

# **Les Générateurs d'hydrogène et leurs spécificités**

**Présenté par J.B NGAMINI**

## Plan de la présentation

- Les différents moyens de production de l'H<sub>2</sub> pour la météorologie
- La production par voie chimique
- La production par électrolyse de l'eau:
  - ✓ Le générateur de type KOH
  - ✓ Le générateur de type PEM
- conclusion

## LA FABRICATION DE L' HYDROGÈNE

**Pour le gonflage des ballons météorologiques, la production de l'hydrogène se fait principalement par voie chimique ou par électrolyse de l'eau.**

### **La production par voie chimique:**

L'équipement utilisé dans la production de l'H<sub>2</sub> par voie chimique est le GIP 3.

La production se fait par *attaque sous pression et à haute température du silicium par la soude caustique en solution aqueuse.*



Générateur chimique  
type GIP™ 3

## La production par électrolyse de l'eau.

La production est faite par *décomposition de l'eau ( $H_2 + O$ ) par apport en énergie électrique. Cette décomposition est faite principalement de deux façons distinctes:*

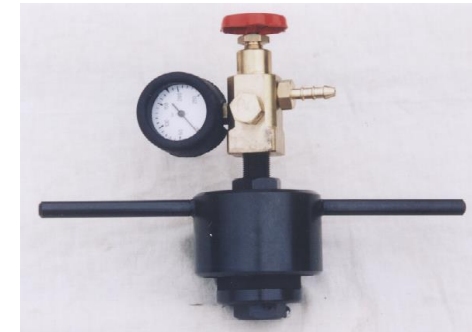
- L'électrolyse alcaline avec l'utilisation comme électrolyte, d'une solution alcaline conductrice d'ions pour la dissociation de l'eau: **procédé KOH**
- L'utilisation d'un électrolyte solide à membrane polymère échangeuse de protons (**P**roton **E**xchange **M**embrane) à la place d'un électrolyte liquide : **procédé PEM**

Suivant la méthode utilisée, les équipements utilisés sont différents.

# Générateurs chimiques utilisés à l'ASECNA



Générateur d'hydrogène  
chimique  
type GIP™ 3



Fermeture agréée



Accessoires

# Générateurs de type KOH utilisés à l'ASECNA



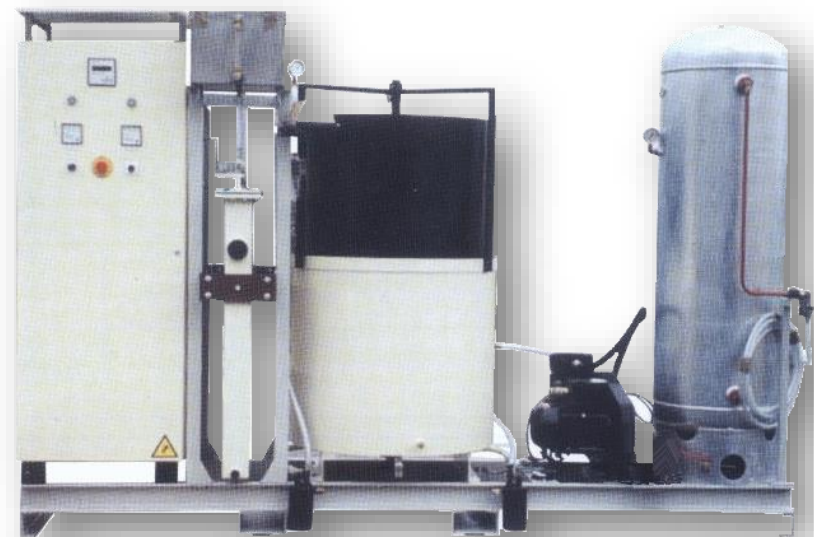
Electrolyseur type MP 8  
**4 ÉQUIPEMENTS**

Electrolyser type BP-MP

# **Autres Générateurs de type KOH**



**Electrolyser de type BP-MP**



**Électrolyseur série BP-100**

**1 ÉQUIPEMENT**

# CHOIX DU GÉNÉRATEUR D'HYDROGÈNE



TYPE	PR30	PR 45	PR 100	PR 300	PR 350	PR 600	PR 800	PR 1000								
POIDS NOMINAL	30 g.	45g.	100g.	300g.	350g.	600g.	800g.	1000g.								
VOLUME (H2) AU LACHER	0,2 m3	0,23 m3	0,9 m3	1,7 m3	1,8 m3	2 m3	2,2 m3	2,8 m3								
CHARGE RADIOSONDE	250 g.	250 g.	250 g.	250 g.	250 g.	250 g.	250 g.	250 g.								
TARE	-	-	750 g.	1300 g.	1350 g.	1450 g.	1500 g.	1700 g.								
LACHER(S) JOURNALIER(	2	4	2	4	2	4	2	4	2	4	2	4	2	4	2	4
GENERATEUR H2 CONSEILLÉ	BPMP 250-7 0,25 m3/H						BPMP 500-7 / MP8 0,5 m3/H						BPMP 750-7 0,75 m3/H			
GÉNÉRATEUR CHIMIQUE GIP 3	1 CH 7 J.	1 CH 4 J.	1 CH 6 J.	1 CH 3 J.	1 CH 1,5 J.	2 CH J.	2 CH J.	3 CH J.	2 CH J.	3 CH J.	2 CH J.	3 CH J.	2 CH J.	3 CH J.	2 CH J.	4 CH J.

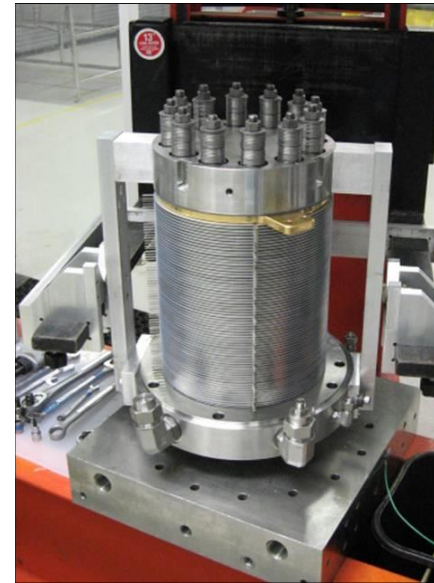


## **LA TECHNOLOGIE PEM**

**La technologie PEM est utilisée pour l'électrolyse dans les sous-mains américains, anglais et français**



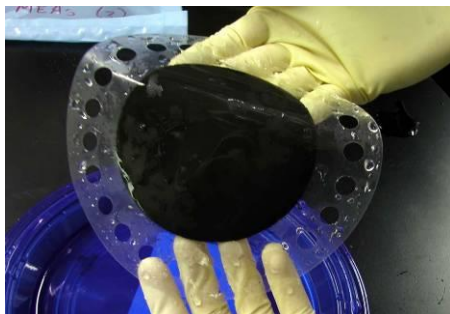
**U.S.A., France, and U.K. Navy are replacing their KOH (caustic) electrolyzers with PEM (solid electrolyte) electrolyzers**



**Same technology used for military  
Is used for commercial systems**



# PEM Technology and Systems



**Solid Electrolyte  
Membrane Electrode  
Assembly (MEA)**



**Cell stack**

**Clean, Safe  
and Reliable**



**Inside View**

**Solid Polymer Electrolyte**

**Eliminates the need for  
liquid caustic electrolytes**



**H<sub>2</sub> Generator**



# Générateur de type PEM utilisé à l'ASECNA



## Features:

- 205 – 250 VAC, 1ph, 50/60 hz
- Air Cooled
- Fully Integrated Design
- Network Ready

## Hydrogen:

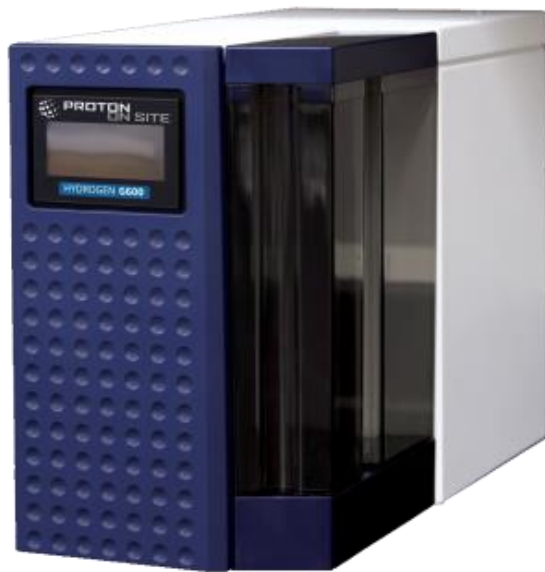
- .5 NM<sup>3</sup> capacities
- 99.9995% purity
- -65°C dew point
- 15 barg

Hogen S Series

**1 ÉQUIPEMENT**

# Configuration PEM pour Sondage Pilot

An onsite hydrogen generator can safely and efficiently provide hydrogen lift gas for 10 – 100 gram Pilot Balloons using only water and electricity



G Series Hydrogen Generator  
200, 400 or 600 cc/min



Standard DOT Cylinder

## Pilot balloon launches

	<u># of Launches</u>	<u># of cylinders</u>
10 gram	6.8	1
45 gram	1.9	2
100 gram	1.4	4



# Installation d'un système PEM

## Water System

- Small and lightweight
- Wall mounted
- Few connections
- Low power consumption



## Tank

- Manufactured to intr'n'l safety standards
- Floor mounted
- Easy to move into place

## Hydrogen Generator

- Simple mechanical and electrical connections
- No hazardous chemicals
- Easy to move into place

# Comparaison système PEM et système KOH

## Solid Electrolyte PEM

- **No hazardous materials or chemicals**
  - Contains high purity water only
  - Long component life
  - Safe for operators and service technicians
  - Easy to maintain and service, no caustic solution to drain and refill
- **Low Maintenance**
  - Typical maintenance less than 4 hours per year
  - Any repair can be completed in 1 hour or less

## Caustic Electrolyte KOH

- **Caustic chemicals (KOH) required**
  - Corrosive to components
  - Eye and skin hazard. Extreme caution required in handling
  - Special purification equipment required
  - Overboard discharges possible with expensive damage to downstream components
- **High Maintenance**
  - Requires 30+ hours of maintenance per year and increases as corrosion damages components
  - Process component repair may require draining of caustic electrolyte and extensive downtime



**Merci**  
**DE VOTRE**  
**ATTENTION**