

## D Les différentes technologies d'électrolyseur

Vu que le principe de fonctionnement de l'électrolyse de l'eau reste relativement simple, il existe différentes variantes d'électrolyseur basées sur des composés avec des propriétés physiques et chimiques différentes. Actuellement, en fonction de la température de fonctionnement et du type d'électrolyte utilisé, les électrolyseurs pour la production d'hydrogène peuvent être classés selon quatre variantes majeures (IRENA, 2020).

D'une part, deux sont au stade commercial : les électrolyseurs alcalins, c'est-à-dire ceux ayant une solution liquide concentrée en hydroxyde de potassium comme électrolyte ; ceux nommés *Polymer Electrolyte Membrane (PEM)*, utilisant un électrolyte solide<sup>90</sup> (IRENA, 2020). Chacune de ces deux technologies possèdent leurs avantages et inconvénients en termes d'efficacité, durabilité, maturité, utilisations de matières rares... Par exemple, les électrolyseurs alcalins ont un coût d'installation [€/kW] inférieur, alors que les électrolyseurs *PEM* ont une densité de puissance plus importante. Dès lors, aucune technologie n'est dominante par rapport aux autres, mais celles-ci auront des applications légèrement différentes. Néanmoins, cette dualité va mener à une compétitivité en termes d'innovation et de réduction des coûts (IRENA, 2020). Il est possible que, sur le long-terme, une des deux variantes devienne dominante. Mais, il est attendu que l'écart de coût et de performance entre les deux technologies se réduise au fur et à mesure des innovations et de leurs déploiements massifs (IRENA, 2020).

D'autre part, parmi les quatre variantes existantes, deux sont au stade d'étude en laboratoire. Ces deux technologies sont nommées *Anion Exchange Membrane (AEM)* et *Solid Oxide (SO)*. Celles-ci sont basées sur le même fonctionnement d'électrolyte que le *PEM*. Cependant, vu les composants constituant les électrodes et ceux utilisés pour accélérer la réaction d'électrolyse, le développement de ces deux variantes pourraient permettre de réaliser des avancées technologiques majeures en termes de durabilité, efficacité... (IRENA, 2020).

---

<sup>90</sup>Cet électrolyte, en plus de permettre le transport des ions entre les deux électrodes, est un isolant électrique pour les électrons et sépare les produits gazeux de la réaction d'électrolyse. Donc, contrairement à la technologie alcaline, aucun média liquide n'est nécessaire pour mener à bien la réaction.