



Chimie des batteries

Etat de l'art des technologies

M. Jean-François COUSSEAU
M. Grégory VIALARD

Fondateur et PDG de One-sixone
Responsable développement commercial

1. Introduction One-sixone
2. Panorama Marché LiB par chimie
3. Chimie type NMx – NxC – LCO
4. Chimie type LFP – LMFP
5. Chimie « émergente » : Le Sodium
6. Chimie « émergente » : le Solide – Lithium Métal
7. Chimie « émergente » : Le Zinc
8. Chimie « émergente » : Le Lithium Souffre
9. Structuration des acteurs en Haut de France
10. Nouvelle Offre de Valeur de CRITT M2A: Le D2E

1. Introduction One-sixone

- **Création** :2016
- **Localisation**: Nantes
- **Talents(15)**:
 - Électrochimie, Électrique/ Electrotechnique/Électronique, Mécanique, Thermique, Simulation/Modélisation, Test, Ingénierie système, Production.

- **Activités :**

	Accumulateur/cellule	BMS	Système batterie
Ingénierie	< -----TRL 3 à 9 ----- >		
Test	416 voies 120A parallélisables Emballement thermique	Validation hardware et software	2 voies 200V/10kW max 1000V/100kW (2026)
Fabrication	Collaboration	Sous-traitance	Soudure laser & assemblage système

- **Marchés :**
 - Applications atypiques et exigeantes (Défense, Aéro, Industrie, ...)
 - Support à l'écosystème Français de la batterie
- **Chaine de valeur :**

Raw Material Selection

Active Materials &
Materials

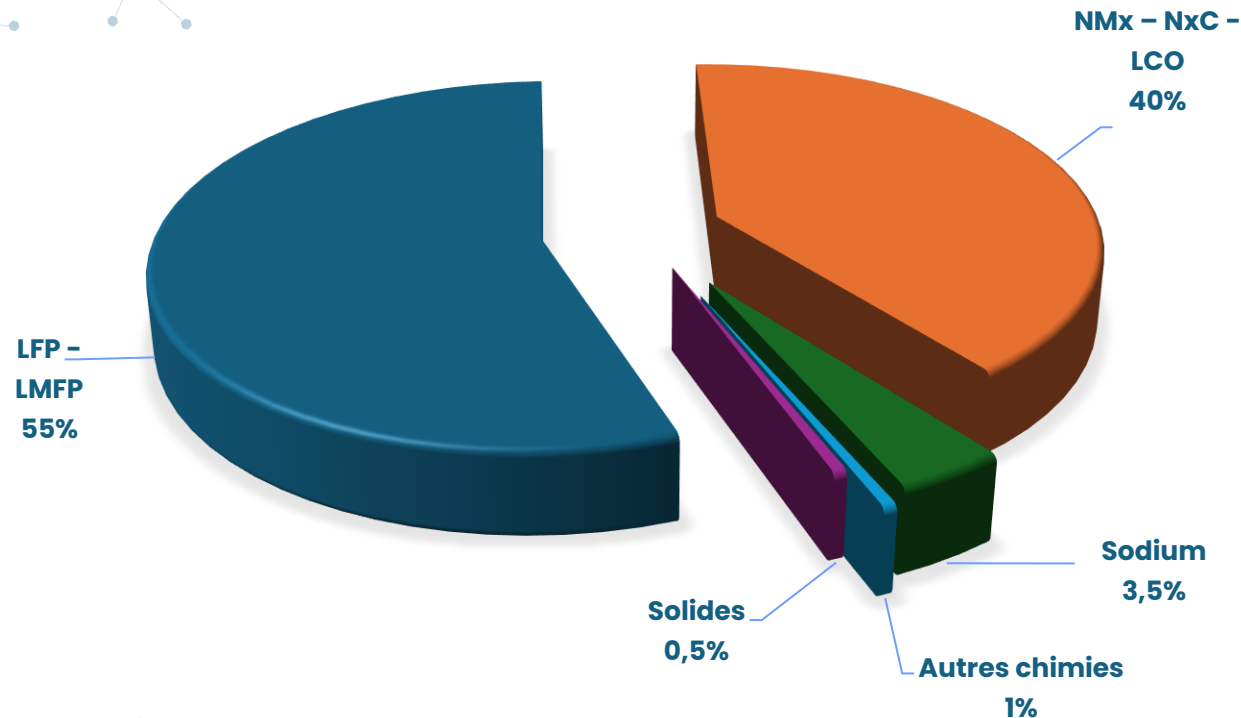
Primary and
secondary cells

Battery Systems

Industrialisation

2. Panorama Marché LiB par Chimie

Production 2025 : +/– 3 000 GWh



3. Chimie type NMx – NxC – LCO

Avantages

- ✓ Energie spécifique importante (Wh/kg)
- ✓ Performance à basse température
- ✓ Chaîne logistique robuste
- ✓ Valeur importante en recyclage
- ✓ Configurabilité élevée

Opportunités

- ✓ Taille et diversifié de marché importante (xEV, BESS en peak shaving, Consumer Electronic, petite mobilité)
- ✓ Process connu et maîtrisé

Inconvénients

- ✓ Stabilité thermique moindre vs autres chimies
- ✓ Coûts de fabrication importants

Menaces

- ✓ Compétition de chimies à bas coût
- ✓ Hausse de coûts des matériaux primaires
- ✓ Exposition du cobalt aux risques géopolitiques

Marchés principaux



4. Chimie type LFP & LMFP

Avantages

- ✓ Stabilité thermique = Sécurité
- ✓ Nbre de cycle important
- ✓ Abondance des composants primaire

Inconvénients

- ✓ Energie spécifique faible (Wh/kg)
- ✓ Performance à basse température
- ✓ Faible valeur de recyclage
- ✓ Lecture SoC et équilibrage complexes

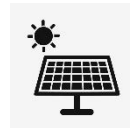
Opportunités

- ✓ Marché très important : xEV à bas cout, BESS en stockage, Stockage résidentiel,
- ✓ Process connu et maîtrisé

Menaces

- ✓ Compétition de chimies émergentes (Na-Ion, Zinc)
- ✓ Stratégie R&D des gouvernements se focalisant sur la densité énergétique

Marchés principaux



5. Chimie « émergente » : le Sodium

Avantages

- ✓ Stabilité thermique = Sécurité
- ✓ Nbre de cycles important
- ✓ Performance à basse température
- ✓ Abondance des composants primaires
- ✓ Courbe OCV (versus LFP)

Opportunités

- ✓ Marché en création (xEV à bas coût, BESS)
- ✓ Process de fabrication similaire à ligne de production Li-ion

Inconvénients

- ✓ Energie spécifique faible (Wh/kg)
- ✓ Faible valeur de recyclage
- ✓ Retex

Menaces

- ✓ Concurrence frontale à la chaîne industrielle du LFP
- ✓ Manque de recul

Marchés principaux



6. Chimie « émergente » : le Solide Lithium métal

Avantages

- ✓ Energie spécifique importante (Wh/kg)
- ✓ Performance à basse température
- ✓ Fonctionnement à chaud

Inconvénients

- ✓ Températures atteintes lors des Thermal runaway supérieures au Li-ion « liquide »
- ✓ Coûts de fabrication élevés

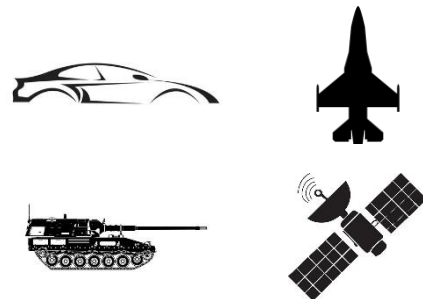
Opportunités

- ✓ Marché à forte valeur ajoutée Aéronautique, spatial, défense
- ✓ Soutien potentiel massif des états (se retrouve dans plusieurs feuilles de routes étatiques)

Menaces

- ✓ Concurrence importante face aux technologies dites « liquides »
- ✓ Manque de recul
- ✓ Recyclabilité incertaine

Marchés principaux



7. Chimie « Emergente » : le Zinc

Avantages

- ✓ Energie spécifique importante (Zinc Air)
- ✓ Abondance matières premières
- ✓ Stabilité à haute température

Inconvénients

- ✓ Faible valeur de recyclage
- ✓ Retex faible

Opportunités

- ✓ Dynamique marché liée au Stockage stationnaire et résidentiel

Menaces

- ✓ Concurrence importante face aux technologies déjà industrialisées massivement
- ✓ Manque de recul

Marchés principaux



(Zinc Air)

8. Chimie « Emergente » : le Lithium Souffre

Avantages

- ✓ Energie spécifique importante (Wh/kg)
- ✓ Prix au kWh
- ✓ Stabilité thermique potentielle ? = sécurité

Inconvénients

- ✓ Faible durée de vie (nbre de cycle)
- ✓ Supply chain « jeune »
- ✓ Retex malgré plusieurs acteurs en place

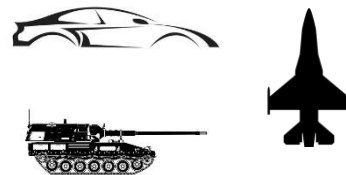
Opportunités

- ✓ Marchés à forte valeur ajoutée (Aéronautique, spatial, défense, ...)

Menaces

- ✓ Concurrence aux technologies Sodium, plus matures
- ✓ Recyclabilité incertaine

Marchés principaux



9. Structuration des acteurs en Haut de France

Besoin croissant de capacité
d'expertises en local



10. Nouvelle Offre de Valeur de CRITT M2A: Le D2E

Investissements



Chambre anhydre



Laboratoire d'analyses



Boite à gants



Département d'Expertise
Electrochimique

Partenariats forts

one - sixone



ANALYSES
ET SURFACE

GRUPE 6NAPSE



Laboratoire de Réactivité
et Chimie des Solides
UMR 7314 - UPJV/CNRS

Questions — Temps d'échange



MERCI