

**Modélisation thermique HHO et circuits**

**cellules modifiables**

+ NNNN - NNNN+

**Géométrie Configuration**

|                        |                      |                |                    |                            |                     |                 |
|------------------------|----------------------|----------------|--------------------|----------------------------|---------------------|-----------------|
| plaques                | <b>Epais. 1,0 mm</b> | <b>15</b>      | <b>15</b>          | cm                         | 0,2475              | m <sup>2</sup>  |
| surf utile/plaque      |                      | 13,0           | 13,0               | cm                         | 169,0               | cm <sup>2</sup> |
| nb plaques/ cell       | <b>6</b>             | -              | -                  | => (soit 5 cellules/stack) | 3718                | cm <sup>2</sup> |
| nb stacks              | <b>2</b>             | -              | -                  | joint, espace plaques      | <b>2,5</b>          | mm              |
| nb de plaques total    | 11                   | -              | -                  | longueur générateur        | 6,0                 | cm              |
| <b>Paramètres HHO</b>  | sans PWM             | 69             | mA/cm <sup>2</sup> | poids                      | 2,1                 | kg              |
| Courant cellules       | <b>11,588</b>        | A              |                    | <b>I0 max</b>              | <b>14,4</b>         | <b>A</b>        |
| tension Alim           | <b>13,4</b>          | V              |                    | <b>Tension par cellule</b> | <b>2,68</b>         | <b>V</b>        |
| Production théorique   | 1,3975               | LPM            |                    | Courant Total Généré       | <b>23,2</b>         | <b>A</b>        |
| <b>Surfaces</b>        | 84                   | LPH            |                    | Puissance                  | 311                 | W               |
| Sg échange généré (S3) | 0,0066               | m <sup>2</sup> |                    | dont ailettes (rend 25%)   | 0                   | m <sup>2</sup>  |
| S tuyaux (S4)          | 0,050                | m <sup>2</sup> |                    | <b>long. 2,0 m</b>         | <b>diam. 8,0 mm</b> |                 |
| S pot (S1)             | 0,08                 | m <sup>2</sup> |                    | <b>3 litres</b>            |                     |                 |

|                                |              |                     |    |  |
|--------------------------------|--------------|---------------------|----|--|
| S radiateur (S2)               | <b>0,001</b> | m <sup>2</sup>      |    | on considère 2/3 de la surface totale pot, en contact avec électrolyte |
| <b>Thermique</b>               |              |                     |    |  |
| sur POT sans ventilateur       | <b>30</b>    | W/m <sup>2</sup> °C | h1 |  |
| sur échangeur plus ventilateur | <b>60</b>    | W/m <sup>2</sup> °C | h2 |  |
| sur GÉNÉ sans ventilateur      | <b>30</b>    | W/m <sup>2</sup> °C | h3 |  |
| tuyaux tube plastique épais    | <b>15</b>    | W/m <sup>2</sup> °C | h4 |  |
| Chaleur spécifique H2O         | <b>4180</b>  | J/kg °C             | Cp |  |

**Paramètres de fonctionnement**

|                                |            |      |            |                     |
|--------------------------------|------------|------|------------|---------------------|
| Tamb                           | 40,0       | °C   |            |                     |
| Qp (pompe, ou circuit naturel) | <b>0,5</b> | l/mn | Qm (pompe) | 0,008 litre ou kg/s |
| P elec                         | <b>311</b> | W    |            |                     |
| rend généré                    | <b>63%</b> | =>   | P chauff   | 115 W               |

riques sur une surface  
1-deltaT2) /  
deltaT1/deltaT2)

La chaleur emmenée par HHO est considérée comme négligeable

**Attention**, I<sub>max</sub> est indicatif, la production est calculée avec la puissance cellule. Le courant est calculé en fonction de la tension cell, et d'une loi proportionnelle. La tension cell est fixée à 3 V pour I<sub>max</sub>. Si la tension est supérieure le courant augmente, le contraire si elle baisse. Pour 1,95V cell, un message indique que la tension doit être augmentée.  
On veillera à avoir une tension cellule minimum, supérieure à 2,2 ou 2,3V. Le courant augmente ensuite TRES vite avec tension et température.  
La puissance indicative n'est que le produit U x I, mais avec un I calculé fonction de U.  
Le rendement dépend de la conception soit de 50 à 70% (max), ici il est fixé entre 70 et 63 %. La prod est calculée par 4.5 MMW x Puiss, et qu'il faut 220 W pour faire 1 LPM, donc avec un coefficient de 7.14 au lieu de 4.5 le rendement serait de 100%. Il semble que beaucoup mesurent un peu plus que 1 LPM/220W ...

**EXEMPLE de configuration**

