



PEPR Batteries



BATTERIES TOMORROW

EDITO

Chères lectrices, chers lecteurs,

Le séminaire annuel du PEPR Batteries, qui s'est tenu les 14 et 15 janvier derniers à la Maison MINATEC de Grenoble, a marqué un temps fort pour notre communauté. Cet événement a été l'occasion de dresser un bilan des avancées à mi-parcours réalisées par les projets. Ce numéro met en lumière les résultats concrets partagés lors de cet événement, illustrant la richesse et la complémentarité de nos axes de recherche.

Nous remercions chaleureusement toutes les équipes pour leur engagement et nos partenaires institutionnels pour leur confiance. Ensemble, nous poursuivons notre mission : placer la recherche et l'innovation au service de la transition écologique et des enjeux énergétiques de demain. Bonne lecture,

Hélène Burlet et Patrice Simon

LES AVANCÉES À MI-PAROURS DES PROJETS

Découvrez les temps forts de cette 4^e édition du "PEPR Batteries Days" : un programme riche en présentations des résultats, en perspectives de recherche et en avancées scientifiques.

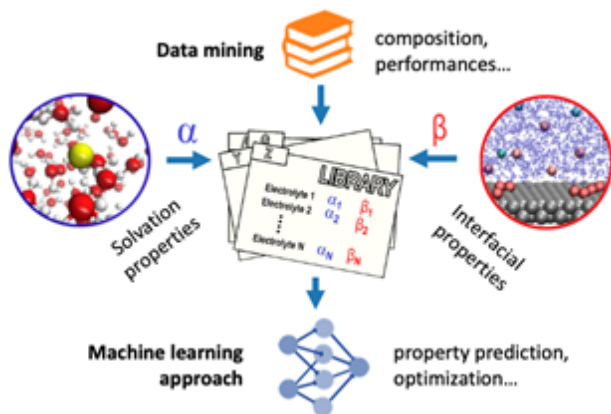
[Lire la suite...](#)



Comprendre la dégradation des électrolytes dans les batteries aqueuses à flux redox

Le projet RADICAL s'est fixé pour objectif de concevoir un nouvel électrolyte stable destiné aux batteries à flux redox aqueuses opérant à pH neutre, tout en s'inscrivant dans une démarche de développement durable. Ces batteries doivent encore franchir un palier en termes de performance, et en particulier de stabilité des électrolytes, pour devenir une solution industrielle concurrente des autres technologies. La compréhension fine des mécanismes de dégradation des espèces rédox constitue l'un des verrous scientifiques majeurs au développement des RFB aqueuses, en particulier pour les radicaux organiques nitroxydes qui comptent aujourd'hui parmi les candidats les plus prometteurs pour les posolyte de nouvelle génération.

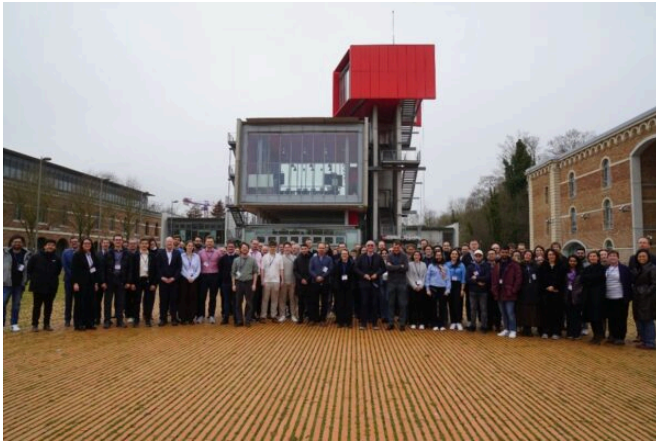
[Lire l'article en ligne...](#)



Une compréhension approfondie des électrolytes pour les batteries à cations divalents, permettant une conception rationnelle et le développement d'outils prédictifs

Le projet LEGEND s'est fixé pour objectif de concevoir des électrolytes pour des batteries à base de cations divalents, Ca(II), Mg(II), Zn(II), des éléments abondants qui offrent une haute densité d'énergie. Le design rationnel de nouveaux électrolytes performants requiert une meilleure compréhension des mécanismes de solvation et de transport des ions, et aussi des phénomènes de structuration et de déposition aux interfaces d'électrode. Ce projet utilise et développe des méthodes de simulation moléculaire et d'apprentissage automatique pour construire une librairie d'électrolytes à fort potentiel qui seront testés expérimentalement.

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

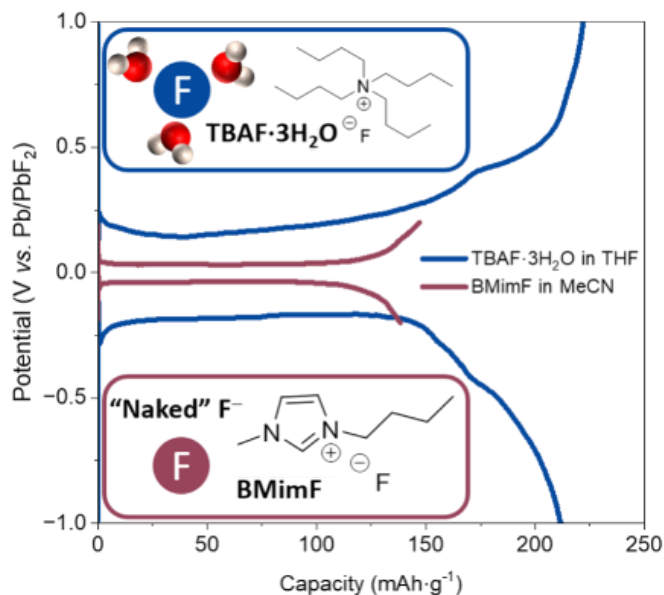


Recherche fondamentale sur les batteries à haute puissance, démonstrations pour des applications industrielles et collaboration Franco-Allemande

Le projet HIPOBAT s'est fixé pour objectif de mettre au point des batteries de forte puissance permettant des charges et décharges rapides, tout en conservant une densité d'énergie adéquate. Premier projet de coopération bilatérale sur la recherche en batteries en Europe, il vise à créer des liens forts et des échanges de connaissances fluides avec les 7 laboratoires allemands qui font partie du consortium.

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

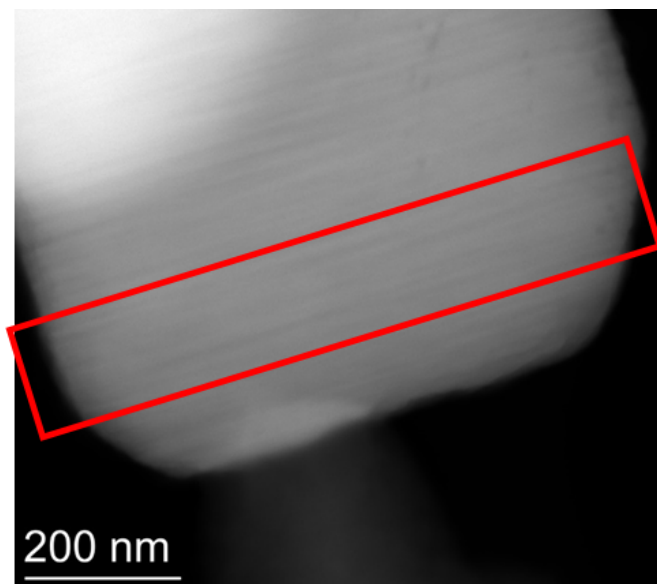
“Naked” F^- → Low overpotential ✓



Nouvel électrolyte pour Batteries à Ions Fluorure

Le projet FRISBI vise à développer des batteries tout solides à ions fluorure comme alternative aux batteries lithium-ion, en raison de densités d'énergie théoriques élevées. Les travaux portent sur la conception d'électrolytes solides conducteurs, l'exploration de matériaux d'électrodes fluorés et l'intégration de ces composants dans des cellules électrochimiques. Des électrolytes à base d'étain présentant une conduction ionique prometteuse sont étudiés, et différentes familles structurales de matériaux d'électrodes sont explorées.

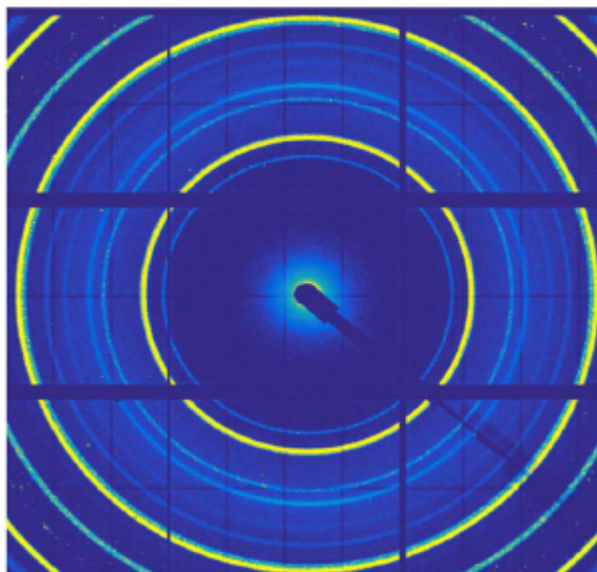
[Lire l'article en ligne...](#)



Synthèses et modifications des matériaux d'électrodes

Le projet HIPOHYBAT s'est fixé pour objectif de développer des batteries durables, sûres, à faible coût et combinant densité de puissance et d'énergie. Une seule approche utilisant des voies de synthèse classiques pour les matériaux d'électrode est forcément réductrice et dès sa genèse, le projet avait envisagé des stratégies plus innovantes mais plus risquées pour atteindre les objectifs fixés. Après 3 ans, l'ensemble de ces voies de recherche portent leurs fruits et loin d'être en compétition, les synergies commencent à émerger avec des résultats convaincants. La bataille entre Classiques et Modernes n'aura pas lieu !

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



Structurer une plateforme française de caractérisation operando pour les batteries de nouvelle génération

Le projet OPENSTORM (OPerando Energy STORAge Materials analysis) a pour objectif de structurer une plateforme française de caractérisation avancée des batteries en conditions de fonctionnement, du laboratoire aux grands instruments (sources synchrotron et neutrons). Il vise à accélérer la compréhension des mécanismes structuraux, chimiques, morphologiques et interfaciaux gouvernant les performances et la durabilité des batteries de nouvelle génération (tout-solide, haute puissance, systèmes post-Li-ion).

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



Réalisation de batteries Na-ion biorésorbables pour des applications médicales temporaires

Le projet SIMBA s'est fixé pour objectif de réaliser des batteries biorésorbables flexibles pour des applications médicales temporaires.

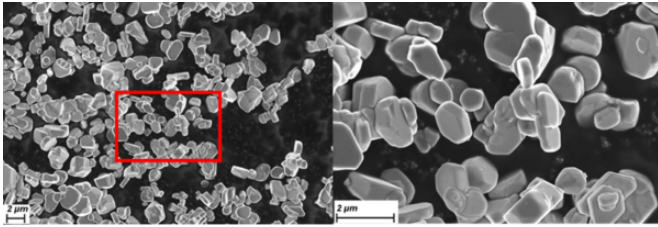
[Lire l'article en ligne...](#)



Batteries anion-ion organiques : ambitions et premiers jalons du projet SONIC

Le projet SONIC s'est fixé pour objectif de développer des batteries « anion-ion » intégrant des matériaux d'électrode organiques et un électrolyte solide polymère entièrement dépourvus d'éléments critiques comme le lithium, le cobalt ou le nickel. L'approche repose sur l'utilisation exclusive de composés redox organiques de type p à compensation de charge anionique et d'électrolytes polymères cationiques conducteurs unipolaires d'anions (BF_4^-), avec pour objectif final leur intégration dans une cellule poche.

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



Dernières avancées sur les Batteries Lithium métal tout solide

Le projet LIMASSE s'est fixé pour objectif de mettre au point et de développer des matériaux, revêtements et procédés afin de préparer des cellules tout solide NMC / Li métal d'une part et Soufre / Li métal d'autre part, en s'appuyant notamment sur des caractérisations avancées. Les dernières avancées du projet LIMASSE, avec un focus sur le développement des matériaux et revêtements, ont été présentées lors des PEPR Batteries Days les 14 et 15 janvier 2026.

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

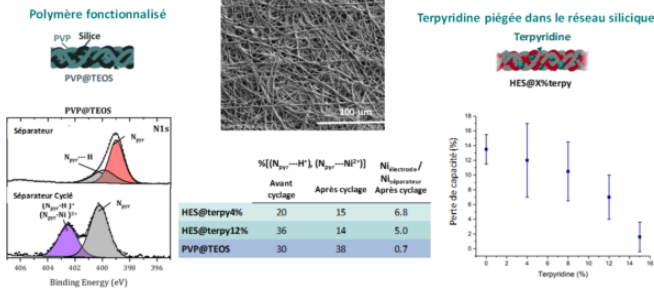


Batteries redox flow organiques aqueuses de grande densité d'énergie : médiateurs et boosters spécifiquement conçus

Le projet DISCOVERY vise à augmenter la densité d'énergie des batteries redox flow organiques aqueuses (AORFB), une technologie prometteuse pour le stockage des énergies intermittentes. Pour cela, des espèces redox insolubles (boosters), capables d'échanger des électrons avec des espèces redox solubles en milieu aqueux (médiateurs), sont ajoutées dans les réservoirs. Pour assurer le bon fonctionnement de la batterie, les potentiels redox des boosters et des médiateurs doivent être similaires, et la réaction d'échange d'électrons doit être rapide et spontanée.

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

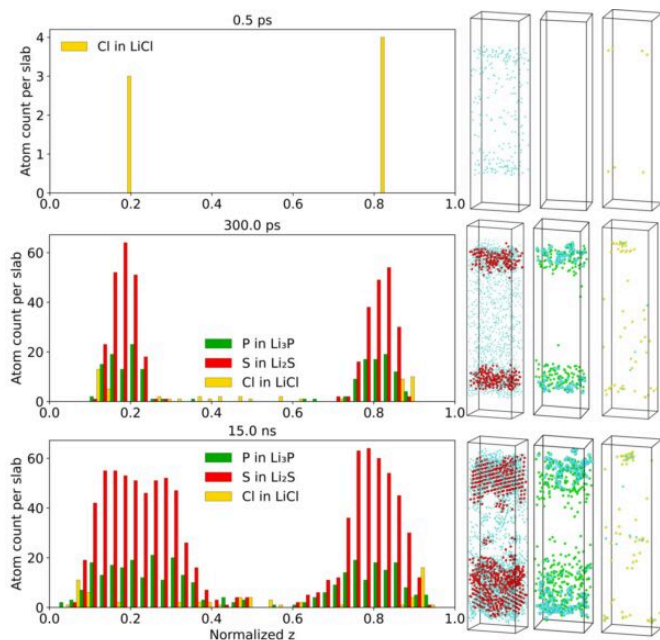
Séparateurs fonctionnels hybrides



Des séparateurs innovants capables de piéger les métaux pour ralentir le vieillissement des batteries lithium-ion

Le projet HEAL B and B développe une nouvelle génération de séparateurs fonctionnels pour batteries lithium-ion, transformant ce composant traditionnellement passif chimiquement en un acteur de la stabilité et de la durée de vie des cellules. L'objectif est de limiter les processus de vieillissement électrochimiques, notamment la dégradation de la Solid Electrolyte Interphase (SEI), une couche protectrice à la surface de l'électrode négative. Cette dégradation est souvent causée par la migration et l'électroréduction de métaux de transition (Ni, Mn) dissous depuis la cathode, qui accélèrent la dégradation de la SEI et par là-même la perte de performance des batteries.

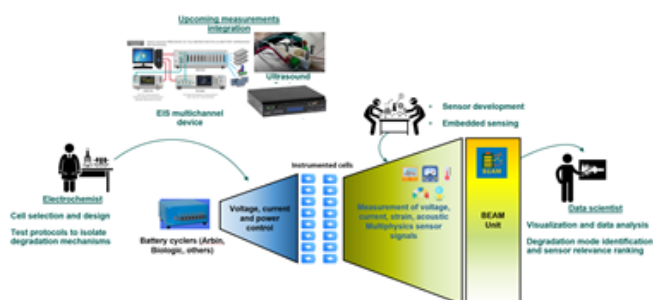
[Lire l'article en ligne...](#)



L'intelligence artificielle permet de modéliser les batteries du futur, de l'échelle atomique au processus de fabrication

Le projet BATMAN a pour objectif de franchir plusieurs étapes importantes dans la compréhension et l'optimisation des électrodes pour batteries de nouvelle génération, en combinant modélisation avancée et approches innovantes en machine-learning. Ces travaux contribuent à accélérer le développement de systèmes de stockage d'énergie plus performants, plus durables et adaptés aux besoins croissants en électrification.

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



Smart operando sensing for advanced BMS / AI data mining

Le projet SENSIGA, lancé en janvier 2023 pour une durée de six ans, vise à transformer le monitoring des cellules de batteries en combinant capteurs optiques intégrés à la cellule, capteurs multiphysiques embarqués, et algorithmes d'intelligence artificielle. Coordonné par le CEA (V. Heiries) et le Collège de France (C. Gervillié-Mouravieff), il réunit six laboratoires partenaires (CEA Leti, CEA Liten, Collège de France, LAMBE, PHENIX, ISCR).

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