

# Les batteries lithium pour le VE Technologies et enjeux

**Christophe LEFEBVRE**  
 Responsable programmes transport  
 CEA / Liten [christophe.lefebvre@cea.fr](mailto:christophe.lefebvre@cea.fr)



# 1990-2000

AX  
106  
Clio  
Express  
Saxo  
Berlingo

...



Batteries SAFT Ni-Cd  
Autonomie constatée: 60 à 80km

# 2010-2011

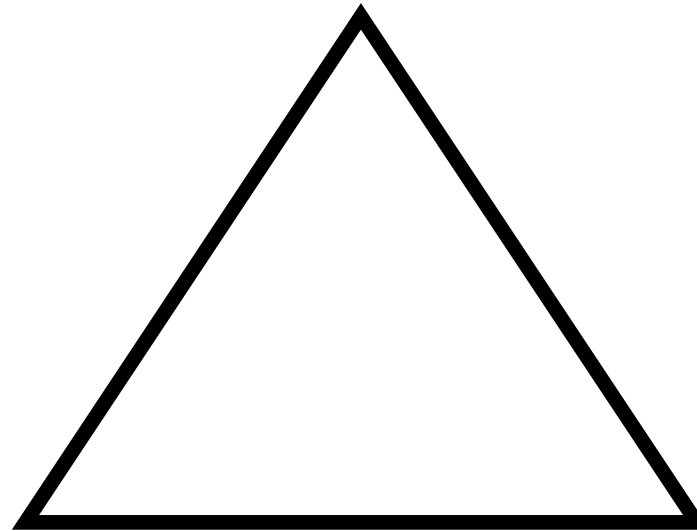
LEAF  
i-MiEV iOn  
Fluence ZE  
Kangoo ZE

...



Batteries Li-ion  
Autonomie annoncée: 150 km

# Performances



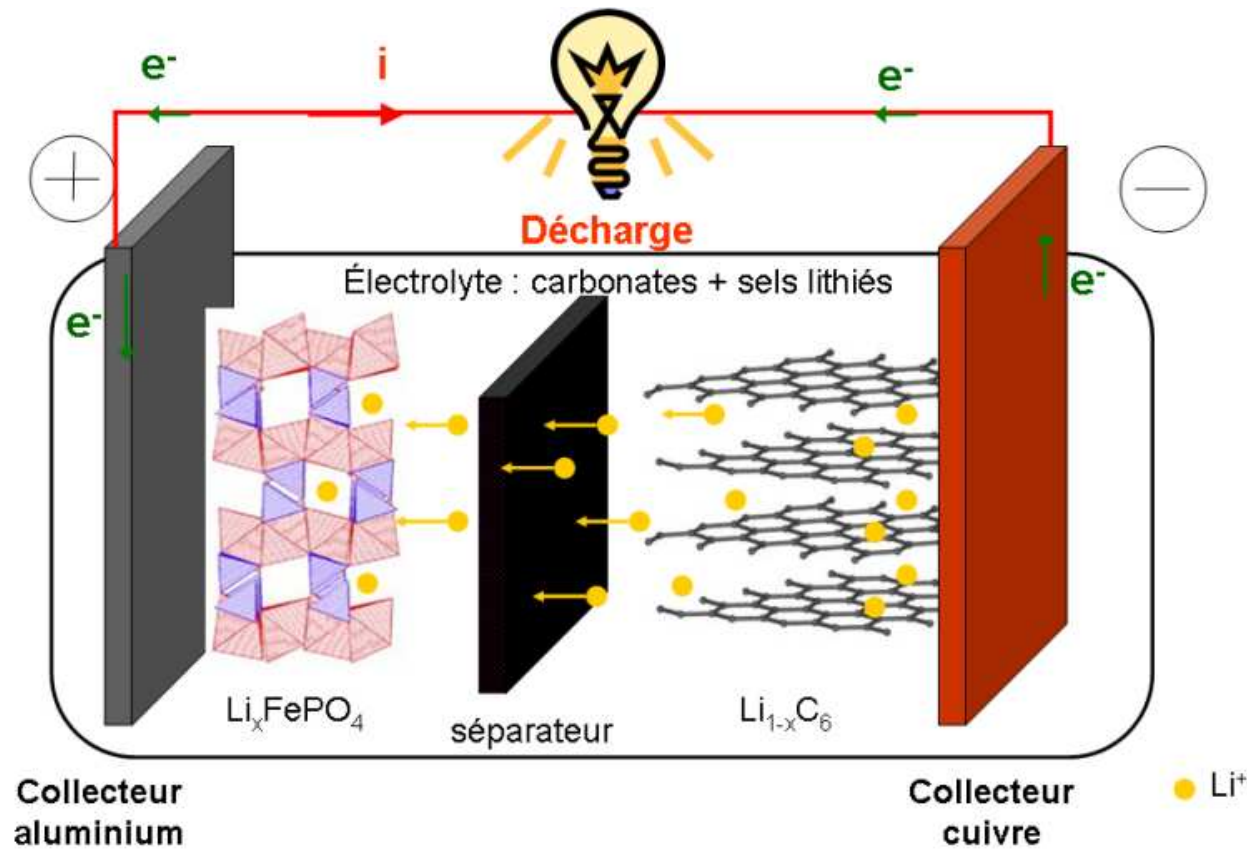
Coût

Sécurité

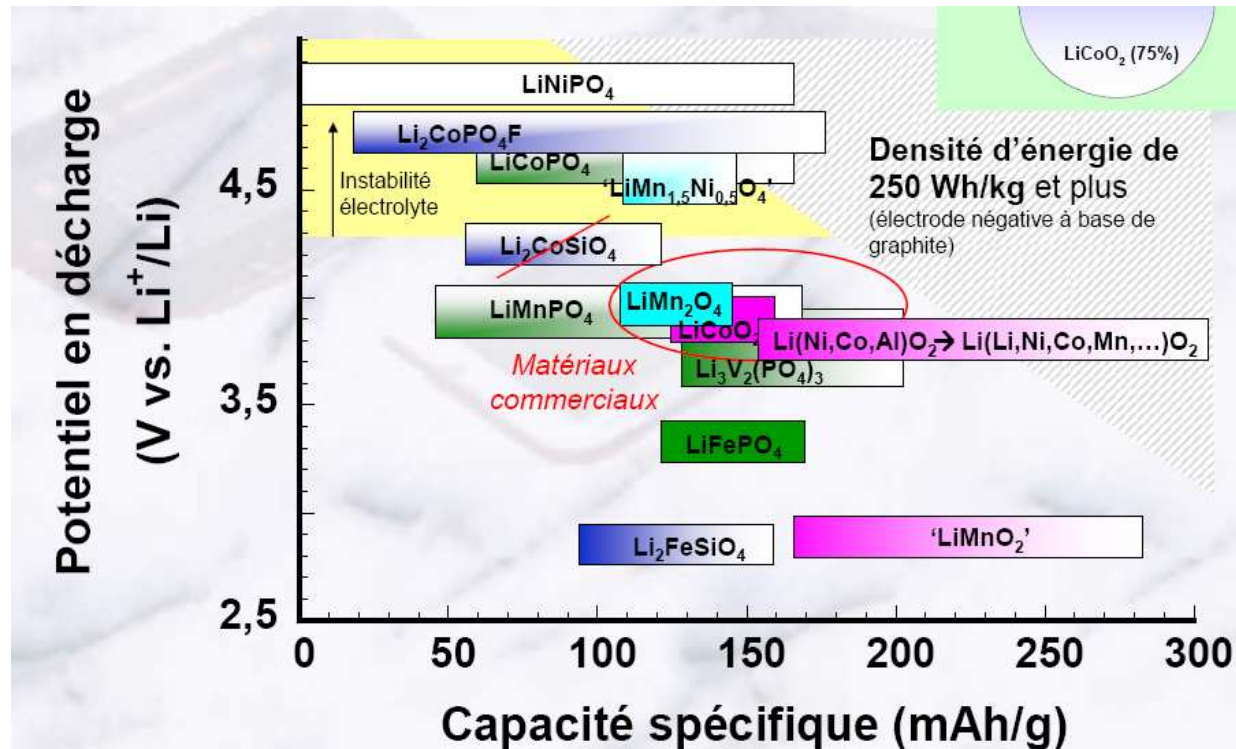
# Les acteurs (2009)



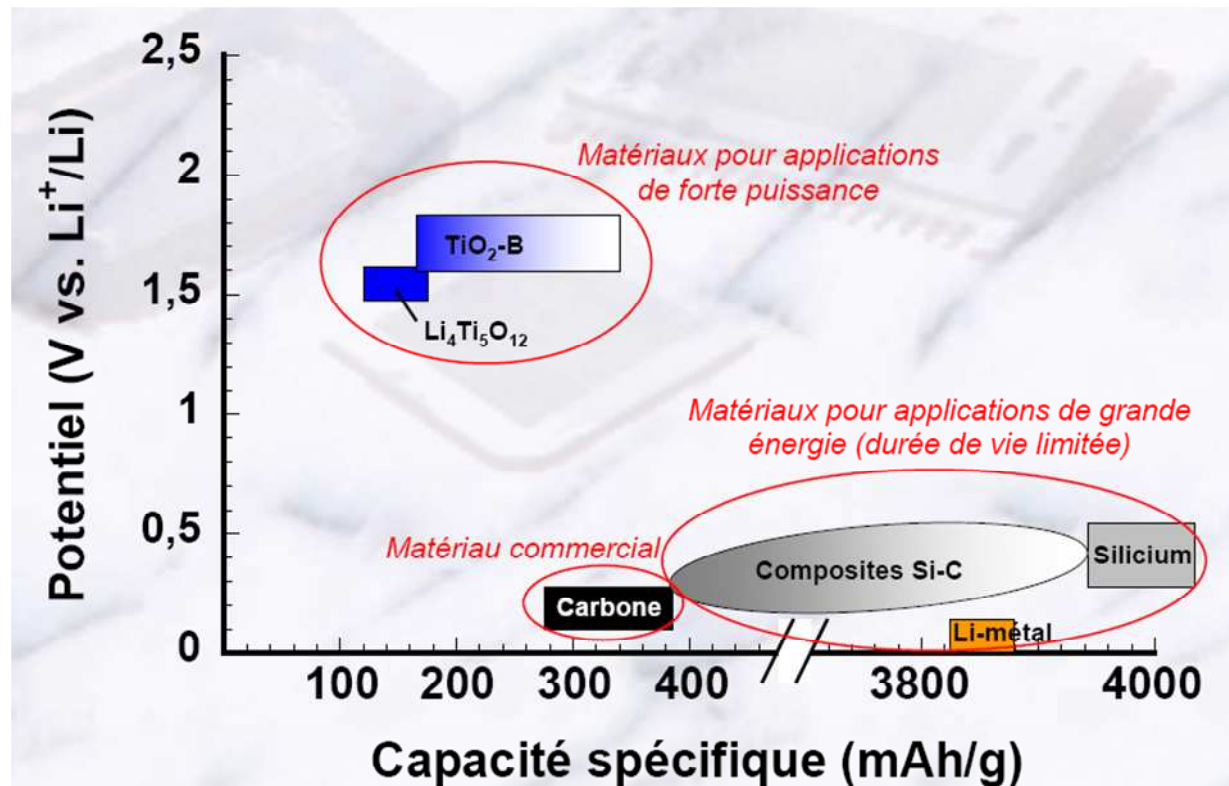
+ Li-métal polymère **Bolloré**



# Matériaux d'électrode positive

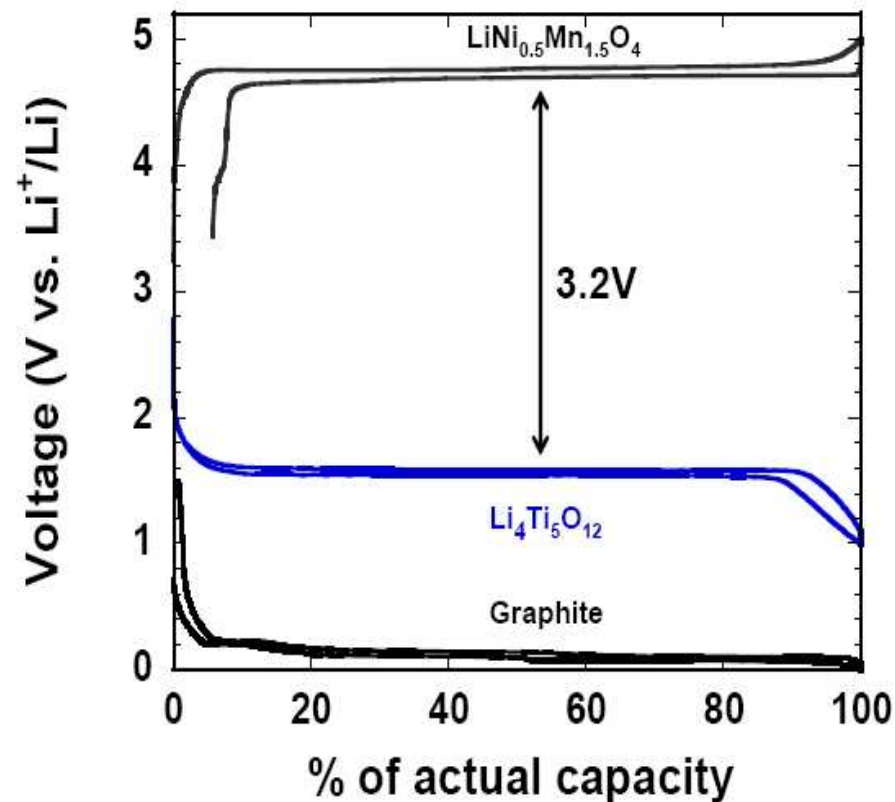


# Matériaux d'électrode négative

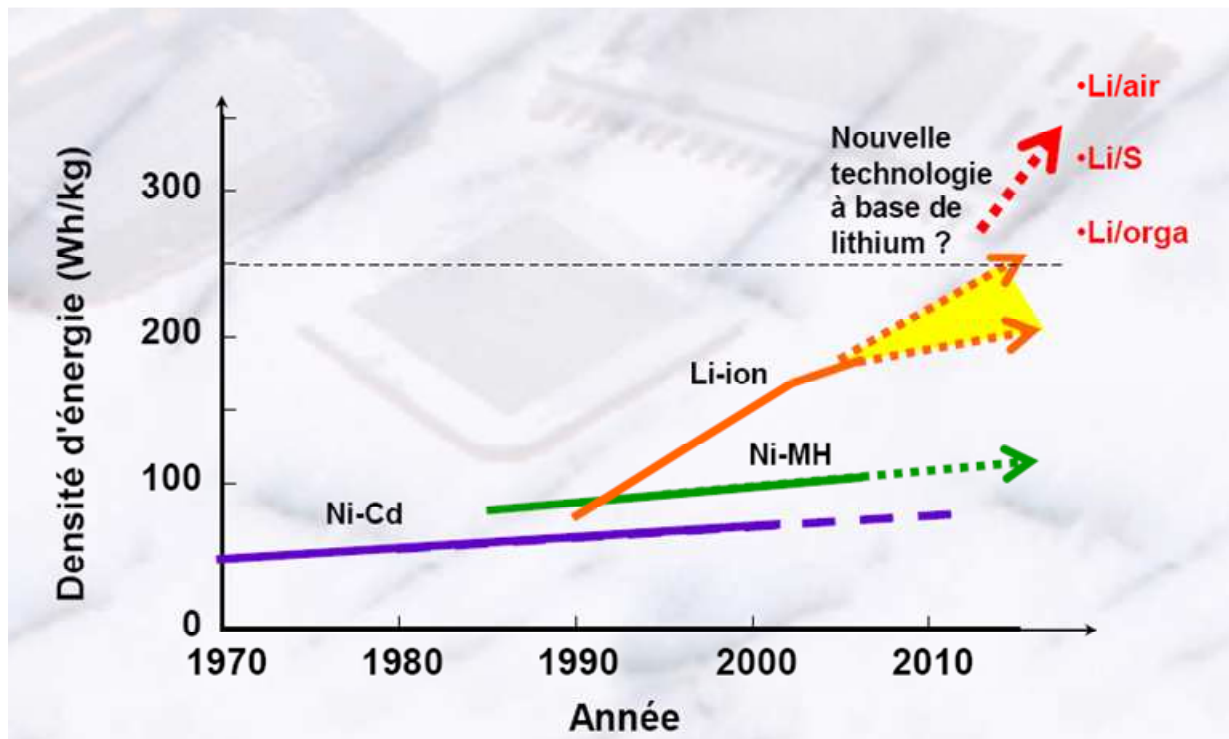


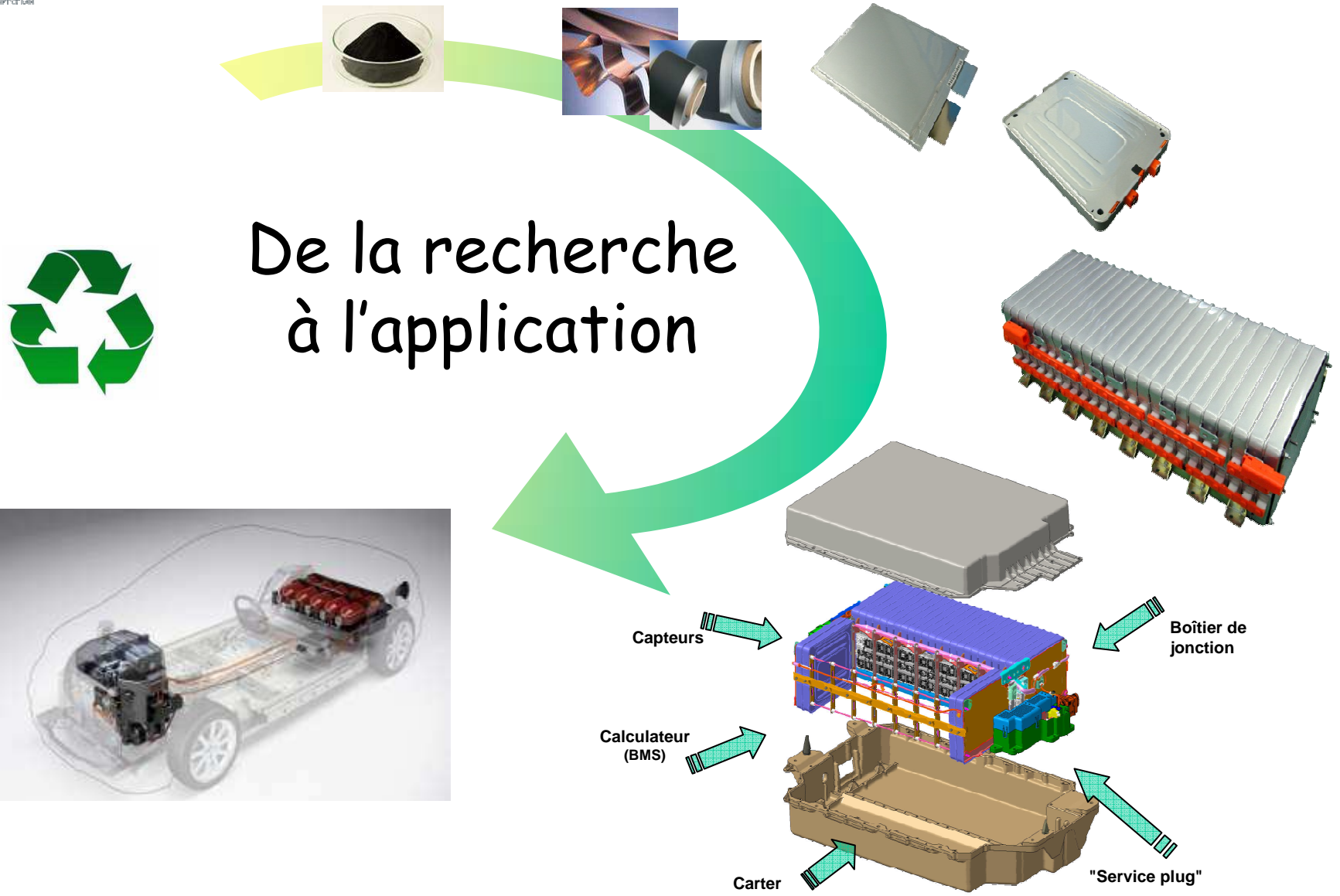


# Couple de matériaux d'électrode



# Et les technologies Lithium pour le futur...





# Transfert du phosphate de fer



PRAYON

Detenu à parts égales par :

- l'Office Chérifien des Phosphates (O.C.P.)
- la Société Régionale d'Investissement de Wallonie (S.R.I.W.)

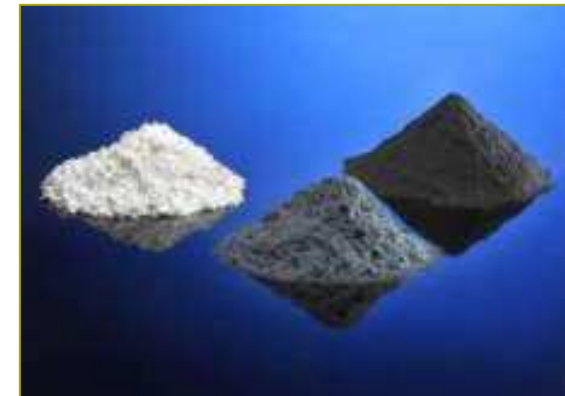
Plus de 30 ateliers de production  
repartis sur 12 sites opérationnels

(Belgique, France, Maroc, Canada, Etats-Unis, Inde)

CA consolidé 2008 : > 1 mds €



Site isérois des « Roches de Condrieux »



# Ligne pilote CEA accumulateurs



- Mise à l'échelle (15 à 40Ah)
- Validation d'architectures innovantes
- Validation des procédés de fabrication

# Ligne pilote CEA Assemblage pack batterie

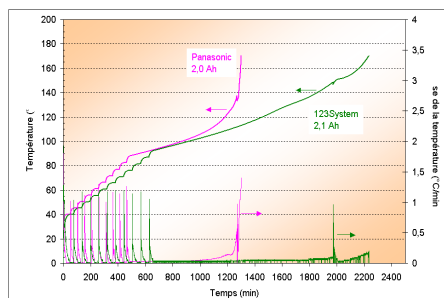


- ➔ Validation d'architectures innovantes
- ➔ Validation des procédés d'assemblage



# Essais abusifs

- Controlled crush
- Penetration
- Drop
- Immersion
- Roll-over simulation



- Mechanical shock
- Thermal stability
- Simulated fuel fire
- Elevated temperature storage
- Rapid charge/discharge

...with gas emission study

**CEA DAM**



Analyse post mortem

- Thermal shock cycling
- Overcharge / Overvoltage
- Short circuit
- Over discharge / Voltage reversal
- Partial short circuit

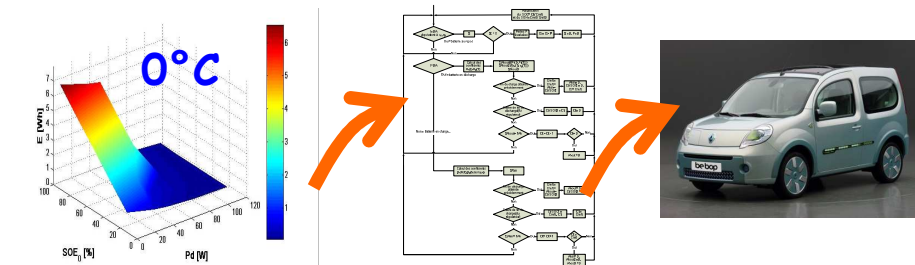


➔ Validation et compréhension

# Caractérisation et modélisation

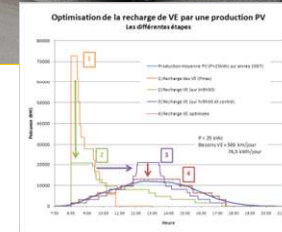
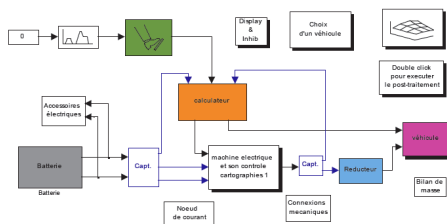


- ➔ Stratégies d'équilibrage
- ➔ Stratégie de charge/décharge
- ➔ Stratégie de gestion thermique
- ➔ Indicateurs d'état

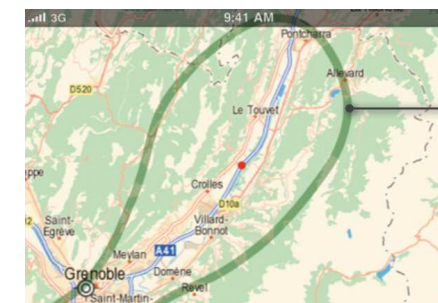




# Monitoring



- ➔ Caractériser les usages
- ➔ Caractériser et valider les systèmes batterie in-vivo
- ➔ Valider les stratégies de gestion
- ➔ Modélisation énergétique de la chaîne de traction
- ➔ Indicateurs d'autonomie: Couplage GPS/BMS



# *Merci*

**Christophe LEFEBVRE**  
Responsable programmes transport  
CEA / Liten  
[christophe.lefebvre@cea.fr](mailto:christophe.lefebvre@cea.fr)