

RESUME

Considéré comme vecteur énergétique du futur, l'hydrogène semble être la solution miracle pour sortir de la crise énergétique et environnementale actuelle. Ceci à condition de résoudre tous les problèmes inhérents à son cycle de vie (production, distribution, stockage et utilisation).

Face aux multitudes d'impacts environnementaux générés au cours de la production d'hydrogène, la complexité de leur évaluation et les éventuelles interactions entre eux, le recours à des méthodes d'évaluation environnementale demeure nécessaire. Ainsi, l'Analyse de Cycle de Vie Exergétique (ACVE) a été choisie comme l'outil le plus intéressant pour l'étude des scénarios de production d'hydrogène. Elle va, d'une part, comparer des systèmes de production d'hydrogène dans le but de déterminer lequel est le plus éco-efficace et, d'autre part, de localiser leurs lieux des potentiels d'amélioration environnementale. En effet, huit scénarios de production d'hydrogène ont été étudiés par cette approche ACVE. Ces scénarios se basent essentiellement sur des techniques de reformage du méthane fossile, du biométhane et du bioéthanol.

Les résultats obtenus montrent que les scénarios de production d'hydrogène à partir du méthane fossile, technique mûre et largement utilisée, sont les plus gros consommateurs de ressources abiotiques et les plus émetteurs de gaz à effet de serre (GES). Par contre, le recours au biométhane comme source d'hydrogène peut présenter, dans certaines configurations, une solution fascinante. Néanmoins, le profil environnemental d'une filière hydrogène ex-biométhane peut constituer une solution très intéressante par amélioration du système de digestion anaérobie avec un système de reformage sur site. Le recours au bioéthanol produit à partir du blé comme source d'hydrogène présente des effets néfastes sur l'environnement. En effet, ces procédés sont caractérisés par de grands pouvoirs d'eutrophisation et d'acidification en plus de leurs émissions importantes des gaz effet de serre (GES). Toutefois, le bioéthanol peut constituer une source durable et renouvelable pour la production d'hydrogène si sa production ne nuit pas à l'environnement.

Mots-clés : Analyse de Cycle de Vie Exergétique, Hydrogène, Reformage, Méthane, Biométhane, Bioéthanol, Impact environnemental.