

# Les batteries à circulation redox, pour un stockage plus efficace des énergies renouvelables.

Hamid Sougrati\*

\*Ingénieur en génie mécanique et cofondateur de S4R France  
199 Rue Hélène Boucher, 34170 Castelnau-le-lez

Enjeu planétaire majeur, le développement des énergies renouvelables est en grande partie conditionné par le développement de systèmes de stockage et de conversion de celles-ci. Un stockage efficace, compétitif et performants est donc indispensable pour accompagner la transition énergétique. Grâce à leur grande capacité de stockage, leur flexibilité, ainsi qu'à leur faible coût, les batteries à circulations redox font aujourd'hui partie des technologies les plus crédibles et les plus prometteuses pour répondre aux besoins du marché du stockage stationnaire<sup>1</sup>.

Il reste cependant plusieurs verrous à lever afin que ces batteries puissent réellement s'imposer comme une solution incontournable. Trois contraintes majeurs sont actuellement, et inégalement, explorés par les communautés scientifique et industrielle :

- i. Un grand effort a été consacré au développement des matériaux électrolytiques conduisant à une pléiade de choix plus au moins industrialisables. Parmi une trentaine de technologies, celle basée sur le vanadium est sans doute la plus avancée.
- ii. Considérée par certains comme le tendon d'Achille des batteries à circulation, la membrane constitue encore un véritable challenge qui limite leur développement. Très peu de possibilités sont proposées sur le marché et les membranes à base de fluoropolymères restent les plus répondues<sup>2</sup>.
- iii. Dans les batteries à circulation et contrairement à d'autres technologies (telles que les batteries Pb-acide, Li-ion etc), les centres redox qui stockent et délivrent l'énergie électrique sont en mouvement continu. Rares sont les études qui explorent l'impact des paramètres fluidiques (plus généralement mécaniques) sur les performances et la durabilité de ces batteries.

C'est sur ce 3<sup>ème</sup> axe que se focalise le travail de la jeune entreprise Montpelliéraine S4R. Grâce à des outils de simulation numérique (OpenFoam, SolidWorks), S4R réalise des optimisations techniques du fonctionnement des batteries à circulation redox. La stratégie et les perspectives de développement seront présentées.

---

<sup>1</sup> Redox Flow Batteries: Fundamentals and Applications Ed Huamin Zhang, Xianfeng Li, Jiujun Zhang, CRC Press 2017

<sup>2</sup> Li et al, Energy Environ. Sci., 2011, 4, 1147–1160