

Analyse des mécanismes de dégradation dans un système pile à combustible

A.H. Detti^{1,2}, **N. Yousfi-Steiner**^{1,2,3}, **L. Bouillaut**⁴, **A.B. Same**⁴, **S. Jemei**^{1,2}

1 FEMTO-ST, CNRS, Univ. Bourgogne Franche-Comte, rue Thierry Mieg, F-90010 Belfort Cedex, France

2 FCLAB, CNRS, Univ. Bourgogne Franche-Comte, rue Thierry Mieg, F-90010 Belfort Cedex, France

3 Labex Action, CNRS, Besançon, France.

4 Université Paris-Est, IFSTTAR, COSYS, GRETTIA, F-77447 Marne-la-Vallée, France

GDR -HySPàC (axe SEM)

Les systèmes pile à combustible (SPàC) sont considérés comme une solution viable et une alternative prometteuse autant pour des applications embarquées que stationnaires. Cela dit, ces systèmes doivent répondre à des critères essentiels à leur large développement, à savoir, coût, durabilité et fiabilité. Le présent travail se focalise sur l'aspect fiabilité du système pile à combustible. En effet, une meilleure compréhension des mécanismes de dégradation dans le SPàC permettra de développer les stratégies nécessaires à la réduction des dégradations au sein du SPàC et augmenter sa durée de vie utile. Une analyse des mécanismes de dégradation et leurs effets au niveau du SPàC a été faite dans le but de construire un arbre de défaillances le plus complet possible. Le SPàC étudié comprend le stack (membrane, couche catalytique, plaques bipolaires, couche de diffusion des gaz) le système d'alimentation en air (compresseur, capteurs, régulateurs, électrovannes), le système d'alimentation en hydrogène (capteurs, régulateurs, électrovannes) et le système de refroidissement (pompe de circulation, capteurs, électrovannes, régulateurs). Cette étude permettra de déduire les lois de propagation des défauts dans le SPàC qui permettront une meilleure estimation de sa durée de vie.

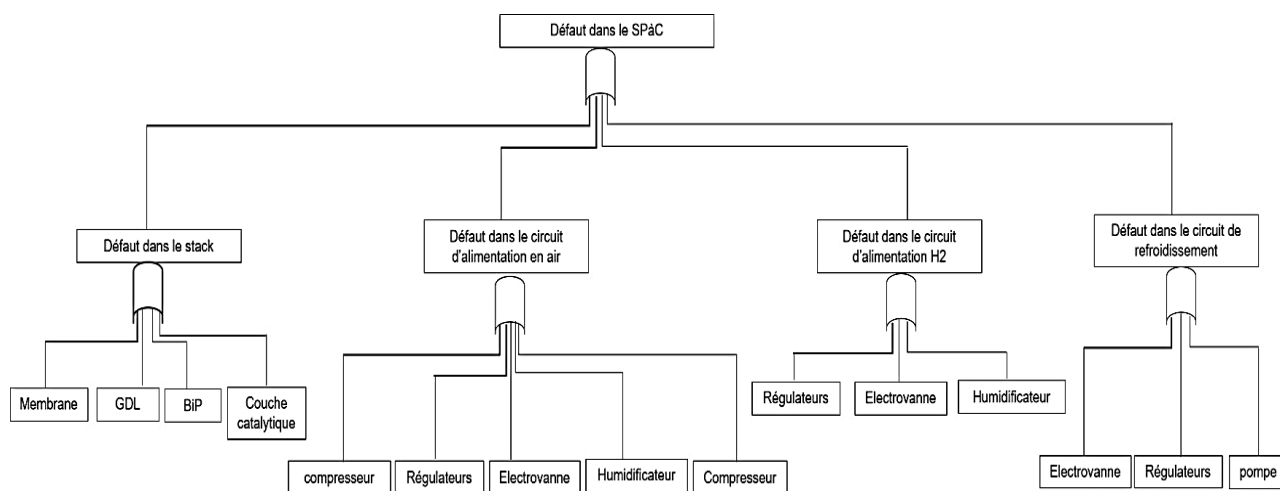


Figure 1 : Arbre de défaillances du système pile à combustible

Références

- [1] Gerbec M, Jovan V, Petrovic J. Operational and safety analyses of a commercial PEMFC system. *Int J Hydrogen Energy* 2008 33:4147-60.
- [2] Tanrioven M, Alam MS. Impact of load management on reliability assessment of grid independent PEM fuel cell power plants. *J Power Sources* 2006;157:401-10.
- [3] Wieland C, Schmid O, Meiler M, Wachtel A, Linsler D. Reliability computing of polymer-electrolyte-membrane fuel cell stacks through Petri nets. *J Power Sources* 2009;190:34-9.
- [4] Placca L, Kouta R. Fault tree analysis for pem fuel cell degradation process modelling. *Int J Hydrogen Energy* 2011;36:12393e405.
- [5] Shinae Lee, Dao Zhou and Huai Wang, Reliability Assessment of Fuel Cell System – A Framework for Quantitative Approach 978-1-5090-0737-0/16, 2016 IEEE