

LES BATTERIES EN WALLONIE, PLUS QU'UNE RÉALITÉ

5 juin 2024



KICKOFF BATFACTORY



UCLouvain



ULB



MATERIA NOVA

Cenaero



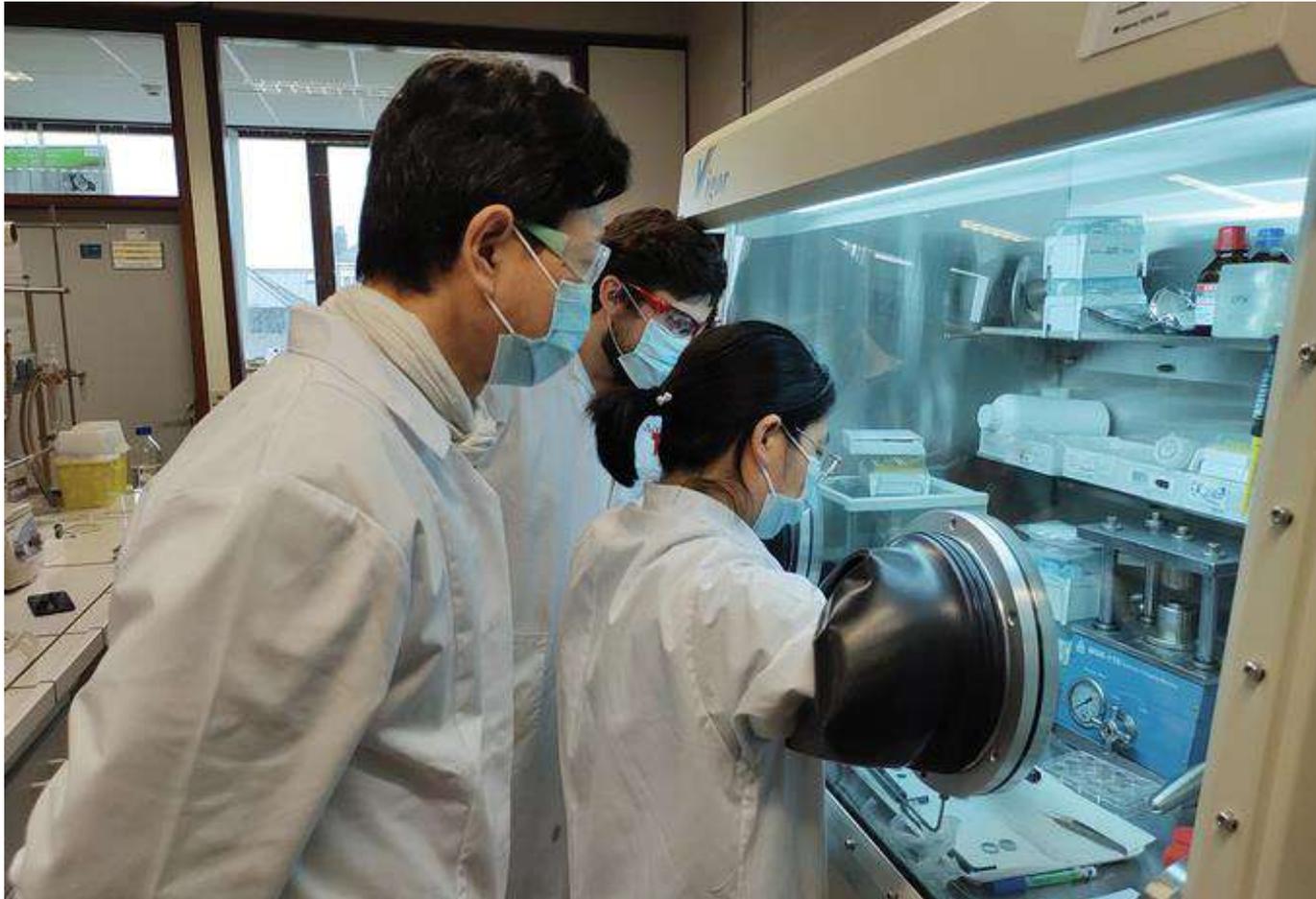
PÔLE
MECATECH
LE PÔLE DE COMPÉTITIVITÉ WALLON EN GÉNIE MÉCANIQUE





Prof. Carine Michiels

Vice-Rectrice à la
Recherche



**UNIVERSITÉ
DE NAMUR**

Programme

environ 90 personnes

12:30 | Accueil café

13:00 | Mots d'accueil

- Notre Vice-Rectrice à la Recherche, la **Prof. Carine Michiels**
- Monsieur le **Ministre Willy Borsus**

13:35 | Séance plénière

- Présentation du portefeuille BatFactory par le **Prof. Bao-Lian Su**
- Présentation des besoins industriels:

- Axe 1 : Matériaux (production & fonctionnalisation) par :

M. Philippe Roquiny - AGC Plasma & M. Laurent & Kosbach Hamidreza Beheshti, - Nanocyl

- Axe 2 : Electrodes & assemblages en pouch cells par :

M. Marc Bekemans - Thales Alenia Space

- Axe 3 : Contrôle/prototypage par :

M. Michel Croes - Klinkenberg

- Axe 4 : Caractérisation des matériaux aux batteries par :

M. Philippe Decrock - BeBat et M. Cyril Daniels - Engie-Laborelec

15:20 | Pause Café

15:40 | Workshops par axes animés par le **Pôle MecaTech**

17:10 | Mots de clôture

17:25 | Drink



Intervenant	Affiliation
Philippe Roquiny, Strategic Project Manager	AGC Plasma
Laurent Kosbach, CEO	Nanocyl
Marc Bekemans, Head of Research & Innovation	Thales Alenia Space
Michel Croes, Consultant senior	Klinkenberg
Philippe Decrock, Legal & public affairs Manager	BeBat
Cyril DANIELS, Business Developer Hybrid Power System & Storage - Renewable & Power Networks	Engie-Laborelec

BatFactory



Plan de Relance de la Wallonie – Convention 2310153

Batteries & matériaux pour stockage d'énergie stationnaire en vue d'applications collectives (CEC, CER et P2P, et habitat) obtenus par des procédés respectueux de l'environnement (faible empreinte carbone et bases aqueuses) et facilitant la circularité (Dir 2006/66/EC amendée en 2021, y compris labélisation, démantèlement, information utilisateurs finaux et chaîne de valeur vertueuse, compétitive et résiliente)

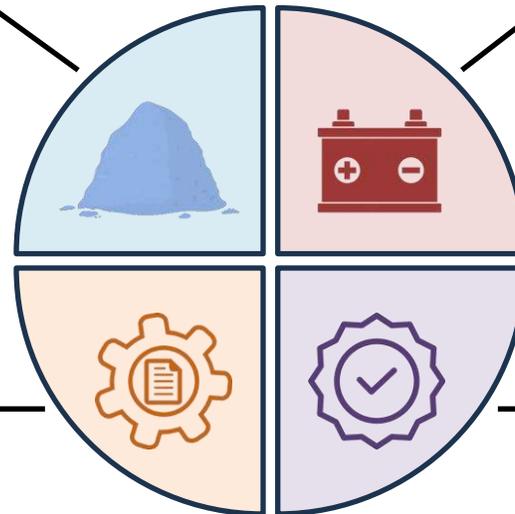


Délivrable: produire des matériaux haute performance pour batteries de stockage instrumentées, par des procédés respectueux de l'environnement, intelligents, et facilitant la circularité au bénéfice des acteurs privés wallons au service du développement économique, environnemental et sociétal.



I. Matériaux

- Production de matériaux actifs écoresponsables
- Fonctionnalisation de matériaux actifs sous forme de poudres
- Démonstrateur et jumeau numérique



II. Electrodes & assemblages

- Fabrication semi-industrielle d'électrodes
- Fabrication semi-automatique de pouch cells instrumentées

III. Contrôle/prototypage

- Packs batteries et BMS de la conception à l'exploitation

IV. Caractérisation & certification

- Acquisition RMN solide et tests certifiés



PPS: plateforme de lignes de production de nouveaux matériaux et de batteries Li-ion, instrumentées et équipées d'algorithme non linéaires, leur casing, tout en s'assurant de leur certification, de leur réponse aux normes les plus élevées à venir, et de leur intégration dans une chaîne de valeur compétitive et résiliente pour la production, le réemploi et le recyclage

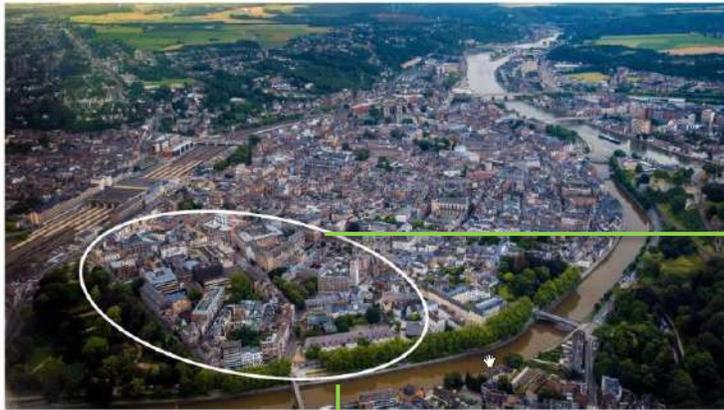


	RAW MATERIALS	ACTIVE MATERIALS	BATTERY MANUF.	APP & INTEGRAT	RECYCLING 2 nd LIFE
Wallons validés					
A valider					
Non Wallons Regions proches					



La recherche, le coeur de l'université





UNamur au cœur de l'Europe, au cœur de la Wallonie, au cœur de la ville de Namur



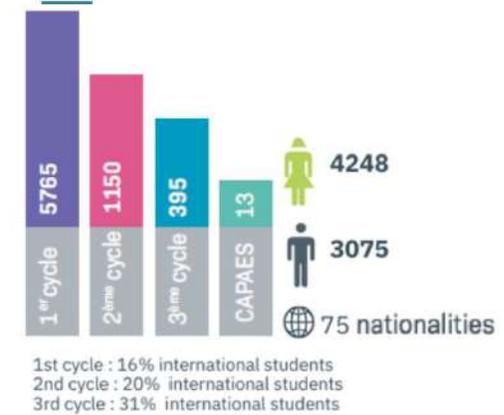
7 facultés

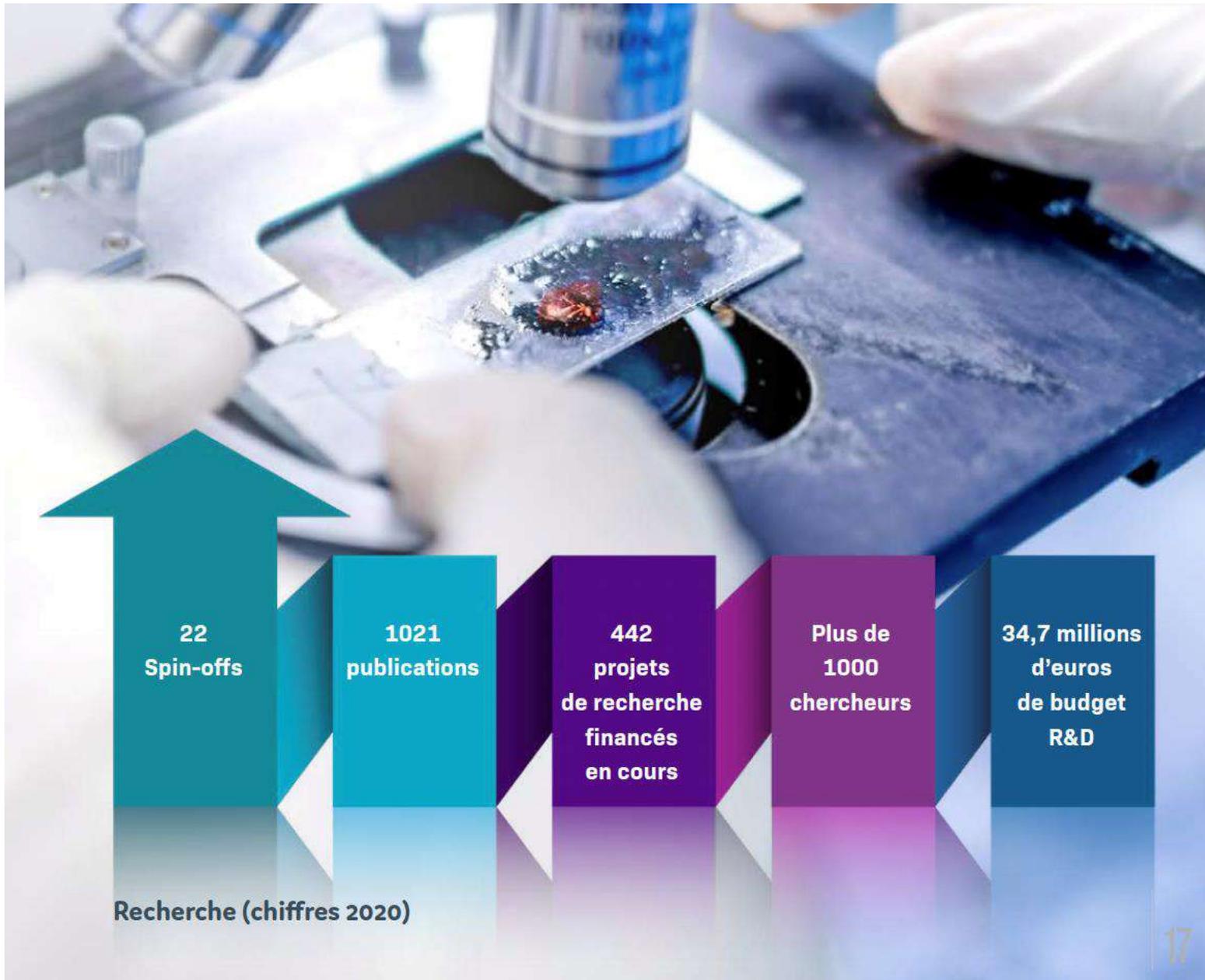
- Droit
- Informatique
- Médecine
- Philosophie & Lettres
- Sciences
- Sciences Économiques, Sociales & de Gestion
- Sciences de l'éducation et de la formation



11 instituts de recherche

- Development Finance & Public Policies (DeFiPP)
- Espace philosophique de Namur (ESPHIN)
- Institute of Life, Earth and Environment (ILEE)
- Institut de Recherches en Didactiques et Éducation de l'UNamur (IRDENa)
- Namur Digital Institute (NADI)
- Namur Institute of Language, Text and Transmediality (NaLTT)
- Namur Research Institute for Life Sciences (NARILIS)
- Namur Institute for Complex systems (naXys)
- Namur Institute of Structured Matter (NISM)
- Patrimoines, Transmissions, Héritages (PaTHs)
- Transitions





9 plateformes technologiques

L'Université de Namur investit dans des équipements scientifiques de pointe qui sont regroupés au sein de **neuf plateformes technologiques transversales**. Certaines sont ouvertes à tous les chercheurs et aux entreprises qui souhaitent effectuer des mesures ou des analyses et bénéficier de compétences et d'expertises spécifiques.

1 Laboratoire de sécurité biologique au niveau 3 (BL3) : outre les équipements techniques, la plateforme offre une formation aux chercheurs et des recommandations pour définir les protocoles expérimentaux afin de garantir la biosécurité.

2 Calcul Intensif (PTCI) : intégrée dans le Consortium des Équipements de Calcul Intensif (CECI) de la Fédération Wallonie-Bruxelles, la plateforme donne accès aux infrastructures de calcul intensif de ce réseau.

3 Génétique et génomiques : la plateforme rassemble des équipements qui permettent l'analyse quantitative et qualitative d'ADN/ARN et le géotypage d'organismes individuels avec analyses de divers marqueurs génétiques.

4 Morphologie - Imagerie (Morph-Im) : outre les équipements techniques, la plateforme accompagne les chercheurs depuis la préparation des échantillons jusqu'à l'acquisition et l'analyse d'images. Elle offre une expertise d'imagerie variée en sciences de la vie et en science des matériaux.

5 Optique, Lasers et spectroscopies (L.O.S) : la plateforme rassemble des équipements de spectroscopie moléculaire à haute résolution qui permettent la caractérisation de gaz, de vapeurs liquides et de petits agrégats nanoscopiques.

6 Physico-chimie et caractérisation (PC²) : la plateforme réunit un grand nombre d'équipements diversifiés (RMN, diffraction aux rayons X ...) utilisés pour préparer et caractériser tout type d'échantillons solide, liquide ou gazeux.

7 Spectrométrie de masse (MaSUN) : la plateforme est composée d'équipements de spectrométrie de masse qui visent l'analyse de protéines et de petites molécules, qu'il s'agisse de molécules bioactives, de biomarqueurs ou de médicaments.

8 Synthèse, Irradiation et Analyse de Matériaux (SIAM) : la plateforme offre un support aux recherches appliquées et fondamentales en sciences des matériaux, des surfaces et interfaces et des interactions ions-matière, mais aussi en sciences de la vie.

9 Sciences de la Vie (PTSV) : la plateforme offre des services de qualité pour l'hébergement, la production et les soins de petits animaux (souris et rats) utilisés pour la recherche expérimentale. Elle fournit un soutien technique aux chercheurs. Des procédures opératoires standard sont en place pour garantir la qualité de la recherche et le bien-être animal.

Observatoire astronomique



Ferme expérimentale (CRO)



→ Accès aisé pour les entreprises

11 instituts de recherche pour croiser les savoirs

INTERDISCIPLINARITE

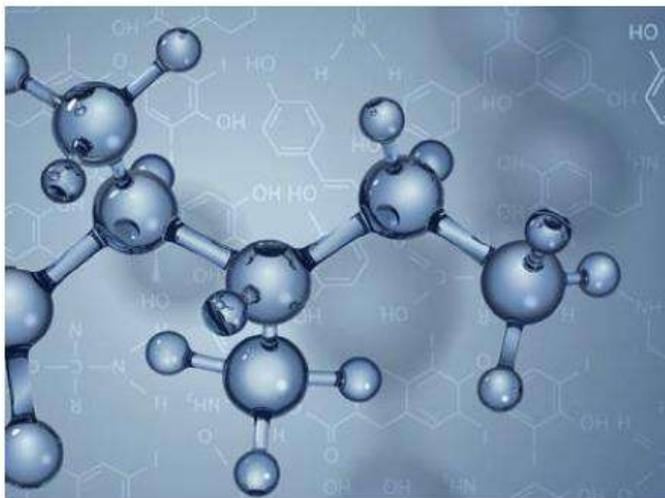
Les chercheurs de l'Université excellent notamment dans les secteurs suivants :

- 📍 Sciences de la vie et santé
- 📍 Numérique et société
- 📍 Patrimoines, cultures et sociétés
- 📍 Vulnérabilités économiques et sociales
- 📍 Matériaux, énergie et environnement





Namur Institute of Structured Matter



Namur Institute of Structured Matter (NISM)

L'institut couvre des sujets de recherche variés qui relèvent de la chimie organique, de la chimie physique, de la chimie des matériaux, de la science des surfaces, de la chimie et de la physique de l'état solide d'un point de vue théorique ou expérimental. Il vise à échanger et partager les compétences et les idées dans le domaine de **la synthèse et fonctionnalisation de systèmes moléculaires et de matériaux innovants**, de 0 à 3 dimensions. Il a également pour objectif de faciliter la conception rationnelle de solides avec des architectures et propriétés de surface spécifiques, tout en développant des techniques avancées pour l'étude de leurs propriétés physico-chimiques.

Quatre thématiques de recherche sont développées :

- ✓ L'optique non linéaire et la photonique
- ✓ Les calculs de haute performance – la modélisation multi-échelle
- ✓ Les matériaux structurés fonctionnels
- ✓ Les surfaces, les interfaces et les nanostructures de carbone



Plateforme technologique d'excellence « Transition énergétique »



bao-lian.su@unamur.be

Unité de Chimie des nanomatériaux
(CNANO)

Laboratoire de Chimie des Matériaux
Inorganiques (CMI)

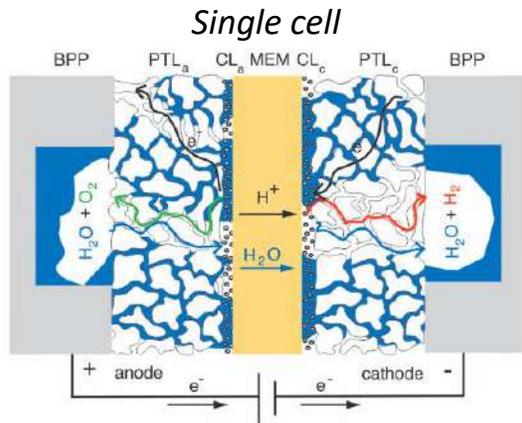


Batteries Li-ion



Plateforme technologique d'excellence « Transition énergétique »

Électrolyse à membrane électrolytique polymère pour la production d'hydrogène



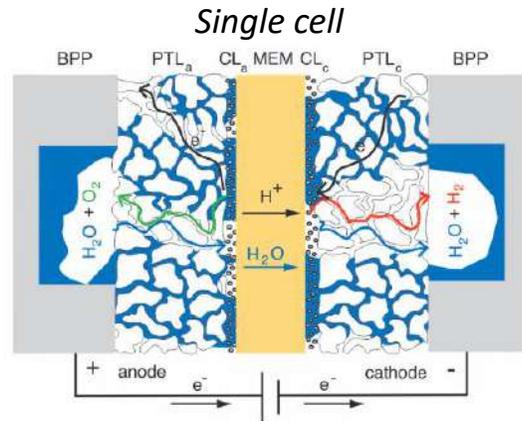
Le plus grand électrolyseur
20MW Bécancour, Air Liquide



Stack cell



Membrane électrolytique polymère



Laboratoire d'Analyse
par Réaction Nucléaires
Emile HAYE
Stephane LUCAS



Role:

- Gas separation on the anode and the cathode side
- Current transfer between electrodes
- Optimal water distribution
- Transport of the produced gases

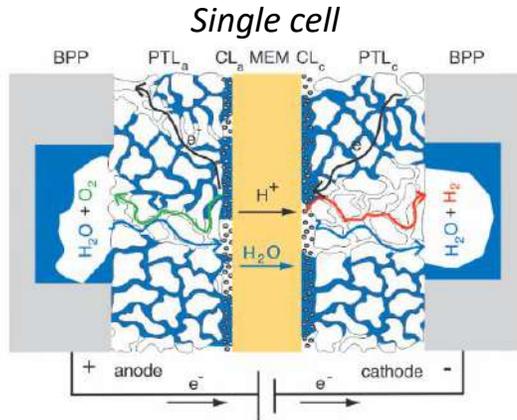
Requirements:

- High electrical/thermal conductivity
- Low contact resistance
- Resistance to H embrittlement and oxidation (cathode)
- Corrosion resistance (anode: oxygen in acidic media and voltages up to 2V)
- Cost + upscalable

Current solution:
High purity Ti based

Membrane électrolytique polymère (PEM)

Laboratoire d'Analyse
par Réaction Nucléaires
Emile HAYE
Stephane LUCAS



Problèmes :

Besoins industriels intenses en matière de développement de revêtements pour les électrodes des électrolyseurs:

augmentation de la durée de vie, suppression du métal noble (platine, irridium), remplacement du titane, diminution du coût

Solution proposée :

Couple procédé/produit permettant le dépôt d'une couche optimisée à faible densité de défauts, à base d'acier inoxydable



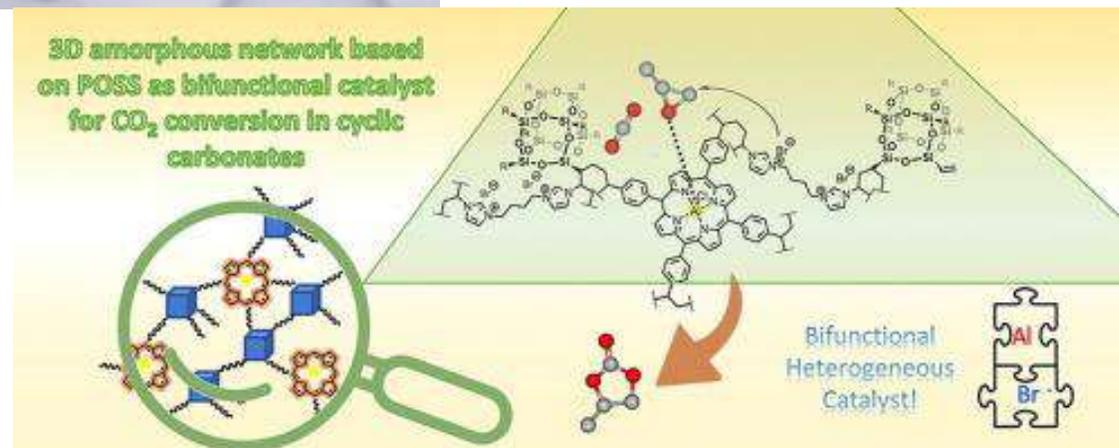
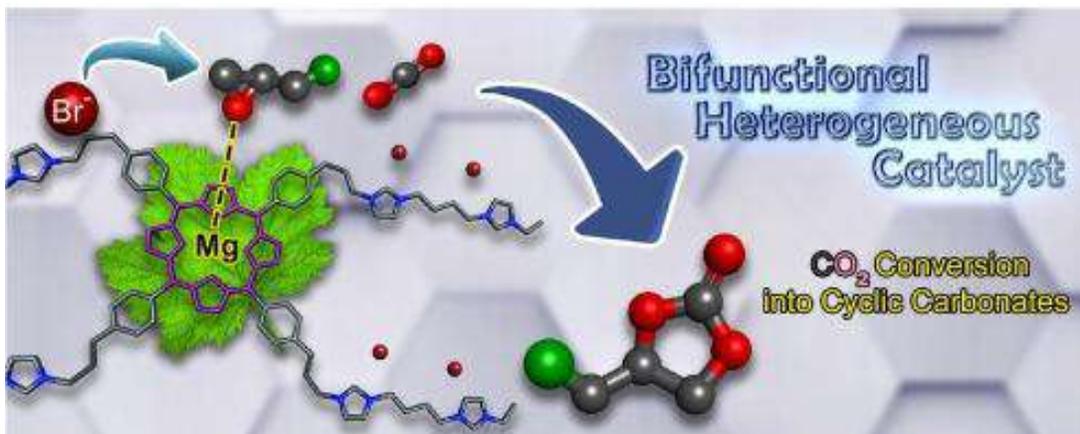
Plateforme technologique d'excellence « Transition énergétique »

Laboratoire de chimie

des matériaux

Carmela APRILE

Conception de procédé et de catalyseur pour la conversion de CO_2



SERVIR LA SOCIÉTÉ

À travers la valorisation de ses recherches et de ses expertises, des partenariats avec les acteurs locaux ou encore des activités culturelles et scientifiques ouvertes au grand public, l'Université de Namur se veut être une actrice du changement au service de la société.

Valoriser les recherches et les expertises pour stimuler le développement régional

L'Université valorise les résultats de ses recherches sous forme de transferts technologiques vers l'industrie, de brevets et de spin-offs. Elle participe ainsi au développement économique et social de sa région.

Brevets

L'Université de Namur possède actuellement 15 familles de brevets actives. Au cours des cinq dernières années, elle a déposé 10 demandes prioritaires et obtenu également 10 brevets délivrés dont 7 au niveau européen ou auprès de l'office américain.



Spin-offs

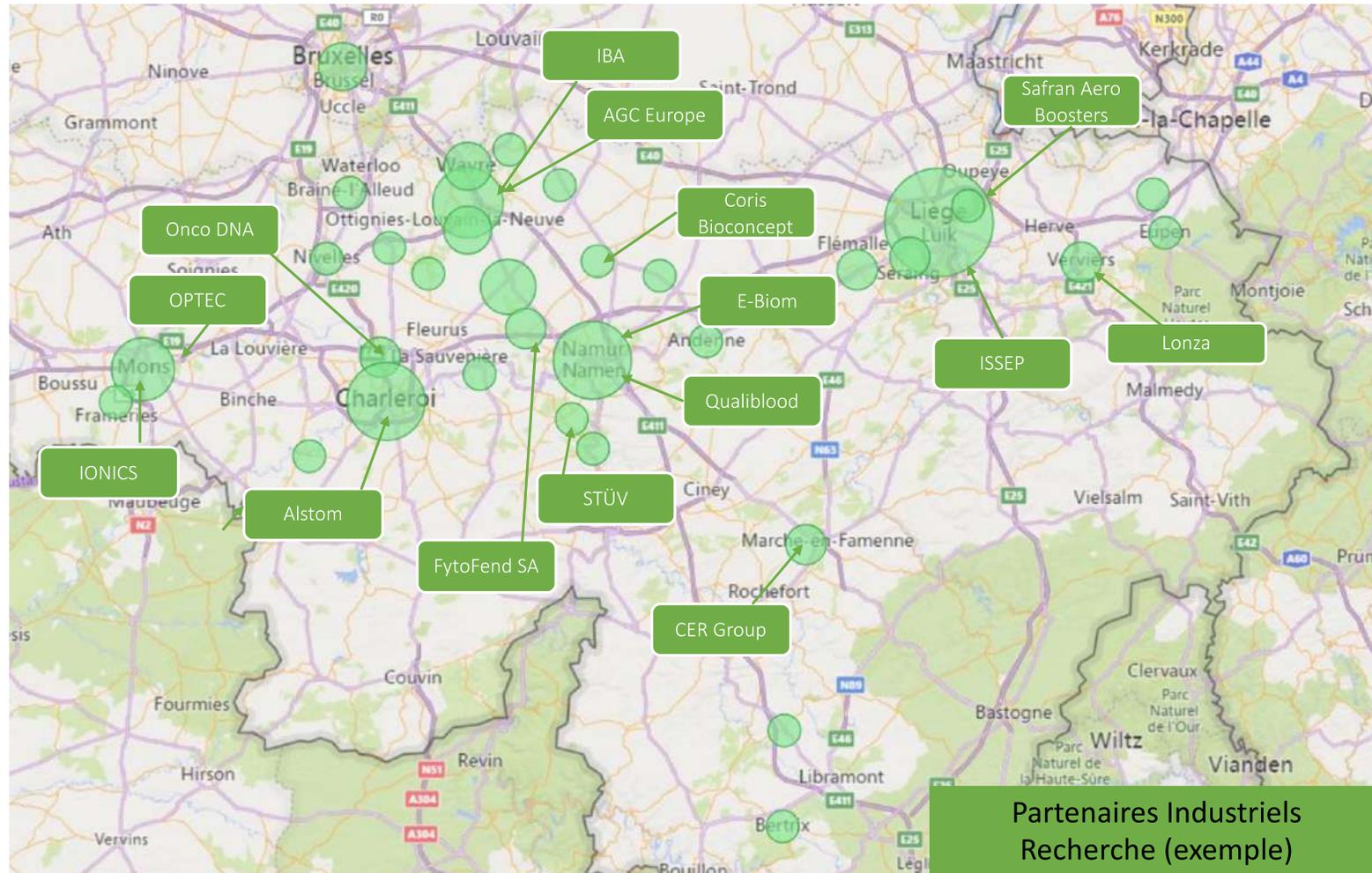
Les spin-offs, créées pour valoriser économiquement le savoir-faire et les résultats de la recherche, apportent une contribution concrète à la création d'emplois et à l'essor économique.

À ce jour, **22 spin-offs** ont été créées, parmi lesquelles :

- 📍 Nanocyl, leader mondial de l'industrie dans le développement, la fabrication et la vente de nanotubes de carbone Multiwall
- 📍 Fytofend, l'un des principaux chefs de file de la protection des végétaux par les éliciteurs
- 📍 StratiCELL, concepteur et fournisseur leader de modèles de peau créatifs et innovants
- 📍 SkalUP, actif dans l'IA, permet aux entreprises de mieux gérer et détecter les stratégies de marketing électronique en construisant leurs propres applications. L'entreprise leur propose également des applications sur mesure
- 📍 BStorm : Brainstorm Consulting, expertise en analyse de données et en intelligence d'affaires. BStorm développe également des applications à haute valeur ajoutée pour automatiser le comportement des experts
- 📍 Qualiblood, fournissant aux industries, aux hôpitaux et aux universités tous les services d'analyse pour les analyses de sang et les tests d'hémocompatibilité
- 📍 ICS, techniques d'optimisation des surfaces pour améliorer tous matériaux
- 📍 E-biom, société de conseil biologique et environnemental combinée à un laboratoire multidisciplinaire spécialisé dans la biosurveillance, les évaluations écologiques et les études biologiques
- 📍 TRAQUA propose une gamme d'expertises hydrogéologiques et hydrologiques basées sur l'utilisation de la sonde STREAM®, une sonde de fluorescence et de turbidité unique en Europe : submersible, compacte et autonome. Objectif ? Fournir un maximum de caractéristiques sur l'écoulement de l'eau étudiée.



Collaborations avec des partenaires industriels en RW



Administration de la recherche (ADRE) - MIRVALIS



UNIVERSITÉ
DE NAMUR

LA RECHERCHE

- Les Instituts
- Les Plateformes Technologiques
- Les Expertises
- Le NARC
- L'Éthique
- Les Spin-Offs

- Les Projets en cours
- Les Actus de la recherche

L'ADRE

- Who's who ?
- Midis de l'ADRE
- Événements

APPELS

- Appels en cours

CONSULTER

- Le portail recherche
- Les vidéos Recherche

RECHERCHE

UNamur / Recherche / Services de l'ADRE

ADMINISTRATION DE LA RECHERCHE (ADRE)



Du montage de projet à la commercialisation, en passant par la gestion de la propriété intellectuelle, le transfert de technologie et l'incubation des résultats, les supports stratégiques, administratifs, juridiques ou la promotion de la recherche... L'ADRE : une équipe à votre service !

SERVICES AUX CHERCHEURS

L'équipe de l'ADRE met à disposition des **outils** (règlements, documents, mémos et brochures) utiles aux chercheurs. Son équipe **Financement** soutient les chercheurs dans l'**élaboration d'un projet** (**montage du projet**, support administratif, recherche de **financements**) ou d'une **offre de marché public**.

Son équipe de **Valorisateurs de la Recherche** soutient aussi les chercheurs pour **valoriser leurs résultats** de recherche (**transfert de technologies**, **protection de la propriété intellectuelle**) et ainsi promouvoir leurs compétences. Un **support juridique** et un **Business Developer** qui vous guident dans vos projets de **spin-offs**, start-ups ou licences sont également disponibles.



SERVICES AUX CHERCHEURS

MONTAGE DE PROJETS

- Cellule Financements

VALORISATION

- Protection de la PI
- Transfert de technologies

SUPPORT JURIDIQUE

- Missions de la cellule

OUTILS

- EURAXESS
- PURE - Dépôt institutionnel
- Les outils pour le chercheur

VISIBILITE

- Supports promotionnels

SERVICES AUX ENTREPRISES

- Tous les services
- Réseautage DiNam'IC

ACTUALITÉS

- Un nouveau transfert de technologie à la

Merci pour votre attention !





M. Willy Borsus

Vice-Président et ministre de l'Économie, du Commerce extérieur, de la Recherche et de l'Innovation, du Numérique, de l'Aménagement du territoire, de l'Agriculture, de l'IFAPME et des Centres de compétence

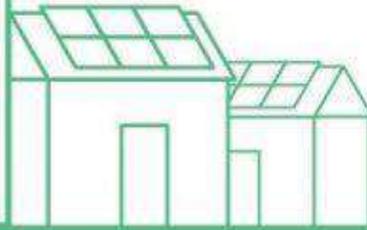
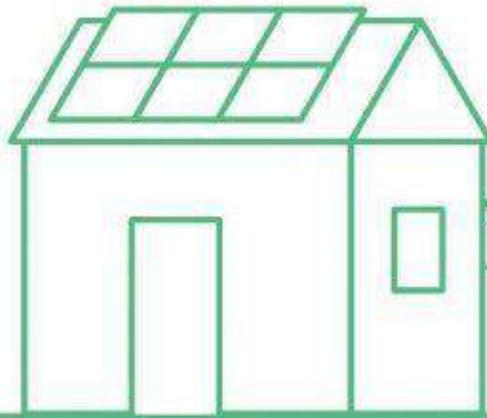
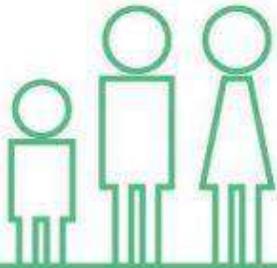
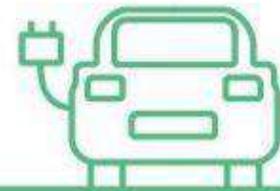
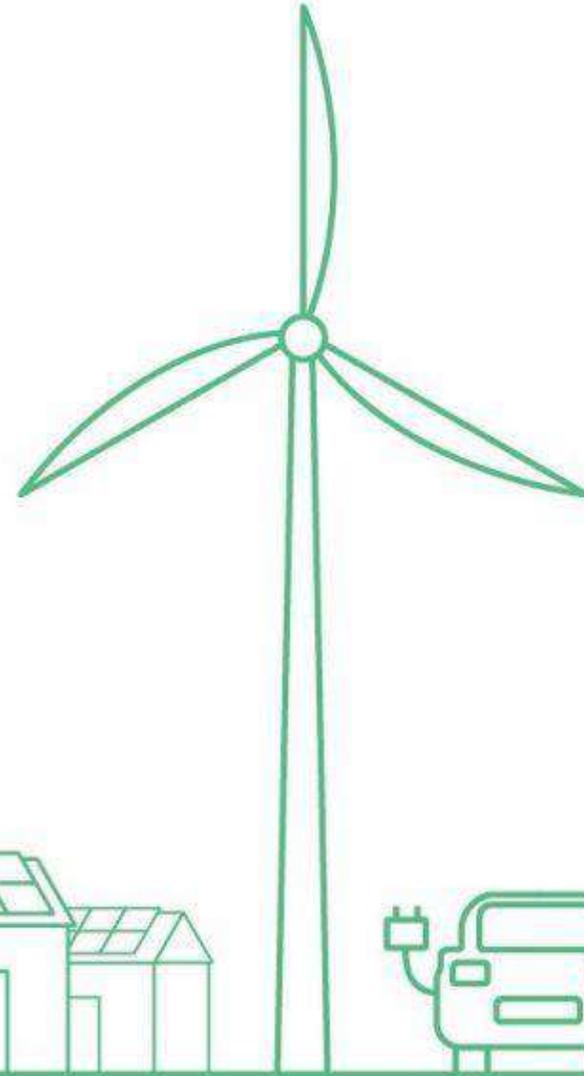
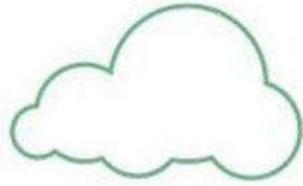
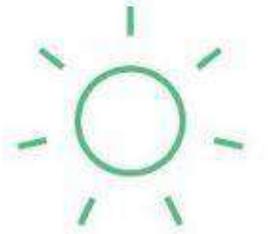


Prof. Bao-Lian Su

*Gestionnaire du Portefeuille
BatFactory*

BatFactory

Plan de Relance de la Wallonie





**L'interdiction de la vente des véhicules à moteur
à l'horizon 2035 prévue dans le paquet « Fit for
55 » de l'Union européenne**

**L'objectif mondial de la Neutralité en carbone
2050-2055**



Golf cart

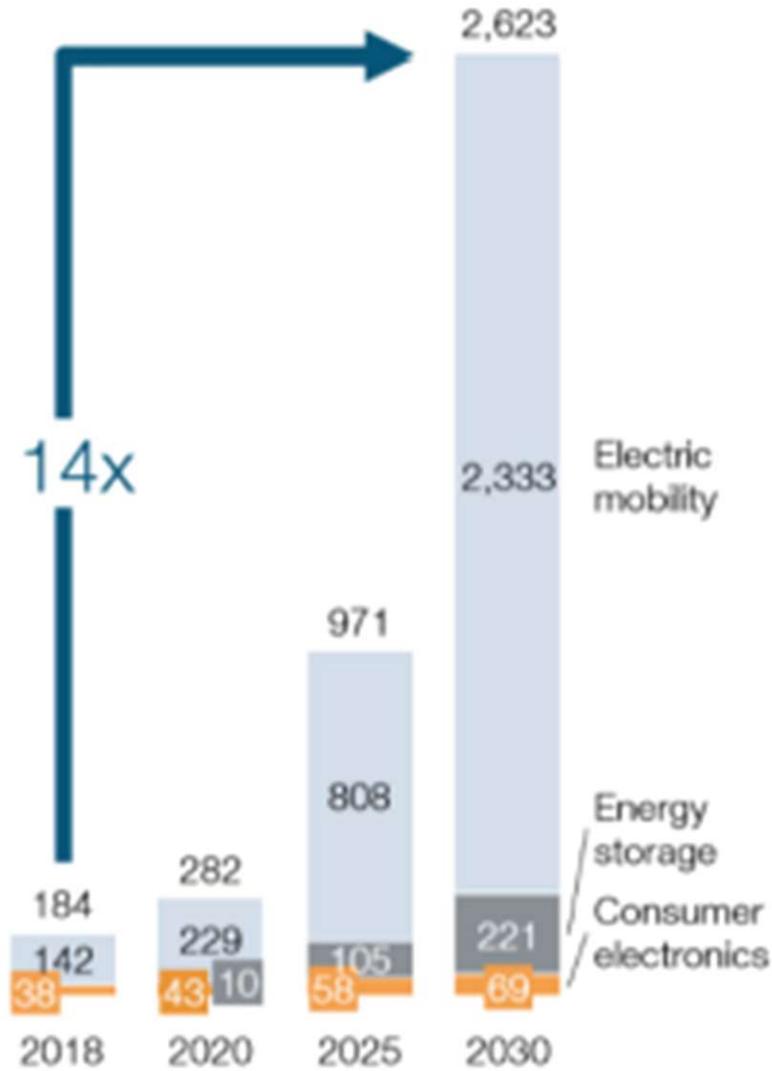


UPS



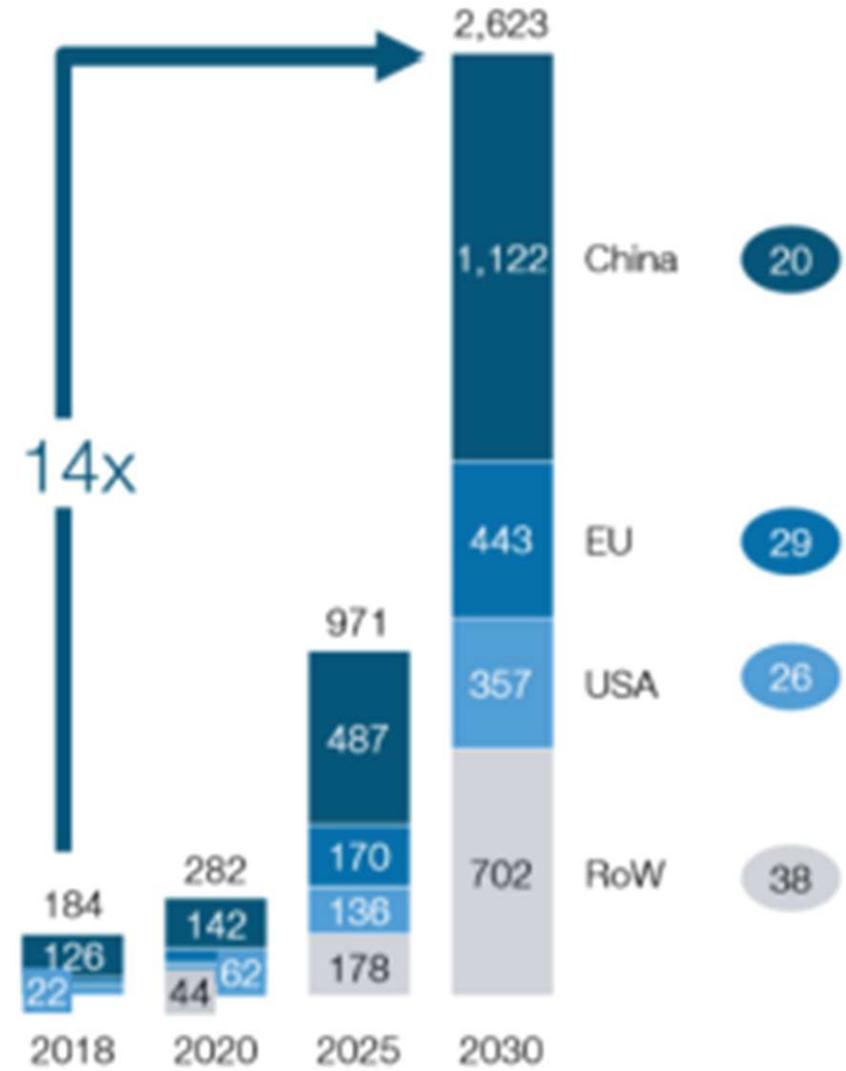
EV

Global battery demand by application
GWh in 2030, base case



CAGR,
% p.a.

Global battery demand by region
GWh in 2030, base case



CAGR,
% p.a.



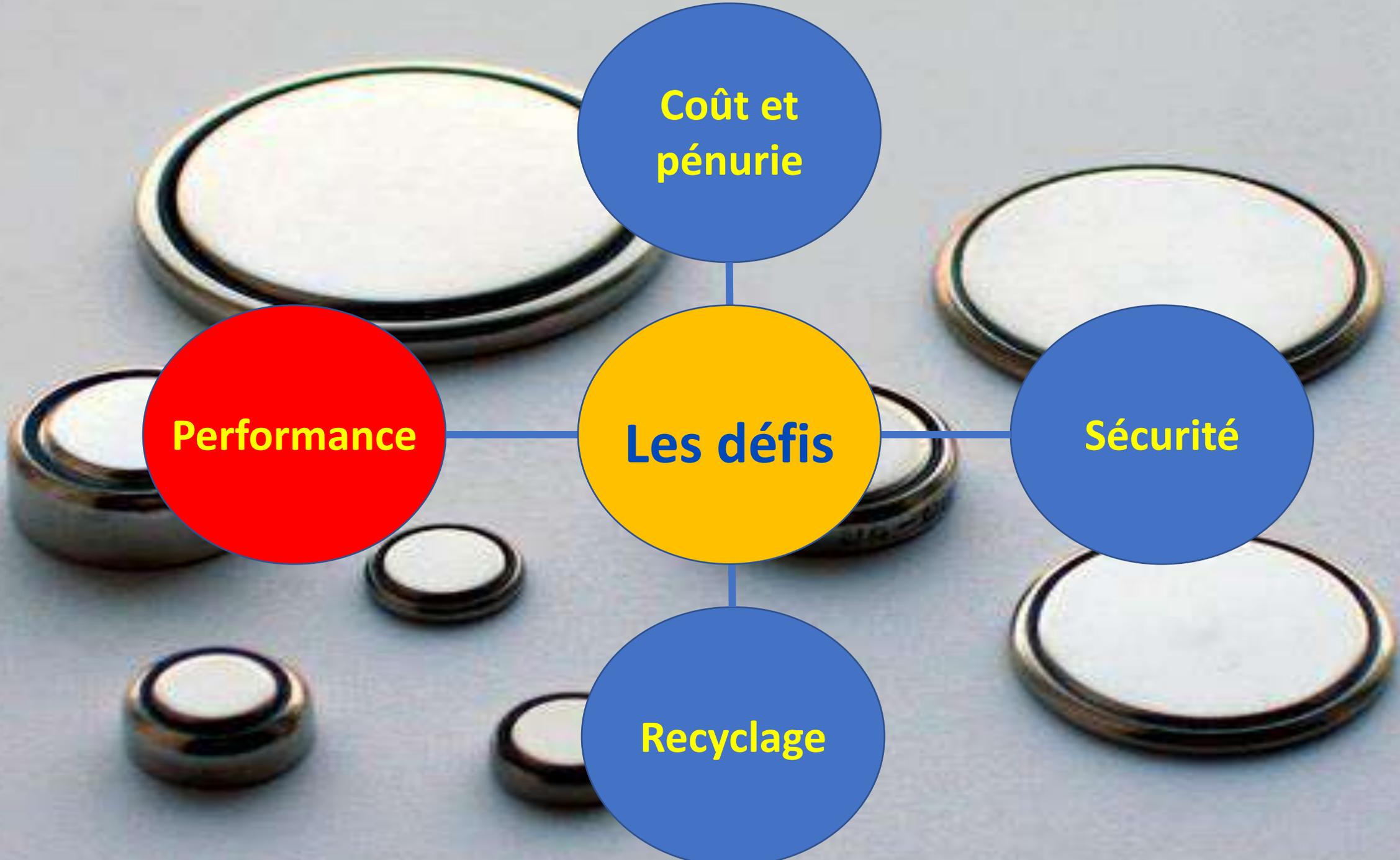
Coût et pénurie

Performance

Les défis

Sécurité

Recyclage



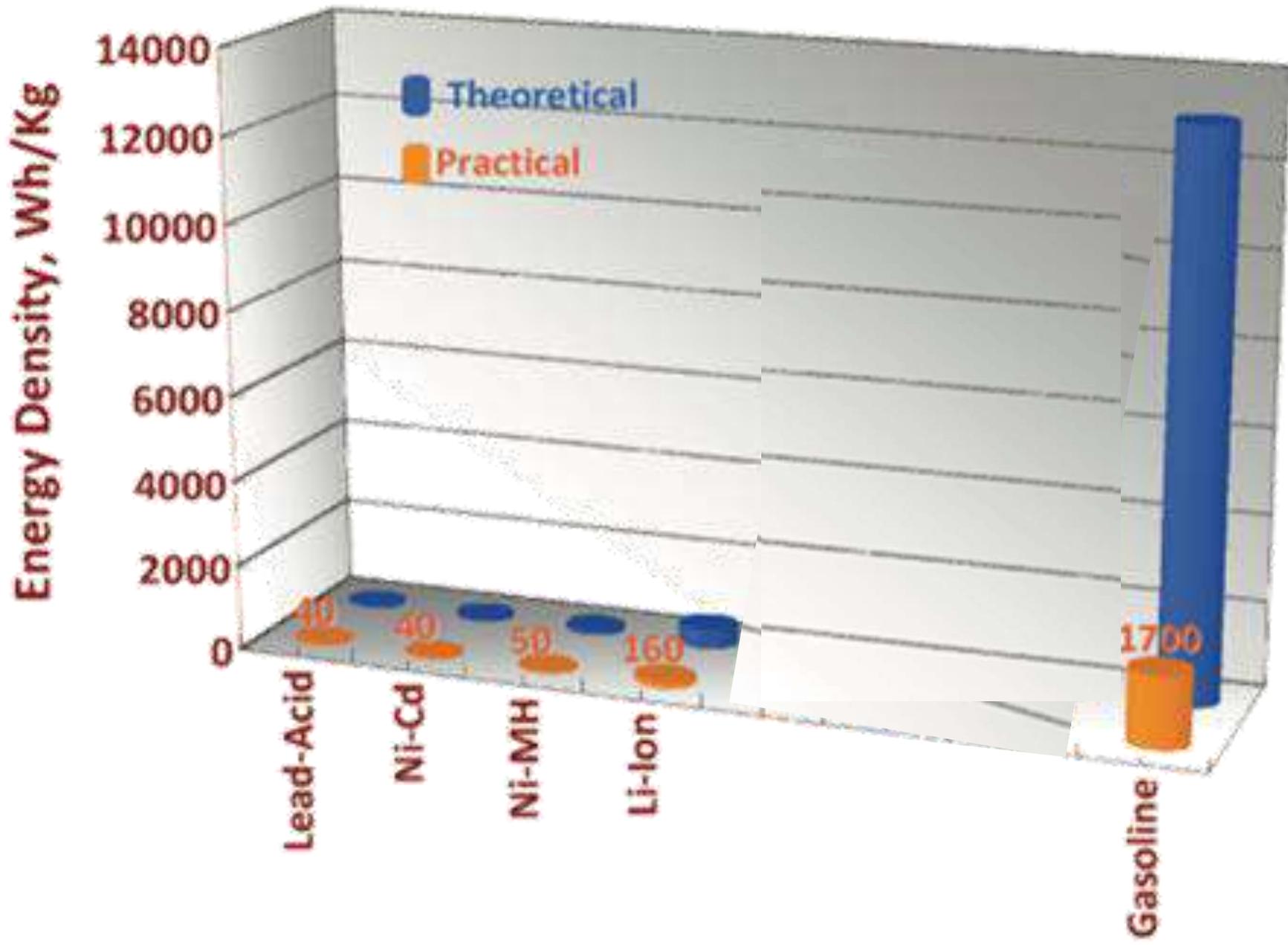
**Coût et
pénurie**

Performance

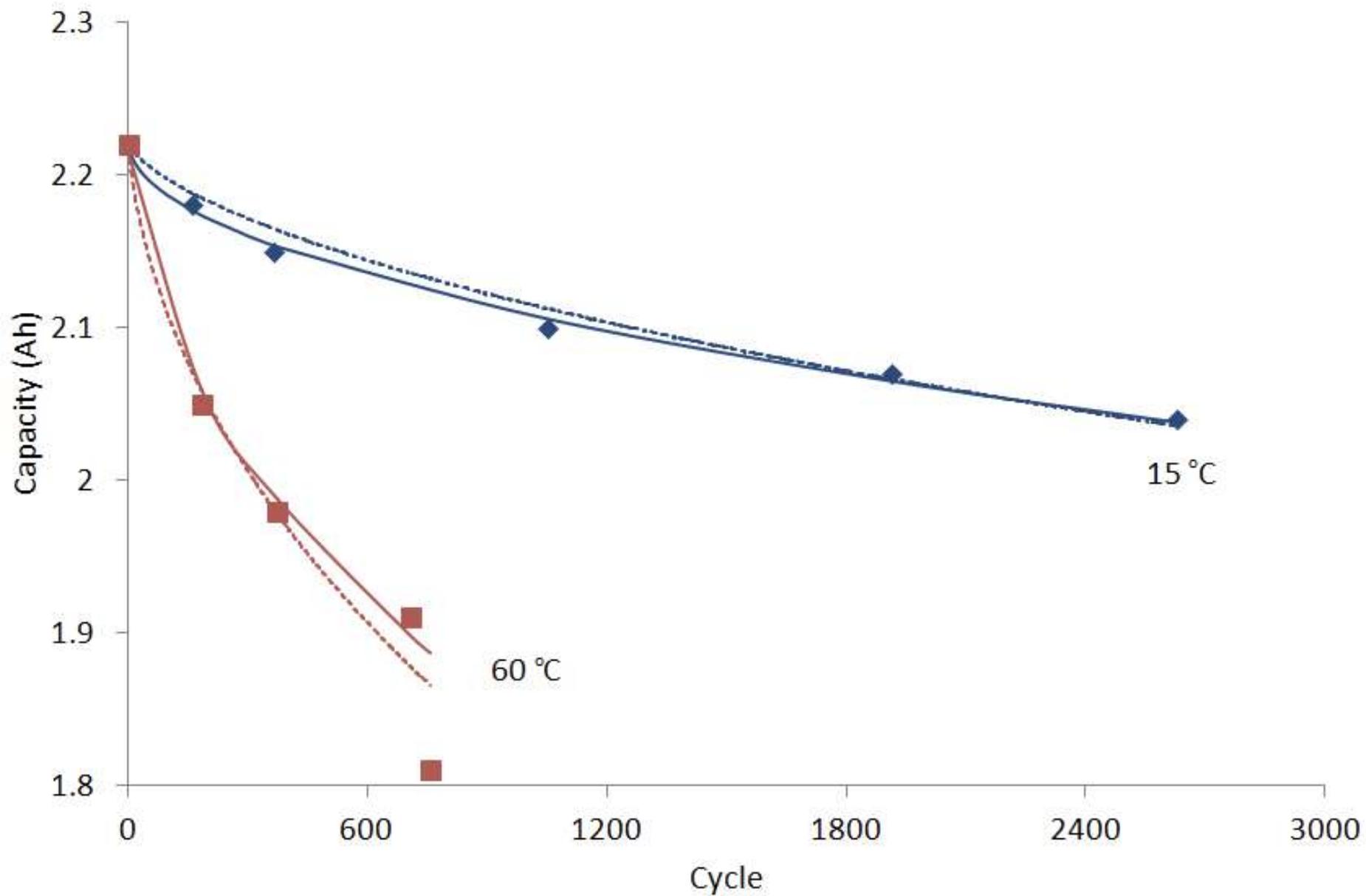
Les défis

Sécurité

Recyclage



Effet de température





Coût et pénurie

Performance

Les défis

Sécurité

Recyclage

Lithium est le 33^{ème} élément
le plus abondant de la croûte terrestre

Ressources mondiales de 273 Mt Li
(Deutsche Bank, 2019)

Volkswagen les VW ID.3 et ID.4 exigent un prix de
260 euros/kWh.

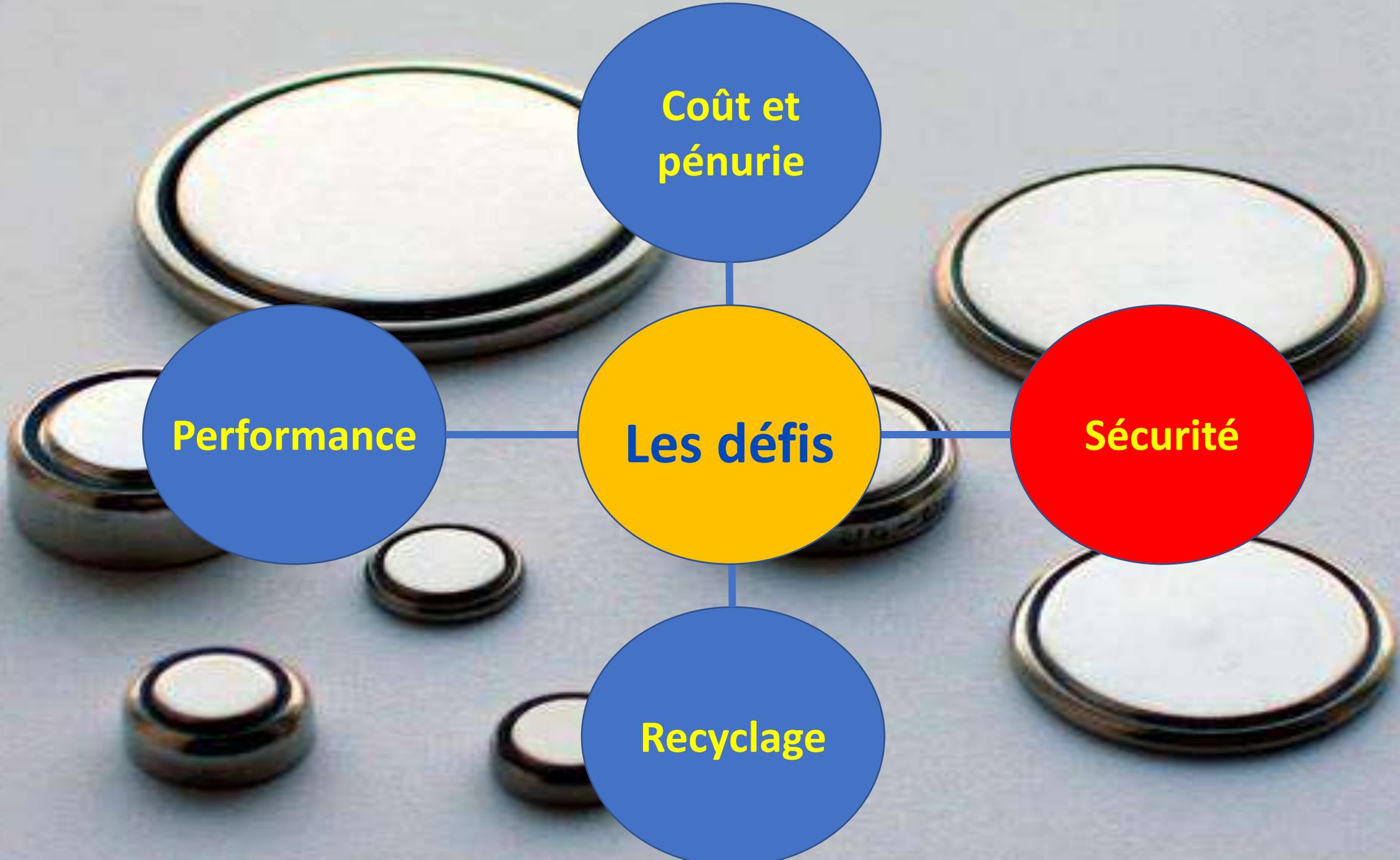
Chez Tesla, le prix atteint les 269 euros/kWh pour
les Modèles S et Modèles X.

Après avoir atteint un sommet historique de plus de
86 000 dollars par tonne en novembre 2022, il est
retombé autour de 13 000 dollars.



Le coût d'une batterie pour une Renault Twingo
électrique à quelques 4.000 euros

et environ 8.500 euros pour celle d'une Zoé de 52 kWh.



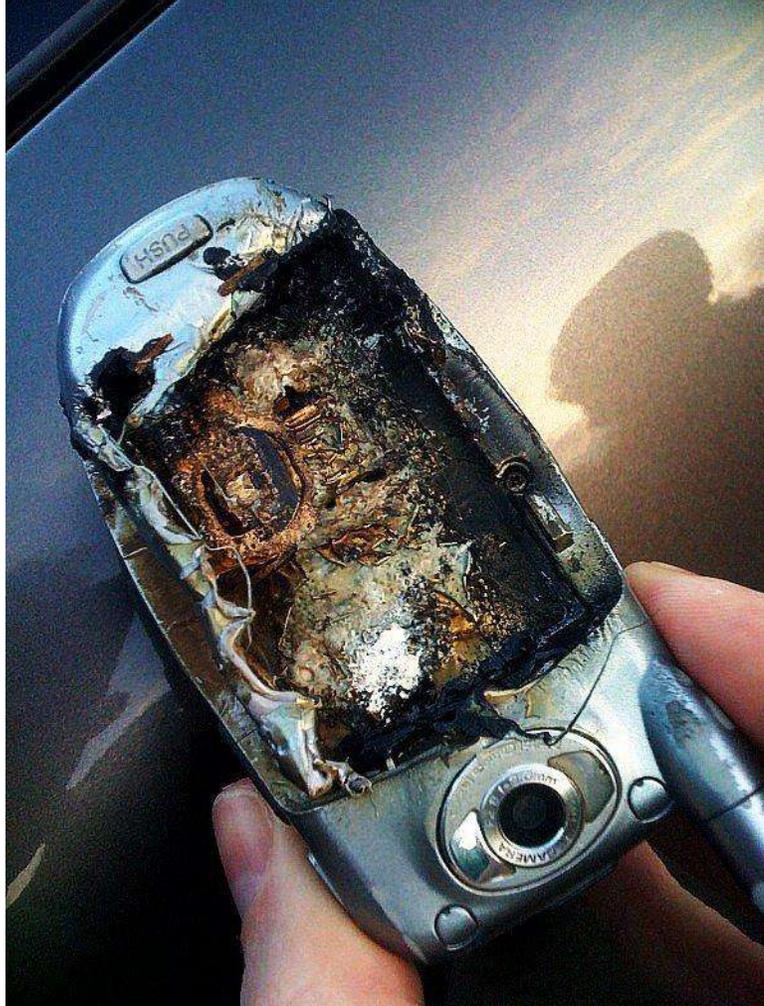
**Coût et
pénurie**

Performance

Les défis

Sécurité

Recyclage





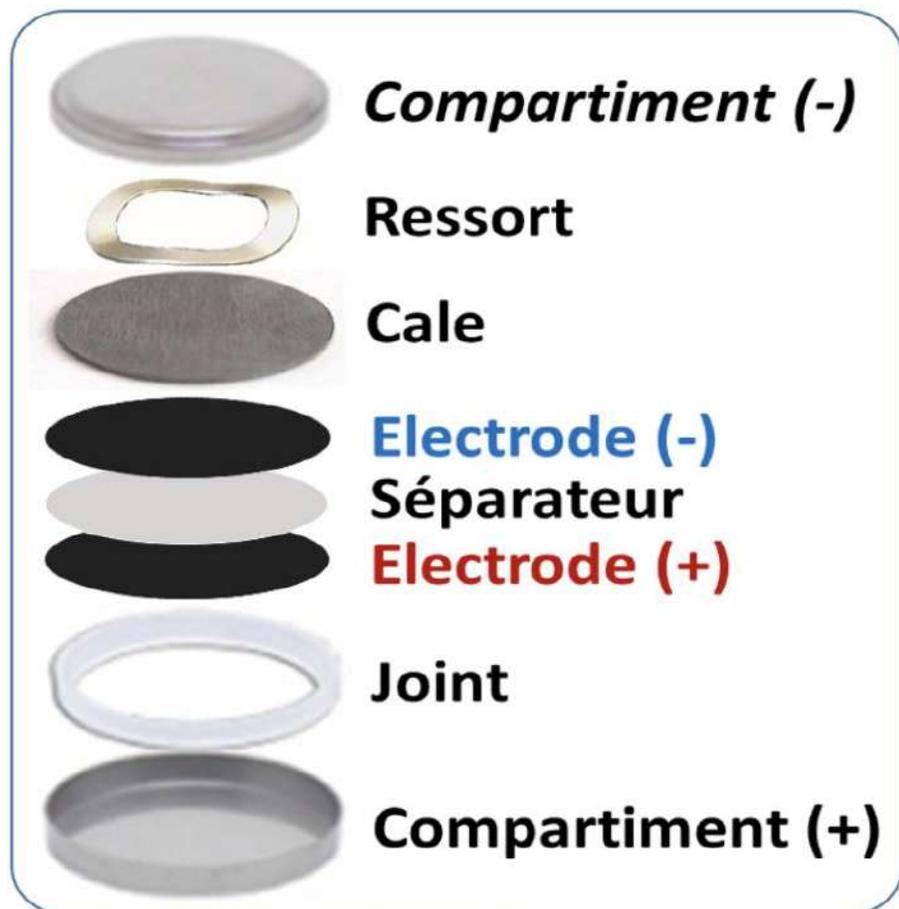
**Coût et
pénurie**

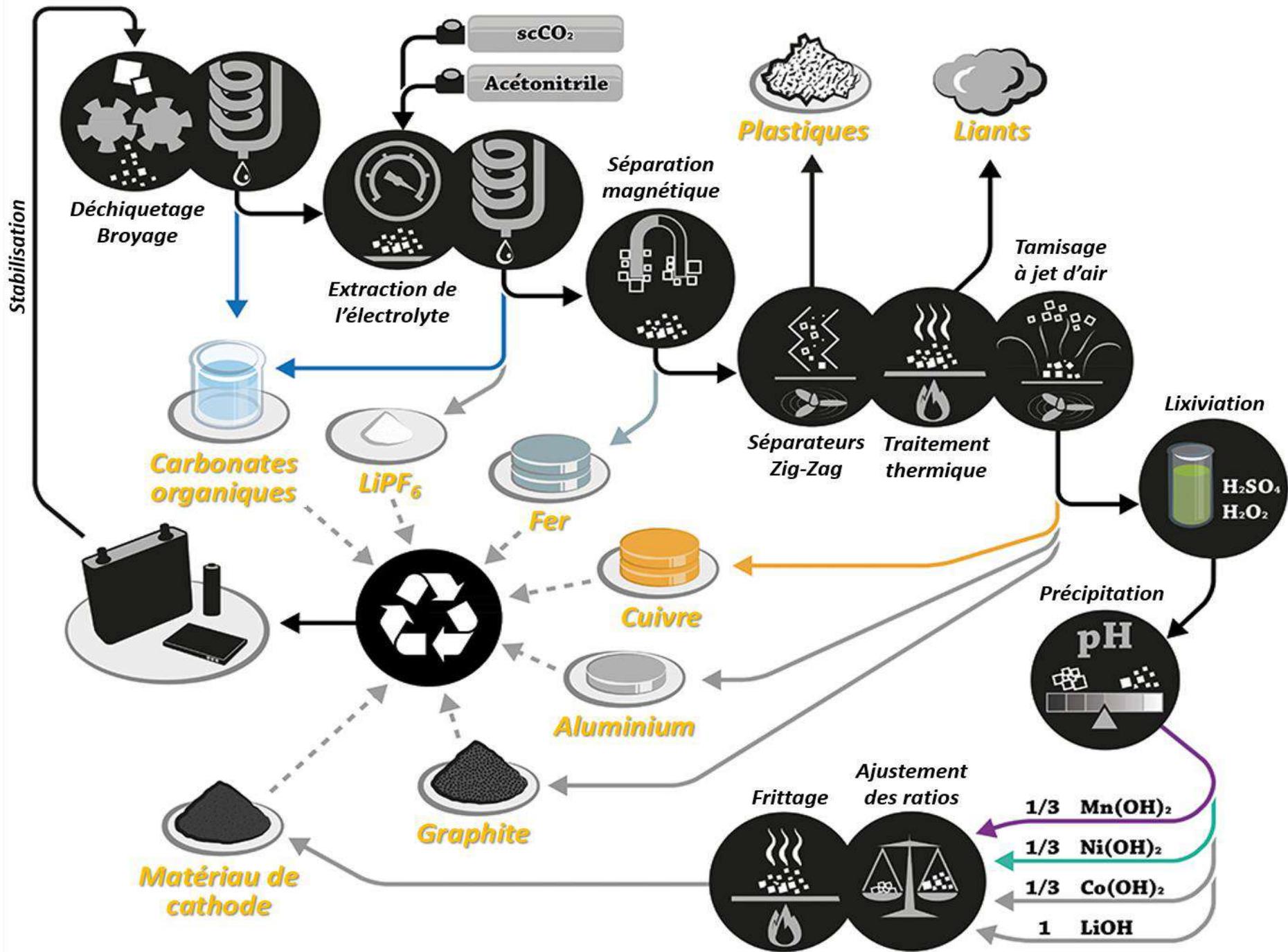
Performance

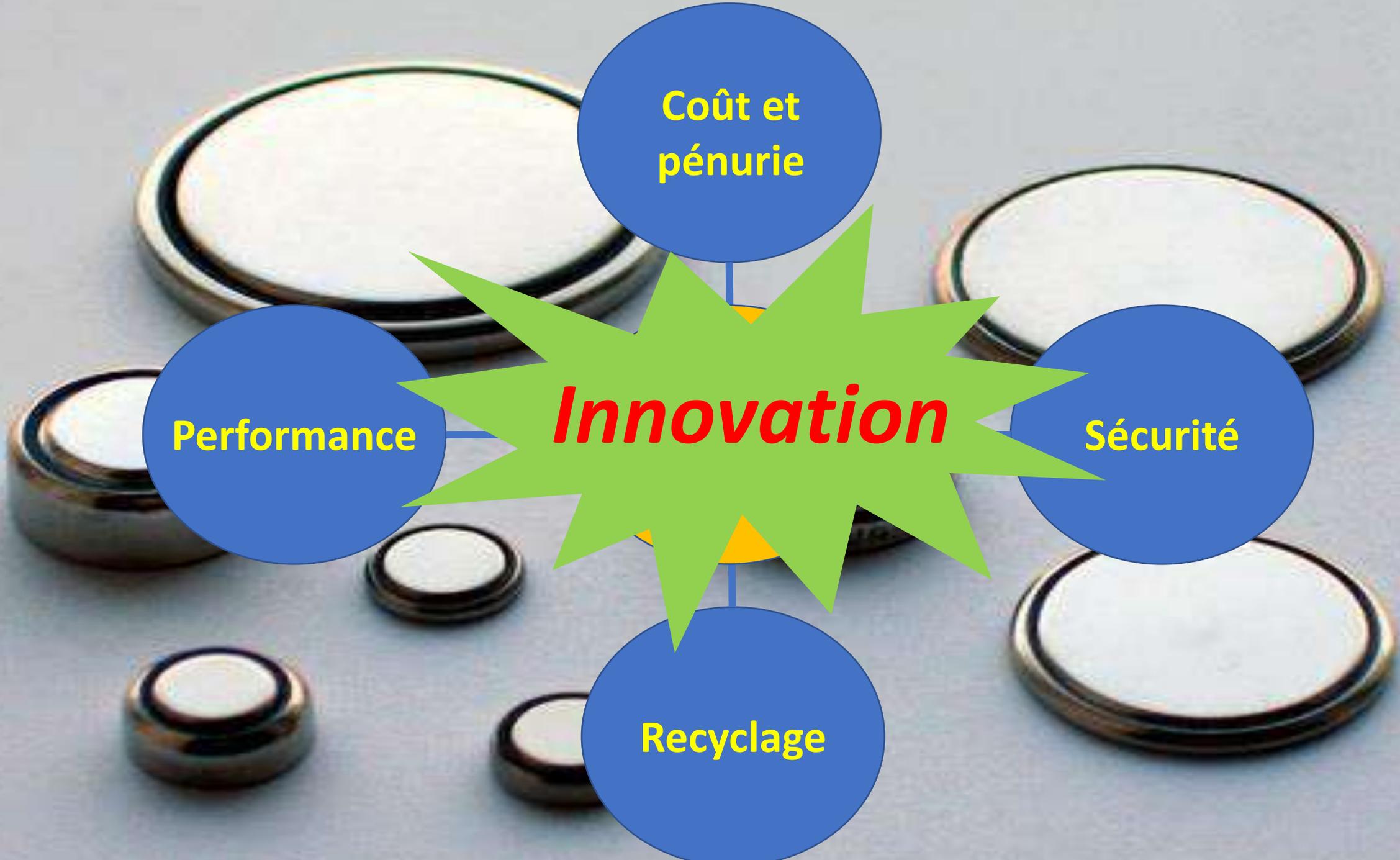
Les défis

Sécurité

Recyclage







Coût et pénurie

Performance

Sécurité

Innovation

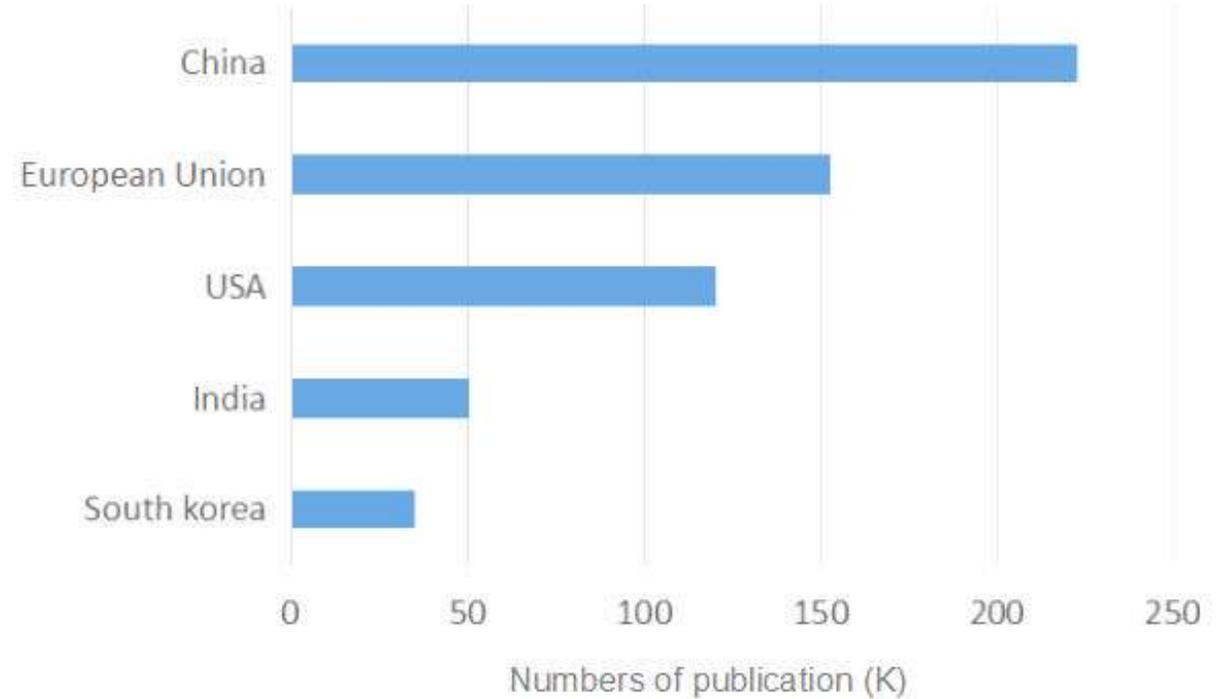
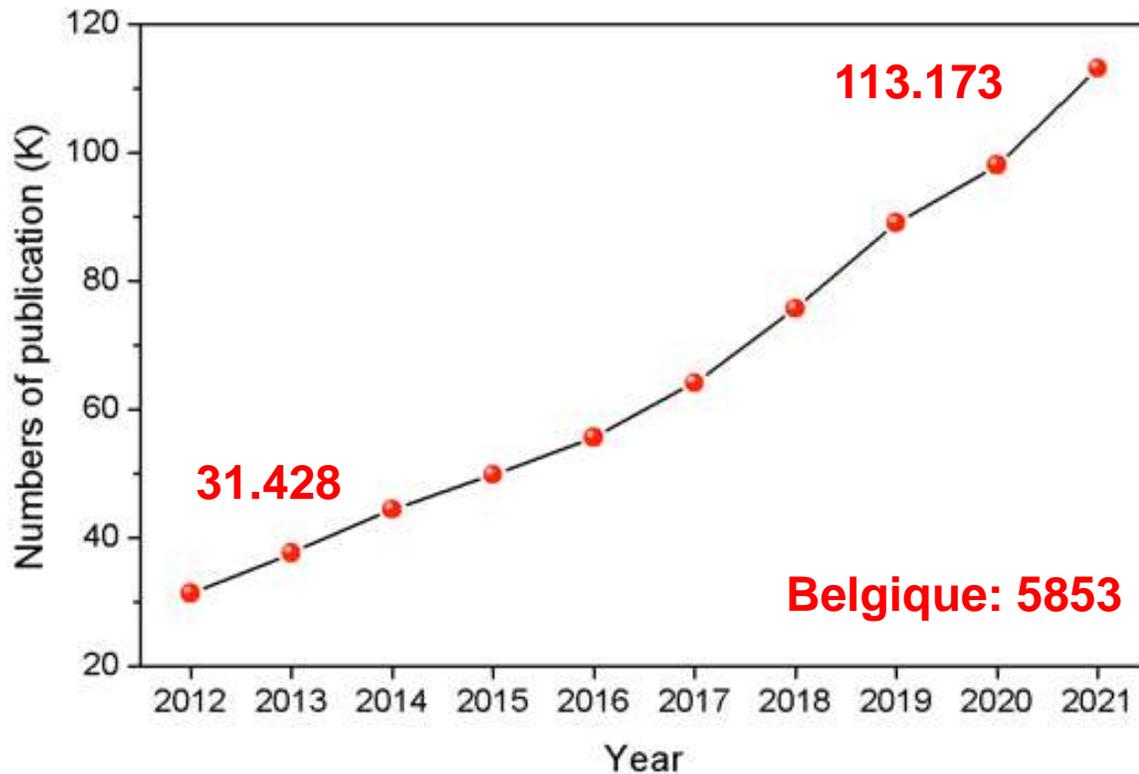
Recyclage

Partenaires Recherche (liste non exhaustive):

	Battery Institute	Battery Factory	Battery 2 Market
UCL – J.-F. GOHY	P	X	
UCL – S. MELINTE	X	X	
ULB – P. HENDRICK			P
ULiège – R. CLOOTS	X	X	
ULiège – N. JOB	X	P	
UMONS – R. LAZZARONI	X		
UMONS – R. SNYDERS	X		
UNamur – B.-L. SU	X	P	
UNamur – S. LUCAS	X	X	
MANO – F. MASERI	X	X	X
CRM – C. ARCHEMBEAU	X	X	(P)
CERTECH – F. COLLIGNON	X	X	X
CENAERO – C.GOFFAUX	X	X	X

Partenaires/porteurs de grappes de projets (X/P). Participation des universités à B2M via KTO. UCL – E. DE JAEGER (TBC)



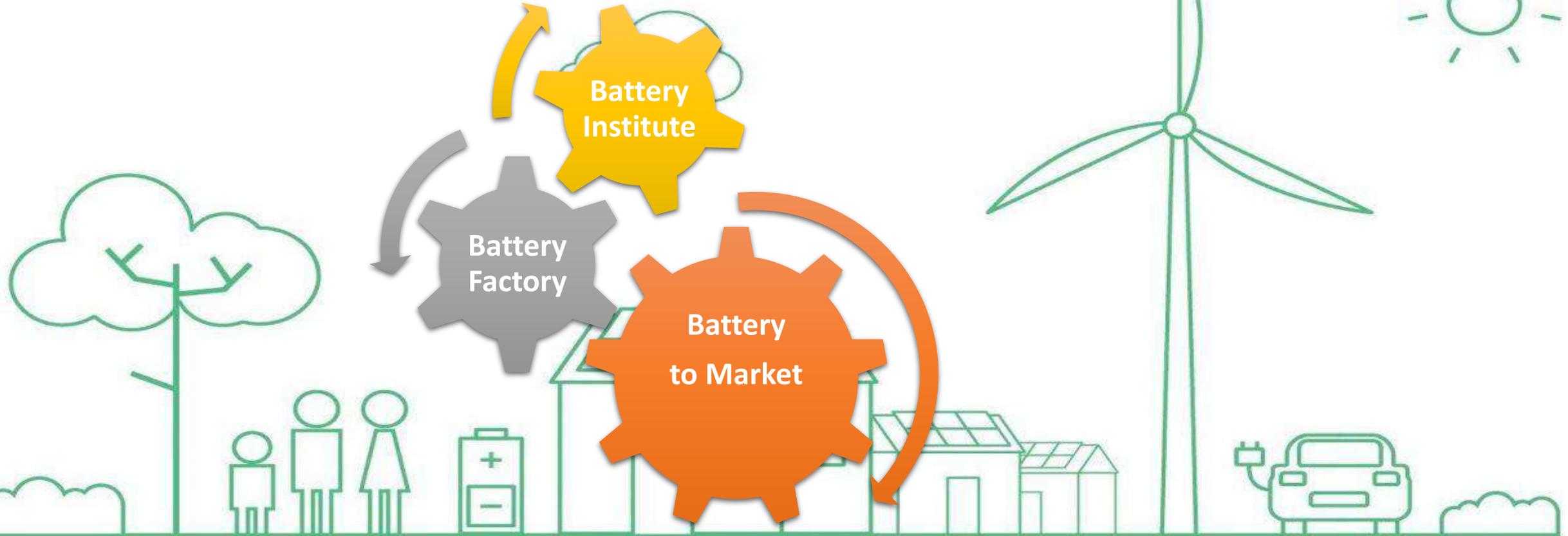


La recherche, représentée par le nombre de publications dans le domaine des batteries, a eu une croissance significative. En effet, le nombre d'articles est passé de **31.428 en 2012** à **113.173 en 2021** (soit 3,6 fois plus) pour un nombre total de 659.369 (Source : Scopus).

La Belgique occupe une place importante en Europe au niveau de la contribution scientifique (5853 publications ces 10 dernières années)

Initiative *BatteryWal*

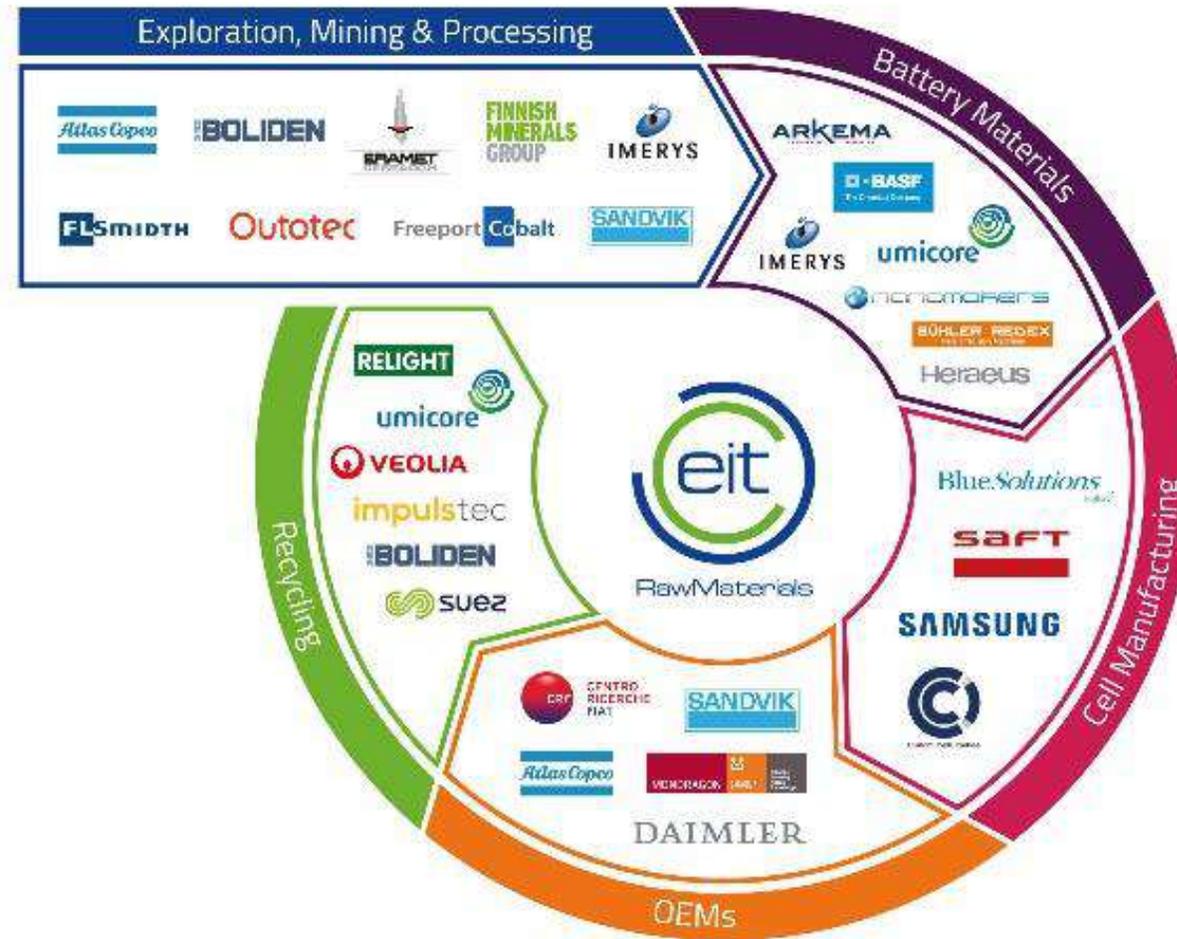
Février 2020



Un inventaire et une étude de marché de plus de 100 acteurs actifs (ou potentiellement actifs compte tenu de leurs activités) sur la chaîne de valeur en Wallonie ont été réalisés en collaboration très étroite entre l'UNamur, le pôle MecaTech, le cluster TWEED, A6K, l'AWEX et le WBI.

		RAW MATERIALS	ACTIVE MATERIALS	BATTERY MANUF.	APP & INTEGRAT	RECYCLING 2 nd LIFE
Wallons	validés					
	A valider					
	Regions proches					

Chaîne de valeur et opportunité pour la RW



La Wallonie possède des entreprises très actives aux compétences uniques dans la production des éléments ou produits électrolytes, des matériaux d'électrodes pour les batteries, l'assemblage de composants issus de la métallurgie, sans compter les dispositifs électroniques et les interfaces électroniques intelligentes indispensables à la gestion de l'énergie et des réseaux électriques.

ENTITE	TYPE	LOCALISATION	ACTIVITE
PARTICIPATION AU COMITE DE PILOTAGE			
John Cockerill	GE	4100 Seraing	BU IRS (Integrated Renewable Solutions) : Intégration batteries stationnaires, énergies renouvelables et EMS dans les projets industriels (optimisation énergétique), de communautés d'énergie (micro-réseau isolés) et d'intégration de mobilité verte. Evaluation de l'intérêt et des performances des technologies de stockage stationnaires, notamment au travers du démonstrateur MIRRIS (test des différents types de batteries stationnaires (et flux-rédox) dans des conditions réelles d'utilisation.
Watt4Ever	PME	1200 Bruxelles / Beringen	Récupération et reconditionnement complet de batteries lithium-ion provenant des véhicules électriques et hybrides en Belgique sous forme d'unités de stockage stationnaire.
FEBELAUTO	Association / Lobby	1200 Bruxelles	Organisme de gestion chargé de gérer la fin de vie des batteries de traction des véhicules mis sur le marché en Belgique par les importateurs automobiles. Agrégation des opérateurs de recyclage automobile en charge des véhicules électriques, mise en œuvre de filières de recyclage et valorisation, et anticipation des challenges liés à la fin de vie (éco-conception, assemblage, sécurité...)
BEBAT / SORTBAT (SA)	ASBL, PME	3300 TIENEN (RF)	SORTBAT est l'unité de collecte, tri, sélection, sécurisation, réutilisation, démantèlement des batteries de BeBat, organisme de gestion en fin de vie des accumulateurs électriques et des piles.
ITS Energy	PME	5100 JAMBES	Fabrication de charbon de bois et de charbon actif. R&D pour l'utilisation de biomasse dans la production de noir de carbone.
B-SENS	SpinOff, PME	7000 Mons	Développement et intégration de capteurs basés sur la fibre optique et les semi-conducteurs, utilisant le principe du réseau de Bragg. Ces senseurs permettent de mesurer les températures dans une large plage, les contraintes mécaniques mais aussi, moyennant un coating adéquat, des gaz.
AGC Plasma (AGC Europe)	GE	6041 Gosselies	AGC Plasma est une BU de AGC qui conçoit, produit et vend des équipements industriels de dépôts de couches sous vide et/ou par plasma. L'utilisation dans les applications pour les batteries (coating de collecteurs de courants et production d'électrodes) est relativement récente, mais des partenariats internationaux sont en cours et des investissements ont été réalisés pour développer des procédés et des équipements adaptés au marché des batteries solides. AGC-Plasma dispose également d'un centre de démonstration équipé de plusieurs coaters pilotes semi-industriels susceptibles d'être modifiés pour ces applications.
AZA Battery	PME	7822 Ghislenghien	Conception et fabrication de batteries Zn Air sur base d'une technologie innovante unique et performante. La première unité de production à Ghislenghien sera opérationnelle à partir de 2025.
CE-T Power	PME	4020 Wandre	Solutions de sécurisation de l'alimentation électrique sur base de convertisseurs statiques modulaire et de batteries stationnaires
Matgenix	PME	6534 Thuin	Simulation et prédiction des propriétés des matériaux actifs par machine learning.
UMICORE	GE	1000 Bruxelles / 2250 Olen	Production de matériaux actifs pour les cathodes de batteries lithium-ion, principalement pour l'électromobilité. Recyclage de métaux (black mass de batteries entre autre) et production de poudres de cathodes (NMC,...). Centre R&D basé à Olen (plateformes battery testing et plateforme synthèse = 100p). Capacités de production et de caractérisation de batteries en interne afin de valider les développements matériaux.
ABEE (Avesta Battery & Energy Engineering)	PME	1120 Zaventem	Production de BMS, de batteries et de composants de batteries automobiles. R&D de batteries automobiles et stationnaires nouvelle génération, jusqu'à la production de prototypes semi-industriels grâce à un laboratoire complet de production de cellules de batteries. Très active dans les réseaux et projets européens
Klinkenberg	PME	4041 Milmort	Conception et installation centrales PV impliquant des équipements de stockage d'énergie par batteries. Activité de R&D en liens avec la transition énergétique et les communautés d'énergie (réseaux DC bipolaires (MiRaCCLE), CER,...)

Granutools	SpinOff	4340 Awans	Instruments de caractérisation des poudres, optimisation formulation, comportement pré/post-traitements (chal stockage, mélange...)
ICS (Innovative Coating Solution)	SpinOff	5000 Namur	Caractérisation et traitement de surfaces par plasma so façon principalement dans le domaine des poudres (10 différents explorés). Expertise d'identification des coup produits et capacité de traitement en petite série. Proje de surface des matériaux de cathode et anode pour des act européens producteurs de matériaux actifs (R&D et testing,
Alteris	PME	4845 Jallhay	Battery-operated systems, DSP design, RF and wireless design, energy harvesting, 32-bit micro-controllers, ...
SEREL (groupe CE+T)	PME (Entité GE)	4432 Ailleur	Systèmes électroniques à rayons X pour le contrôle, la régulation et la gestion de la production de l'industrie textile.
SOUTIEN SEUL (les tenir informés de l'initiative ou intérêt pour exploitation des résultats)			
EVERZINC	GE	4431 Liège	Transformation du Zn primaire (Nyrstar, Glencore) ou secondaire. Poudre de zinc avec alliages spéciaux pour batteries. R&D pour batteries stationnaires.
Circuit Foil	GE	9559 Wiltz (LU)	Production de feuilles de cuivre pour différents marchés dont batteries de VE (via unité de production Hongrie)
PCBL (Philips Carbon Black Limited)	PME (Entité GE)	7822 Ghislenghien	Producteur indien de noirs de carbone conducteurs pour l'automobile et les batteries. Centre de recherche Européen basé à Ghislenghien et visant à développer des grades de spécialité plus innovants (performances) et plus verts (procédés) pour atteindre de nouveaux marchés.
Laborelec (ENGIE)	GE, LABO (Agrée/Test), Bureau étude (tech)	1630 Linkeboek	Bureau d'étude et de conseil de ENGIE pour l'ensemble des thématiques énergétiques du groupe (stockage thermique, hydro-électricité,...). Laborelec dispose d'infrastructures et d'équipements de test pour étudier les solutions proposées par ENGIE à ses clients. Laborelec possède une expertise forte dans la réalisation de test de batteries par simulation de charge (selon différents profils de consommation et/ou normes spécifiques), dans l'analyse des systèmes électrique et remonte jusqu'à la caractérisation électrochimique des cellules de batteries (TRL 3 > TRL8) afin de pouvoir valider les matériaux utilisés.
ABB (Hitachi Energy)	GE (Multinationale)	6040 Jumet	Fabriqueur d'onduleurs et de systèmes complet de stockage d'énergie : Hitachi Energy (nouvelle société faisant partie du Groupe Hitachi > acquisition de la division « Power Grids » d'ABB (2020))
Atelier Ferrari	PME	7822 Ghislenghien	Equipementier et lignes de production pour les secteurs Alimentaire - Chimie - Cosmétique - Pharmaceutique. Expertise dans les mélangeurs liquides et poudres.
Nanocyl	PME, SpinOff	5050 Sambreville	Production de NTC en additifs conducteurs pour cathodes et anodes (plus performants que noir de C). Secteur en croissance, participation IPCEI
B5TOR	PME	TBC (Nouvelle entreprise)	Fournisseur de flexibilité au réseau. Développement de capacités de stockage stationnaire (parcs batteries).

Cette situation en Wallonie a l'avantage de créer un environnement collaboratif propice à de plus grandes synergies entre les acteurs de la recherche et les acteurs économiques wallons.

BatFactory: Septembre 2023

Plan de Relance de la Wallonie – Convention 2310153



BatFactory

Plan de Relance de la Wallonie – Convention 2310153

BatFactory a pour objectif de produire des batteries et des composants de batteries pour **le stockage stationnaire d'énergie électrique et les applications collectives**. Le projet vise à tirer parti de l'expertise R&I de la Région wallonne pour soutenir le développement des entreprises locales.

Parallèlement, il vise à produire des matériaux hautes performances pour les batteries de stockage instrumentées en utilisant des processus intelligents et respectueux de l'environnement qui améliorent la circularité.

Batteries & matériaux pour stockage d'énergie stationnaire en vue d'applications collectives (CEC, CER et P2P et d'habitat) obtenus par des procédés respectueux de l'environnement et facilitant la circularité

I - Matériaux

II – Electrodes & assemblages

III – Contrôle/Prototypage

IV - Caractérisation

"BatFactory": intégration des technologies les plus prometteuses dans une chaîne d'assemblage agile couvrant la conception, l'assemblage, les tests de qualité, la validation selon des tests normalisés, la gestion de systèmes de stockage d'énergie, facilitant la circularité

des électrolytes... au bore par des procédés de synthèse transférables à l'échelle industrielle.

Simulations: modélisation des propriétés électroniques des électrolytes et des propriétés mécaniques des matériaux actifs; data mining pour la sélection des matériaux

ULiège (GreenMat), UNamur (CMI, RCO, CMFM), Materia Nova, CENAERO

implantation ionique et torche thermique, sur collecteurs améliorés.

Simulations: optimisation des performances des poudres fonctionnalisées.

UNamur (LARN), UMONS (CMN), Materia Nova, ULiège (GreenMat)

PECVD des matériaux poudreux renforcé par projets de collaboration avec industriels.

Simulations: élaboration du jumeau numérique du démonstrateur.

UNamur (LARN)

humide: production de slurries en phase organique et aqueuse; voie sèche: dépôts (nano)structurés, jusqu'à l'échelle pilote (procédé GLAD).

Simulations: études du mode de croissance et des propriétés de transport de LTO déposé par GLAD.

UNamur (LARN, CMI), UMONS (ChIPS, CMN), Materia Nova, UCLouvain (BSMA), ULiège (GreenMat, NCE), CRM

les rendre compatibles avec la production semi-industrielle

CRM

avec instrumentation. Etude des mécanismes électrochimiques, des interfaces, et des performances de cellules (retour vers WP antérieurs et WP II.2)

ULiège (GreenMat, NCE), UNamur (CMI)

conception par ACV en vue du dimensionnement d'une ligne de prototypage versatile de batteries. Fabrication d'un prototype répondant à ces analyses.

Simulations: dimensionnement des batteries par des procédés respectueux de l'environnement, dans une logique d'écoconception

CRM, ULB (ATM), Materia Nova, CENAERO

gestion des batteries: monitoring de l'état de charge et de santé.

ULB (SAAS), UCLouvain (ICTM), ULiège (NCE)

du solide en vue de la certification des batteries, électrodes et matériaux selon des normes.

UNamur (CMI)

d'électrodes et de pack de batteries.. Analyse cycle charge/décharge, vieillissement, fonctionnement, évolution en fonction du stockage et de la température, normalisation et validation.

UNamur (CMI)

BatFactory

Délivrable: produire des matériaux haute performance pour batteries de stockage instrumentées, par des procédés respectueux de l'environnement, intelligents, et facilitant la circularité au bénéfice des acteurs privés wallons au service du développement économique, environnemental et sociétal et de l'innovation.

I. Matériaux

Production de matériaux actifs écoresponsables

Fonctionnalisation de matériaux actifs sous forme de poudres

Démonstrateur et jumeau numérique

III. Contrôle/prototypage

Packs batteries et BMS de la conception à l'exploitation

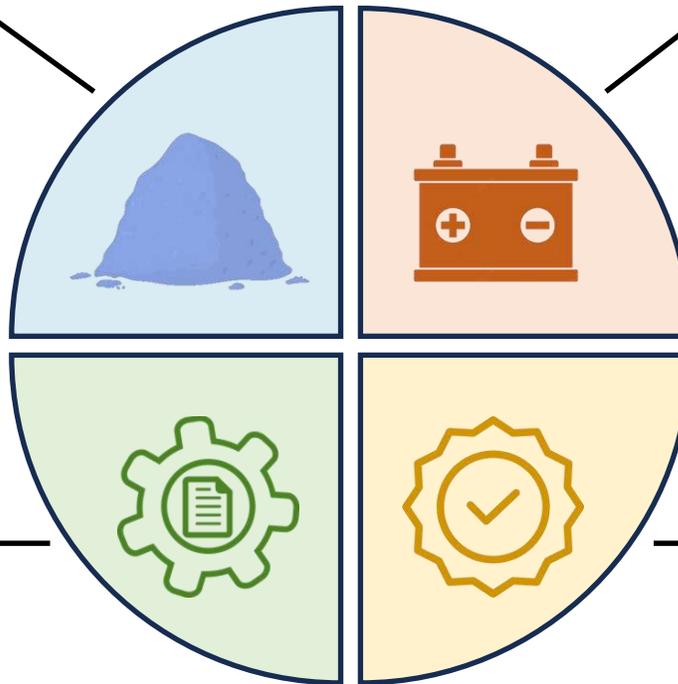
II. Electrodes & assemblages

Fabrication semi-industrielle d'électrodes

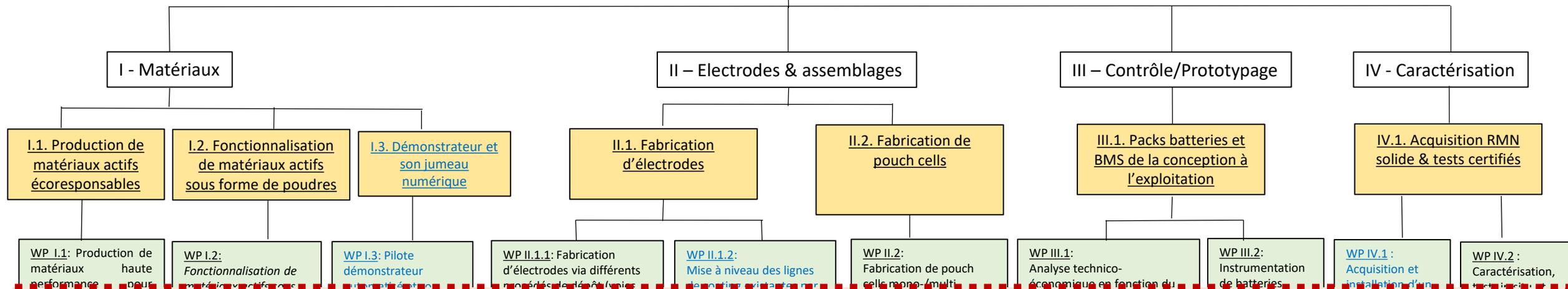
Fabrication semi-automatique de pouch cells instrumentées

IV. Caractérisation & certification

Acquisition RMN solide et tests certifiés



Batteries & matériaux pour stockage d'énergie stationnaire en vue d'applications collectives (CEC, CER et P2P et d'habitat) obtenus par des procédés respectueux de l'environnement et facilitant la circularité



L'objectif se décompose en 7 jalons :

- (1) production de matériaux actifs écoresponsables (I.1),**
- (2) fonctionnalisation de matériaux actifs sous forme de poudres (I.2),**
- (3) démonstrateur et jumeau numérique (I.3),**
- (4) fabrication d'électrodes (II.1 et II.2),**
- (5) fabrication de pouch cells (II.2),**
- (6) packs batteries et BMS (Battery Management System) de la conception à l'exploitation (III.1 et III.2),**
- (7) caractérisation in situ et tests certifiés (IV.1),**

en 10 « work packages » témoignant de l'interdisciplinarité des objectifs et du maillage des partenaires de recherche

PPS: plateforme de lignes de production de nouveaux matériaux et de batteries Li-ion, instrumentées et équipées d'algorithmes non linéaires, leur casing, tout en s'assurant de leur certification, de leur réponse aux normes les plus élevées à venir, et de leur intégration dans une chaîne de valeur compétitive et résiliente pour la production, le réemploi et le recyclage



Gouvernance

En phase avec la Convention et la planification des réunions du SPW Recherche, le partenaire coordinateur est UNamur et désigne comme chef de projet: Prof. Bao-Lian SU.

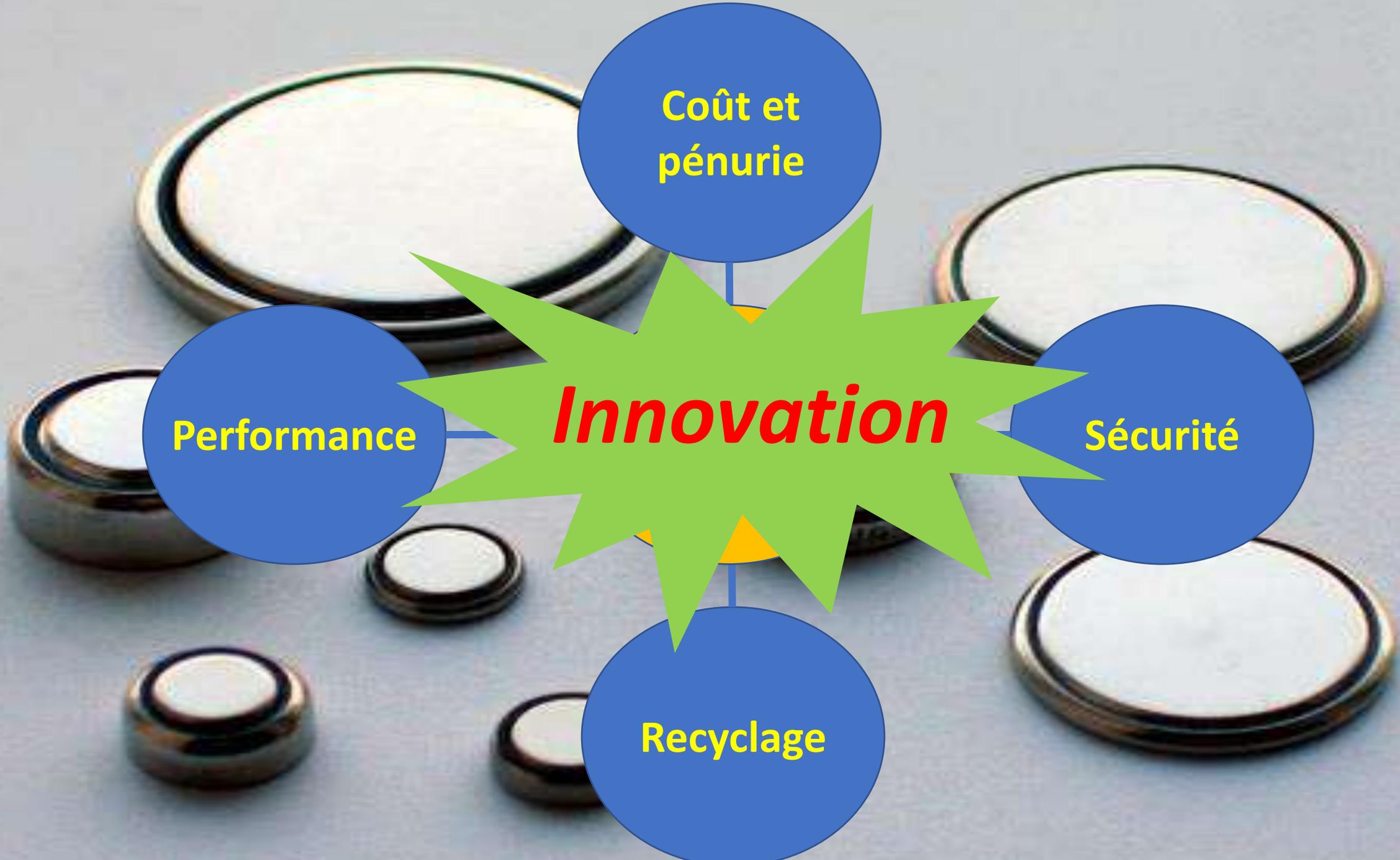
Le Comité de pilotage est constitué d'acteurs industriels ayant exprimé leur souhait de guider la recherche dont VERKOR, UMICORE, ABEE, AGC, Alteris, GRANUTOOLS, ICS, ITS Energy, AZA Battery, bebat, B-SENS, CE+T, John Cockerill, Klinkenberg, Matgenix, SEREL, Whatt4Ever, et de représentants des opérateurs wallons dont le Pôle Mecatech, le cluster TWEED, un représentant d'A6K, un représentant des IIS-CETWA et WIN4C.

L'exécution du projet sera suivie par un représentant de la Direction générale du Service Public de Wallonie Economie, Emploi et Recherche.

Les activités du Portefeuille « *BatFactory* » visent à:

- mobiliser les compétences de R&I en FWB, en faveur des acteurs privés wallons au service du développement économique, environnemental et sociétal, et***
- produire comme livrable final des matériaux haute performance pour batteries de stockage instrumentées, par des procédés respectueux de l'environnement, intelligents, et facilitant la circularité.***

Ce portefeuille de projets s'inscrit dans le cadre du Plan de Relance, reflétant notre engagement en faveur de l'innovation, la circularité, les retombées économiques et des solutions énergétiques durables



Coût et
pénurie

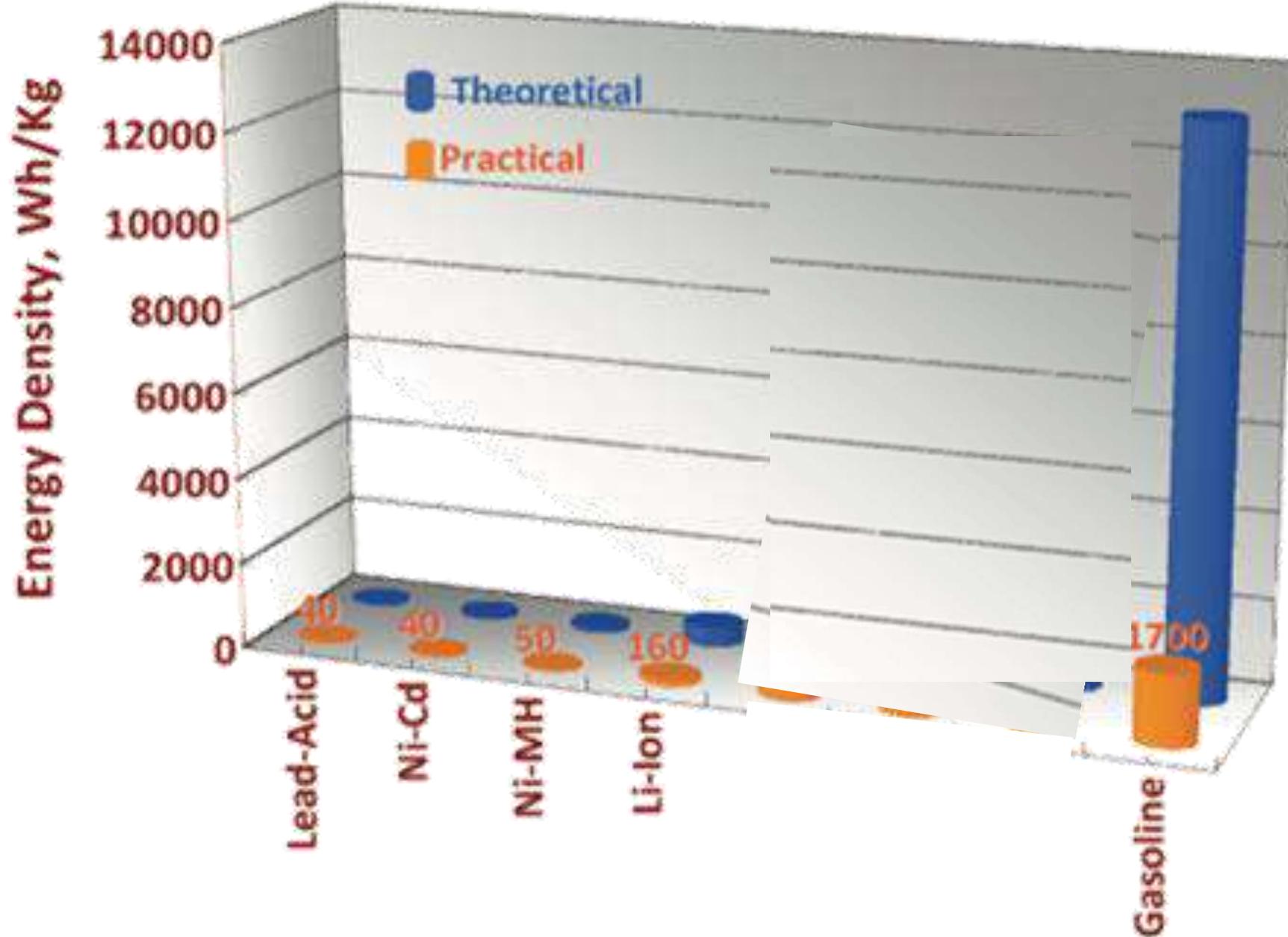
Performance

Innovation

Sécurité

Recyclage

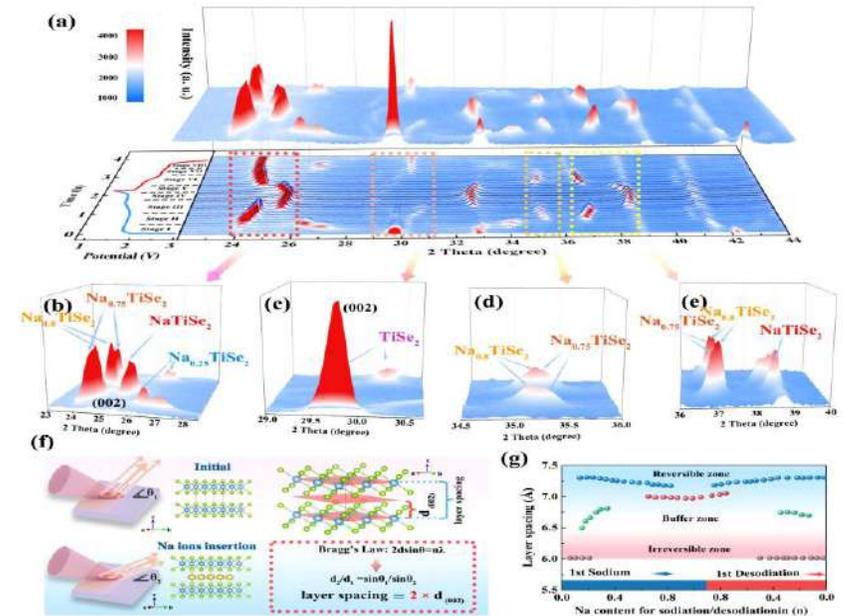
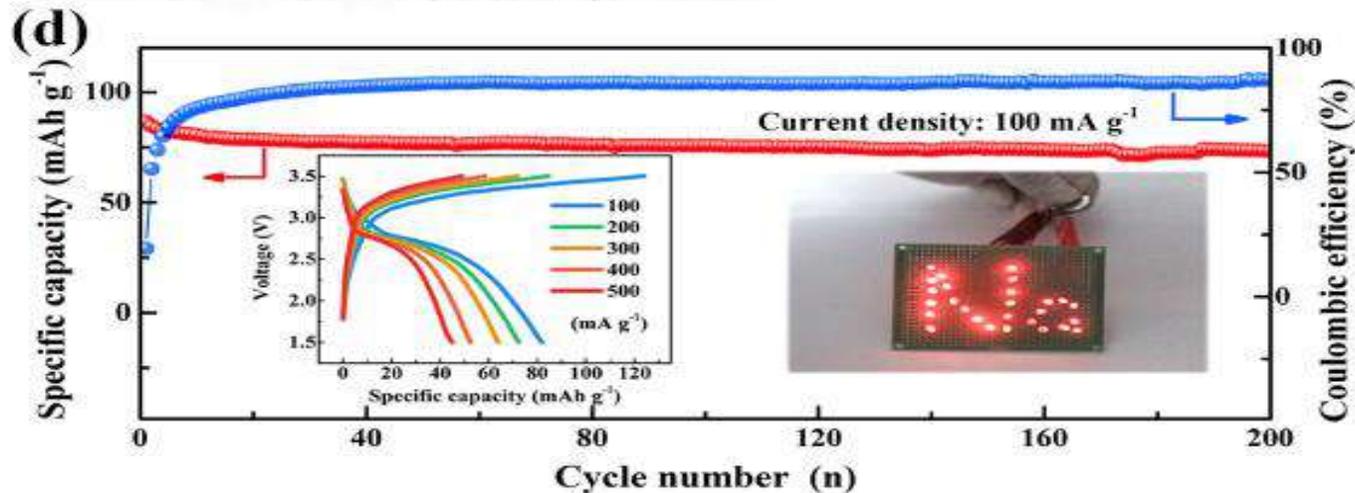
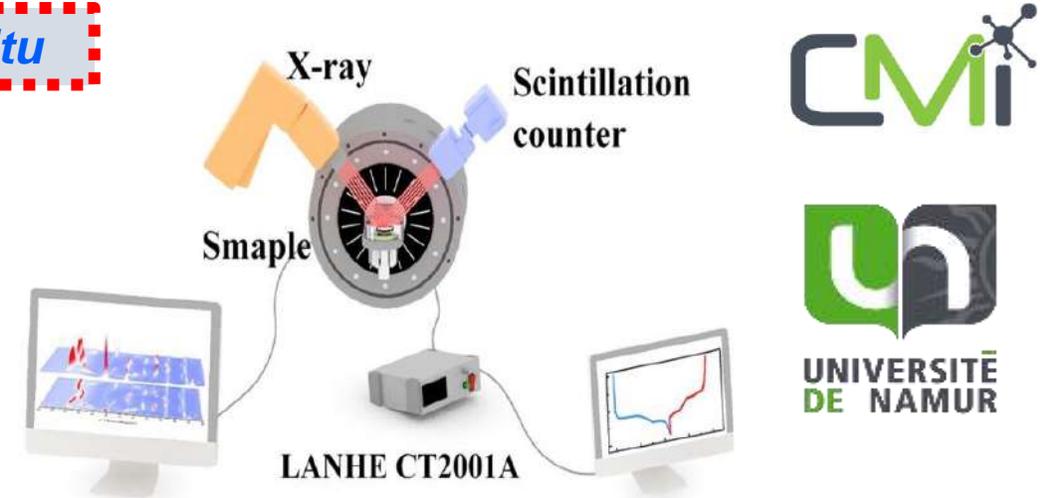
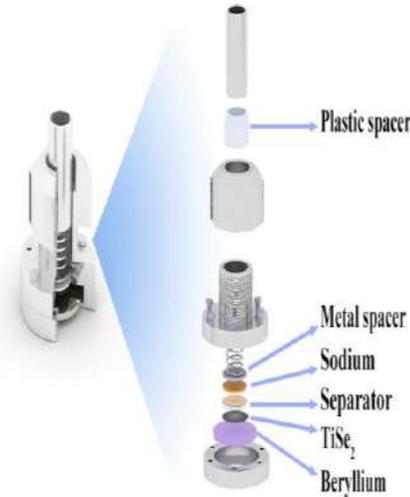
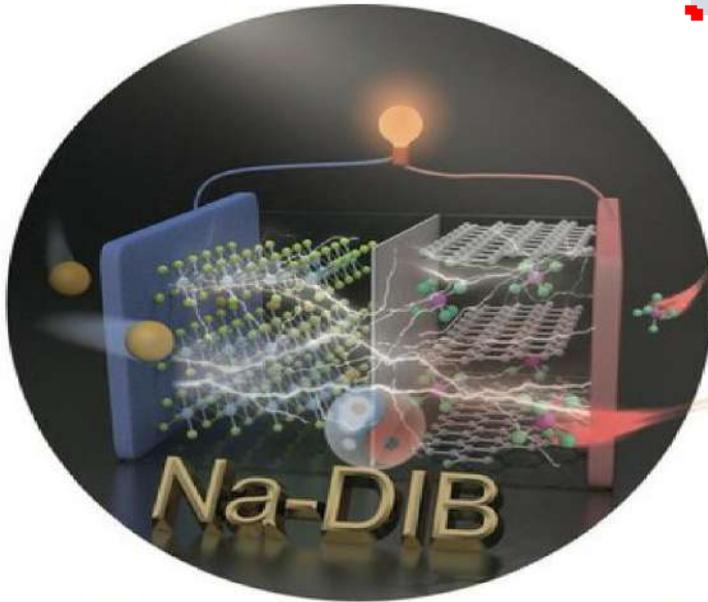
Nouvelles technologies de batteries: Li/Na/Mg/Zn-O₂, Li/Na/Mg-S, Li/Na/Mg-Se



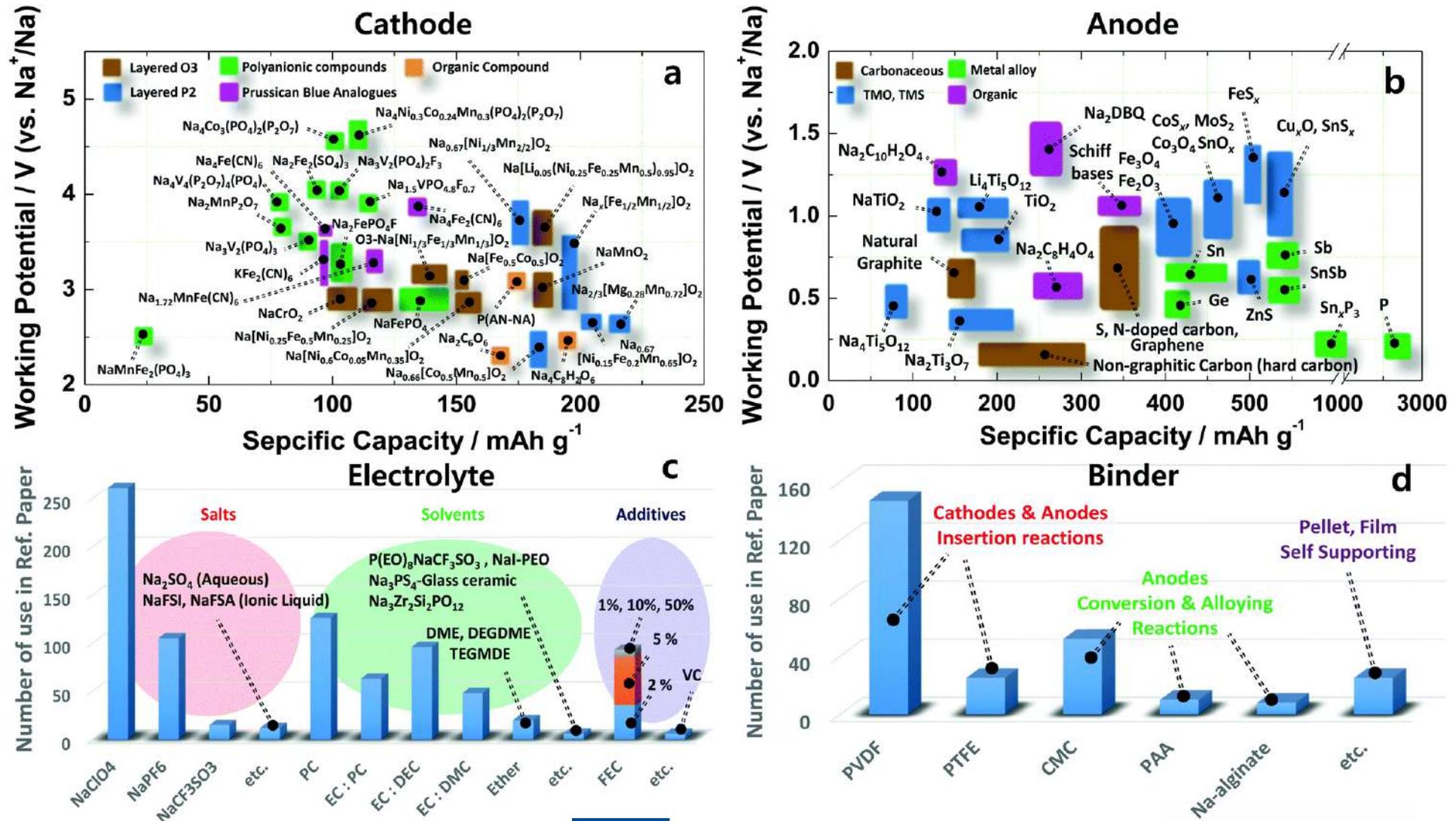
Nouvelles technologies de batteries à double ions à base de Na⁺

Une nouvelle batterie à double ions à base de TiSe₂-Graphite : un brillant avenir

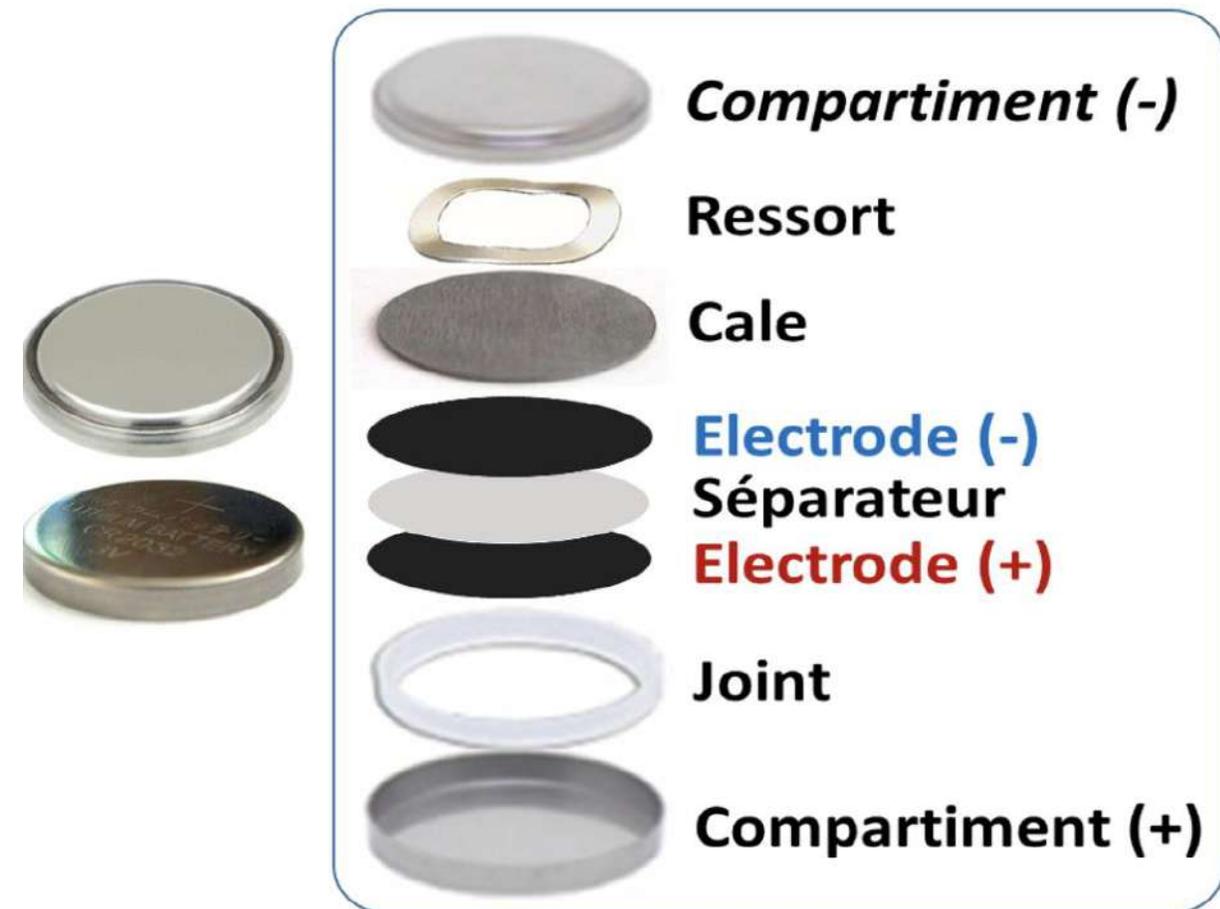
DRX *in situ*, SECM *in situ*



Next generation of Batteries: Solid State Na-Ions Battery (NaIB, KIB, MgIB, ...): *Safer*



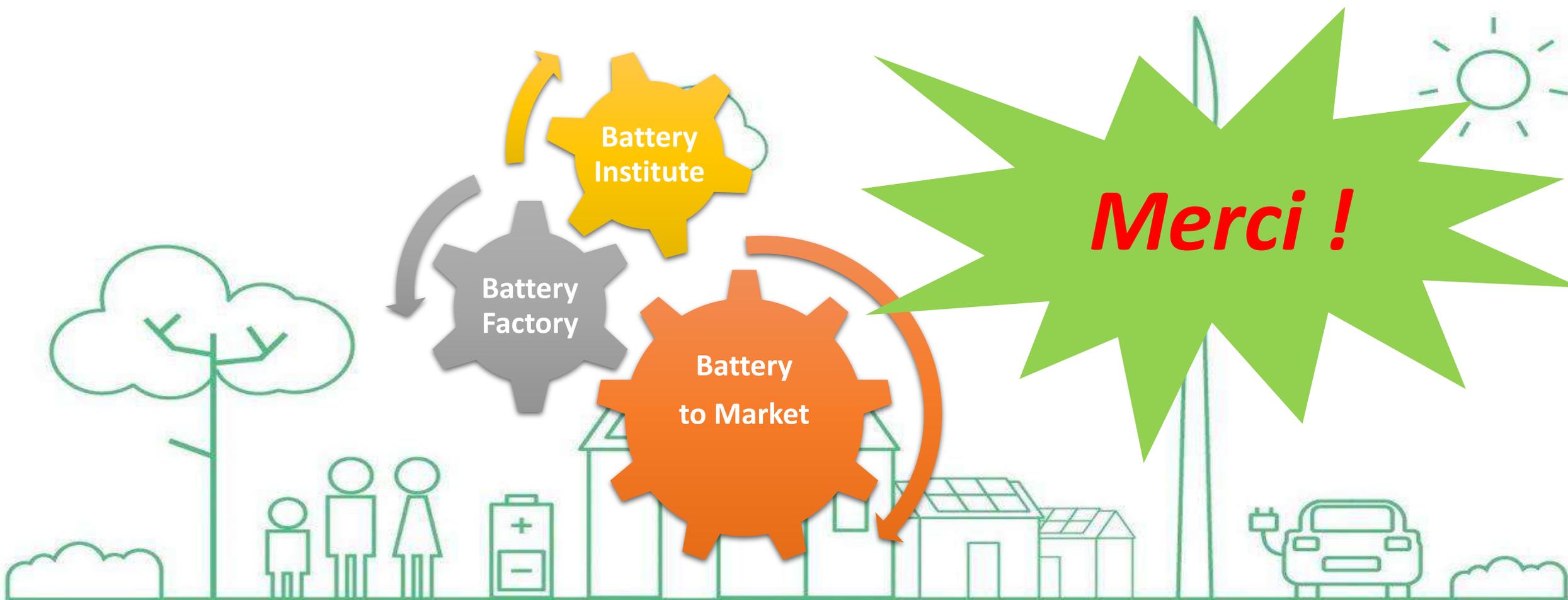
Matériaux circulaires facilitant le recyclage



BatFactory



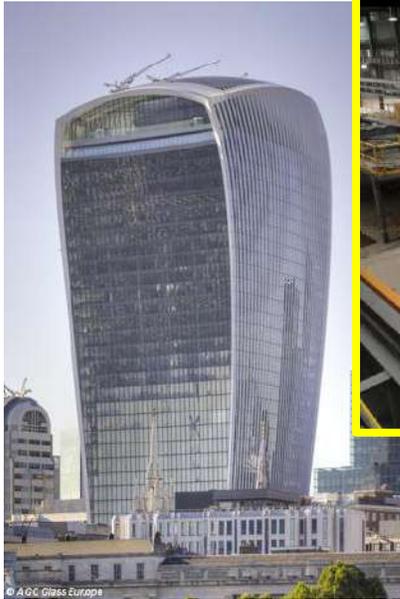
Go BatFactory ! Go BatteryWal !



AXE 1 - Matériaux

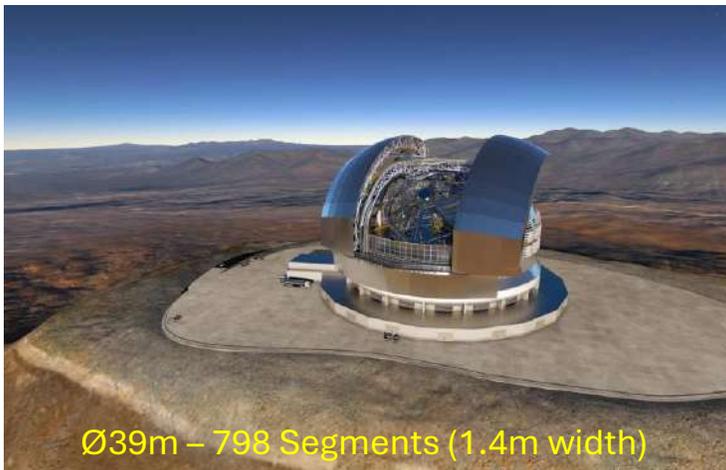
AGC

AGC-Plasma : du verre aux machines



Du labo à la production de masse

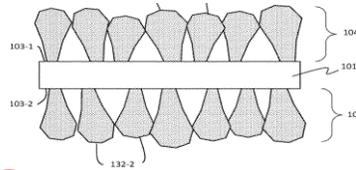
www.agc-plasma.com



AGC-Plasma actif dans les batteries

- *Changer d'échelle dans la production d'électrodes qui intègrent des procédés plasma ou sous-vide*

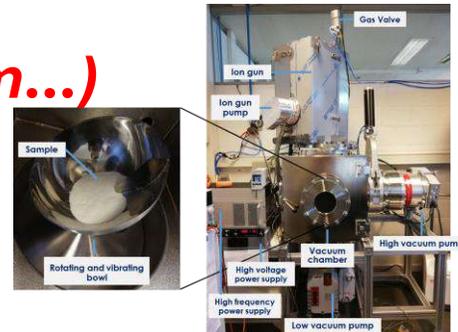
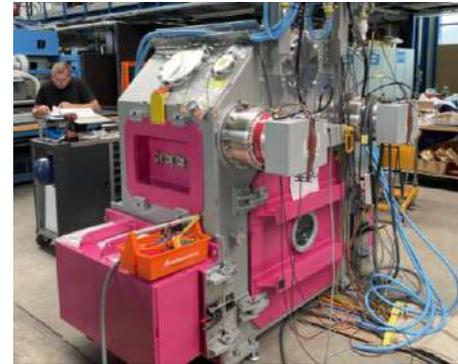
= Délivrer les machines pour passer du labo à l'échelle industrielle



- **Roll-to-Roll Porous Si anode by PECVD : de 10cm → MWh - 40cm sur Cu**

- **Pure Li Deposition + layers by PVD : de Ø5cm → 40cm sur Cu**

- **Traitement de poudres par PVD/PE-CVD/Implantation (Ex: PNRR-ReMade, Walibeam...)**



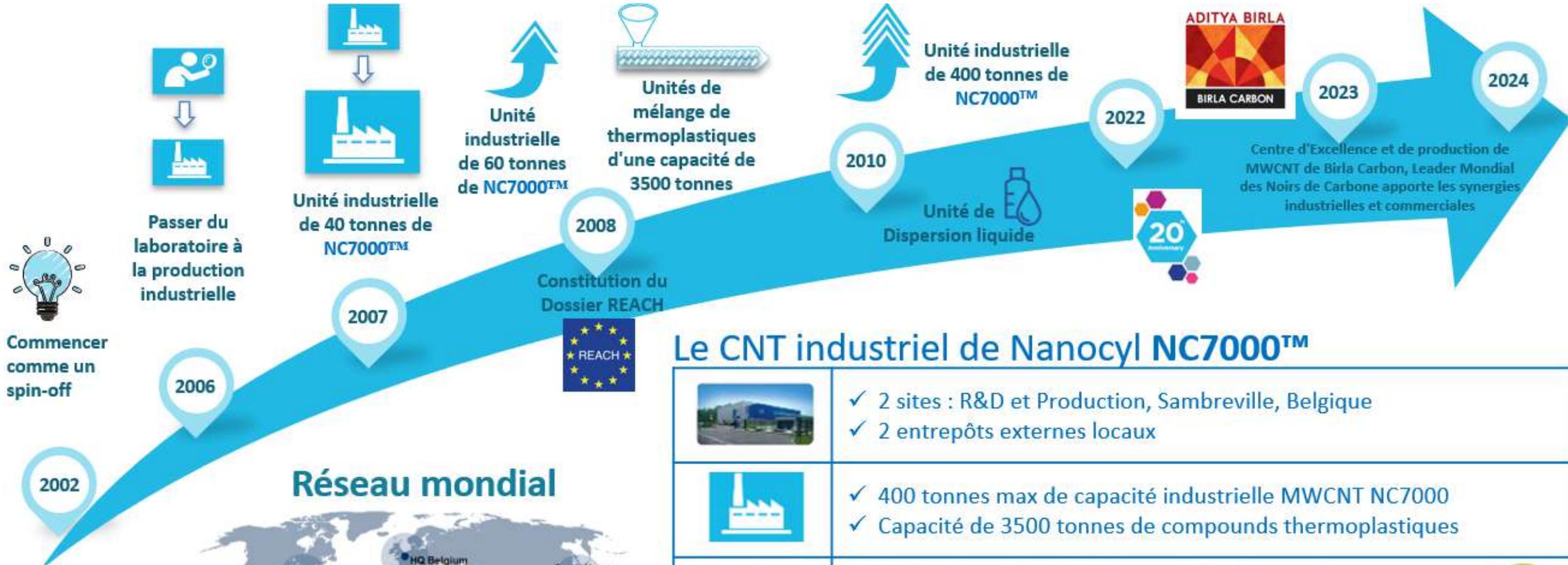
Intérêts et besoins AGC-Plasma

- *Disposer d'un réseau d'experts locaux pour :*
 - **Compréhension fondamentale**
 - **Formation & augmentation générale des compétences**
- *Rester informer à propos des :*
 - **Technologies & enjeux clés**
 - **Différentes étapes de fabrication/recyclage**
- *Benchmarker et orienter les différentes options du futur :*
 - **Design(s) gagnant(s) Gen5 ?**
 - **Préparer les futures machines**
 - **Partager l'expertise industrielle de production à grands volumes de couches parfois complexes → choix économiques**

AXE 1 - Matériaux



Notre trajectoire en un coup d'œil



Commencer comme un spin-off

Réseau mondial



Le CNT industriel de Nanocyl NC7000™

	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 2 sites : R&D et Production, Sambreville, Belgique ✓ 2 entrepôts externes locaux
	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 400 tonnes max de capacité industrielle MWCNT NC7000 ✓ Capacité de 3500 tonnes de compounds thermoplastiques
	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Applications : Énergie, Automobile, Électronique, Liquides/Peintures, Enductions, Industriel, ...
	<ul style="list-style-type: none"> ✓ NC7000: Poudre de nanotubes de carbone noir ✓ Produits formulés : Thermoplastiques, Caoutchouc, Liquides, ...



Gamme de produits Nanocyl

NANOCYL MWCNT



INCORPORATION

PRODUITS FORMULÉS



Thermoplastics Masterbatch ou Compound

Gamme de produits: **PlastiCyl™**

PC, PA, HDPE, ABS, POM, TPU, PES, PPS, PEEK,...



PLASTICYL™
CNT Thermoplastic Concentrate
Improve electrical conductivity and protect your parts from electrostatic discharge (ESD) with PLASTICYL CNT Thermoplastic concentrates



Dispersions liquids

Produits: **AquaCyl™** et **OrgaCyl™**

Dans l'eau ou solvant organique



AQUACYL™
CNT Water Dispersions
Bring positive properties to your electronic coatings and thin applications with AQUACYL CNT water dispersions



ORGACYL™
CNT Solventborne Dispersions
Enhance conductivity of the lacquers and films of thermoplastic resins with easy to use CNT NMP dispersions



Dispersions Thermoset

Produits: **EpoCyl™** et **ElastoCyl™**

FKM, NBR, HTV, IR, EPDM, Polyol, Epoxy



ELASTOCYL™
CNT Thermoset Concentrates
ELASTOCYL™ products are range products easy to dilute CNT rubber and plasticized gelatin concentrates



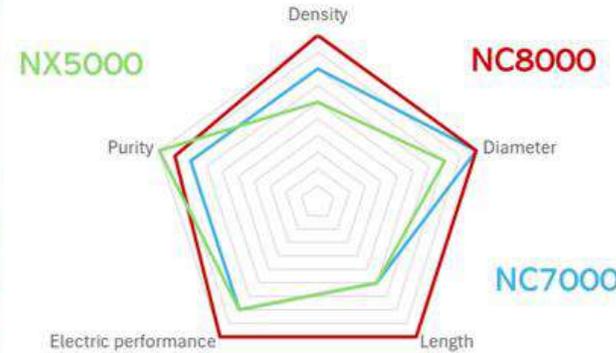
EPOCYL™
CNT Epoxy Resin Concentrates
Improve your resins and electrical conductivity in your electrical insulators with EPOCYL epoxy resin concentrates

Les offres de Nanocyl pour l'industrie des batteries

Multiwall Carbon Nanotubes (MWCNT)

Characteristics	NC7000™ Industrial grade	NC8000™ Highly conductive grade	NX5000™* Iron free grade	Control
Morphology				TEM
Length (µm)	< 15	10 - 20	< 15	TEM
Diameter (nm)	9 - 10	9 - 10	7 - 9	TEM
Carbon purity (%)	90	91	94	TGA/ICP-MS
Bulk density (g/cm³)	0.07	0.09	0.04	Fluometer
Fe content (ppm)	< 3000	< 10000	100	ICP-MS
Surface area (m²/g)	230 - 280	230 - 280	300 - 350	BET

* Development grade



Dispersion

- Dispersion liquide dans l'eau
- Dispersion liquide dans NMP
- Dispersions liquides personnalisées

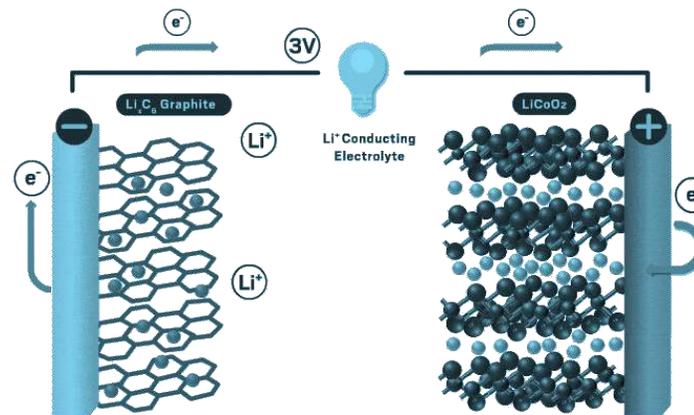
- ✓ 3 grades spécifiques pour cathode et anode avec des propriétés diverses offrant des CNT sur mesure pour différentes exigences
- ✓ Dispersion liquide de toute la gamme CNT dans l'eau et NMP avec des spécifications de pointe

Comment les CNT de Nanocyl répondent aux exigences de pointe de l'industrie des batteries?

Conductivité plus élevée à charge additive plus faible



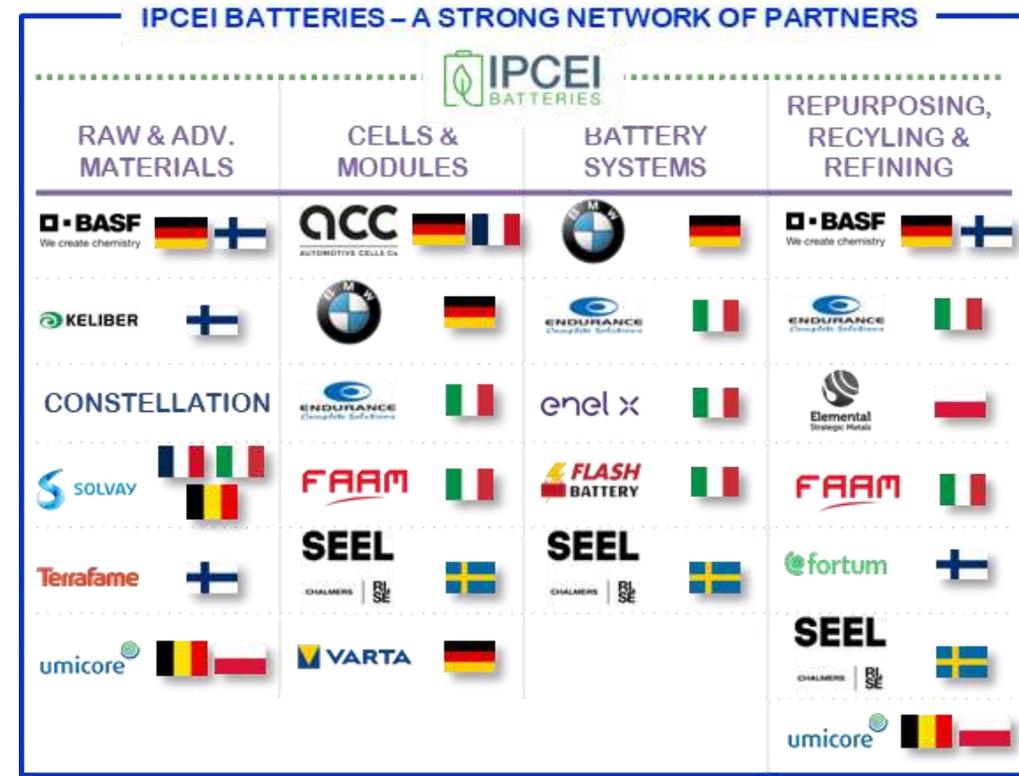
- ✓ Vitesse de charge plus rapide
- ✓ L'autonomie plus longue



Active material	98,5 – 90%
Binder	1 - 4%
Conductive additive	0,5 - 6%
	<ul style="list-style-type: none"> • Carbon Black • Graphite • Graphene ✓ CNT

Activités de Nanocyl dans le secteur des batteries

- Producteur de MWCNT, leader en Europe sur les additifs conducteurs pour les batteries
- Fabricant industriel intégré au réseau belge de producteurs de matériaux pour batteries
- 10 ans d'expérience dans la confection de diverses dispersions liquides pour le marché des batteries avec des propriétés de pointe
- Intégré à réseau mondial de distribution bien établi pour répondre aux exigences de la chaîne de valeur globale des batteries
- Une gamme complète de CNT adaptés à différentes chimies cellulaires avec des synergies sur d'autres additifs conducteurs (Noirs de Carbone)
- Contributeur actif à la R&D Européens pour les batteries haut de gamme, dans de nombreuses collaborations de développement industriel (IPCEI, NextCell, ...)
- Leader proactif dans la recherche sur la sécurité (HSE) de nos matériaux (Dossier REACH et interaction avec les autorités)



Nanocyl dans le cadre du projet BatFactory

Nous offrons:

- Une volonté de renforcer les forces industrielles en Wallonie
- Plus de 20 ans d'expérience dans la R&D de matériaux
- Des expertises techniques fortes pour répondre aux exigences de la technologie des batteries
- Une capacité à fabriquer industriellement de matériaux de batterie en Belgique avec une gamme diversifiée de produits
- Un large réseau de partenariats pour faire avancer les projets européens

Nous apprécions, et attendons :

- Le réseau industriel européen sur le développement et la recherche
- La volonté et les moyens mis en œuvre pour dynamiser la création d'une industrie européenne et innovante
- La facilitation de la création de réseau de partenaires technologiques en Belgique et en Europe
- L'analyse et l'écoute des éléments concurrentiels et anti-concurrentiels des fabricants asiatiques et une mise en équilibres des mesures de support
- Des informations sur les autres IPCEI auxquels nous ne pouvons faire réseau

merci

Merci beaucoup de votre attention et pour votre soutien



AXE 2 – Electrodes & assemblages en pouch cells

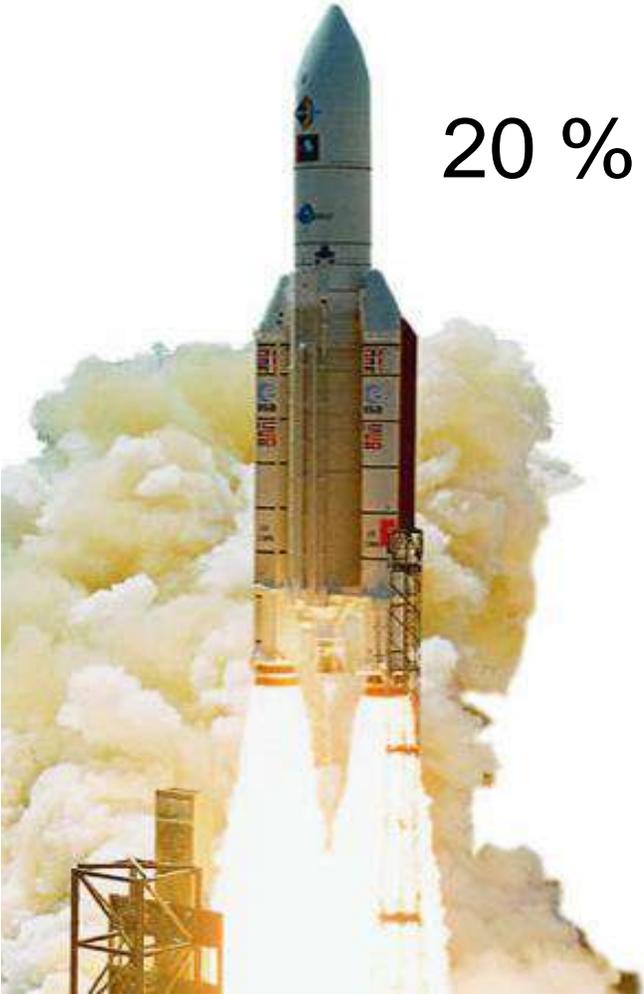


Présentation de l'entreprise



Présentation de l'entreprise

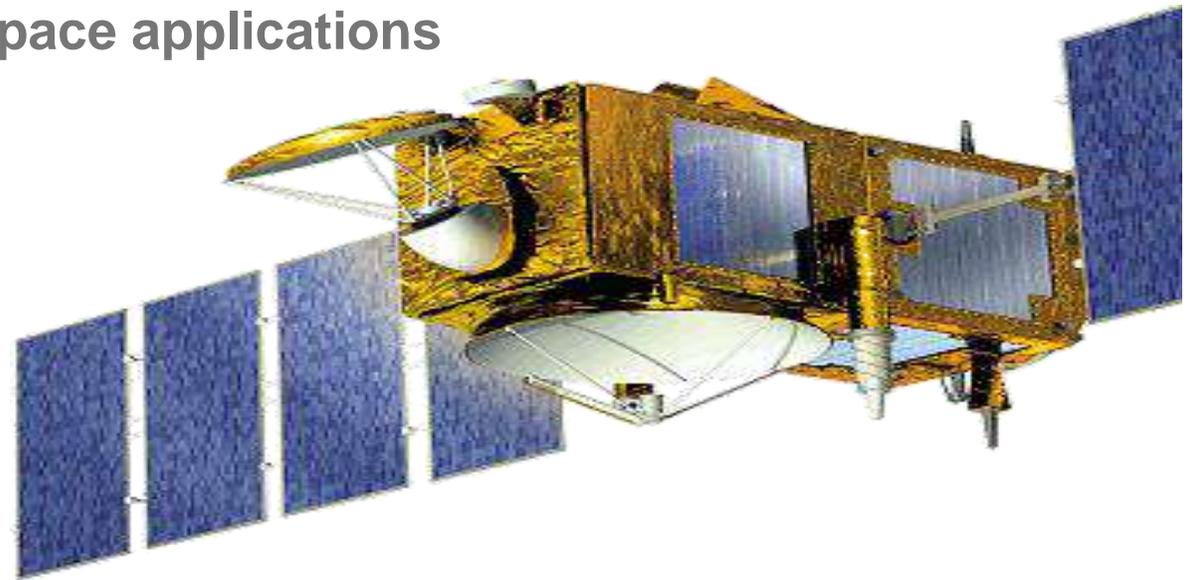
20 %



80 %

Power conversion for space applications

- Research
- R&D
- Production
- Commercialization



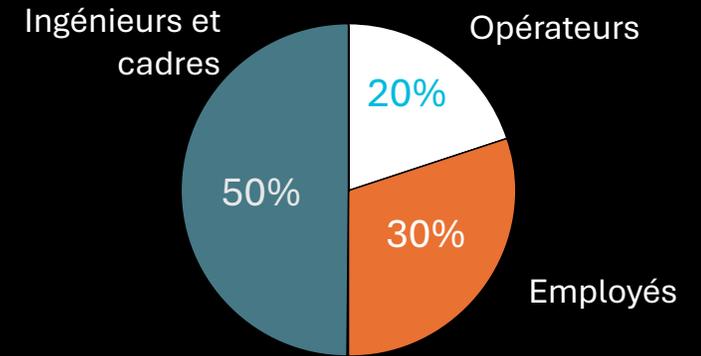
EN QUELQUES CHIFFRES



3 SITES

Charleroi
Leuven & Hasselt

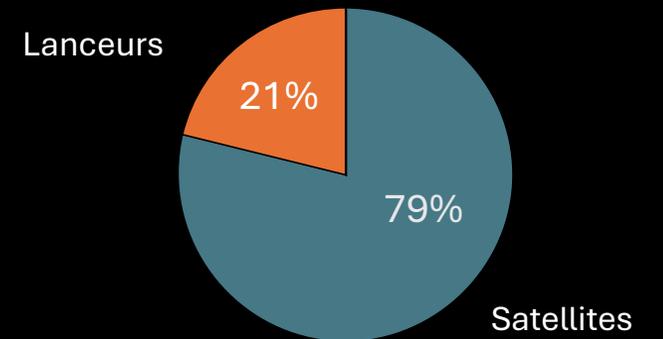
**PLUS DE
650 COLLABORATEURS**



**% DE NOTRE C.A.
INVESTIS EN R&D**

> 20 %

**VENTILATION
PAR ACTIVITES**



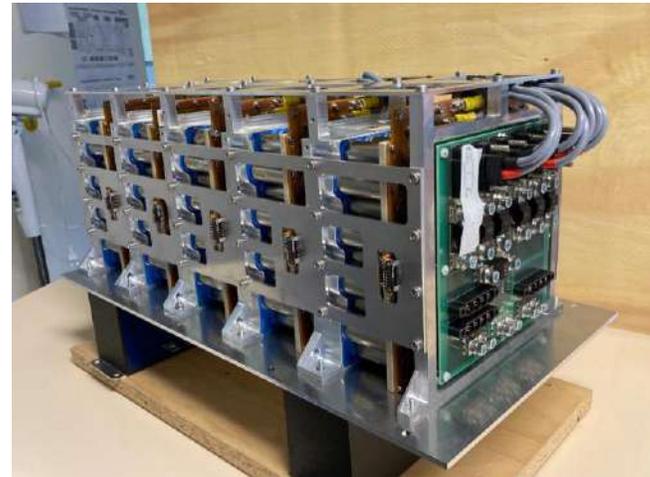
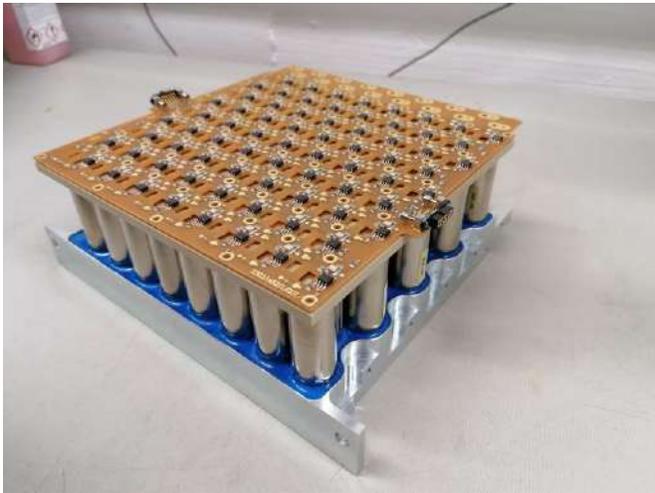
**Chiffre
d'affaires 2018**

**Chiffre d'affaires stable
Autour de 100 M€ / an
Sur les 3 dernières années**

Activités dans les batteries

- *Particularités spatiales:*

- *Tenue au vide*
- *Tenue aux chocs et vibrations*
- *Cyclage importants: 15 cycles par jours → DOD: 20% et température contrôlée 20°C +/- 5°C*
- *Technologies : Lion*



Prototype développé à Charleroi

Intérêts et besoins dans le contexte du projet

- *Développer des batteries très robustes au cyclage charge-décharge :*
 - *40.000 – 50.000 cycles*
- *Réduire la masse d'un facteur 3*
- *Pouvoir utiliser les batteries en micro-cyclage (filtrage)*

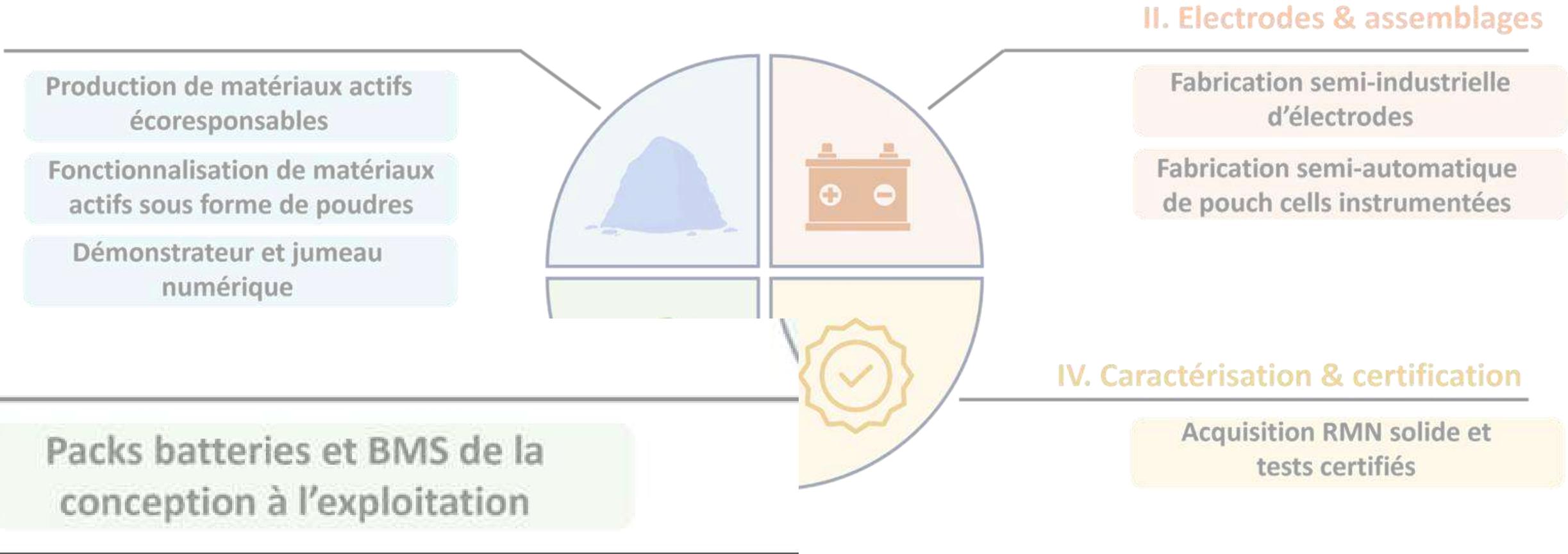
Axe 3 – Contrôle / prototypage



KLINKENBERG

SA KLINKENBERG

Intégrateur en techniques spéciales





SA KLINKENBERG

Intégrateur en techniques spéciales



- **4 domaines d'activité :**
 - La transition énergétique/le photovoltaïque/bornes de recharge
 - Les systèmes d'alarmes et de sécurité
 - Les techniques spéciales, qui regroupent l'électricité et le chauffage
 - La rénovation dans une approche holistique
- Tous ces départements **s'adressent aux professionnels, industriels et aux particuliers.**
- Des **projets de grande envergure**, tels que 'La Cité Miroir', 'Le Val Benoit', 'La Clinique Vétérinaire du CHU de Liège', 'L'Hôtel de Ville de Gembloux', 'Le Liège Office Center des Guillemins' et bien d'autres
- **+ Le département RECHERCHE & INNOVATION**

NR-GRIS – labélisé en 2016
Mise en service en 2019



OPTIMISATION
de la production Photovoltaïque

100 KWc de PV via onduleurs DC/AC

Convertisseur de 60 KVA

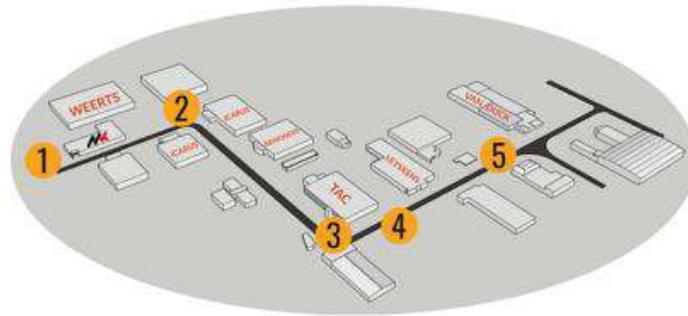
Batterie de 140KWh en 400 V

Pas d'EMS

MIRaCCLE – labélisé en mars 2020
En phase de déploiement



' Micro-réseau Industriel avec Raccordement en
Courant Continu et Luminaires Extérieurs '



Les partenaires

Klinkenberg

Galikker

Icarus

Remondis

Roebben

Leyskens

Van Dijk

(TAC)

(Weerts)

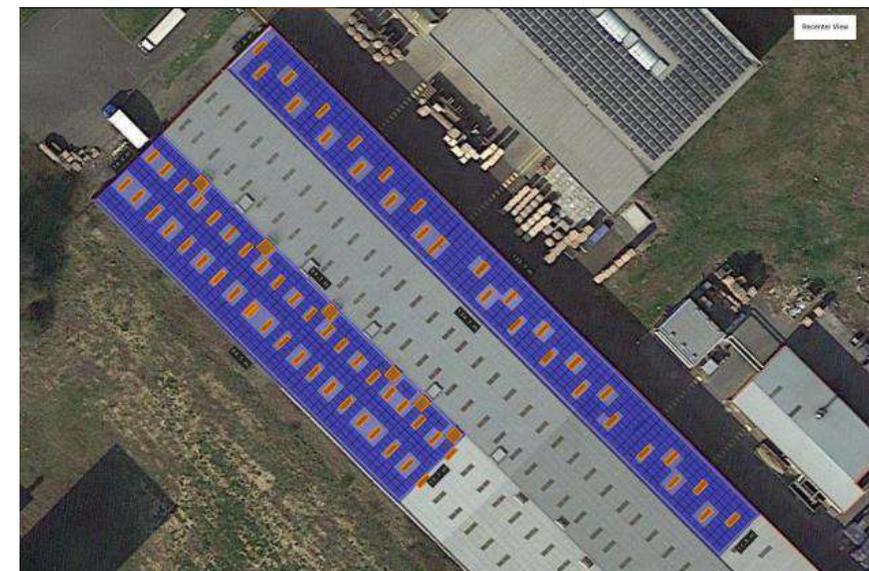
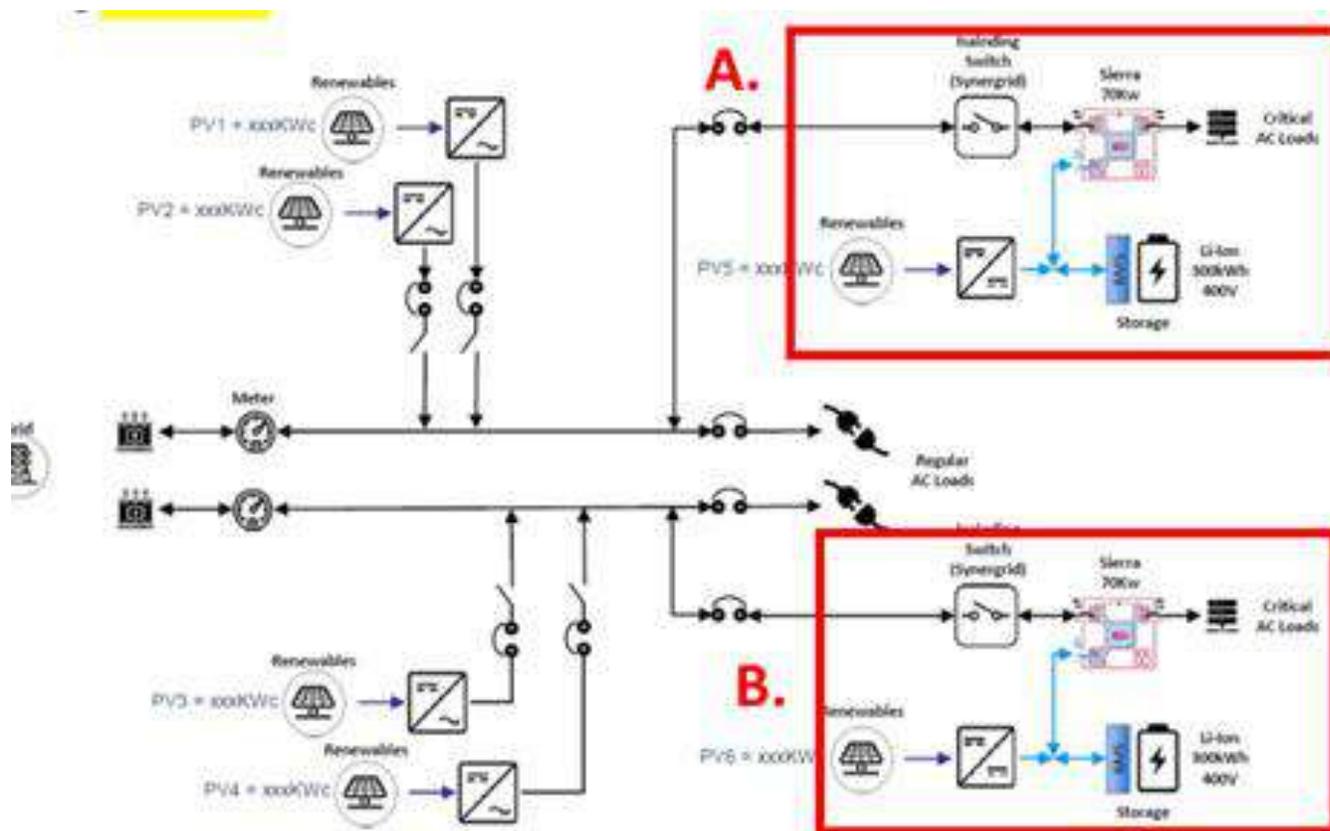
MIRaCCLE
en chiffres :

➤ 3MWc PV

9 MW batteries
En 750V
(Stockage réparti en 8 silos)

➤ Réseau DC
en 1500V
bipolaire 1MW

UPS Industriel – Ateliers Du Monceau En phase de réalisation



PV 985 KWc total

Dont 2 * 100KWc pour alimenter
2 batteries de 300KWh en 400V

Autonomie en cas de délestage 3h

SOWALWAT – Groupe PARDIS

Ensembles PV – Bornes de rechargement et batteries de stockage

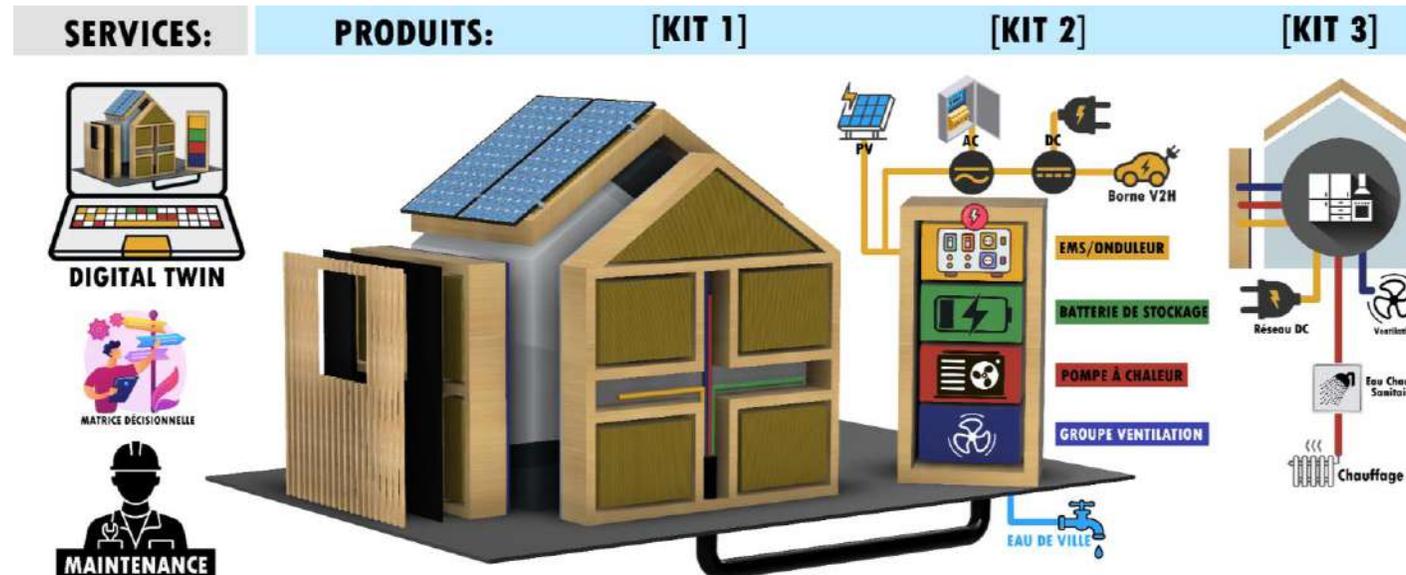
En phase de réalisation



En étude, Projet SCOPE porté par ORES

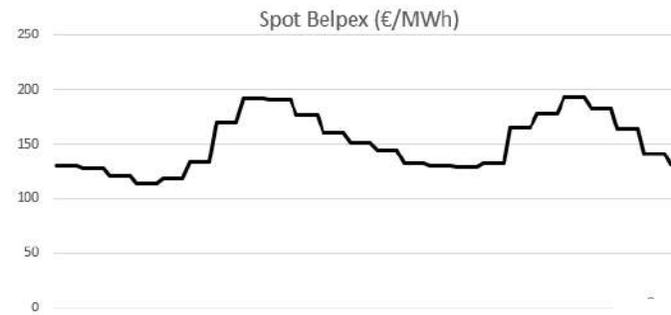
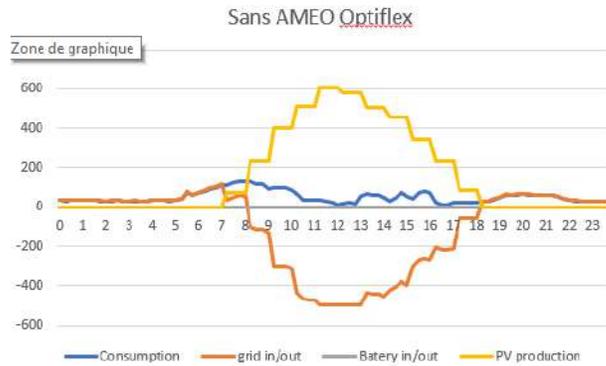
SUMHOTORI / COPEPODS

Recherche et projet de recherche



Batteries de 10 à 15 KWh en 48V
Bus DC 48V (Prise V2H & USBcPD)
Objectif à 5 ans – 1000 installations/an

Rôle essentiel de l'EMS





SA KLINKENBERG

Intégrateur en techniques spéciales



- **4 domaines d'activité :**
 - La transition énergétique/le photovoltaïque/bornes de recharge
 - Les systèmes d'alarmes et de sécurité
 - Les techniques spéciales, qui regroupent l'électricité et le chauffage
 - La rénovation dans une approche holistique
- Tous ces départements **s'adressent aux professionnels, industriels et aux particuliers.**
- Des **projets de grande envergure**, tels que 'La Cité Miroir', 'Le Val Benoit', 'La Clinique Vétérinaire du CHU de Liège', 'L'Hôtel de Ville de Gembloux', 'Le Liège Office Center des Guillemins' et bien d'autres
- **+ Le département RECHERCHE & INNOVATION**

Axe 4 – Caractérisation des matériaux aux batteries



bebat

sortibat

BEBAT asbl
collecte de tous types de
batteries fin de vie
Reprise de la REP
4500 entreprises

Sortibat SA
Centre de tri
Recherche & développement
Ré-emploi
Testing SOH
démantèlement

**Household
batteries**



Button cells



**Bicycle
batteries**

**Batteries for
wireless
appliances**



**Industrial
batteries**



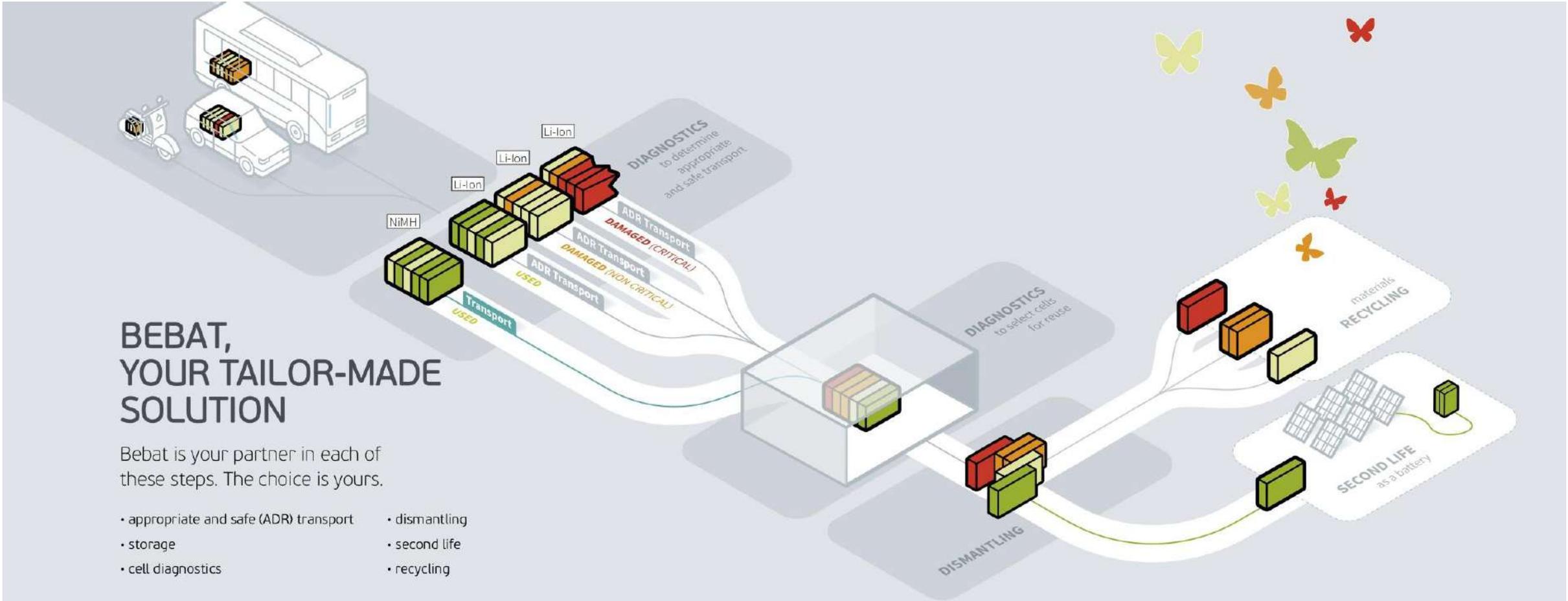
**Batteries for
electric vehicles
and e-mobility**



**Energy storage
batteries**



**Starter
batteries**



BEBAT, YOUR TAILOR-MADE SOLUTION

Bebat is your partner in each of these steps. The choice is yours.

- appropriate and safe (ADR) transport
- storage
- cell diagnostics
- dismantling
- second life
- recycling

Bebat 2.0

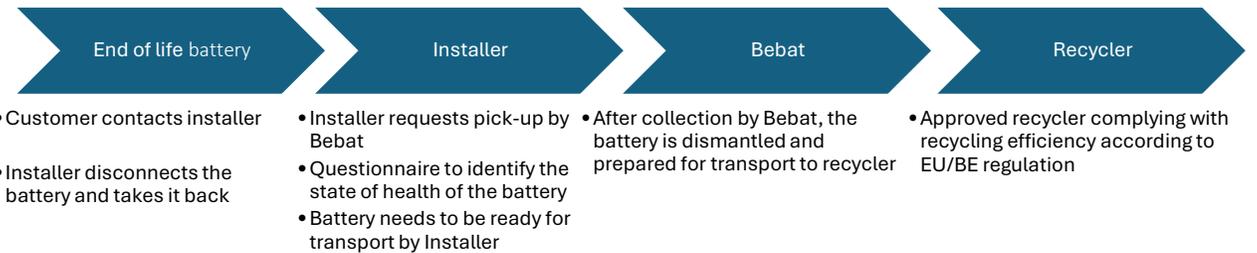
<https://www.sortbat.be>

Activités dans les batteries stationnaires

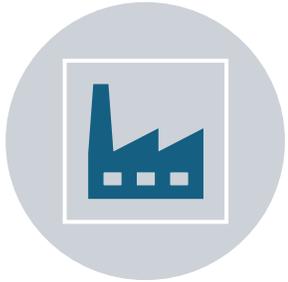


- ***Home storage batteries for solar energy***
- ***collection proces***
- ***Dismantling Pb & NiCd + Li stationary powerr supplies***
- ***Second Life***

- **Industrial ESS batteries EPR (REP) cover the Costs**
- **Reporting**
- **lifecycle**
- **Bank guaranty model**



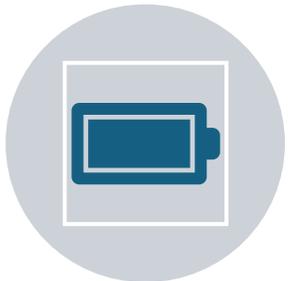
Intérêts et besoins dans le contexte du projet



*REP pour les B-ESS industrielles
(parc de batteries) défi pour
l'organisation de l'obligation de
reprise + recyclage*



*Contexte légal & technique de
ré-emploi de modules/cellules*
***Voir Règlement UE batteries
2023/1542***



*Activité de démantèlement de
batteries (automatisation)*



*Recyclage de batteries Lithium
(LFP) au niveau local – manque
de capacité*
(Li, Co, Mn, Ni, Cu, C)

+ SECURITE DE STOCKAGE- RECIPIENTS & TRANSPORT ADR DES DECHETS BATTERIES LITHIUM

Axe 4 – Caractérisation des matériaux aux batteries



ENGIE LABORELEC

Présentation de l'entreprise

Ir. Cyril Daniels

Business Development Manager - Storage

ENGIE LABORELEC : 60 years of expertise and experience

ENGIE Laborelec was created in 1962 by major players in the Belgian electricity sector with the aim of pooling the multidisciplinary expertise needed to:

Carry out operational research programmes to meet the challenges posed by technical and technological developments in the energy sector and to secure competitive advantages.

Support the operation and maintenance of electricity generation, transmission, distribution, storage and utilization assets, by providing both technical consultancy and expertise support in the field.



1962



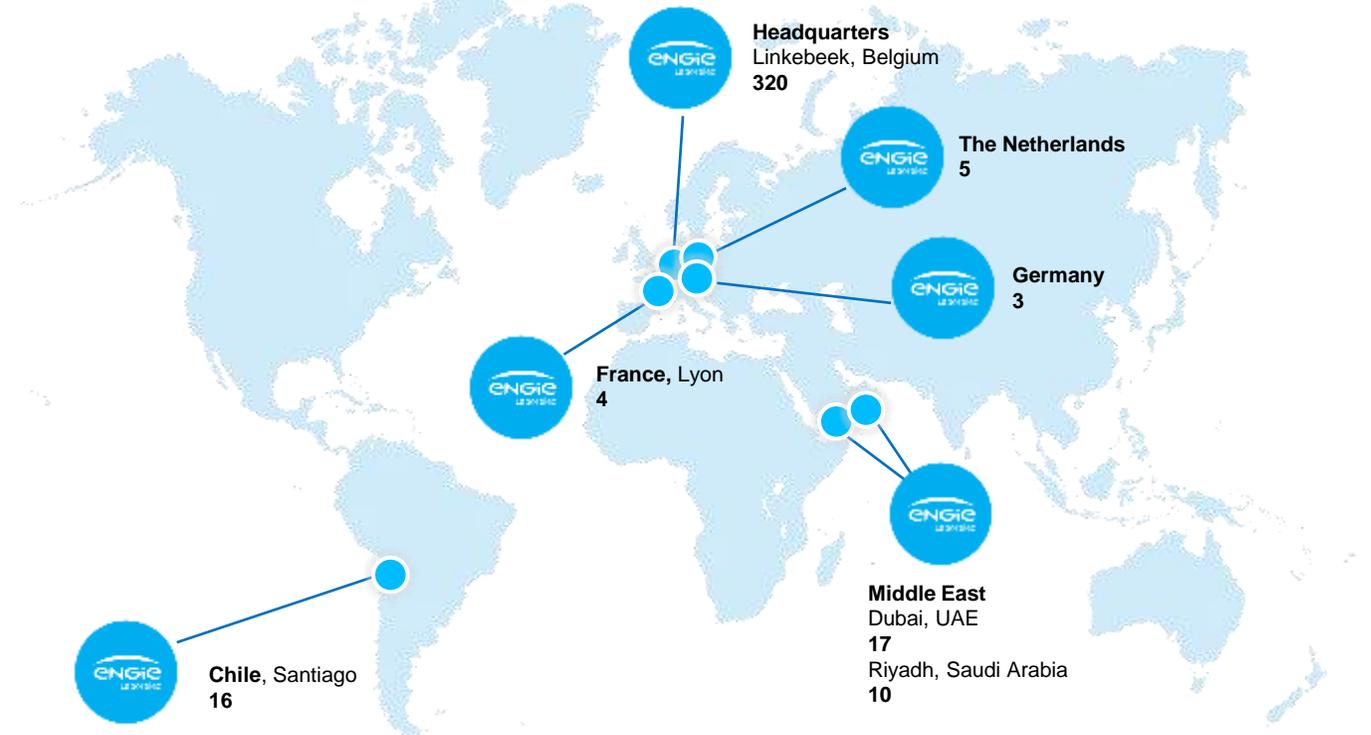
2024

A research centre supported by a unique and multi-located group of experts

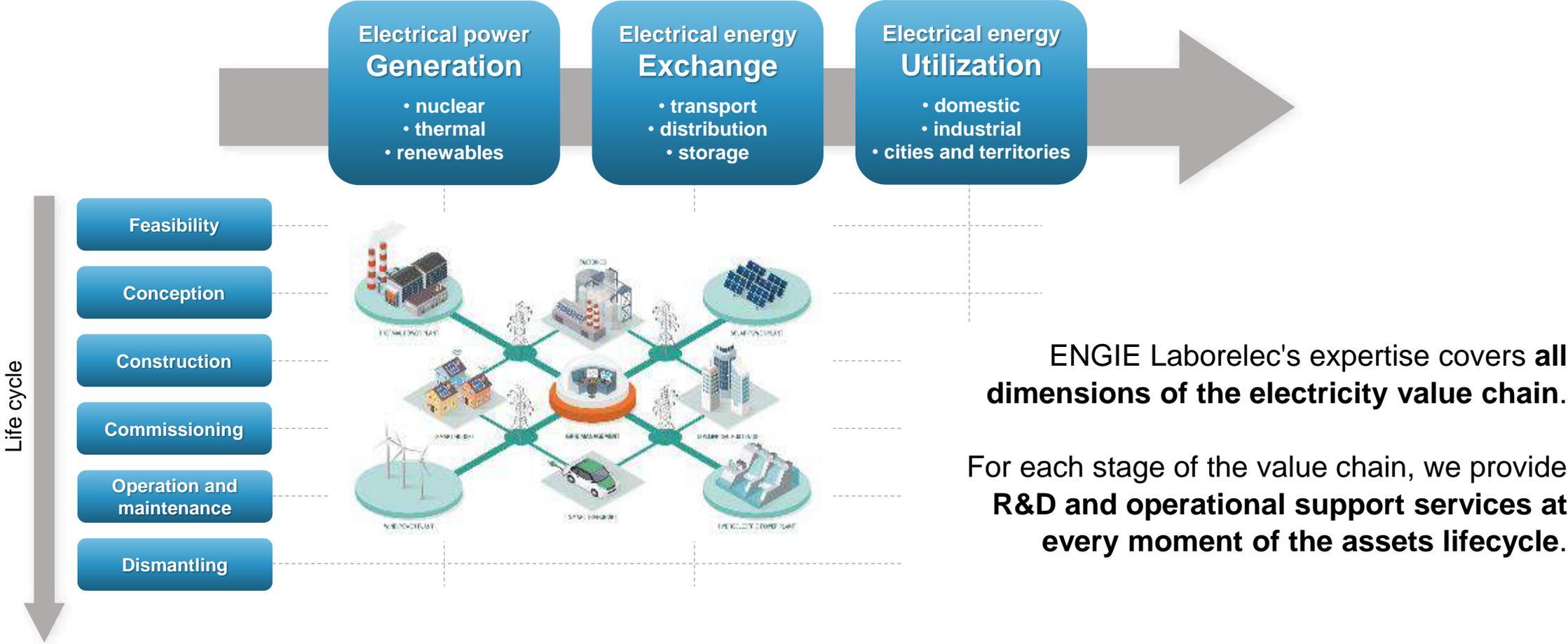
- Laborelec is a **leading centre of expertise and research** in the area of electrical energy technologies with its headquarter in Belgium and 6 subsidiaries on 3 continents.
- Supporting the **energy transition** and accelerating the **net zero carbon journey**.
- With a **highly qualified workforce** of over 379 colleagues (PhDs, engineers, specialist technicians) from 23 different nationalities.

379
COLLEAGUES

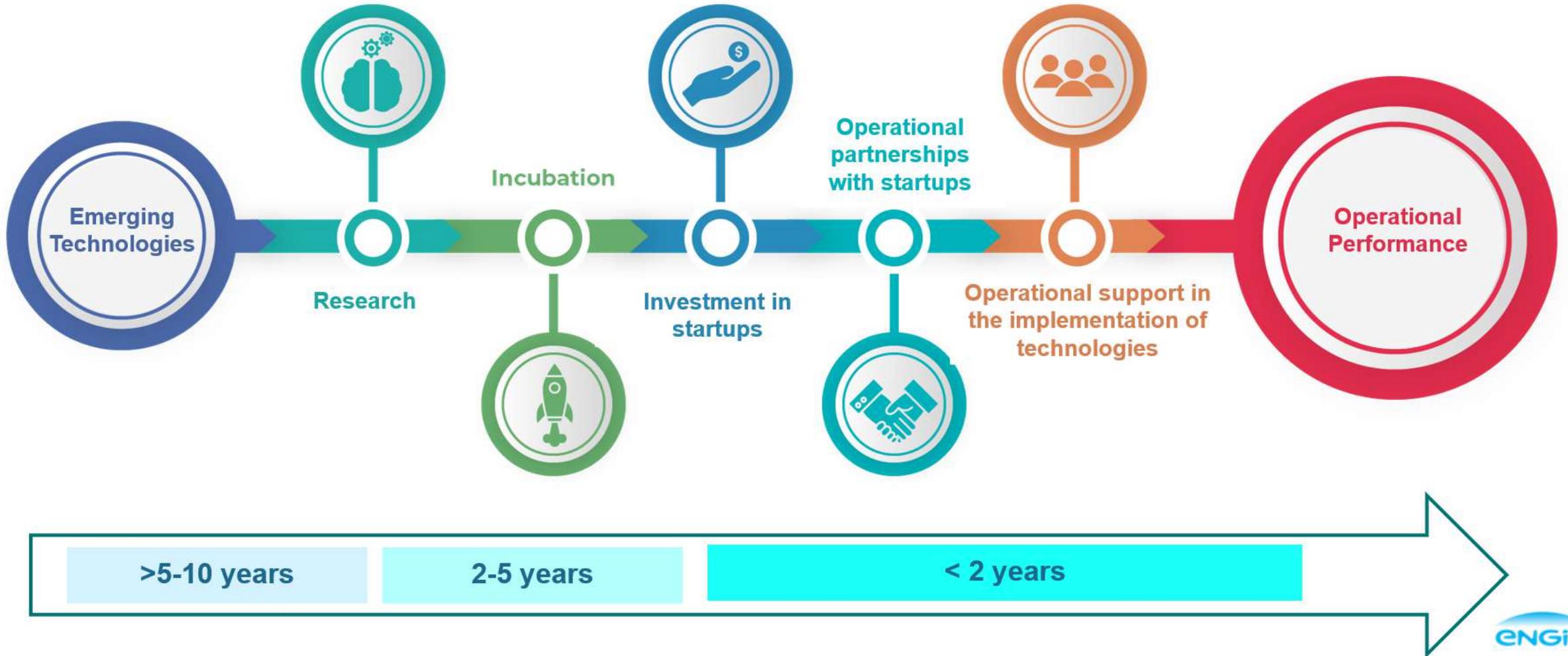
 **23%**  **77%**



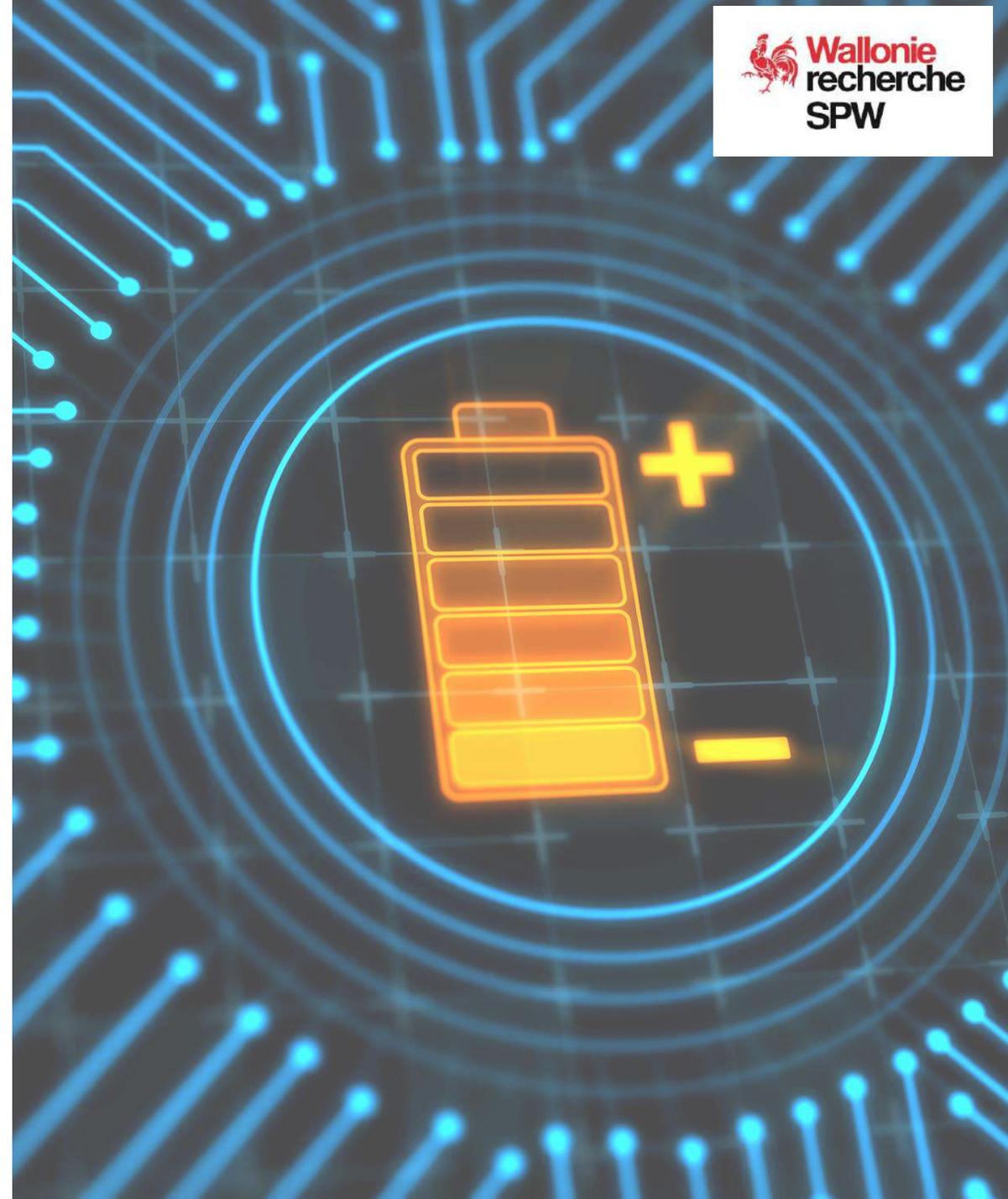
Supporting the entire electricity value chain and every stage of the assets lifecycle



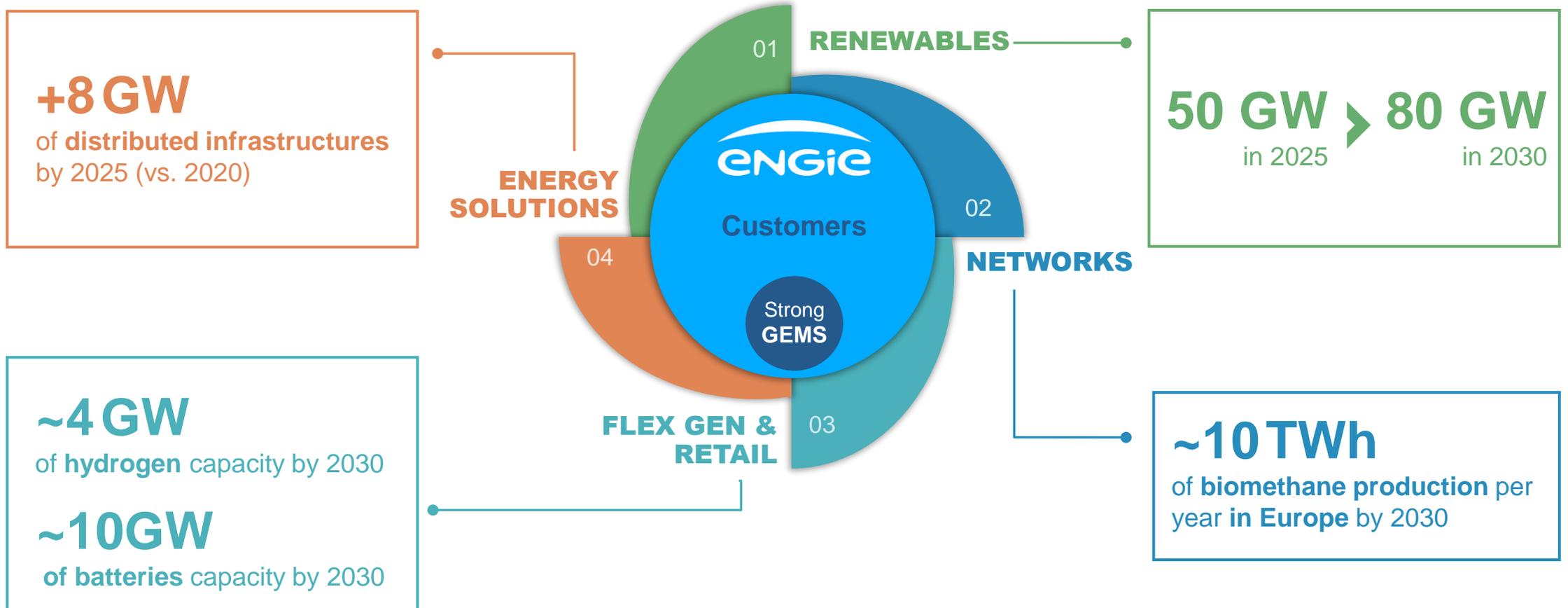
We act simultaneously on different time horizons



Activités dans les batteries



ENGIE's ambitions for 2030



Storage Lab – Our mission



Technology

Laborelec anticipates storage technologies evolution and choose the appropriate technology for each specific business case



Risks management

Laborelec analyses your projects and makes recommendations to improve their performance and mitigate the risk



Technical & Safety guidelines

Laborelec conducts researches to support the entities and creates technical specifications, safety guidelines to increase the competitiveness of our Customers



Operational Excellence

Laborelec supports you during the all life of your assets by providing health and performance monitoring services, Root Cause Analysis (RCA) and trainings

Storage Lab – Our activities

Research

Technowatch, hardware and software testing, due diligence, materials sourcing, circularity

Operational Excellence

Cybersecurity audit, Training of operators, HAZOP, RCA, health & performance advanced analytics & insights service (MoniCa)



Feasibility

Technology selection, industrialization, project de-risking, technical qualification of products

Design and works preparation

Detailed engineering, call for tenders management, HAZID, safety assessment, FAT

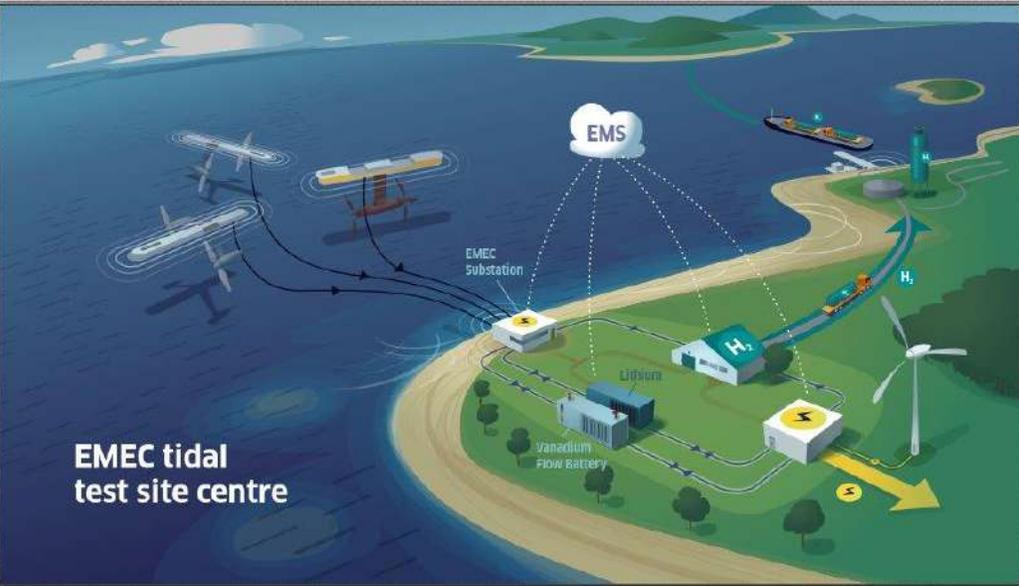
Realization

Setting-up first-of-a-kind projects, follow-up pilot and large scale projects, on-site safety and risks mitigation

Storage Lab – Our lab



Storage Lab – From pilot to large-scale projects



Micro-grid with Li-Ion & redox flow batteries in Scotland



800 MWh stand-alone BESS project in Belgium



Vanadium redox-flow



Beyond Li-Ion for BtoB customers

Intérêts et besoins dans le contexte du projet



Operational context and challenges

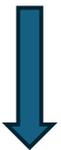
Example from our portfolio (Chile)



630 MWh stationary BESS



280 Ah cells



750.000 cells

1. Advanced control system

- State of Charge (SoC) estimation / algorithm
- Optimized Battery Management System (BMS)
- System performance and State of Health (SoH) estimation

2. Balancing optimization

- Huge number of cells with heterogenous behavior
- Factor of limitation at module / container level
- Time consuming generating downtime

3. CSR objectives

- Safety by Design to ease massive deployment
- Supply chain & material scarcity



Any questions?
Don't hesitate to contact



Cyril DANIELS

Business Development Manager

Storage & Renewable

cyril.daniels@engie.com

M +32 475 81 97 36

Défis Ateliers

- 1 Matériaux Production et Fonctionnement (**AGC Plasma**)
- 2 Electrode Assemblage de pouch cells (**Thales**)
- 3 Contrôle et prototypage (**Klinkenberg**)
- 4 Caractérisation des Matériaux (**Bebat/Engie**)

