement remplaçable et bon marché. Sa forte capacité énergétique permet au système de fonctionner sans soleil pendant plus de 4 jours.

L'électronique se compose :

- D'un régulateur solaire qui gère le courant de charge de la batterie qui provient du panneau photovoltaïque.
- d'un convertisseur 12v => 220 V pour alimenter la lampe UV.
- d'un système de programmation temporel pour contrôler la plage d'utilisation de la lampe UV. Le système a été programmé pour fonctionner 2 heures le matin et 2 heures l'après-midi pour permettre une autonomie du système de plus de 4 jours sans ensoleillement. Durant les heures de programmation la lampe UV fonctionne en permanence. Cependant cette programmation peut être facilement modifiée pour être plus en adéquation avec l'utilisation et les habitudes des habitants.
- d'une électronique de contrôle qui vérifie le rayonnement de la lampe UVC par cellule photoélectrique, qui vérifie la charge de la batterie et qui vérifie le bon fonctionnement du convertisseur.



Commande d'eau:

Pour obtenir de l'eau du système il suffit d'appuyer sur le bouton de commande d'eau. Ce bouton actionne l'électrovanne qui est fixé directement en sortie du réacteur UV et qui fait couler **ou non** l'eau. En effet, l'ouverture de l'électrovanne est asservie par l'électronique de contrôle (vue précédemment).De plus l'électrovanne est directement relié au robinet. Il n'y a donc pas de stockage d'eau traité.

L'eau coule si:

- on est dans la plage horaire de fonctionnement du système qui est programmé.
- la lampe UV fonctionne ce qui est matérialisé par Le « voyant de fonctionnement ».
- Il y a de l'eau dans le réservoir du système.

A l'inverse l'eau ne coule pas si :

- On ne se trouve pas dans la plage horaire de fonctionnement du système qui est programmé
- La lampe UV ne fonctionne pas. Cela est matérialisé par le non fonctionnement du «voyant de fonctionnement » Elle peut ne pas fonctionner si un des paramètres mesurés par l'électronique de contrôle est en défaut. Il faudra le cas échéant faire une maintenance du système.
- Il n'y a plus d'eau dans le réservoir du système.

L'ensemble de ces caractéristiques garantissent donc aux utilisateurs de ce système de consommer de l'eau toujours traitée.

Aération

L'ensemble de la partie Basse est doté d'une aération passive. Elle permet d'éviter la condensation et de garder l'ensemble de ses composants à une température raisonnable <40C°.

Cette aération est composée de deux ouvertures dans l'élément plastique de la partie basse afin de permettre un flux d'air naturel. Ces deux ouvertures sont grillagées afin de prévenir le passage d'insectes, la construction de nid ou le passage de petits animaux.

Trappe de maintenance :

La partie basse du système comporte une trappe qui permet d'accéder facilement à ses différents composants. Elle est utile par exemple lors de la maintenance du système pour changer la lampe UV ou modifier la programmation de la plage de fonctionnement de cette dernière. 6 boulons et 2 joints d'étanchéité, maintiennent le couvercle sur la partie basse du système.

Performances et caractéristiques

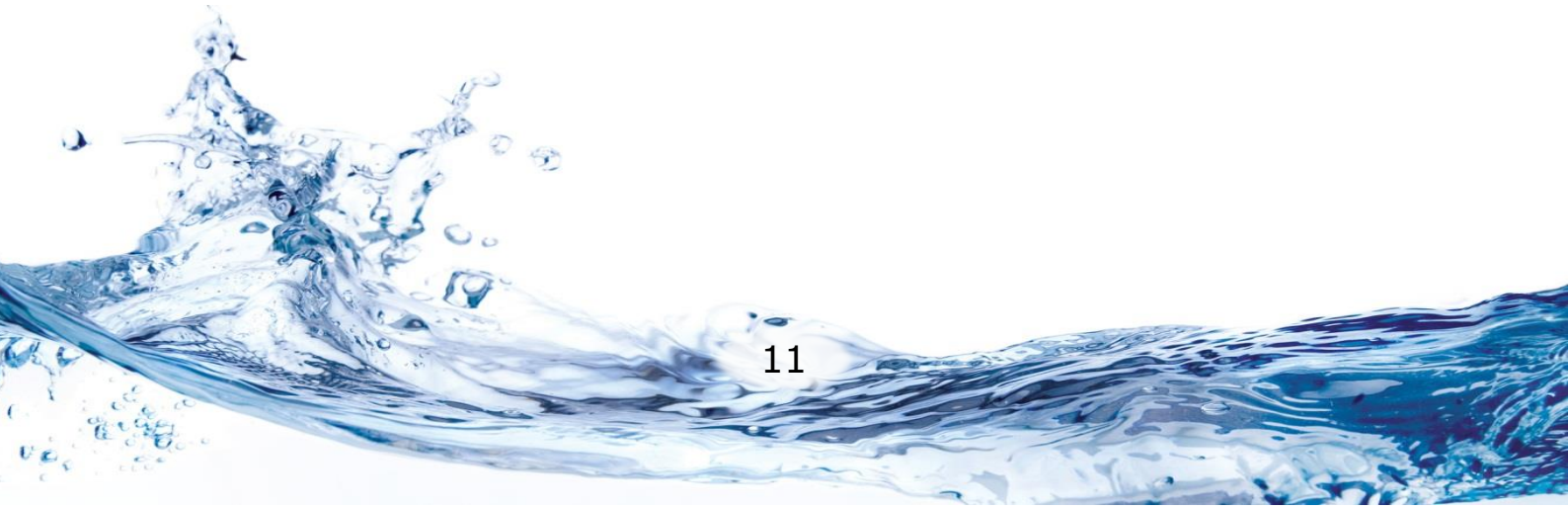
Caractéristique :

- Poids à vide : 46 kilos dont batterie de 16 kilos
- Poids avec réservoir plein : 146 kilos
- Hauteur largeur : 220cmx80 cm avec panneau PC incliné à 45° (H=204 cm si PV à plat)
- Panneau PV : 102 cmx 50 cm
- Production d'eau potable : 110 litres/ heure
- Autonomie sans soleil de 4 jours avec une production limitée à 4 heures de fonctionnement soit 440 litres par jour.
- Eau purifié à 99.99%
- Programmation facile et sécurisée de la plage de fonctionnement
- Durée de vie de la batterie : 7 ans*
- Durée de vie de la lampe : 6 ans*
- Durée de vie de l'électronique : 10 ans*
- Cout de fonctionnement : 10€ par an

*Durée de vie moyenne mentionnée pour un usage de 4 heures par jour.

Maintenance préventive:

- **Toutes les semaines :** nettoyage du panneau photovoltaïque
- **Tous les mois :** nettoyage du filtre gravillonaire
- **Tous les 6 mois** : contrôle de propreté/nettoyage des filtres microscopiques
- **Tous les 4 ans** : changement des filtres lavables
- **Tous les 6 ans :** changement de la lampe UV
- **Tous les 10 ans :** changement de la batterie et éventuellement de l'électronique



Implantation du système :

Le système doit être impérativement installé dans une zone ensoleillé et sur un sol plat. Il ne doit pas se retrouver dans une zone d'ombre quel que soit le moment de la journée. De plus, son installation sur une dalle en béton et l'utilisation d'une clôture est conseillée.

Contacts :

Michel Mandaroux michel.mandaroux@wanadoo.fr

Jean-Paul Chollet chollet.jean-paul@neuf.fr