



Réalisation d'un générateur d'Hydrogène

MOUHOUB Zahir

Technicien Supérieur soutien à la Recherche
Division Hydrogène-Énergies Renouvelables - CDER
E-mail : z.mouhoub@cder.dz

Jusqu'en 1960, l'utilisation de l'électrolyse est restée à peu près inchangée. L'industrie l'a utilisée pour produire toutes sortes de gaz (hydrogène, oxygène) dont elle a besoin et les stocker en bouteilles pressurisées. Les hôpitaux et les laboratoires du monde entier utilisent des gaz (tels que hydrogène, oxygène, nitrogène) pour soigner les malades, effectuer des recherches, élaborer des procédés industriels, etc.

Quand l'électricité passe entre deux plaques ou fils métalliques immergés dans l'eau, l'eau est dissociée pour devenir de l'hydrogène d'une part et de l'oxygène d'autre part. Ce processus s'appelle l'électrolyse.

Notre projet consiste à réaliser un générateur d'hydrogène à partir du principe de l'électrolyse de l'eau. Ce projet a été mené au sein de la Division d'Hydrogène Energies Renouvelables du Centre de Développement des Energies Renouvelable (CDER)

But de projet

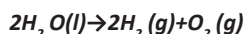
Le principal but de notre projet est d'approfondir nos connaissances dans le domaine de l'hydrogène et également de concevoir un générateur qui est capable de produire de l'hydrogène gazeux à moindre coût.

Hypothèses : Avant de procéder à la réalisation du générateur on a établi les hypothèses suivantes

- L'hydroxyde de potassium(KOH) sera le meilleur électrolyte pour la réaction d'électrolyse de l'eau. En effet, l'eau distillée étant faiblement conductrice, il est nécessaire de rajouter des ions qui interviendront dans la réaction d'électrolyse (1).
- Plus le courant sera élevé, plus il y aura d'hydrogène produit (2).
- Plus le voltage sera élevé, plus il y aura d'hydrogène produit (2).
- La production de gaz sera différente selon la concentration de l'électrolyte (KOH) (2).

Principe de fonctionnement

L'électrolyse de l'eau est régie par une réaction électrochimique qui vise à séparer la molécule d'eau en deux gaz l'hydrogène et l'oxygène :



Le schéma de principe de l'électrolyse est donné en figure 1.

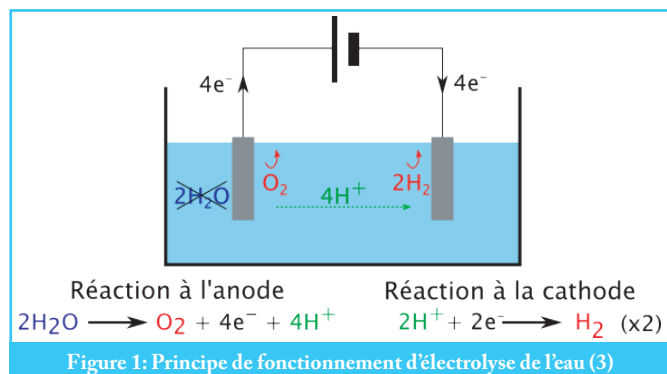


Figure 1: Principe de fonctionnement d'électrolyse de l'eau (3)

Cette réaction a lieu lorsqu'un électron se déplace de l'anode à la cathode. Cette réaction nécessite, théoriquement, environ 1,23 volt. Pour de meilleurs résultats, un ajout d'électrolyte dans l'eau est nécessaire, car l'eau pure n'est pratiquement pas conductrice donc la réaction est très lente.

De plus, tous les matériaux conducteurs peuvent être utilisés comme électrode, mais ils ne sont pas tous efficaces. Par exemple, le cuivre ou encore le fer sont de mauvais matériaux, car ce sont des matériaux qui s'oxydent facilement. Il est donc beaucoup plus avantageux d'utiliser des matériaux comme l'acier inoxydable, l'aluminium, le platine ou l'or qui se rouillent très peu ou pas.

Description du générateur réalisé

La réalisation nécessite des :

- Plaques en acier inoxydables
- Plaques en plexiglas
- Joints

Dans notre projet on a utilisé des plaques en acier inoxydable comme cathode et anode. Une plaque neutre, en acier inoxydable également, est placée entre les deux électrodes et a pour fonction de permettre une meilleure dissipation de la chaleur générée lors de la réaction.

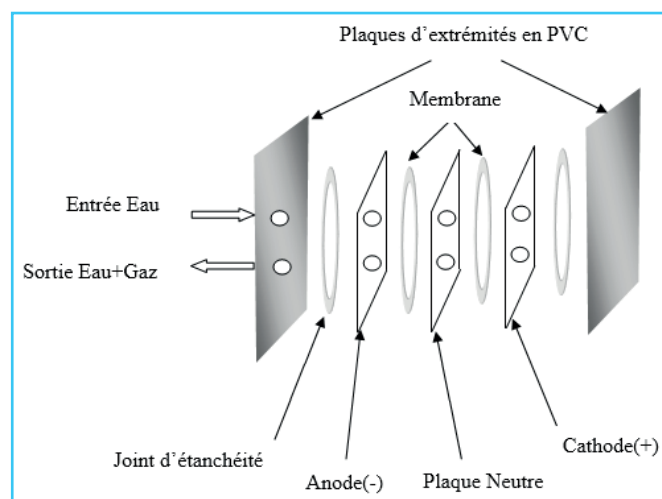


Figure 2: Schéma synoptique d'un générateur d'hydrogène

Afin d'assurer l'étanchéité du générateur, des joints plats sont utilisés entre les plaques. Deux membranes placées entre les plaques neutres et les électrodes sont utilisées pour séparer l'hydrogène et l'oxygène en deux flux différents. Enfin pour finaliser la conception et assembler les différentes parties de ce générateur, on a utilisé aux extrémités deux plaques en plexiglass (PVC), en serrant l'ensemble grâce à des tiges filetées. Le montage de notre système est donné en figure 4.

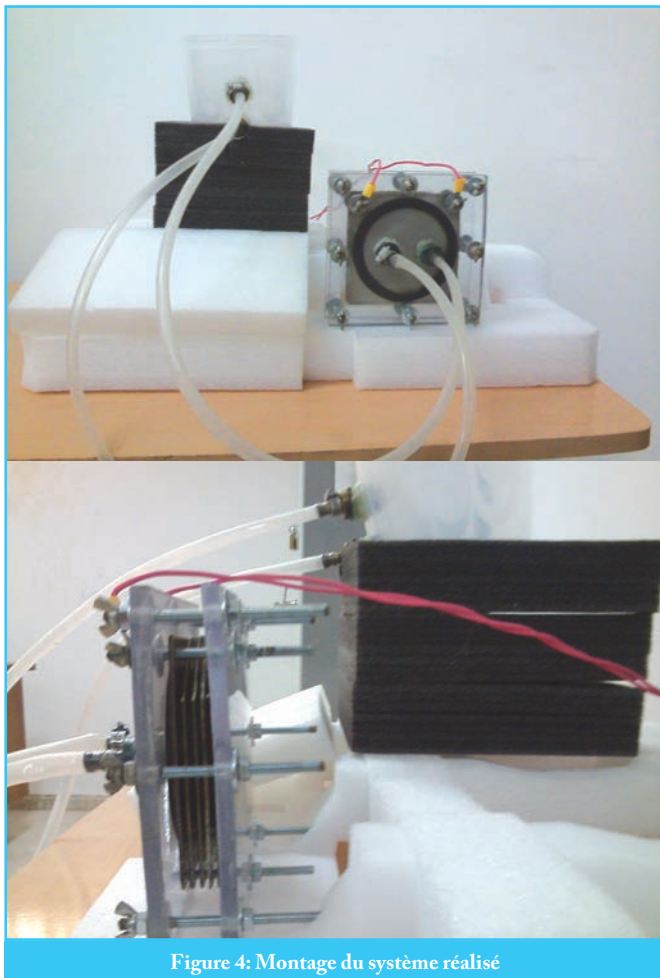


Figure 4: Montage du système réalisé

Conclusion

Les résultats, de la réalisation sont très motivants. Pour nos hypothèses, nous les avons toutes confirmées. On constate que le volume

d'hydrogène produit augmente en fonction du voltage et de l'ampérage. Notre réalisation nous a permis, en première phase, d'obtenir de l'hydrogène par électrolyse de l'eau en utilisant l'énergie conventionnelle. En deuxième phase on utilisera, comme source, l'énergie solaire. Ainsi on aura l'hydrogène produit comme une source d'énergie renouvelable. L'important pour nous est de montrer l'importance de ce gaz et son potentiel en tant que future source propre d'énergie renouvelable.

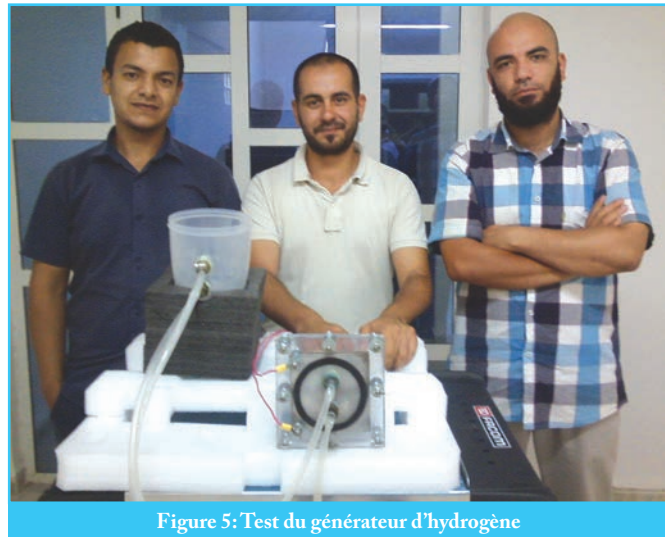


Figure 5: Test du générateur d'hydrogène

Références

1. Julien Labbé, l'hydrogène électrolytique comme moyen de stockage d'électricité pour systèmes photovoltaïques isolés, thèse doctorat, Ecole des Mines de Paris, 2006.
2. Romdhane Ben Slama, Essais sur la production de l'hydrogène solaire par électrolyse de l'eau, Albi, France du 28 au 30 Août 2007.
3. http://fr.wikipedia.org/wiki/%C3%89lectrolyse_de_l'eau (consulté le 20 janvier 2015).



République Algérienne Démocratique et Populaire
 Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche
 Direction Générale de la Recherche Scientifique et du Développement Technologique



Centre de Développement des Energies Renouvelables

La Division Hydrogène - Énergies Renouvelables
 Organise le 26-27 Novembre 2017 à Alger

Symposium International sur l'Hydrogène Durable



Soumission de l'article avant : 15/06/2017
 Sur le site web : <https://easychair.org/conferences/?conf=iss2017>
 Pour plus d'informations contactez :
 Dr Abdellah khellaf, a.khellaf@cder.dz.

