

# Électrolyseur :

## Dimensionnement de l'électrolyseur PEM :

Les caractéristiques réelles des systèmes d'électrolyse sont relativement différentes, mais on peut considérer qu'un électrolyseur PEM à l'échelle système consomme entre 5 et 6,5 kWh pour produire un Nm<sup>3</sup> d'hydrogène, et qu'un stack consomme entre 4 et 5 kWh environ pour le même volume d'hydrogène [1].

Pour dimensionner un électrolyseur, il est nécessaire de prendre en compte les points ci-dessous :

- Le débit de l'hydrogène produit par h, son unité est le normo mètre cube par heure ( $Nm^3h^{-1}$ ) ;
- Sa consommation de l'eau en litre par heure (L/hr) ;
- Sa consommation en kilowatt heure par normo mètre cube de hydrogène ( $kWh/Nm^3$ ) ;
- Son rendement (%), qui se définit par  $Rel = PCI\ H_2\ produit / P_{elec}\ consommée$ . PCI étant le pouvoir calorifique inférieur de l'hydrogène, soit 242 kJ/mol, et  $P_{elec}\ consommée$  est la puissance électrique utilisée pour produire une mole d'H<sub>2</sub> ;
- La pression de l'hydrogène a la sortie en barg, qui exprime l'écart à la pression atmosphérique normale.

### Choix de l'électrolyseur :

Pour notre système on a fait le calcul ci-dessous afin de choisir notre électrolyseur :

On a un système de stockage de 4.2Kg d'hydrogène, soit un débit de  $46.7292\ Nm^3$  ( $1kgH_2=11.126\ Nm^3$ ), dans une nuit d'hiver qui représente l'utilisation maximale d'énergie on a besoin de 1.44Kg de hydrogène (calculé avant dans la partie de dimensionnement du système de stockage H<sub>2</sub>), qui est équivalent à  $16.021\ Nm^3$ , calculé à partir de l'équation suivante :  $1.44Kg * 11.126\ Nm^3$ .

Afin d'avoir un électrolyseur qui peut fournir ce débit on a choisie d'utiliser l'électrolyseur PEM Elyte10 proposé par Elogen, qui a besoin d'une alimentation de puissance de 50kW, et a un taux d'hydrogène produit égale a  $10\ Nm^3/h$ , et qui consomme  $5.4kWh / Nm^3$  de hydrogène. Ainsi sa tension d'entrée est de 400V de type alternative.

On trouve dans le tableau ci-dessous la fiche technique de notre électrolyseur. Et on observe dans la fig.10 le schéma de principe de l'électrolyseur Elyte10 :

## Specification

Hydrogen Production	
H <sub>2</sub> flow rate [Nm <sup>3</sup> /h]	10
Oxygen Production	
O <sub>2</sub> flow rate [Nm <sup>3</sup> /h]	5
Operating range	
Hydrogen production [%]	10-100
Power input [%]	10-100
Feeding Water	
Consumption [l/Nm <sup>3</sup> H <sub>2</sub> ]	< 4
Installed Power	
Electrolysis [kW]	50
Power [kVA]	100
Specific Energy consumption	
Stack consumption [kWh/Nm <sup>3</sup> H <sub>2</sub> ]	4.3
System consumption [kWh/Nm <sup>3</sup> H <sub>2</sub> ]	5.4
Footprint	
Dimensions (containerized version)	20'