



Marchés et technologies

Marion PERRIN

Equipe du CEA à l'INES – Chef de service – Stockage et Systèmes Electriques (S3E)

Contenu

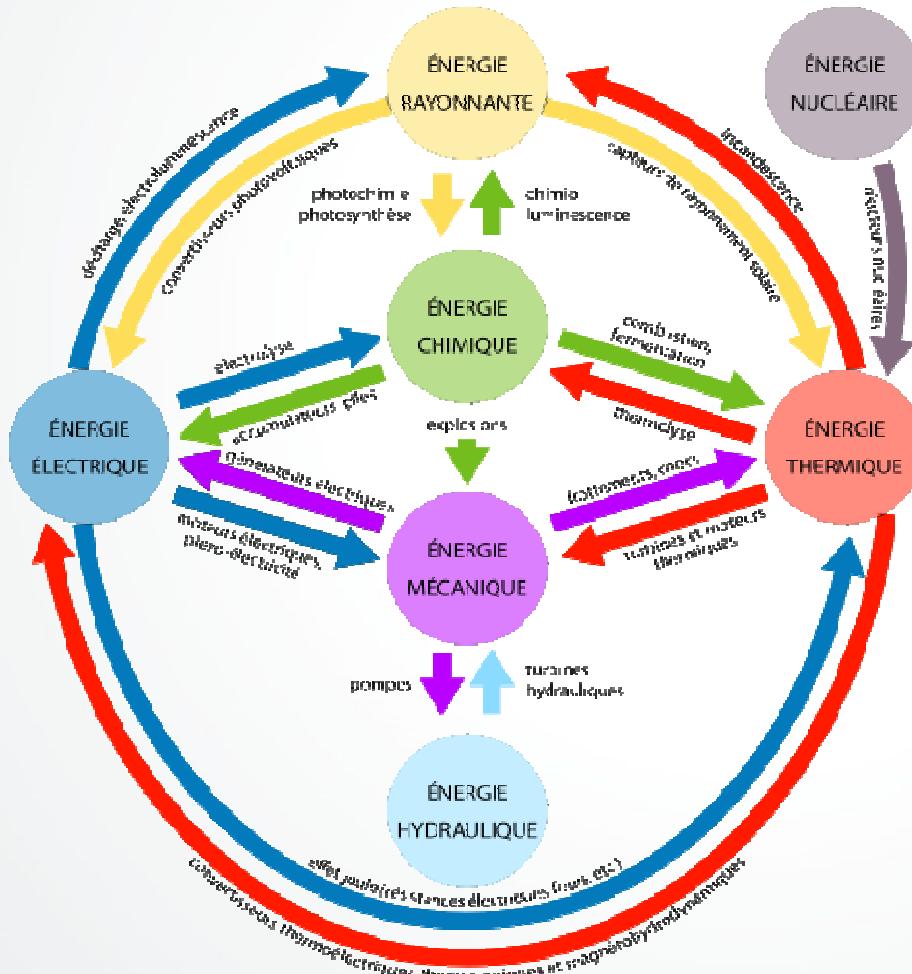
- L'énergie
- Les technologies
- Les marchés

Est-ce facile de stocker l'énergie ?

- Bien sûr qu'il est facile de stocker l'énergie
 - Cuve fioul
- Energie commerciale consommée dans le monde
 - Actuellement, 85% de l'énergie commerciale provient de combustibles fossiles



L'énergie sous toutes ses formes



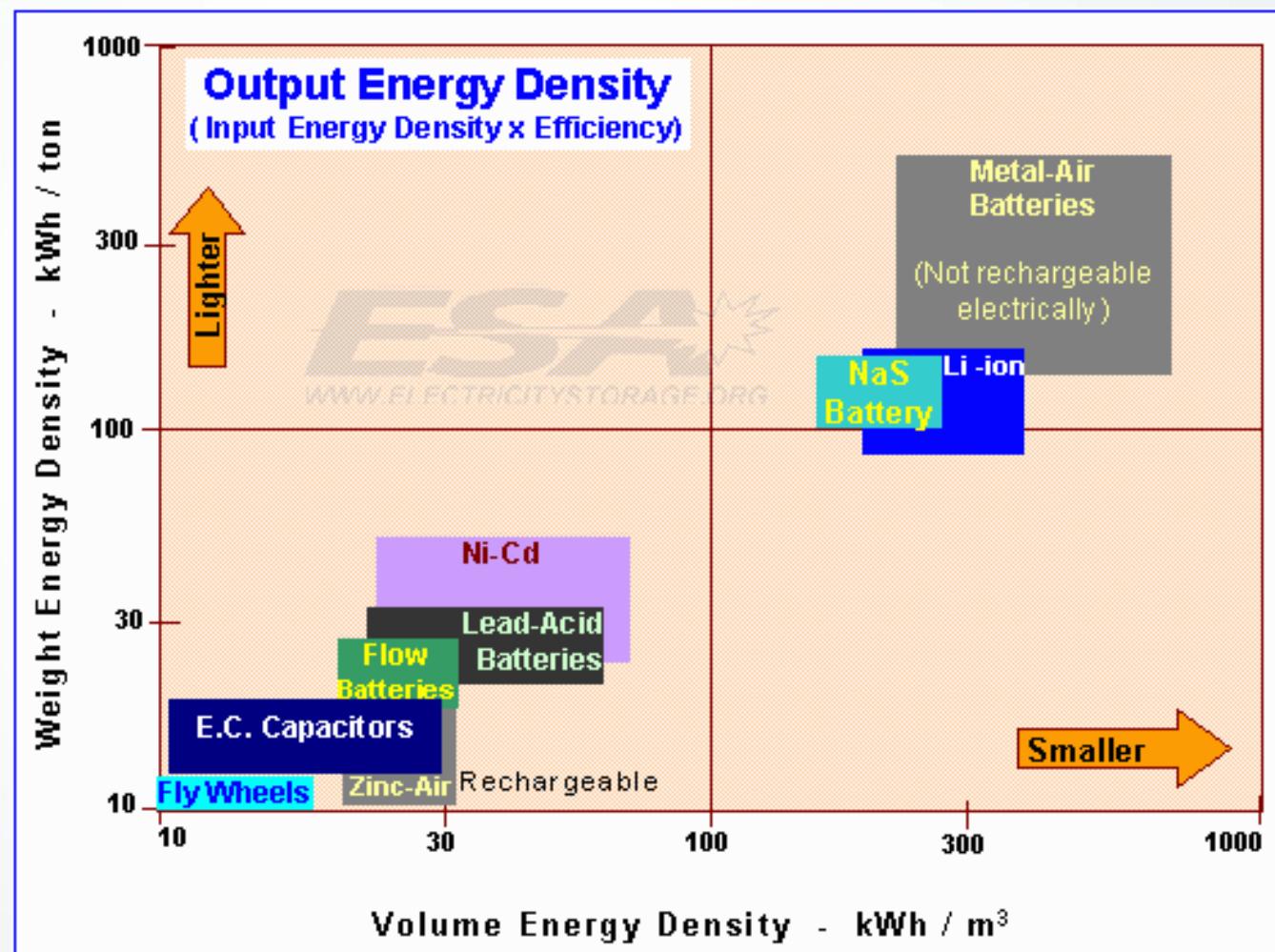
- 1 kWh équivaut à :
 - Un camion de 10 t à 100 km/h
 - Un volant d'inertie d'1 t environ
 - Un réservoir de 3,6 t d'eau situé à 100 m de hauteur
 - 86 litres d'eau à 10°C de plus que la température ambiante
 - 10 cl de biocarburant
 - 200 g de bois
 - 2 kg d' H_2 comprimé
 - 100 μg d'uranium
 - 30 kg de batteries Pb

1 kWh, c'est beaucoup ou c'est peu
finalement ?

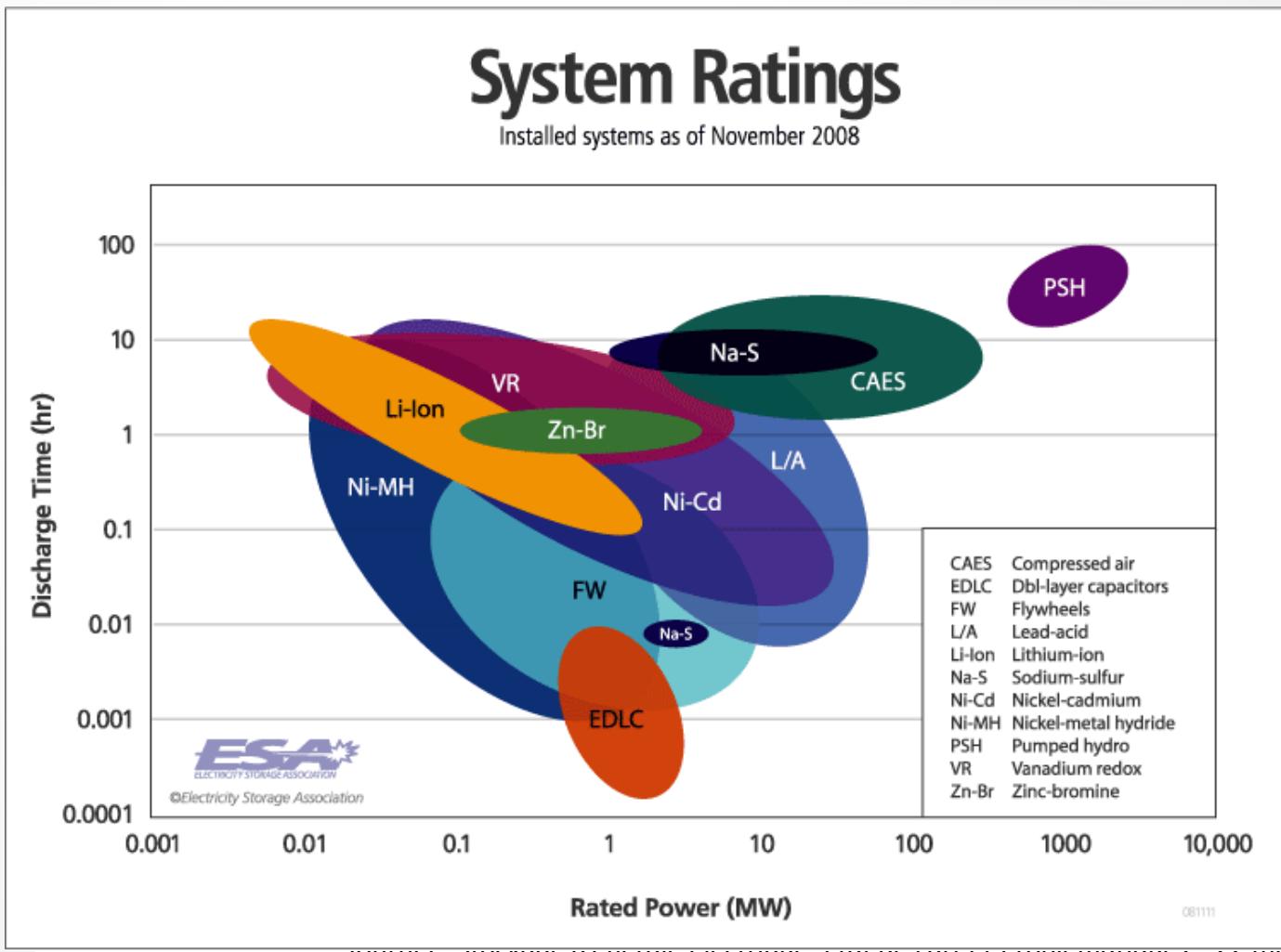


- Pour consommer 1 kWh, il suffit de :
 - 1 km avec une voiture qui consomme 8 litres aux 100 km
 - 5 km en train ou 200 m en semi-remorque
 - 1 réfrigérateur 1 j ou 1 congélateur $\frac{1}{2}$ j ou 1 sèche linge $\frac{1}{4}$ h
 - fabriquer 200 à 500 g d'acier ou de carton (sans et avec recyclage), 100 à 200 g de plastique
 - manger 100 g de bœuf ou 500 g de porc
 - acheter 600 g de litchis ou d'ananas venus des îles par avion
 - consommer une demi-heure de temps d'un employé de bureau (sur la base d'une dépense d'énergie de 1,5 tonne équivalent pétrole par an et par salarié du tertiaire)

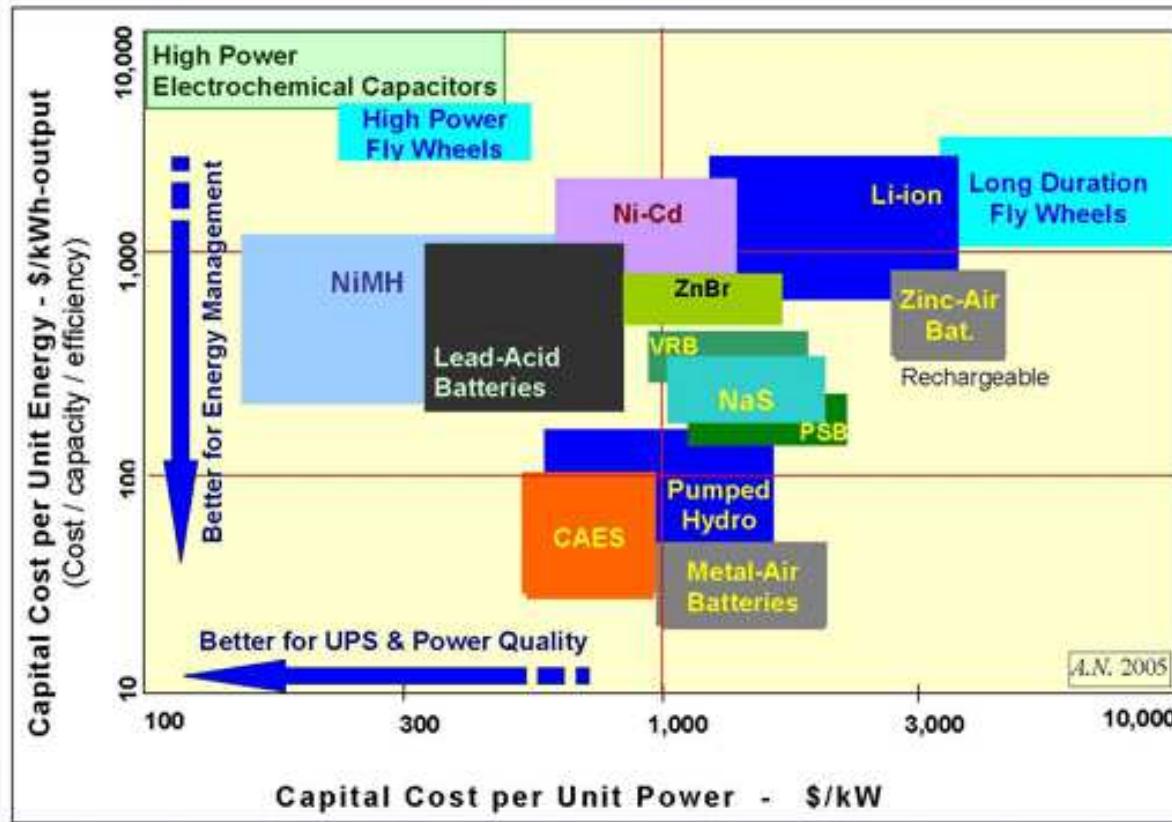
Densité énergétique



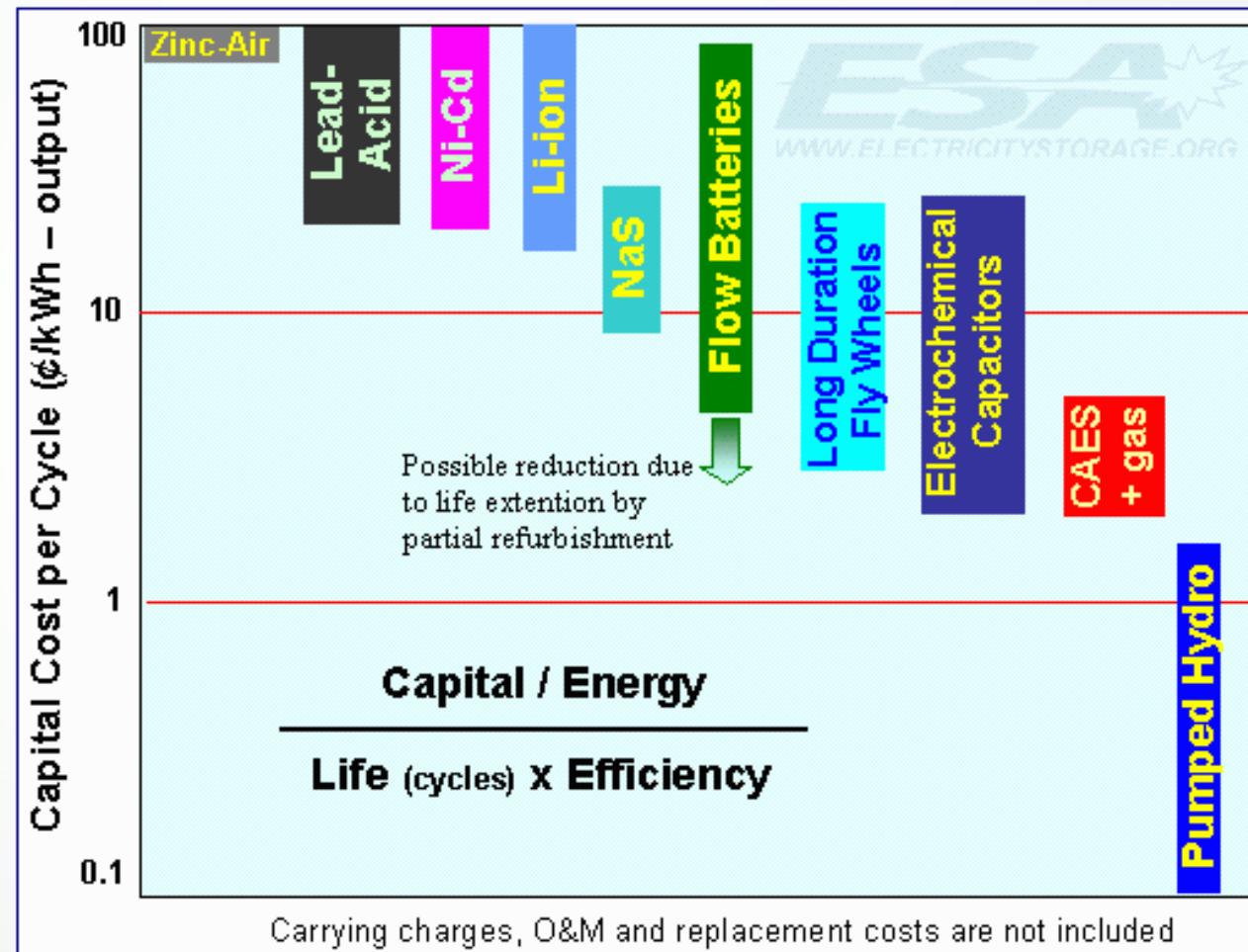
Constante de temps



Une solution ... mais à quel coût ?



Coût

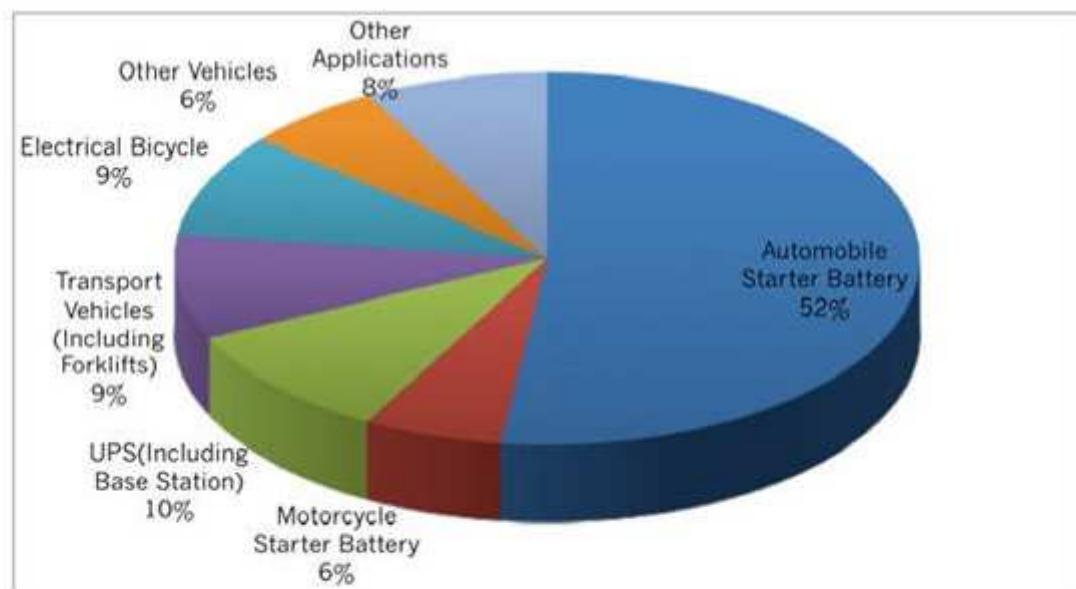


Les marchés

- Applications stationnaires (grande échelle)
 - Alimentation sans interruption
 - Stockage dans les réseaux
- Applications portables (mobilité)
 - Ordinateur, téléphone...
- Applications embarquées (transport)
 - Batterie de démarrage
 - Véhicule électrique

Le marché du stockage UPS

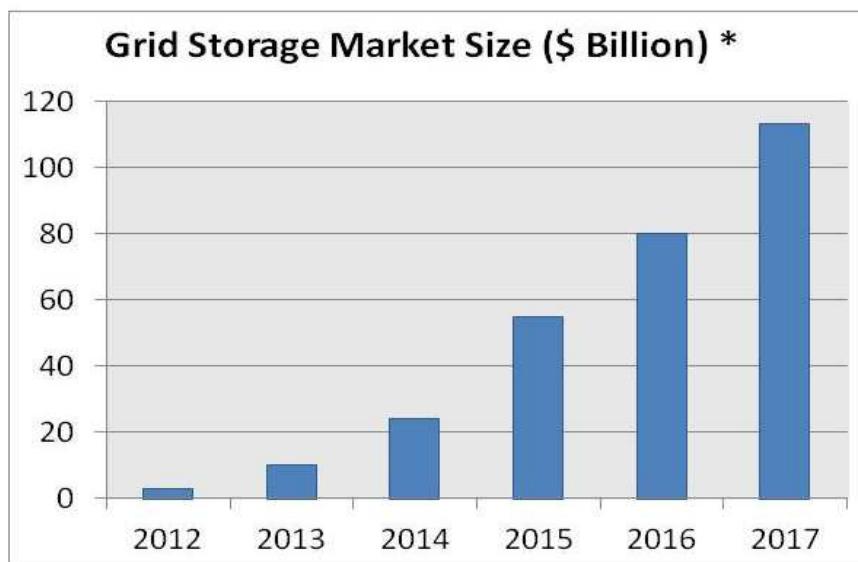
- L'UPS représente 10% du marché de la technologie Pb
- La technologie Pb occupe + de 80% du marché du stockage par batterie



Source: Industrial Technology Research Institute IEK (05/2011) ↗

Le marché du stockage Dans les réseaux

- Un marché prêt à exploser



* Source: Lux Research March, 2012

Le marché du stockage dans les réseaux

Worldwide installed storage capacity for electrical energy

Pumped Hydro

127,000 MW_{el}

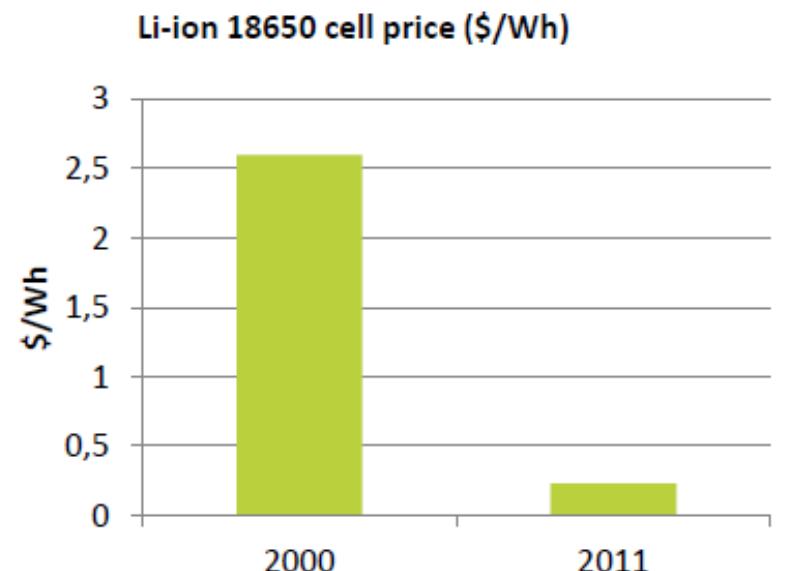
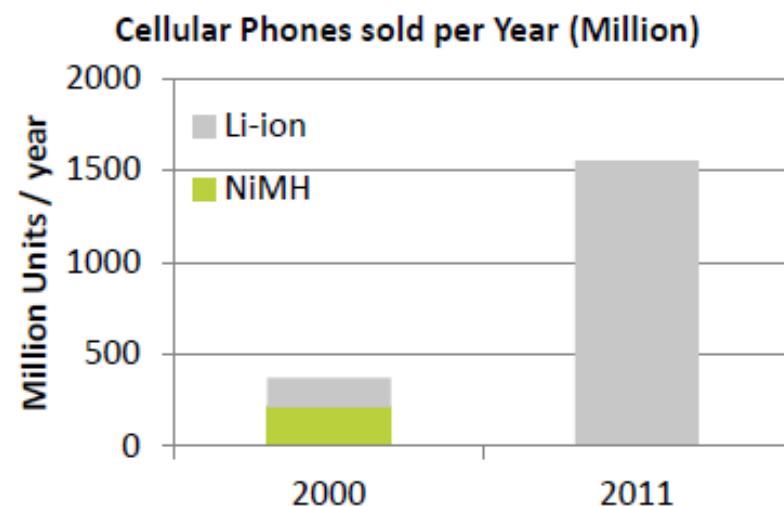
Over 99% of total storage capacity

- Compressed Air Energy Storage
440 MWs
- Sodium-Sulphur Battery
304 MWs
- Lithium Ion Battery
> 100 MWs
- Adv. Lead-Acid Battery
~70 MWs
- Nickel-Cadmium Battery
27 MWs
- Fly Wheels
< 25 MWs
- Redox-Flow Battery
< 10 MWs

Source: Fraunhofer Institute, EPRI - 2012

La marché du stockage Mobilité

- Un marché très dynamique et une forte baisse des coûts (surproduction)

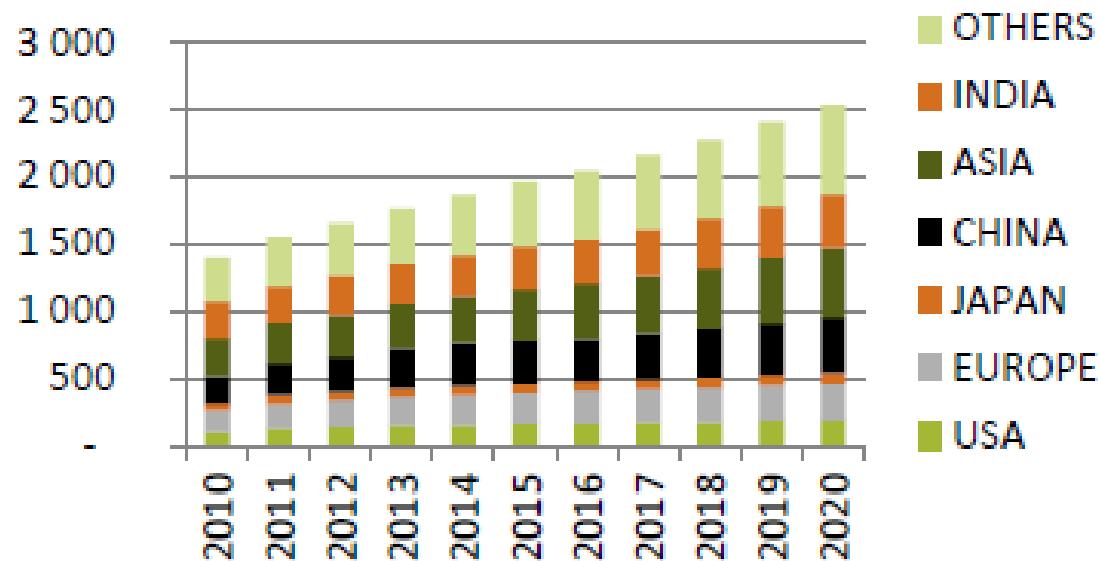


Source: AVICENNE Energy

La marché du stockage Mobilité

- Un marché encore en croissance

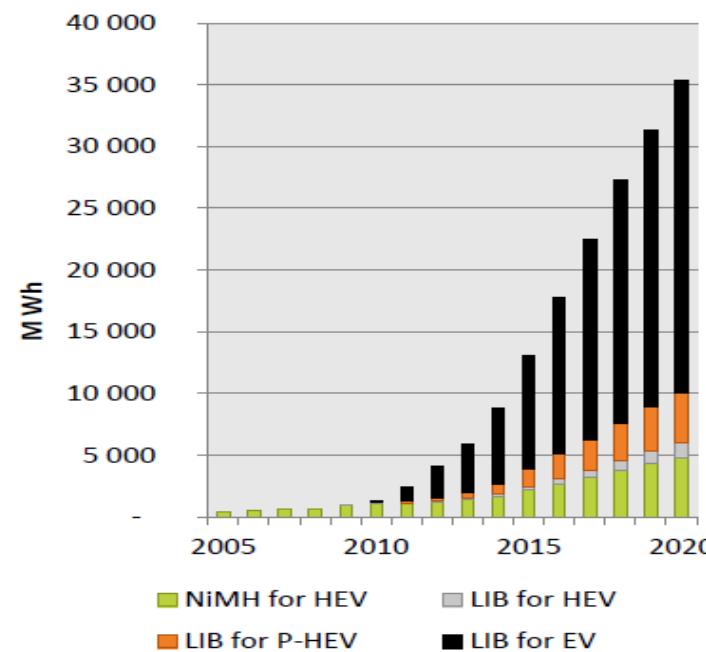
Cellular phone demand (M Units)
CAGR 2010-2020: +6%



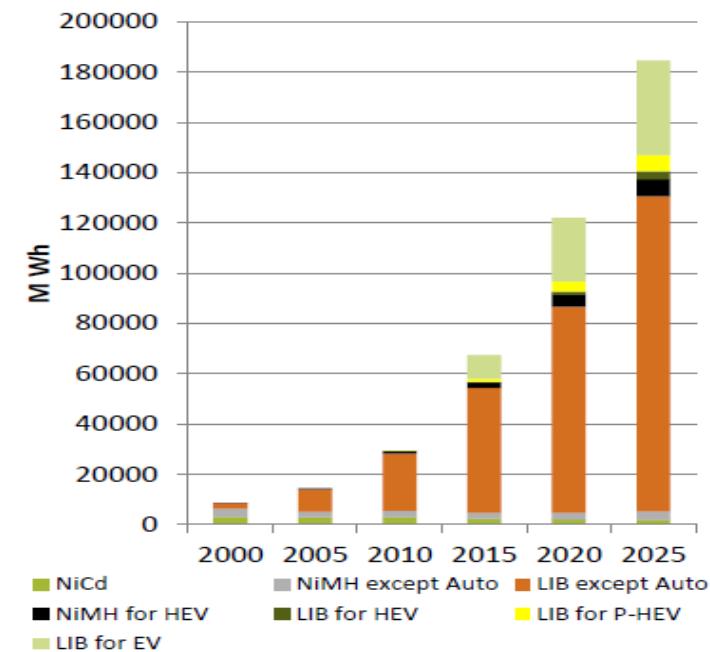
Le marché de l'embarqué

- Le li-ion reste dominant sur le nomade par rapport à l'embarqué

EV, HEV & P-HEV Battery needs (M Wh) 2005 – 2020

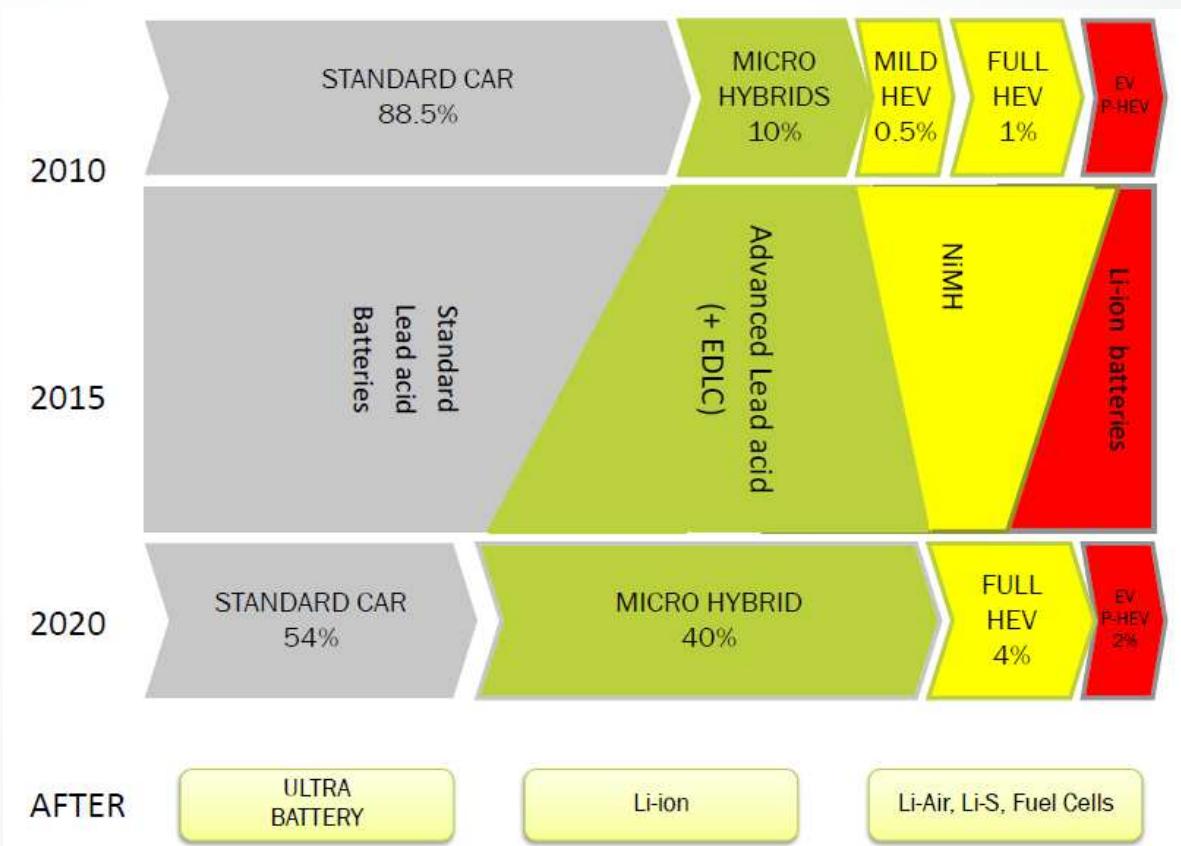


Total battery demand (MWh) 2000 – 2025



Le marché de l'embarqué

- La transition vers le transport électrique



Résumé du marché

- Le li-ion est « drivé » par les applications nomades
- Le li-ion demande de nouveaux matériaux pour les applications EV et Réseau
- Le NiMH « disparait » au profit du Li-ion

- Le Pb a encore de belles années devant lui (automobile et UPS)
- L'embarqué devrait faire la part belle au micro-hybride et au plomb et pas seulement au Li-ion !

- Le stockage dans les réseaux pourrait être un fort levier pour le marché des batteries (installation à l'échelle du MWh)

RECHARGEABLE BATTERY
MARKET WORLDWIDE
2000-2020

