



## PEPR Batteries

# BATTERIES TOMORROW

---

### EDITO

Chère lectrice, cher lecteur,

Voici (enfin) le premier numéro de notre Newsletter du PEPR Batteries !

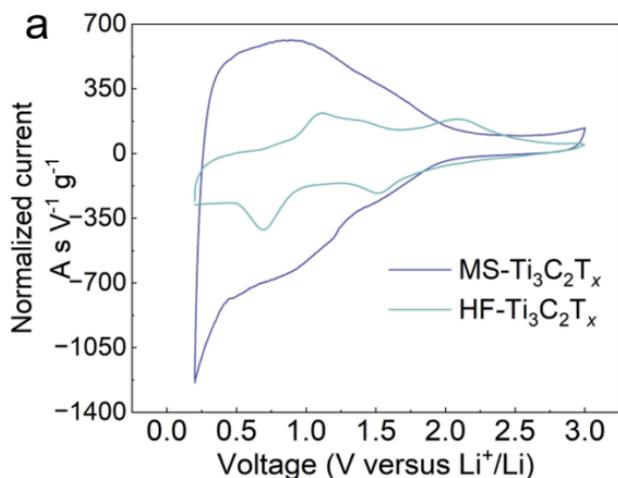
Depuis son lancement en 2023, le PEPR Batteries a mobilisé plus d'une trentaine d'équipes de recherche dans toute la France au travers de projets collaboratifs d'envergure dans les trois axes de travail du PEPR, à savoir : le développement de nouvelles chimies, de leur gestion par des BMS embarquant de l'intelligence et de leur modélisation et caractérisation par des méthodes avancées. Dans cette première Newsletter, nous souhaitons partager avec vous les principales avancées des projets du PEPR présentées au PEPR Batteries Day de janvier. Bonne lecture,

Hélène Burlet et Patrice Simon

---

## L'ACTUALITÉ DES PROJETS

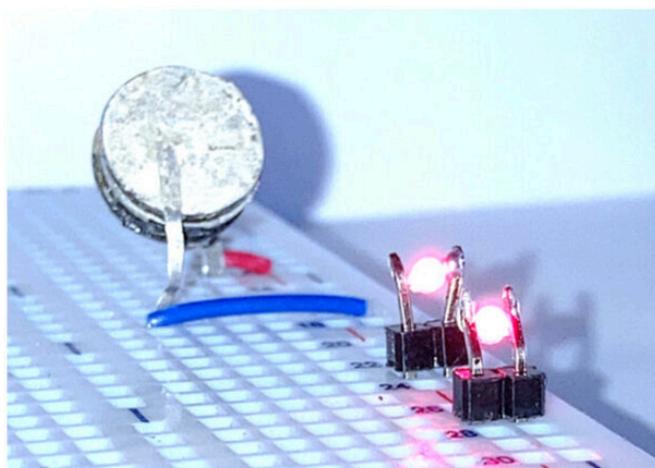
### Nouveaux matériaux pour batteries à forte puissance



Le projet HIPOHYBAT a développé des matériaux innovants pour des batteries sodium-ion à forte densité de puissance. Des électrodes positives à base de Na<sub>x</sub>[Ni,Mn,M]O<sub>2</sub>, dopées avec du Zn et Ti ont montré une meilleure stabilité à des densités de courant élevées tout en conservant une bonne densité d'énergie. Du côté des électrodes négatives, des composites hard carbon/titanate de sodium ont permis d'améliorer les performances en puissance ; ces résultats ont donné lieu à un brevet. Enfin, de nouvelles méthodes de synthèse utilisant des sels de chlorures alcalins et un dopage à l'azote ont permis d'obtenir des capacités de 150 mAh/g pour les batteries hybrides. Ces avancées ouvrent la voie à des systèmes de stockage d'énergie plus performants.

[Lire l'article en ligne...](#)

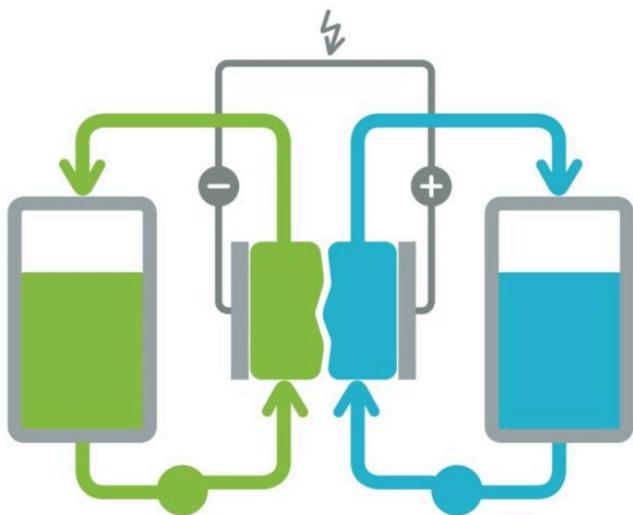
## Premier Prototype de microbatterie biorésorbable



Dans le projet SIMBA, un prototype de microbatterie sodium-ion tout solide a été développé avec une particularité unique : il est biocompatible, rechargeable et entièrement biorésorbable. Cette innovation ouvre des perspectives dans le domaine médical, notamment pour les dispositifs implantables temporaires qui nécessitent une source d'énergie autonome, sans intervention chirurgicale pour leur retrait. En jouant sur l'épaisseur de la couche d'encapsulation, il est possible de contrôler la vitesse de dégradation de la microbatterie dans l'organisme, offrant une solution novatrice pour les implants médicaux intelligents.

[Lire l'article en ligne...](#)

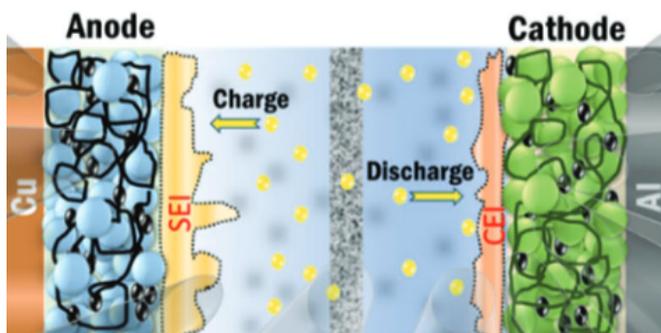
## Nouvel électrolyte de batteries à flux redox aqueuses



Le projet RADICAL a franchi une étape significative dans le développement d'électrolytes durables pour les batteries à circulation aqueuses en milieu neutre. Une première série de cinq composés organiques de la famille des nitroxydes a été synthétisée à l'échelle du gramme, grâce à des voies de synthèse optimisées permettant de réduire le nombre d'étapes et d'améliorer les rendements. Les analyses physico-chimiques et électrochimiques ont révélé que ces composés présentent des potentiels et des solubilités équivalents ou supérieurs à l'état de l'art. Les premiers tests en batterie ont démontré des performances et une stabilité prometteuse, ouvrant la voie à la conception de molécules encore plus efficaces pour la suite du projet.

[Lire l'article en ligne...](#)

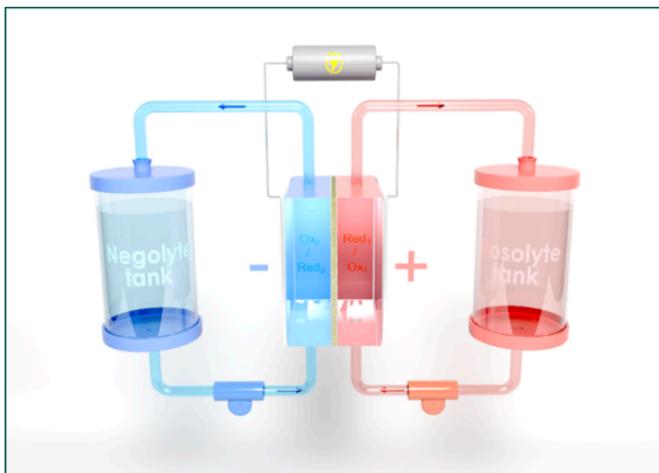
## Liant élastomère auto-réparant pour batteries Li-ion



Le projet Heal B and B a développé un liant élastomère auto-réparant destiné aux électrodes de batteries lithium-ion. Ce liant innovant permet aux électrodes de se régénérer après la formation de microfissures lors des cycles de charge-décharge, améliorant ainsi leur durée de vie et leur sécurité. Cette technologie pourrait considérablement réduire la dégradation des batteries et favoriser des dispositifs plus fiables et durables.

[Lire l'article en ligne...](#)

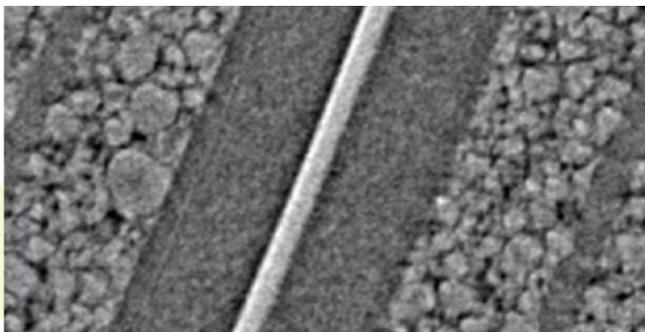
## Nouveaux composés organiques pour les batteries redox flow



Dans le projet DISCOVERY, des avancées significatives ont été réalisées dans le développement de nouveaux posolytes et négolytes de batteries à circulation. Une douzaine de nouveaux composés à base de ferrocène et de phénothiazines ont été synthétisés et étudiés, dans le but d'améliorer la stabilité et la capacité énergétique des électrolytes organiques. Par ailleurs, le développement de polymères de type polyquinone comme médiateur rédox insoluble (booster) a été identifié comme une piste prometteuse pour augmenter la densité énergétique des systèmes redox flow. De plus, de nouvelles membranes cationiques hydrocarbonées ont été mises au point, offrant une alternative plus écologique aux membranes actuelles, tout en affichant des performances équivalentes.

[Lire l'article en ligne...](#)

## Premières caractérisations de cellules batteries



Le projet OPENSTORM a utilisé des techniques de caractérisation avancées pour analyser les batteries, incluant la diffraction MicroLaue operando qui permet de visualiser les contraintes mécaniques d'une particule unique au cours du cyclage, la diffraction des neutrons pour les batteries à l'état solide, et la tomographie à rayons X pour étudier les défauts dans les cellules cylindriques commerciales. Des outils assistés par l'IA ont aussi été développés pour analyser les données de microscopie à rayons X. Ces avancées permettent d'optimiser la conception des matériaux et de rendre les batteries plus performantes et durables.

[Lire l'article en ligne...](#)