



# Business Case for Natural Refrigerants

---

**05/07/2018 – Paris**





## **Systemes $\text{NH}_3/\text{CO}_2$ à haute efficacité**

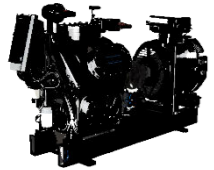
Application à l'entreposage réfrigéré

## Cas d'étude

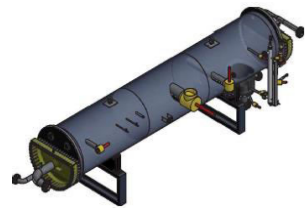
Réfrigération sur les entrepôts logistiques grand format > 1MW



+10°C à -30°C



Cascade NH<sub>3</sub>/CO<sub>2</sub>



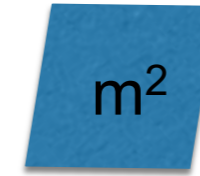
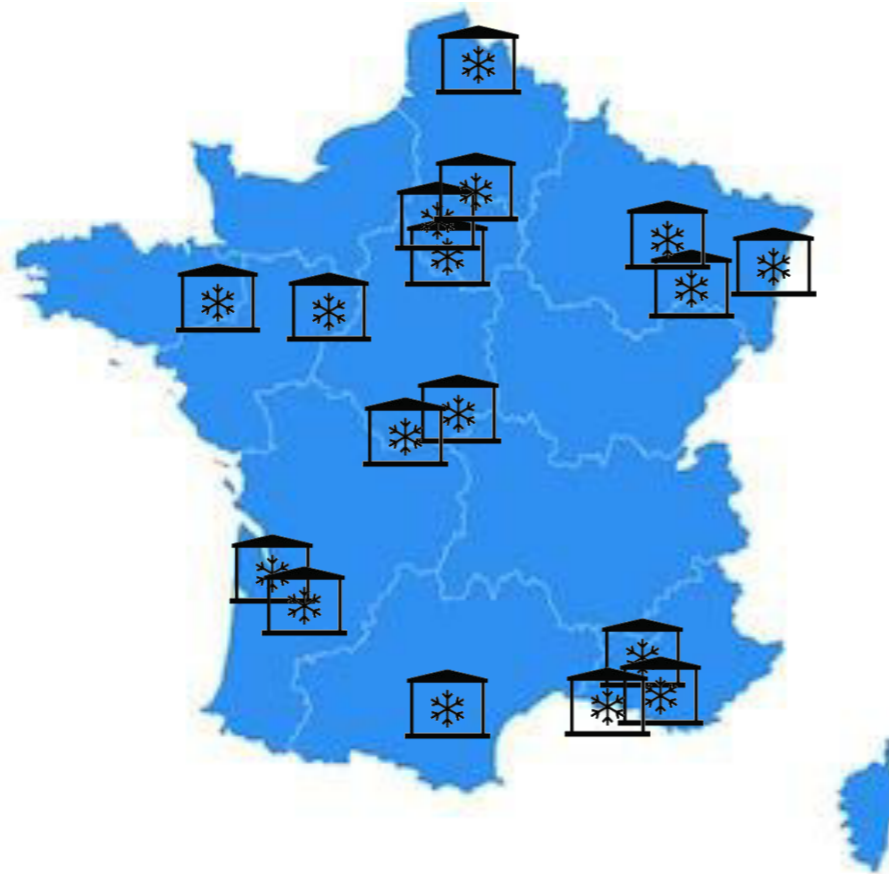
Liquéfaction par  
spray chiller



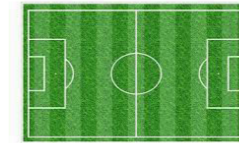
## Nos réalisations en chiffre

4 clients

17 entrepôts



**+ 300 000 m<sup>2</sup>**



**X 40**



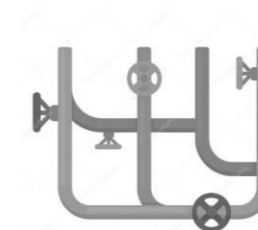
**+ 3 000 000 m<sup>3</sup>**



**X 30**

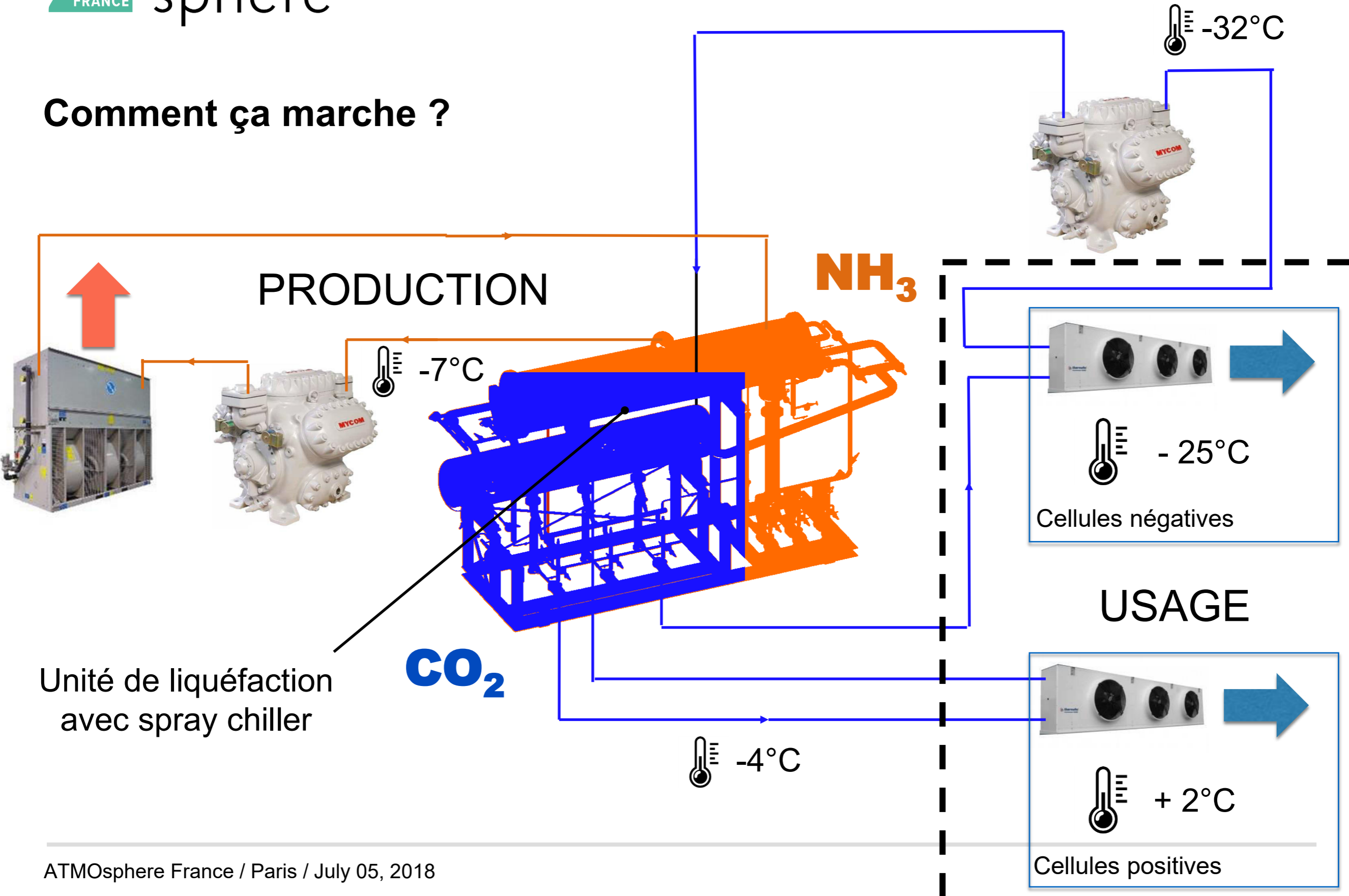


**+ 46 MW**



**+ 80 km**

# Comment ça marche ?



## Les bénéfices de la technologie

**Faible impact  
carbone**



100% Fluide naturel:  $\text{NH}_3 + \text{CO}_2$

**Haute  
efficacité**



- 20% de consommation électrique

**Longue durée  
de vie**



F-gas & Kigali ready

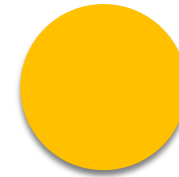
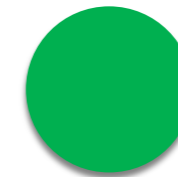
Consommation  
d'énergie

Pérennité

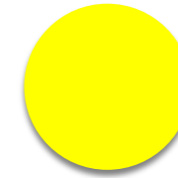
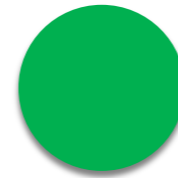
CAPEX

TCO

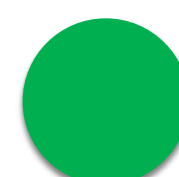
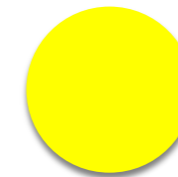
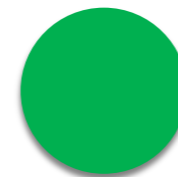
HFC / EG



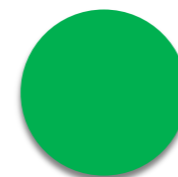
HFO / EG



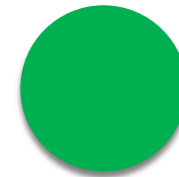
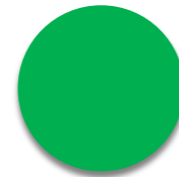
CO<sub>2</sub> Transcritique  
+ pompe



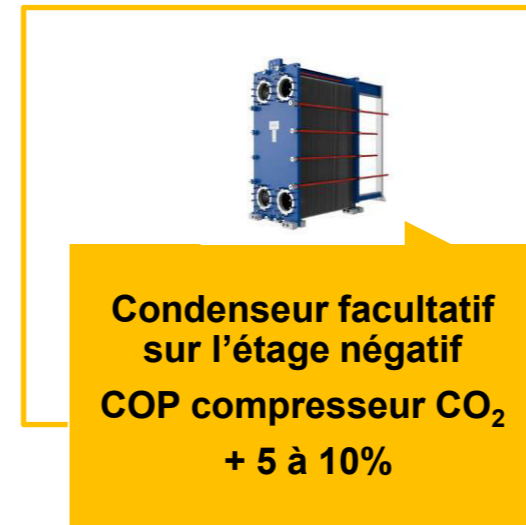
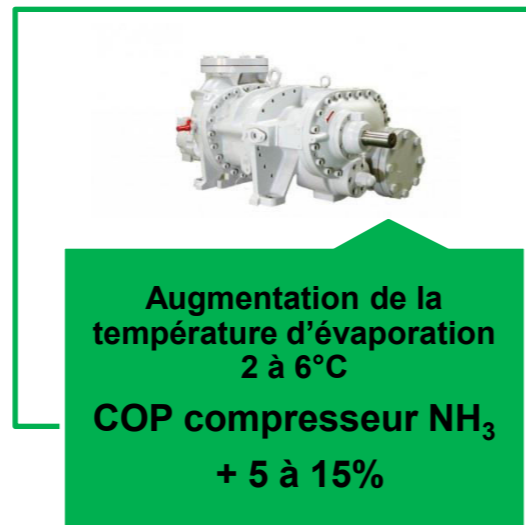
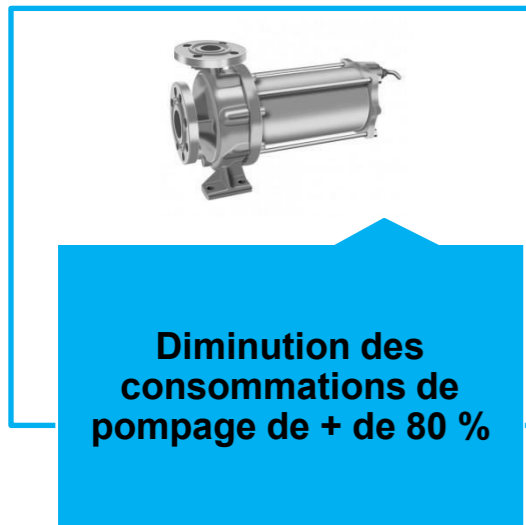
NH<sub>3</sub> / EG



NH<sub>3</sub> / CO<sub>2</sub>

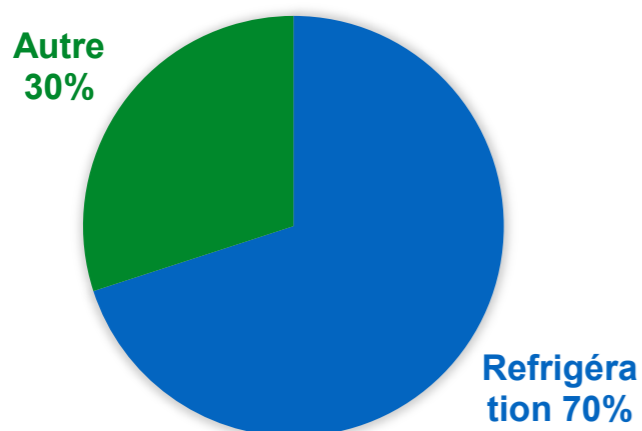


## Gains énergétiques

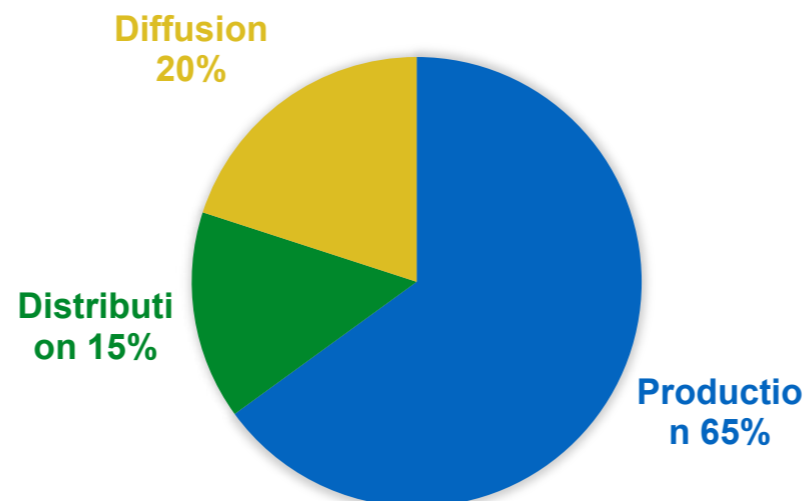


**= 15 à 20%\***

RÉPARTITION DES CONSOMMATIONS



RÉPARTITION DES CONSOMMATIONS FROID



Exemple: Entrepôt de 2 MW  
Facture d'énergie électrique : 450 000 € HTVA / an

**Gain atteignable : 45 à 60 k€/an\***



## Intérêt de la technologie d'échange par spray chiller



300/350kg pour 1MW

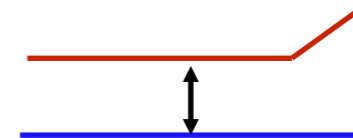
Charge en ammoniac assez faible

Sécurité  
Réglementation



Construction robuste et capacité de réparation rapide in situ en cas de fuite NH3/CO2

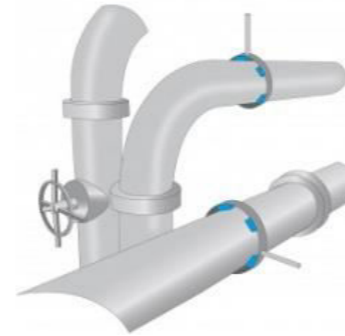
Fiabilité



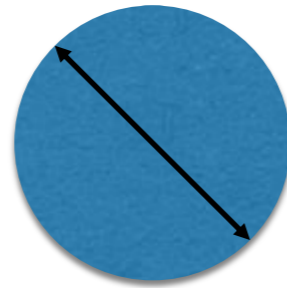
Pincement faible: 1K à 3K en fonction du taux de charge de l'installation

Performance

## Impact sur les réseaux de tuyauterie



**Poids divisé par  
7**



**Diamètre divisé  
par 3**

Réduction du coût des réseaux

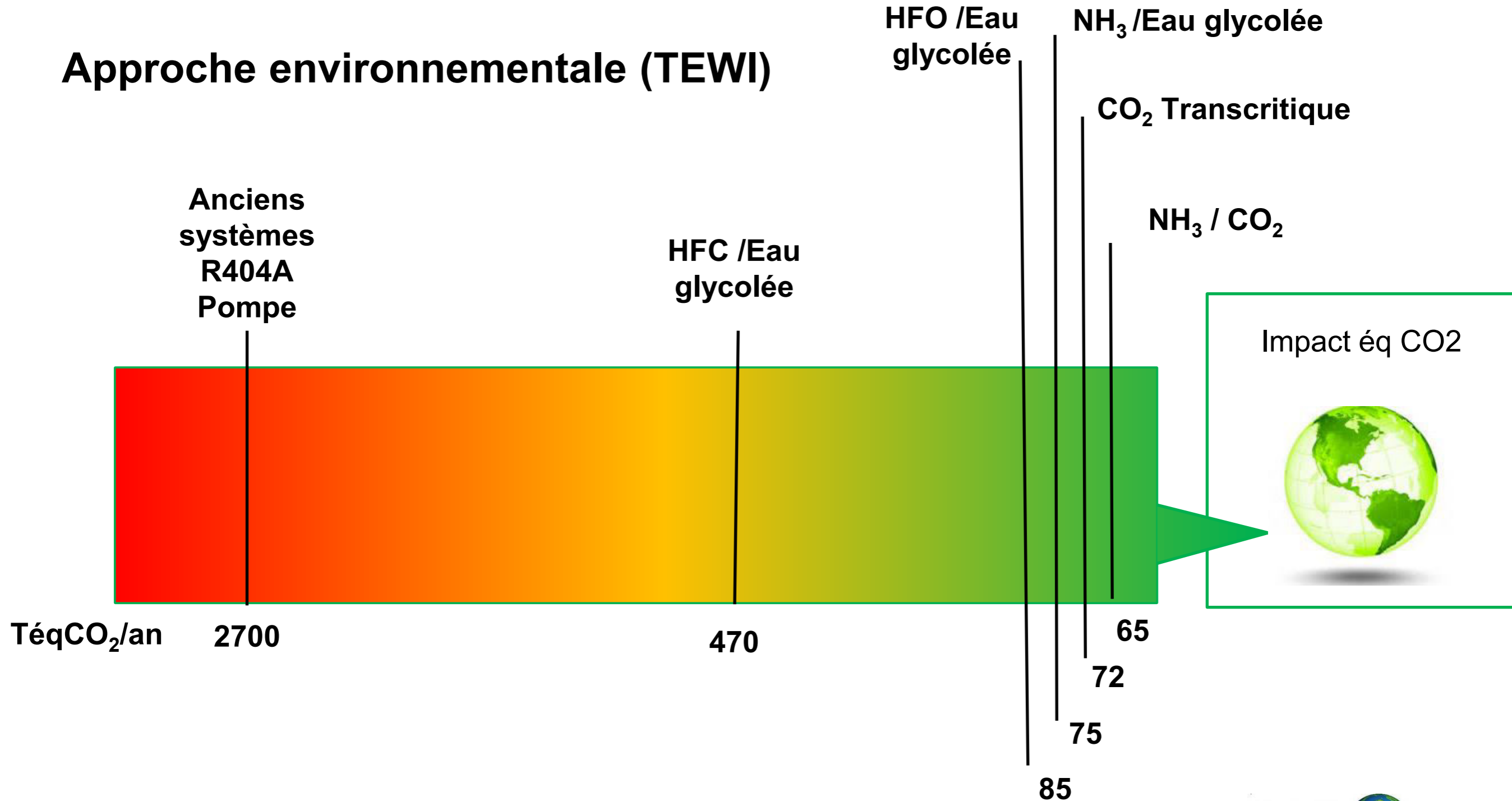
Allègement des charges sur charpente

Encombrement des réseaux réduit

Réduction des matériaux utilisés pour la tuyauterie et l'isolation → diminution impact carbone construction

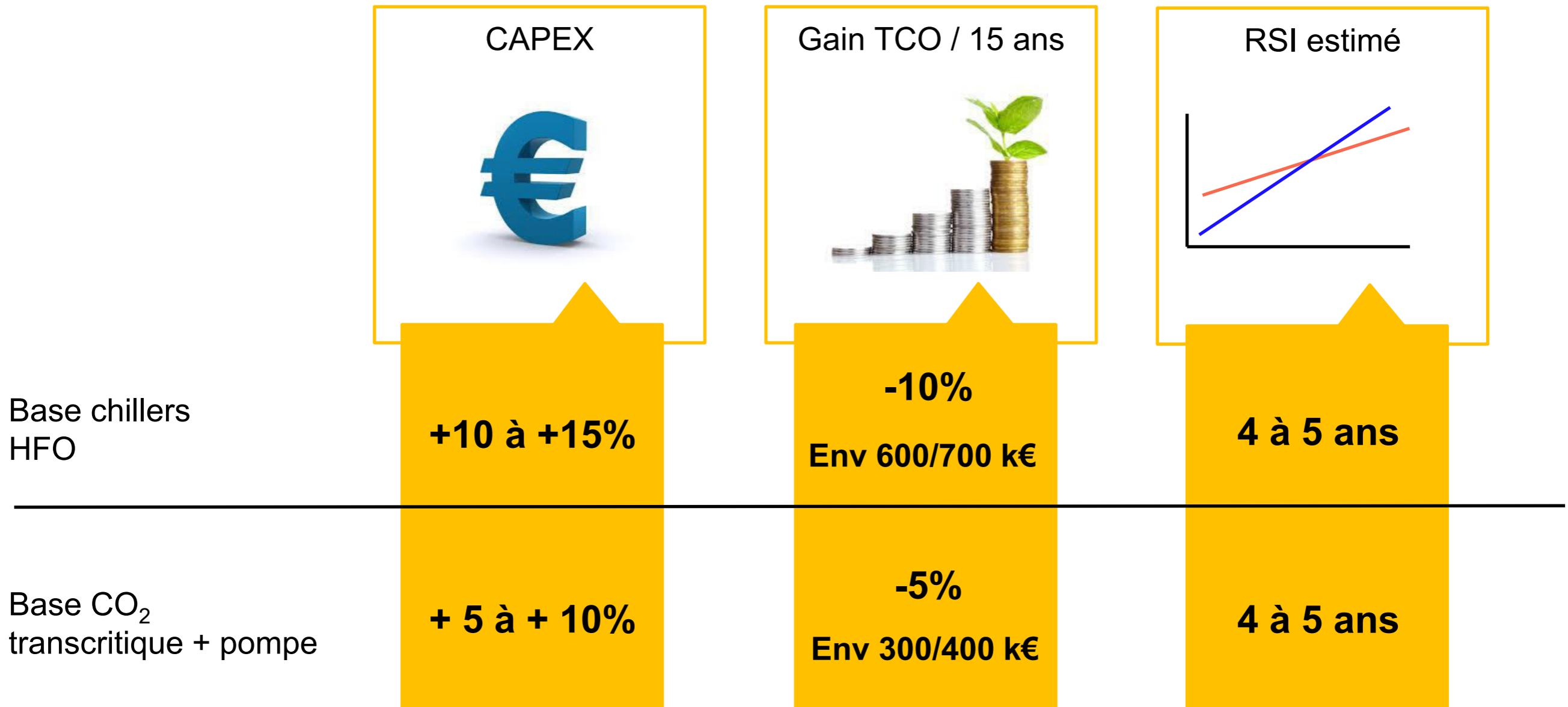
1 T<sub>éq</sub> CO<sub>2</sub> = env 8000 km en voiture

## Approche environnementale (TEWI)



Hypothèses: 2MW / CF à +2°C / Région parisienne / Facteurs d'émissions bilan GES

## Approche économique



Hypothèses: 2MW / CF à +2°C / Prix énergie fixe

## Exemple

Base logistique de LIDL Entzheim (67)

Livraison août 2017



### Le projet

Rénovation et extension d'une base logistique

- 4 cellules/chambres positives + quais réfrigérés
- 1 cellule négative + surgélateurs

Volumes: 100 000 m<sup>3</sup> positif / 43 000 m<sup>3</sup> négatif

Puissance: 2200 kW /NH<sub>3</sub>

### Choix techniques

- Condenseurs évaporatifs
- Compresseurs NH<sub>3</sub> & CO<sub>2</sub> à piston
- Récupération d'énergie pour le dégivrage et le chauffage
- Compresseurs, pompes et ventilateurs sur variateurs /moteurs EC



**ATMO**  
sphere

En image

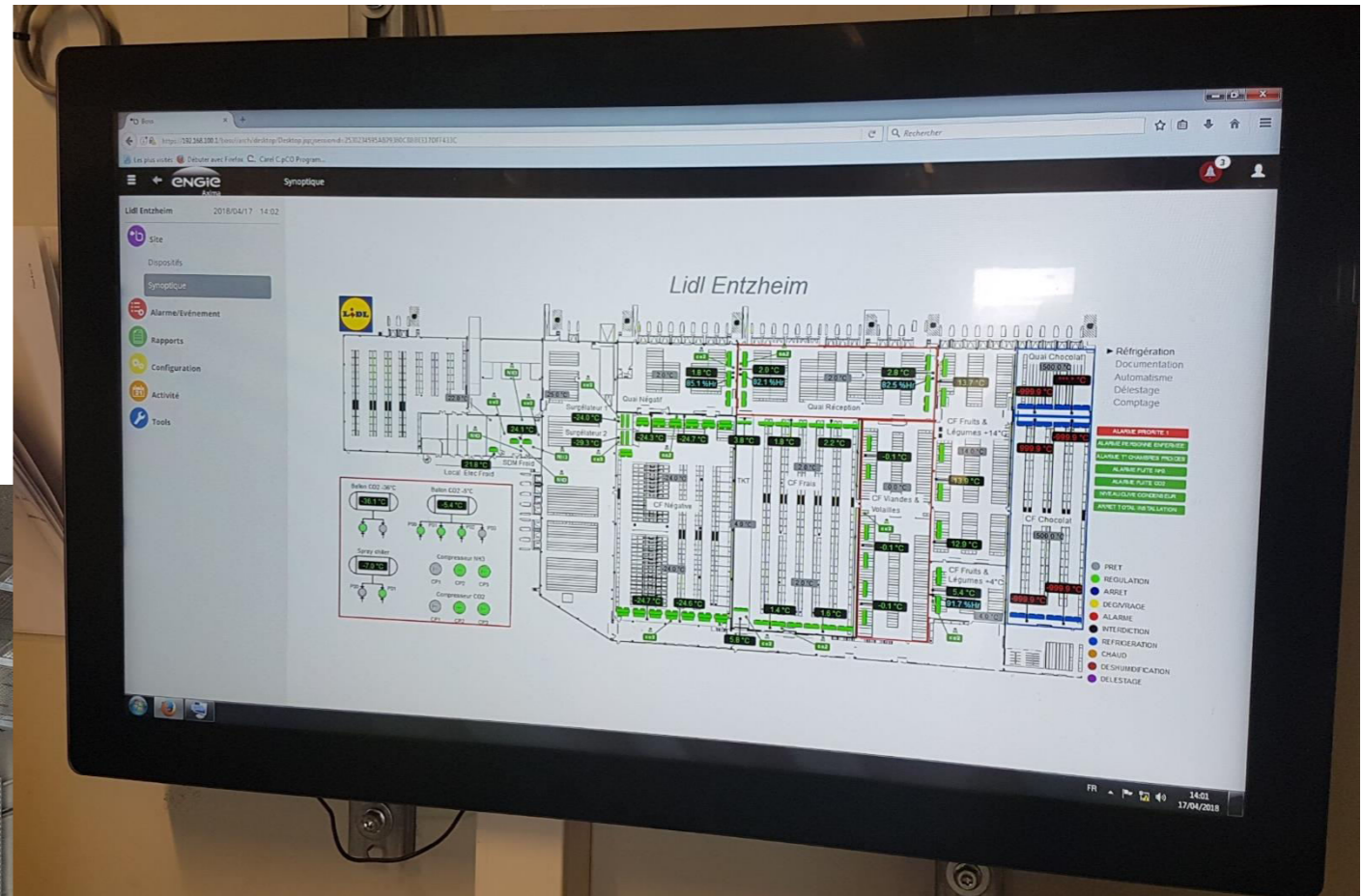






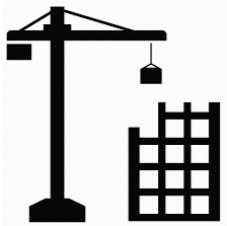
# ATMOsphere

## En image

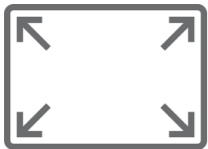




## Perspectives



Marché logistique dynamique



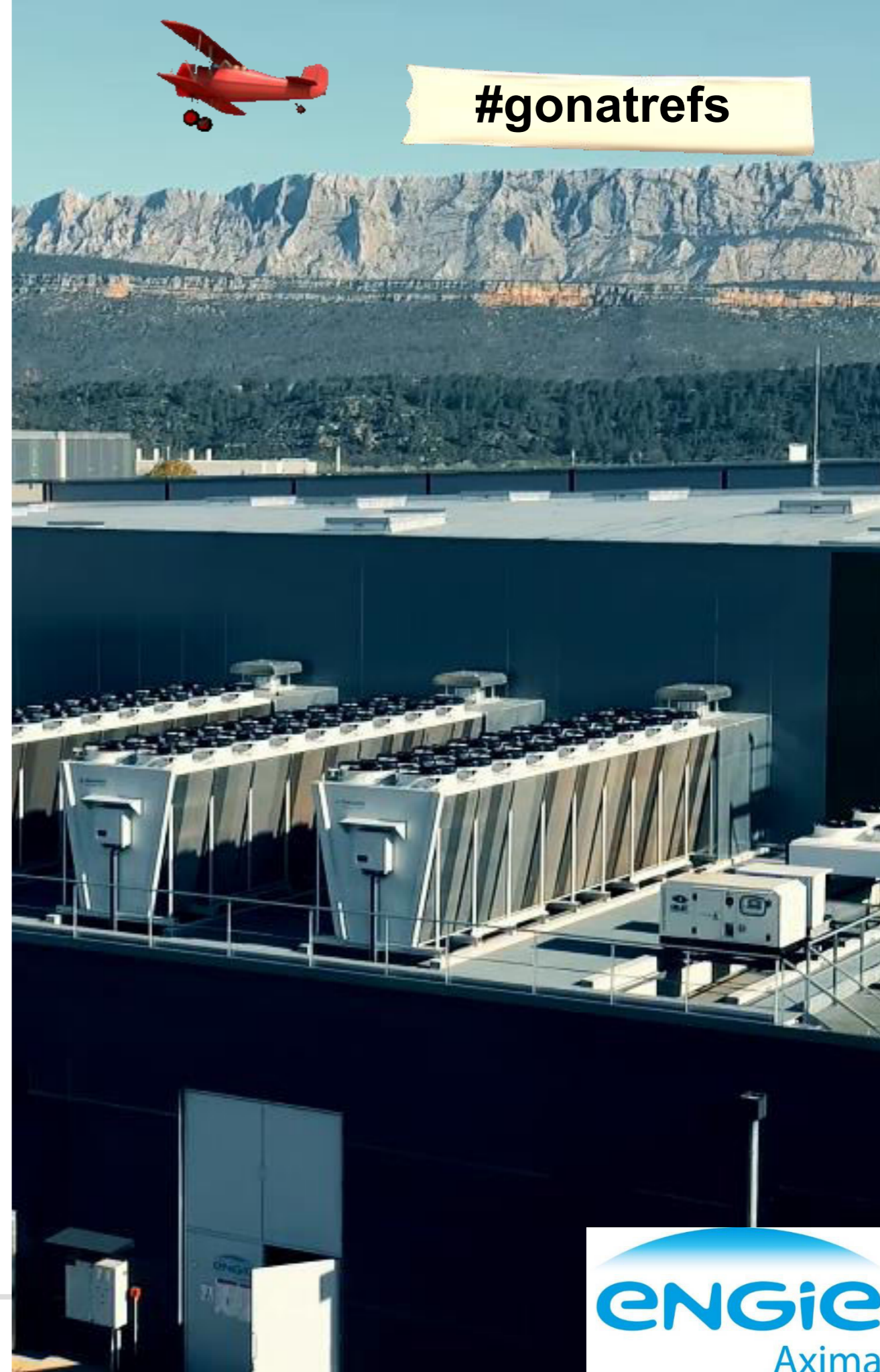
Projets de plus en plus grands



Echéances réglementaires ambitieuses



Développement en IAA



#gonatrefs



**ATMO**  
sphere

Business Case for  
Natural Refrigerants

05/07/2018 – Paris

Merci pour votre attention!

