

# AIRTHIUM

Energy storage

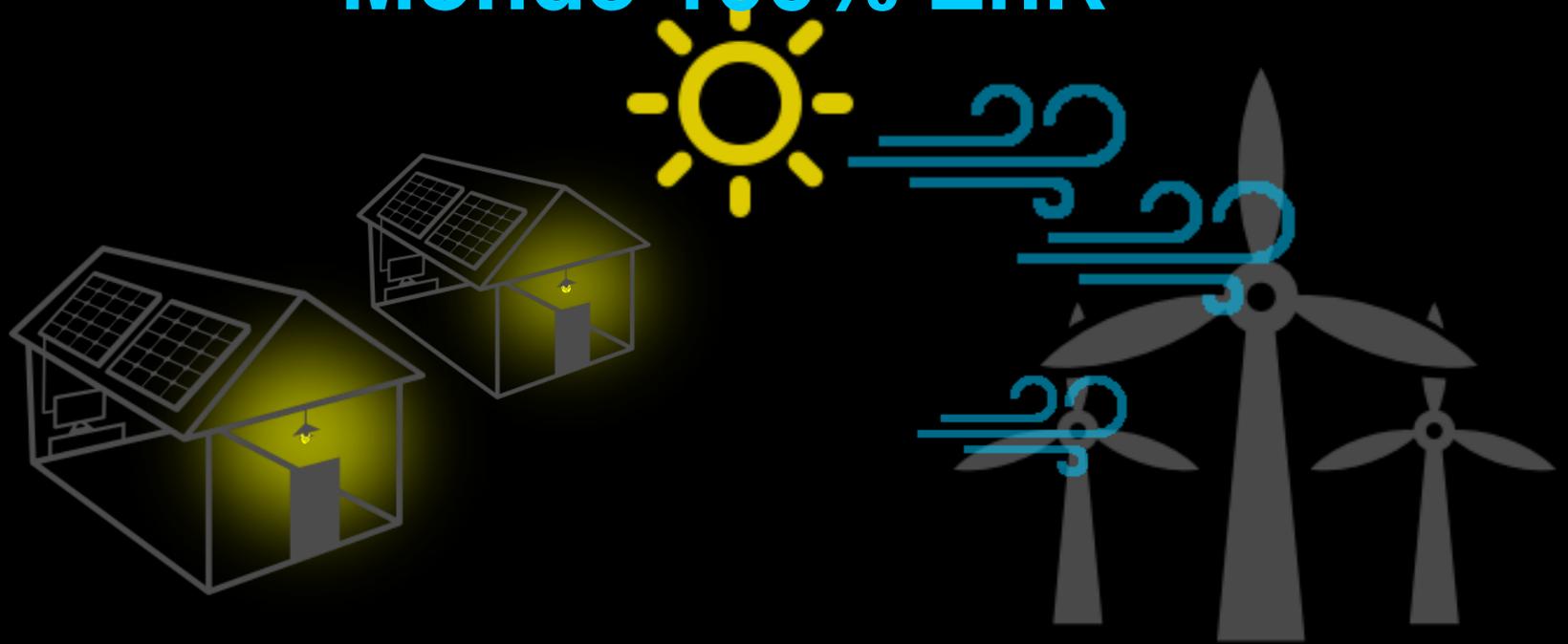


**Andrei KLOCHKO – Président et co-fondateur**



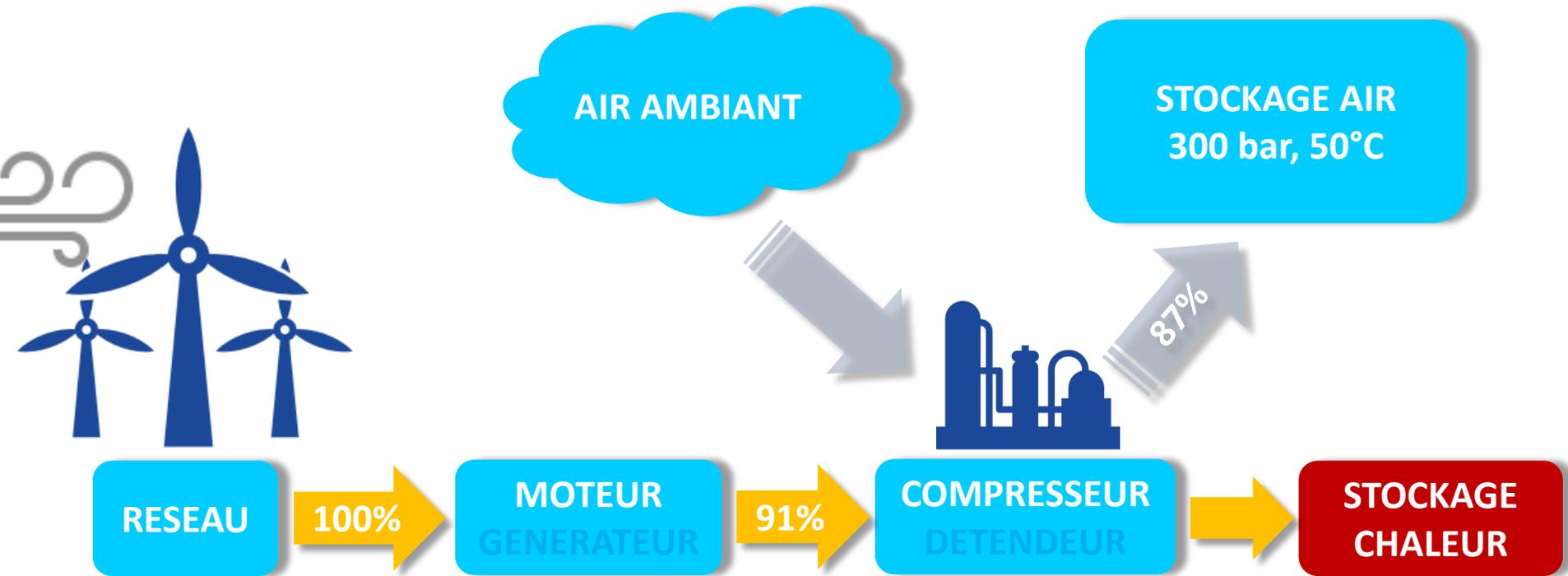
Décembre 2016

# Monde 100% EnR

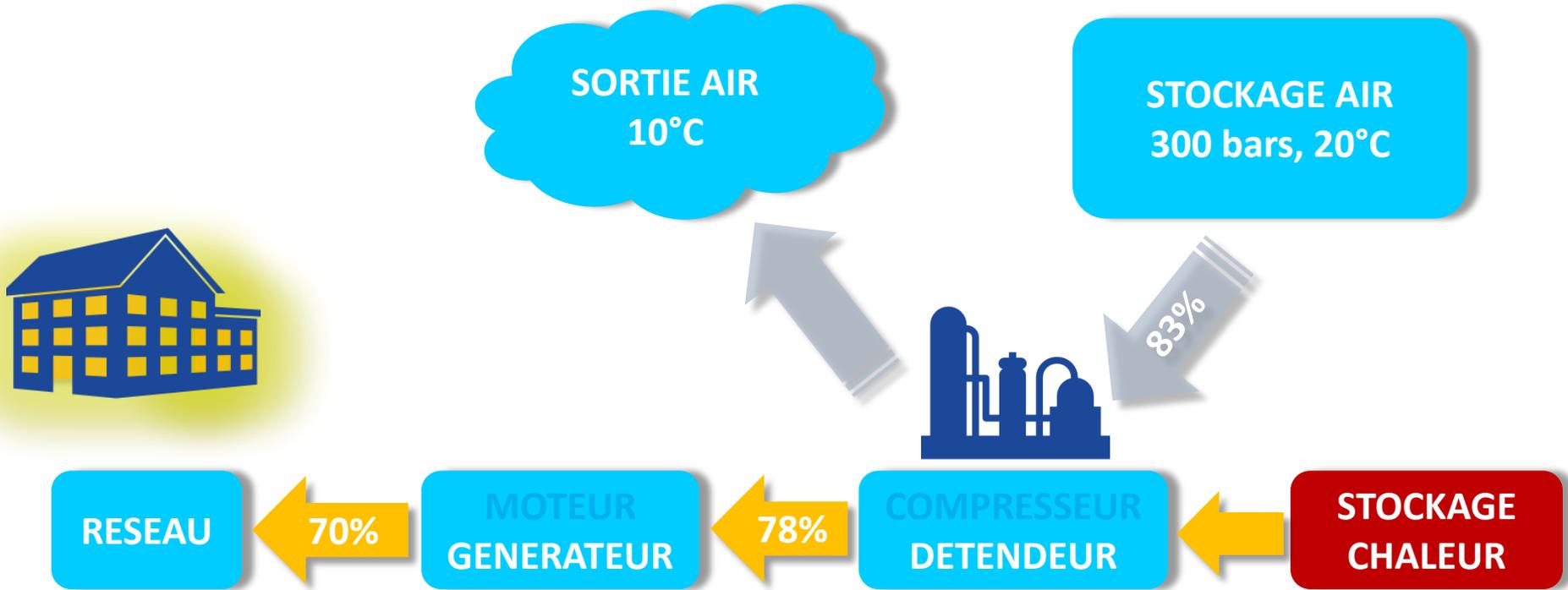


**24h/24? Non!**

# Solution



# Solution



→ Stockage d'énergie par air comprimé

# Solution



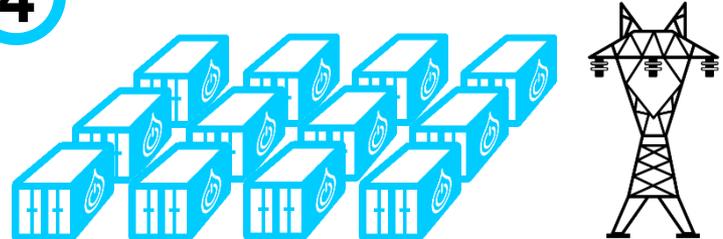
→ Stockage d'énergie par air comprimé

# 4 étapes pour accéder au marché

## 1 Autoconsommation industrielle



## 4 Stabilité & services réseau



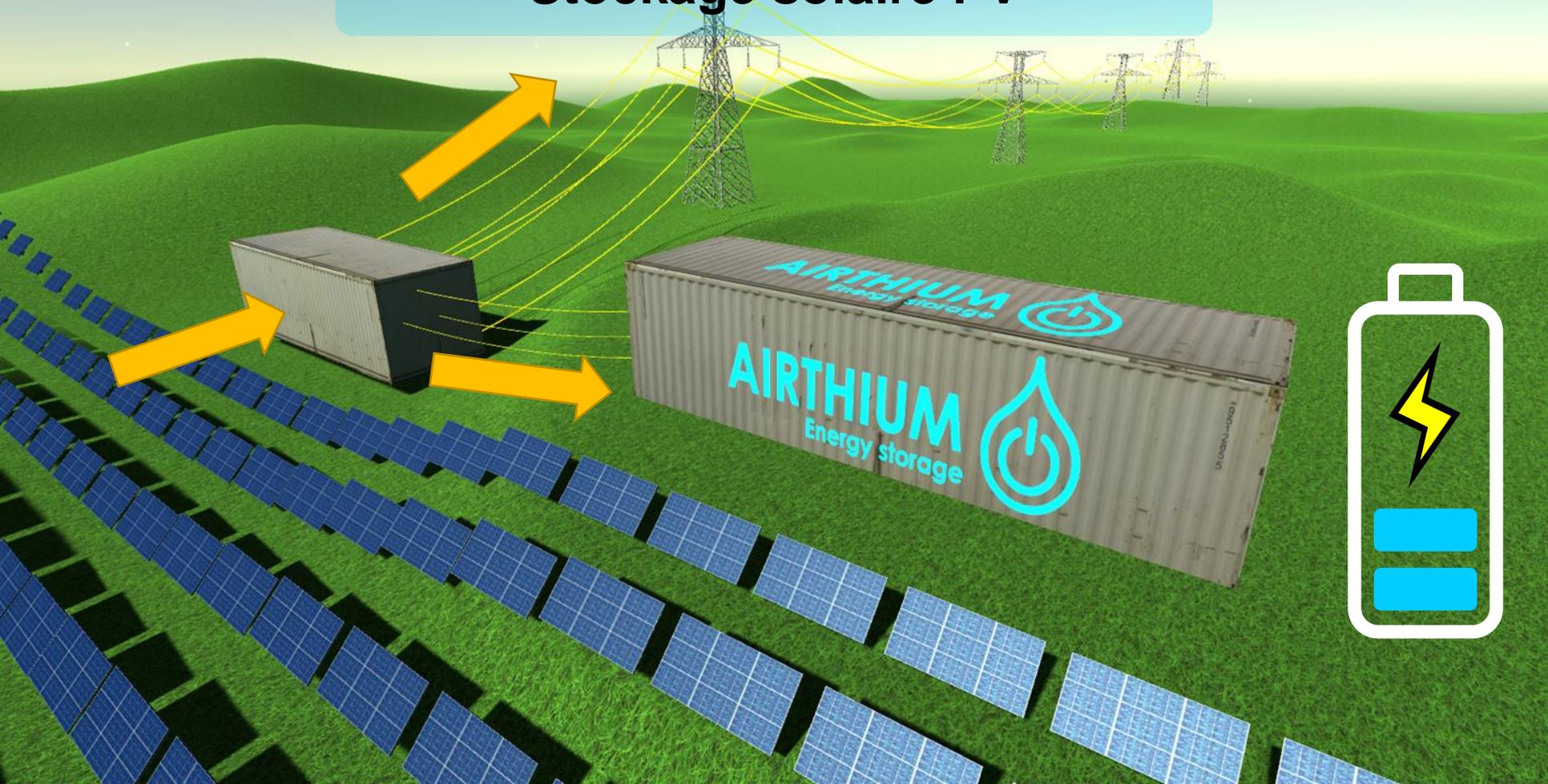
## 2 Datacenters: solaire & froid



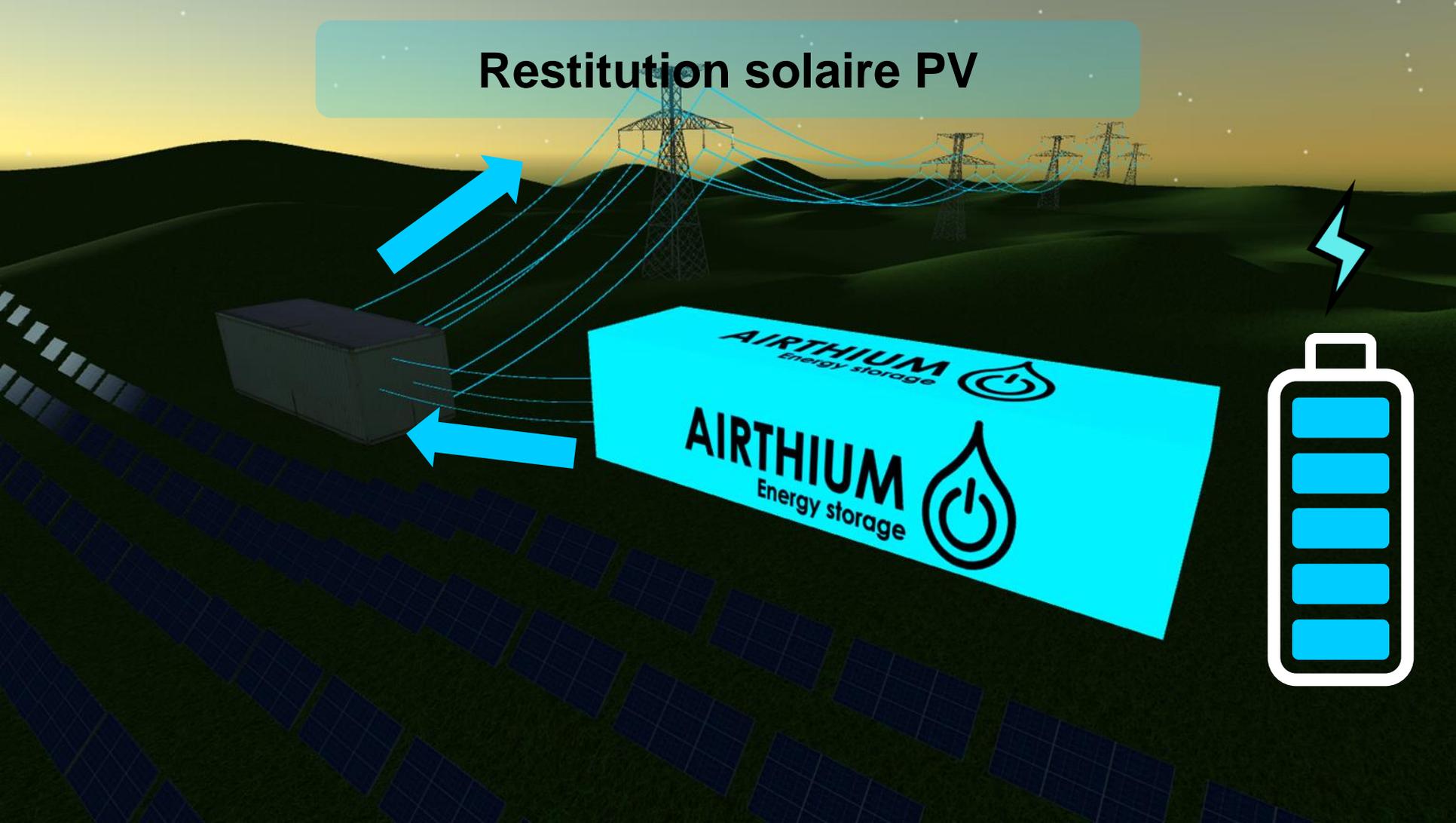
## 3 Stockage solaire & éolien



# Stockage solaire PV

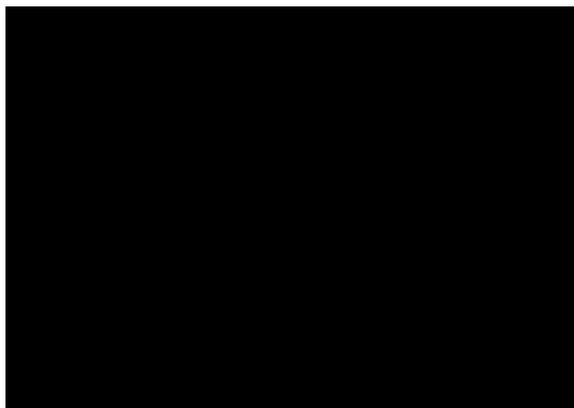


# Restitution solaire PV

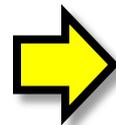
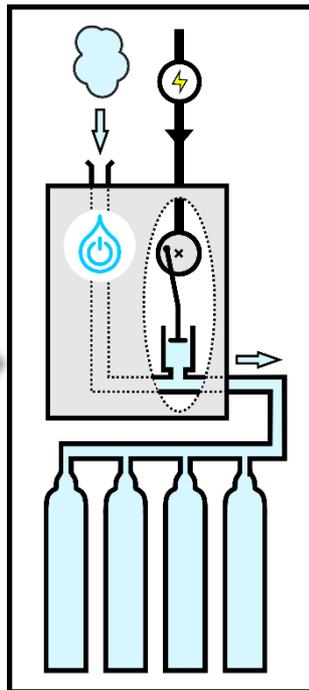


# Stockage solaire & éolien

**Client:**  
Développeur EnR  
Opérateur réseau



13h

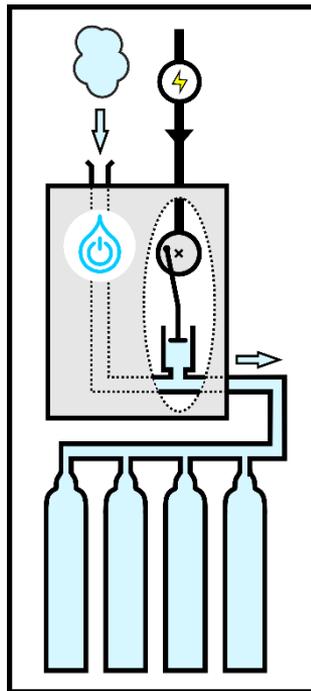


21h



# Stockage solaire & éolien

**Client:**  
Développeur EnR  
Opérateur réseau



Accès marché: A.A.P.  
PV + Stockage

Marge client: Vente  
énergie quand besoin

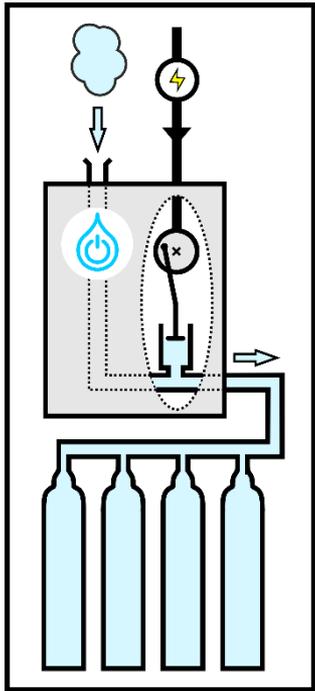
Prix

Fiable

Durée vie

Scalable

# Stockage solaire & éolien



**13 projets > 10 MW**  
**Dont 50% en 2015-16**

**Accès marché: A.A.P.**  
**PV + Stockage**

**Stockage > 10% cap. ER**  
**15 Md€, +15% / an**

**Marge client: Vente**  
**énergie quand besoin**

**Coût ↘ demande ↗**  
**1<sup>ère</sup> techno gagne**

**Prix**

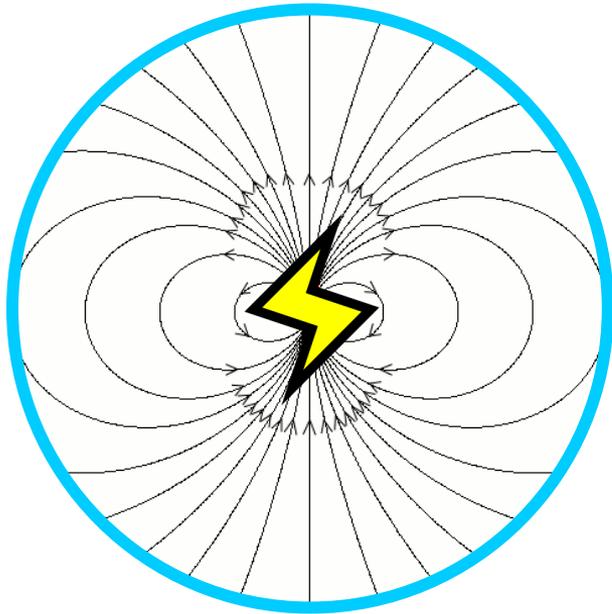
**Fiable**

**Durée vie**

**Scalable**

# Technologie : Magnegic™

Compresseur électromagnétique, **mécaniquement simple**



**Peu cher:**  
**pièces simples**  
**Assemblage simple**  
**Prix < lithium**

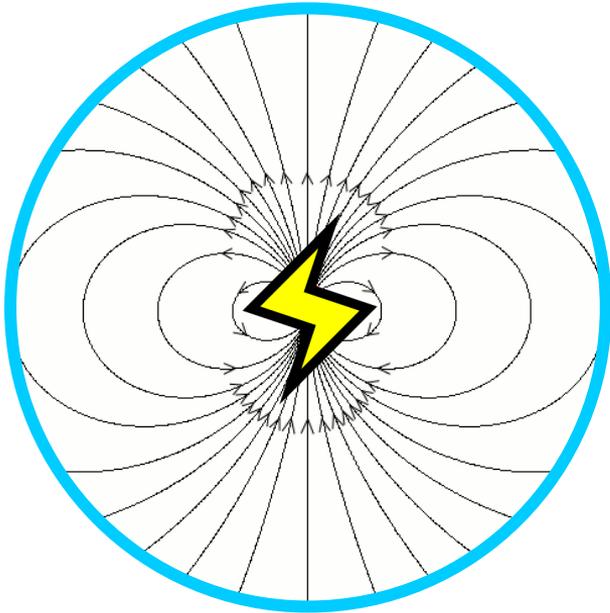
**Fiable:**  
**7x – pièces mobiles**  
**→ 7x – pannes**  
**Équivalent chimique**

**Durée de vie:**  
**capacité constante**  
**Pas de pièce d'usure**  
**> 25 ans**

**Scalable:**  
**machine modulaire**  
**+KW → +rendement**  
**GW possible**

# Technologie : Magnegic™

Compresseur électromagnétique, **mécaniquement simple**



**Brevetable:**

**première étude réalisée  
2 dépôts en 2017**

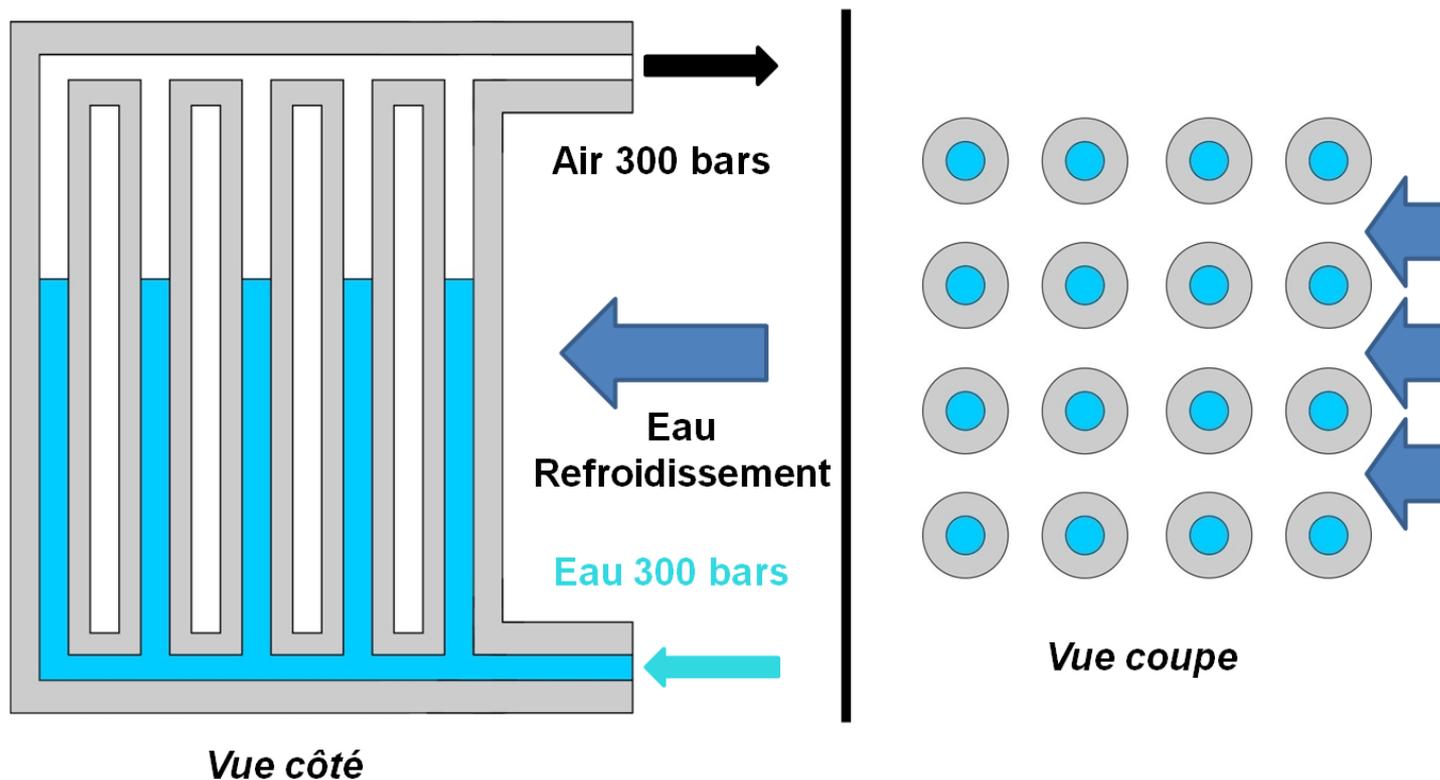
**Réelle:**

**PoC existante (10 W)**

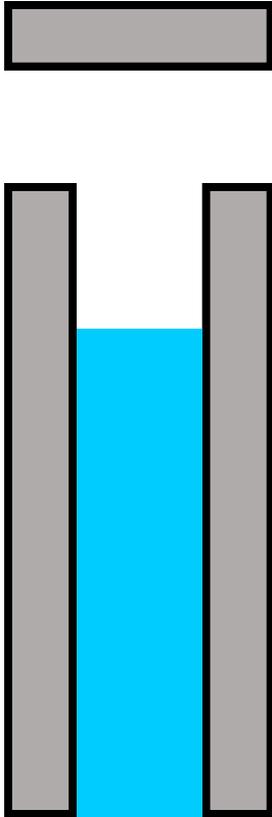
**En partenariat avec laboratoire:**

**Ecole Centrale – MSSMat (certif. ESP)  
UPMC – JLL (simulation physique)**

# Compression hydropneumatique



# Compression hydropneumatique



$H = 1\text{m}$

10k tubes

$V_{\text{échangeur}} = 1\text{m}^3$

$\varnothing = 2\text{ mm}$

$t = 5\text{ s}$

$DT = 10^\circ\text{C}$

$V_{\text{tube}} = 3,1\text{ cm}^3$

50  $\rightarrow$  300 bar

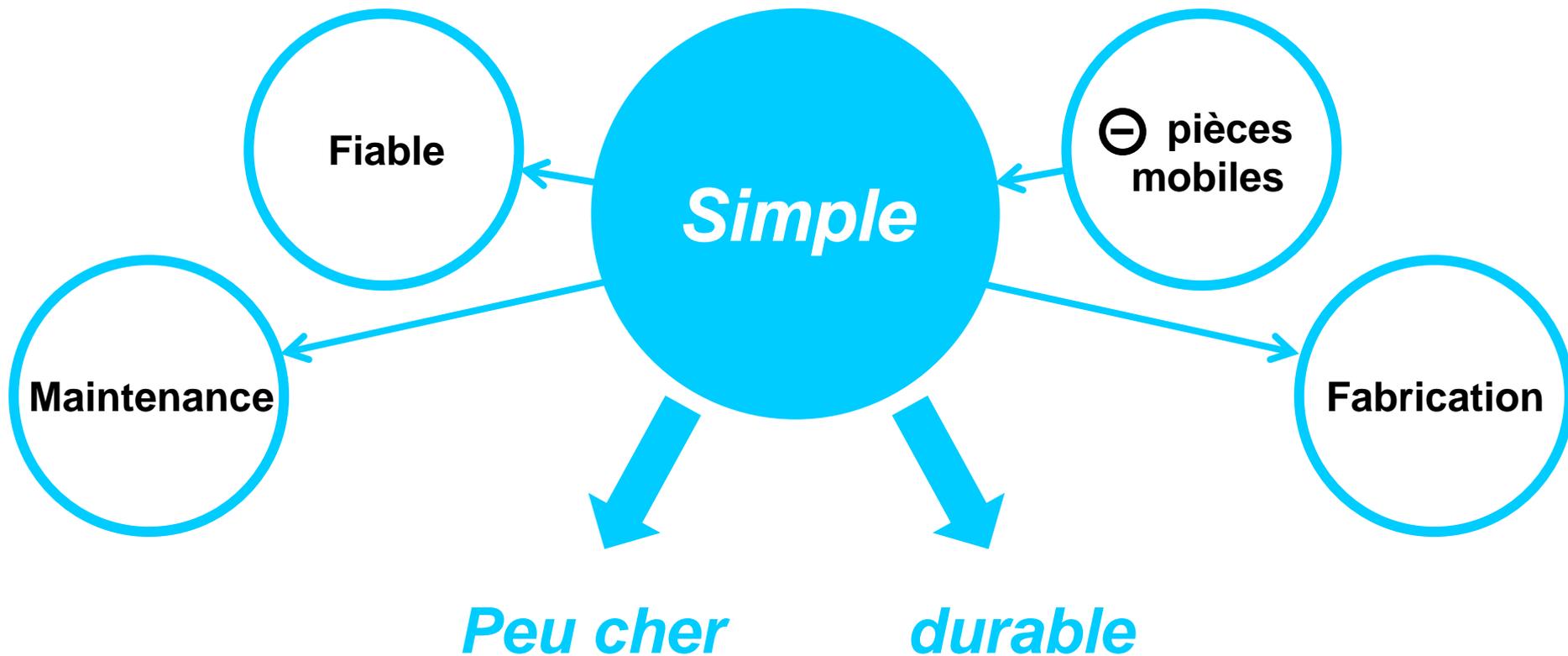
10k tubes

$t = 5\text{ s}$

$P = 1\text{MW}$

**1 MW/m<sup>3</sup>**

# Avantages



# Concurrence

Batteries

Durée de vie

Matières

< 2h

STEP

Montagnes

Saisons

99% monde

Autre CAES

Complexe

Inefficace

Peu cher

**Airthium → la meilleure solution si stockage > 2h**

# Offre: trois produits



**Groupe  
froid / PAC**



**2018**  
**SCOP 4.5**  
**200 kW+**  
**200 k€+**



**Stockage  
Hors sol**

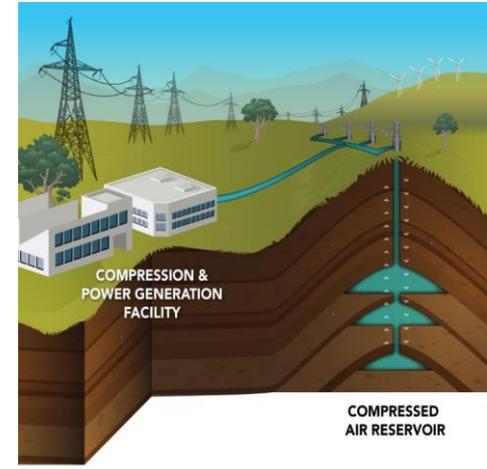


**200 €/kWh**  
**2.2 c€/kWh LCOS**  
**1 MW / 5 MWh+**  
**1 M€+**

Airthium - Confidentiel



**Cavités  
salines**



**60 €/kWh**  
**0,4 c€/kWh LCOS**  
**500 MWh+**  
**30 M€+**

# Clients potentiels & partenaires



## Clients



## Partenaires



## Prix et distinctions

# Une équipe complémentaire

Porteur de projet  
Expert technique  
**Co-fondateur**



**Andreï KLOCHKO**

Expert marché  
industrie lourde  
**Co-fondateur**



**Dimitri BOTVITCH**

Ingénieur  
électronique  
de puissance



**Alexandre MEYER**

S2 2016

2017

2018

2020

**Biz dev**

**Ingénieur  
calcul**

**Ingénieur  
mécanique**

**Chef produit  
clim**

**Resp. ventes**

**Resp. Qualité**

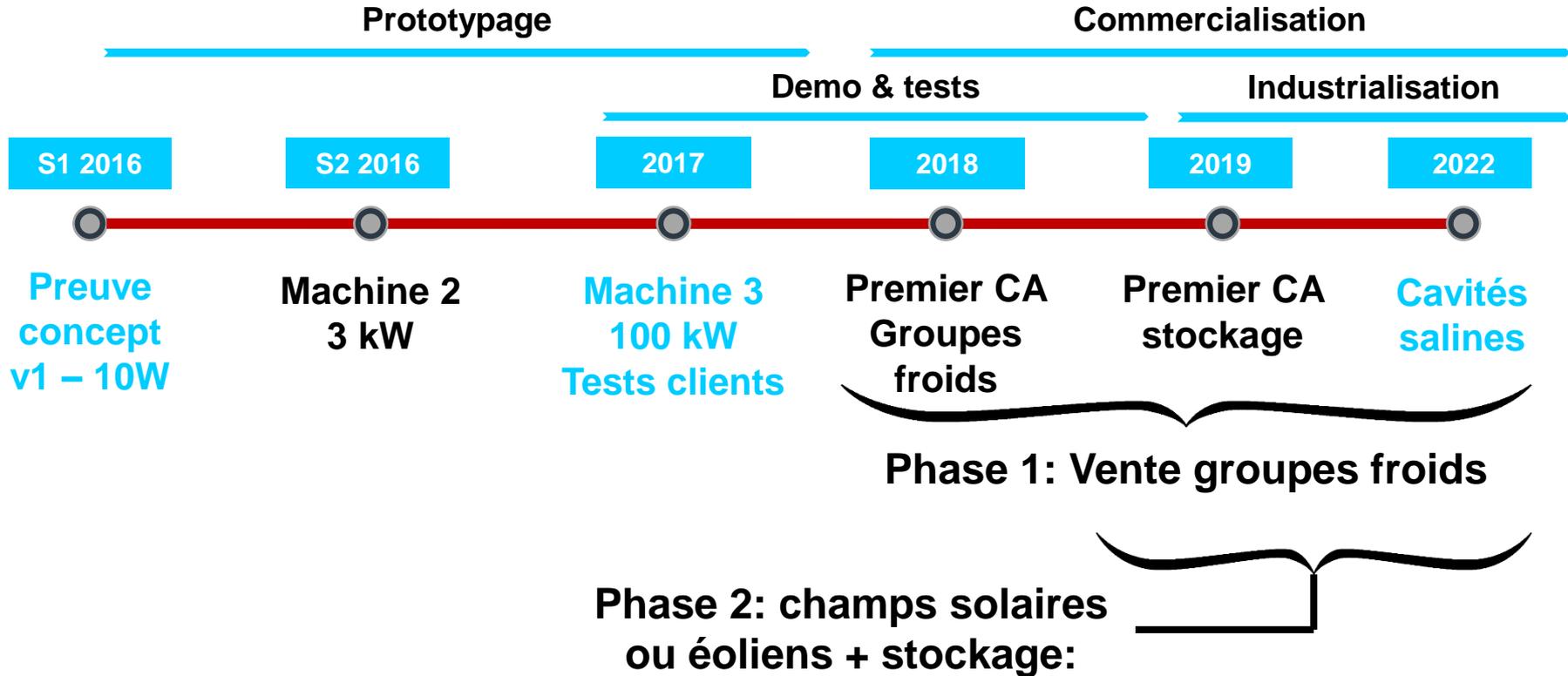
**Réglementaire**

**designer**

**30  
employés**

**Plan de Recrutement**

# Objectifs 2022



# L'essentiel

Stockage d'énergie  
Airthium

=

Air comprimé  
300 bars  
70% efficacité  
60 – 300 €/kWh

**Durable**

**Ecoresponsable**

**Abordable**

**Fiable**

***...et réel!***

***Grâce à Airthium, un futur éclairé 24h/24  
100% EnR devient possible***