



## Les batteries innovantes zinc-air pour la transition énergétique

*Vers une nouvelle filière industrielle en France ?*

ATEE – Colloque Stockage d'énergies  
15 novembre 2018

Emmanuel BENEFICE, CEO  
[beneficee@znr.fr](mailto:beneficee@znr.fr)

Colloque  
Stockage  
d'énergies  
ATEE  
15/11/2018

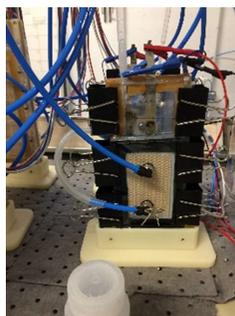
Zinium est une filiale  EDF



# Une startup francilienne issue de la R&D d'EDF



# Des développements de batteries Zinc-air industrialisables



2015 :  
Cellule zinc-air labo



EDF lab Les Renardières (Moret-sur-Loing)  
Labo électrochimie : 6 brevets batterie zinc-air



2016 :  
POC module 5 cellules labo



2017 :  
Cellule Zinc-air génération A  
BMS V1 et module 10 cellules  
Prototype système 5kWh



2018 :

Dév procédé de fabrication anode zinc  
Démonstrateur système 5 kWh  
Prototype système hybride  
Prototype système 10 kWh



2019 :

2e démonstrateur 10 kWh génération A  
1 démonstrateur 20 kWh Gén A BMS V2  
Cellule zinc-air génération B  
Prototype système 10 kWh Gen B  
Industrialisation

Zinium est une filiale



a noué des partenariats de R&D français et européens, pour un développement collaboratif



2015 :



2016 :



2017 :

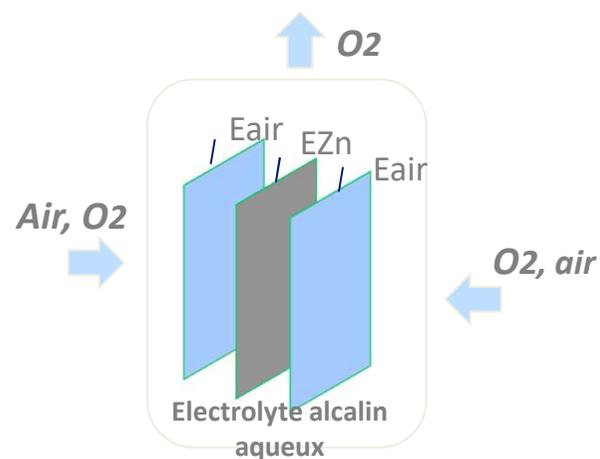


2019 :



Zinium est une filiale 

# Le zinc-air rechargeable de



*La cellule - 30 Ah 1,2V en génération A - absorbe l'oxygène de l'air à la décharge par son électrode à air.*

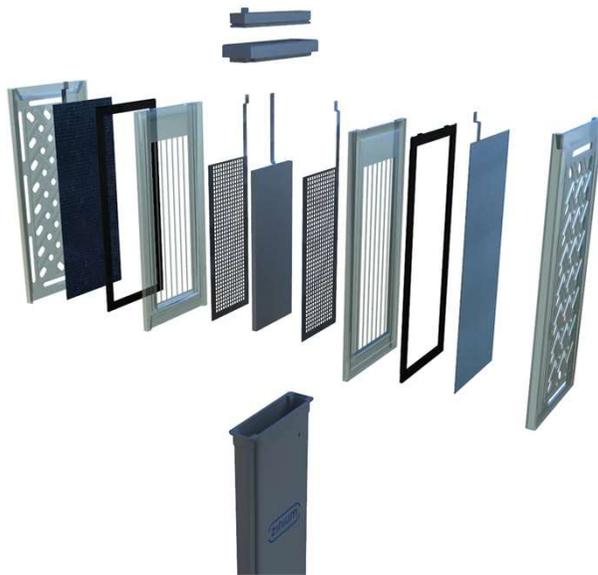
*Elle relâche l'oxygène pendant la recharge.*

*Le cycle est piloté électroniquement.*

- Charge et décharge en 6 à 10h : 1 cycle / jour



**zinium** maîtrise aujourd'hui la première génération de sa technologie zinc-air rechargeable, de la cellule au module au système (BMS inclus)



*Cellule zinc-air à 3 électrodes 30Ah, 1,2V*



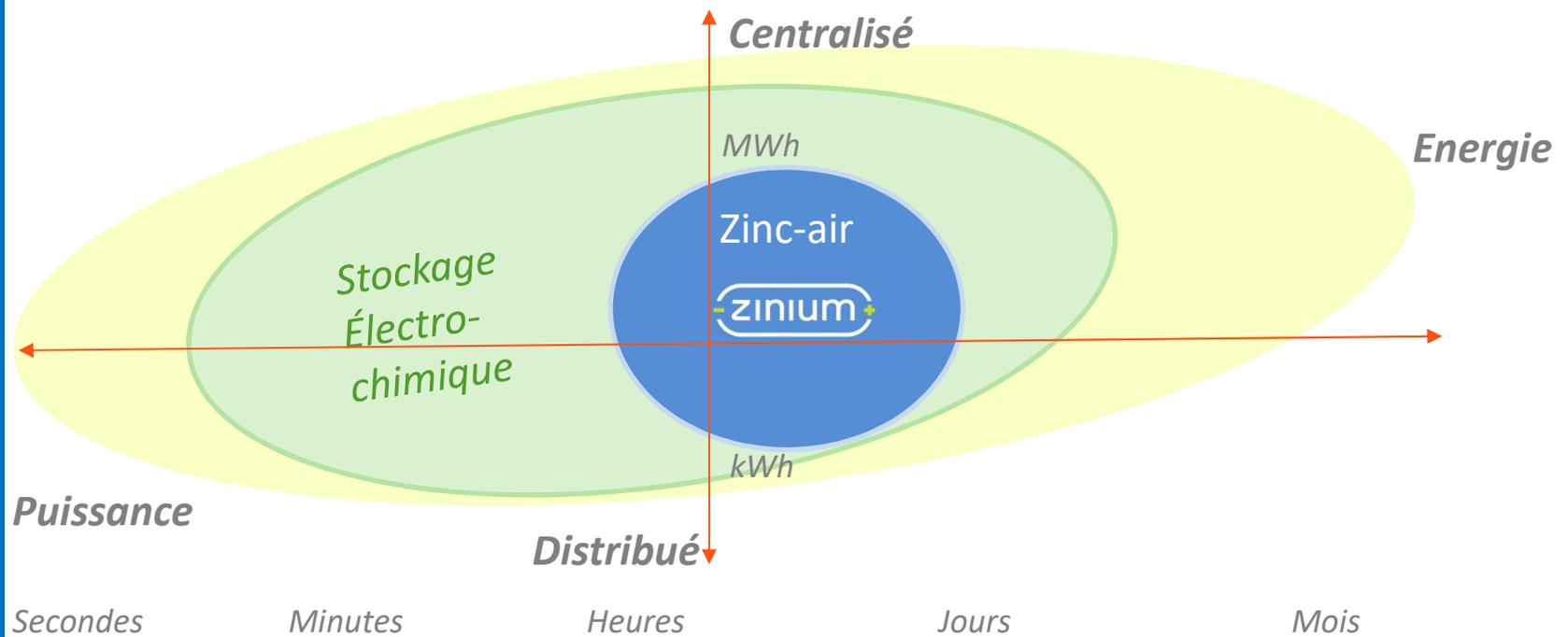
*Module 30 cellules, 1 kWh*



*Système 5 modules, 5 kWh*

Zinium est une filiale  EDF

# La technologie zinc-air : adaptée à des usages « énergie » du stockage stationnaire d'électricité



## Les applications prioritaires pour les produits Zinium : le couplage à une production photovoltaïque



5-20 kWh



20-200 kWh



10-200 kWh

**Système zinc-air  
résidentiel  
sur réseau**

Marchés : pays en  
transition  
énergétique  
avancée

**Système zinc-air  
industriel  
sur réseau**

Marchés : pays en  
transition  
énergétique  
avancée

**Système hybride  
Off-grid  
ou Microgrid isolé**

Marchés : pays en  
développement,  
ZNI



## Les prototypes résidentiels Zinium S1, un design modulaire

### Des systèmes résidentiels de 5 ou 10 kWh

Système communiquant télé-opérable comportant :

- 1 Pod (station accueil)
- 1 BMS Zinium
- 5 ou 10 modules zinc-air d'1 kWh, facilement transportables et manipulables.  
1 module : 20 kg.

Tension nominale en output : 48V DC.



Gen A  
5 kWh



Gen A  
10 kWh

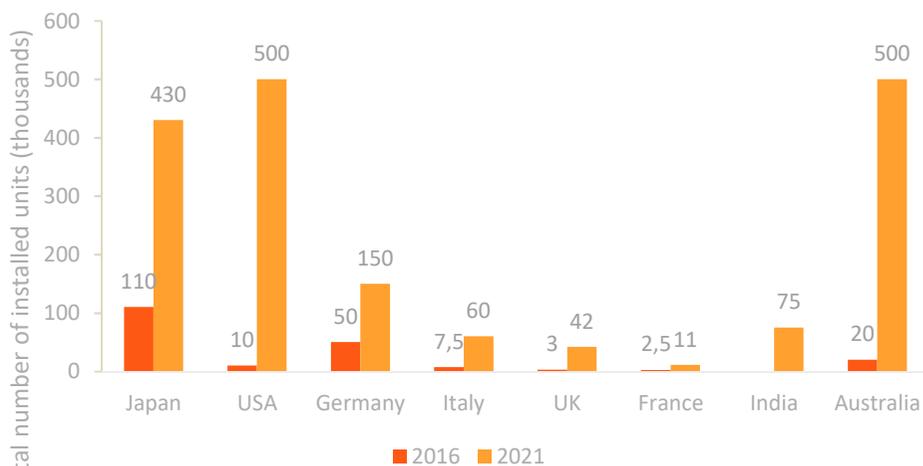
Un premier démonstrateur terrain en partenariat avec Maisons France Confort, en fonctionnement depuis 3 mois dans le Concept YRYS (Alençon, 61)



Unité Prototype 5 kWh Gen A  
Juin 2018

Sur le seul segment résidentiel, un marché adressable évalué à 5 GW en 2021, dont 0,8 GW pour les seuls 3 pays européens les plus avancés

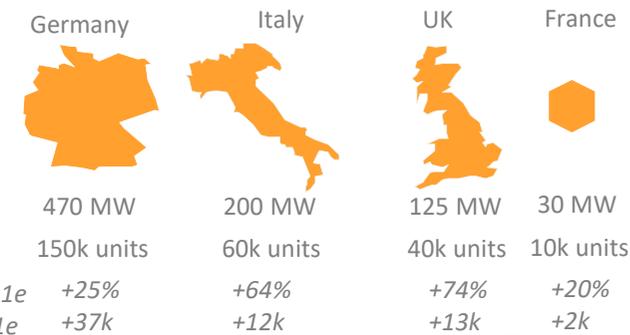
Number of Residential Storage Installations (thousands)



Total number of residential storage systems for the eight selected countries (\*)

2016	200k
2021	1.8m

Top European markets



(\*) : USA, Japon, Australie, Inde, Allemagne, UK, Italie, France

Source : ENEA Consulting – avril 2018

Zinium est une filiale EDF



Le prototype de système hybride Zinium S2,  
une preuve de concept pour un système versatile à bas coût

### Un système de 1 kWh

Système indépendant complet  
avec :

- 1 module Zinc-air d'environ 1 kWh, pour la base
- 1 module Plomb-acide, pour les pointes
- 1 BMS Zinium hybride
- 1 sous-système de conversion

La maîtrise d'un  
dimensionnement optimisé  
pour des futurs systèmes off-  
grid à bas coût





## Les prototypes de systèmes Zinium S3, des packs pour installations C&I, off-grid ou microgrid

**Des unités de  
systèmes 20 kWh,  
conçues pour des  
configuration  
évolutives**

Système communiquant  
télé-opérable comportant :

- 1 Pod (station accueil)
- 1 BMS Zinium
- Une configuration modulaire jusqu'à 20 modules d'1 kWh

Tension nominale en  
output : 48V DC.



*Unité 20 kWh Gen A  
Prototype Septembre 2018*

**Un démonstrateur à échelle réduite  
pour le microgrid expérimental d'EDF  
MASERA, à Singapour**



## La feuille de route technologique de Zinium : 3 générations zinc-air d'ici 2020



2018

### Gen A

Système  
zinc-air

Démonstrateurs  
5-10 kWh

- ✓ Cellules 100cm<sup>2</sup>
- ✓ Densité > 50 Wh/kg  
Projection coûts ok
- ✓ 500 cycles complets  
prouvés
- ✓ 3200 cycles partiels  
réalisés
- ✓ Questions durée de vie /  
vieillessement à confirmer  
pour 10 ans / 3000 cycles  
complets



2019

### Gen B1

Système  
zinc-air

Démonstrateurs  
10-100 kWh

- Objectifs :
  - ✓ Densité > 100 Wh/kg
  - ✓ Coût série -40% vs.  
projections Gen A

- Approche :
  - Redesign cellule
  - Matériaux anode
  - Traitement air



2020

### Gen B/C

Système  
hybride

Produits  
industrialisables

- Objectifs :
  - ✓ Rendement +20%
  - ✓ Coût série -25% vs. Gen B1

- Approche :
  - Matériaux cathodes
  - Electrolyte
  - Hybridation

# Les prochaines étapes de Zinium



2018

Cellule  
génération A

Prototypes  
modules et  
système, BMS V1

Démonstrateur  
résidentiel GenA  
5 kWh

R&D procédés  
de fabrication

Atelier de  
production de  
cellules  
opérationnel



2019

Cellule  
génération B1

Démonstrateur  
microgrid GenA  
10-20 kWh, BMS V2

Démonstrateur  
résidentiel GenB  
10 kWh

Production 3000  
cellules / an

Atelier production  
systèmes

Développement  
écosystème industriel



2020

Cellule  
génération B2

Démonstrateur  
off-grid  
microgrid

10-100 kWh

Conception  
réalisation  
ligne pilote

Préparation  
commerciali-  
sation



2021

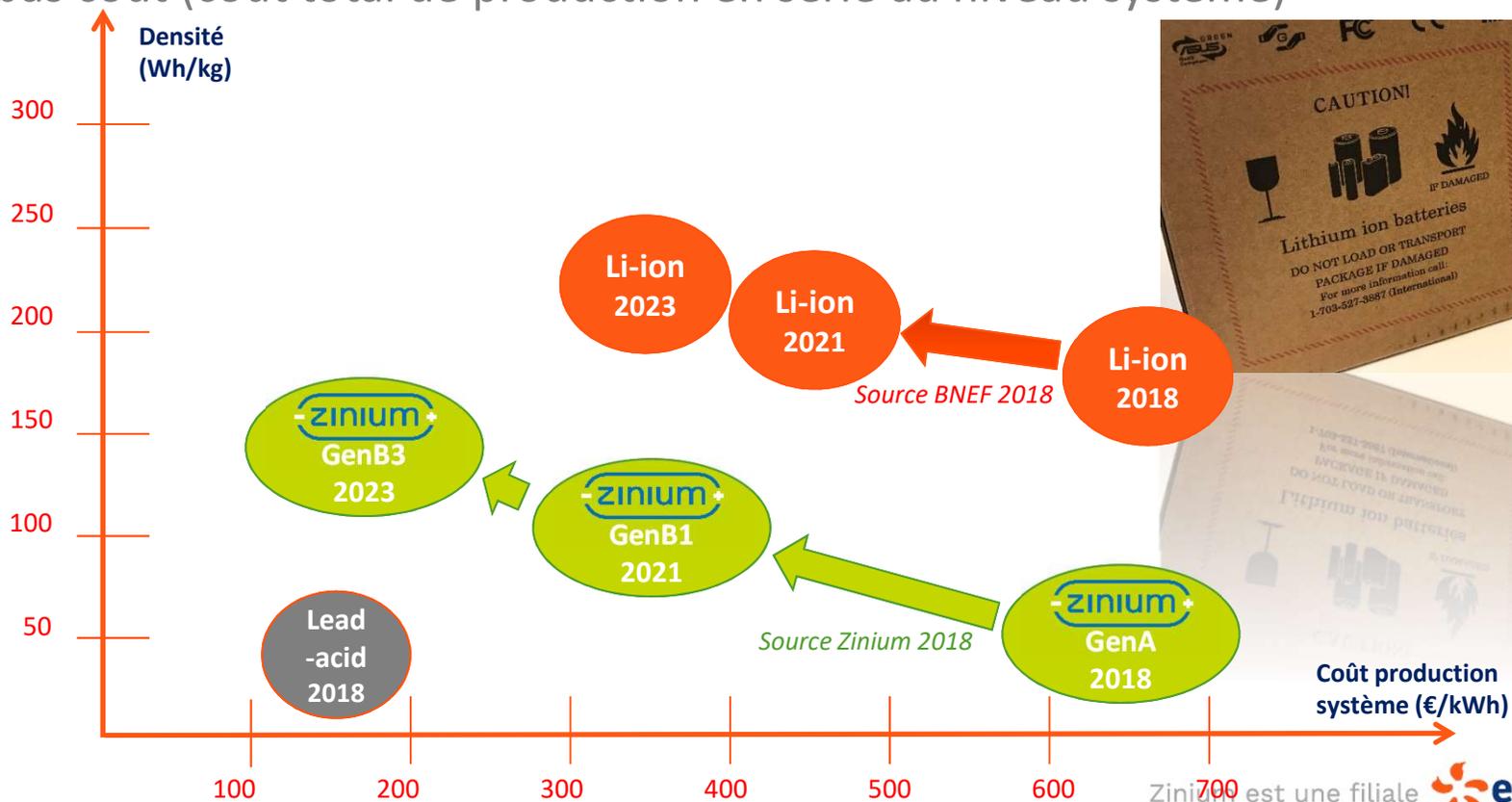
Produit  
marché cible

Lancement  
production  
industrielle

Mise sur le  
marché



- **zinium** comparée au Li-ion (ESS résidentiel 10kWh): sûr, non polluant,
- suffisamment dense pour les cas d'usage retenus
- bas coût (coût total de production en série au niveau système)





Merci de votre attention

Vos questions ?

Emmanuel BENEFICE, CEO

[beneficee@znr.fr](mailto:beneficee@znr.fr)

<http://www.znr.fr>

 @ziniumfr

Colloque  
Stockage  
d'énergies  
ATEE  
15/11/2018

Zinium est une filiale  EDF