



ETC

ECO-TECH CERAM



Effacité énergétique : stocker la chaleur fatale
pour réduire la consommation d'énergie

REX avec la société Eco-Tech Ceram

Equipe



Antoine Meffre
Président

- 900 k€ levés
- 13 prix d'innovation



Doriane Tanguy
Admin, financier & RH

- 6 M€ levés
- Gestion de 1,5M€ de portefeuille projets



Guilhem Dejean
R&D

- 4 prototypes (TRL 2 à 7)
- 5 brevets



Davy Bruyère
Industrie

- 2 solutions industrielles de 1,5 MW
- 15 études de faisabilité



Pascal Isambert
Commercial

- 1.5M€ de ventes en indépendant
- 20M€ de projets



Conseils

COMITÉ STRATÉGIQUE



JEAN LUC KWANTES
PRÉSIDENT CHEZ AKUO ENERGY



GABRIEL DELMER
DÉVELOPPEUR PRODUIT CHEZ AKUO ENERGY



JOHANNE ULRICH
BUSINESS MANAGER CHEZ INNOENERGY



JULIEN HOSTACHE
CO-FONDATEUR D'ENERFIP

COMITÉ SCIENTIFIQUE



CATHERINE BESSADA
DIRECTRICE DE RECHERCHE CHEZ CEMHTI-CNRS



ANGE NZIHOU
PROFESSEUR À L'ÉCOLE DES MINES D'ALBI-CARMAUX



GILLES FLAMANT
DIRECTEUR SCIENTIFIQUE DU LABEX SOLSTICE



XAVIER PY
PROFESSEUR ET PRÉSIDENT DE L'UPVD



HAMID BEN AHMED
DIRECTEUR DU DÉPARTEMENT MÉCATRONIQUE DE L'ENS RENNES



YASMINE LALAU
POSTDOCTORAL RESEARCH CHEZ CNRS PROMES



DOAN PHAM MINH
MCF À L'ÉCOLE DES MINES D'ALBI-CARMAUX



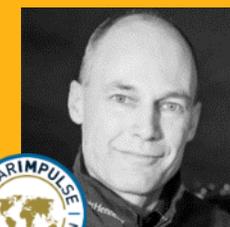
DIDIER AUSSSEL
PROFESSEUR DES UNIVERSITÉS À L'UPVD



PIERRE NEVEU
PROFESSEUR DES UNIVERSITÉS À L'UPVD



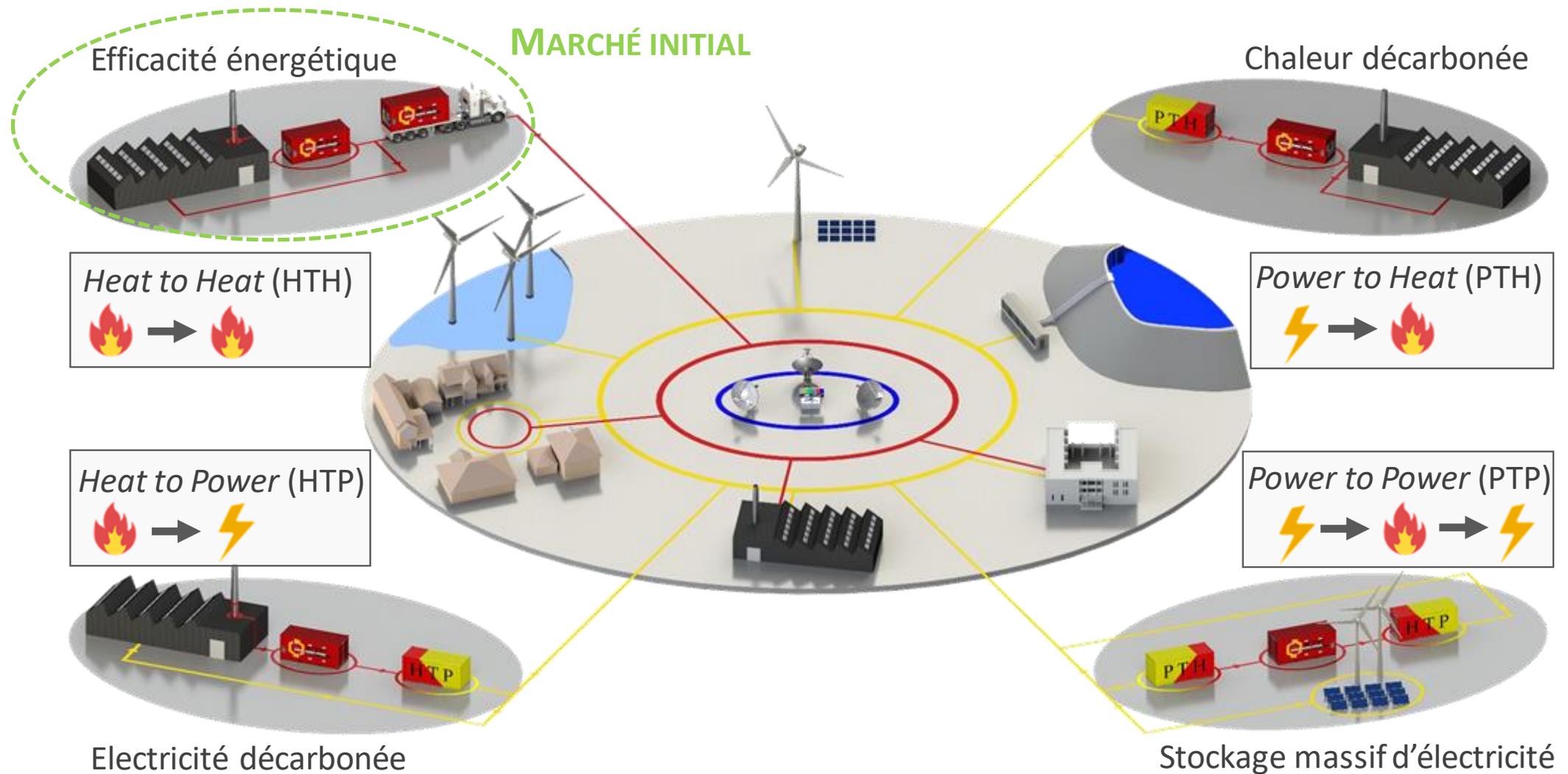
NICOLAS TESSIER-DOYEN
MAÎTRE DE CONFÉRENCES CHEZ IRCER



Bertrand Piccard
Fondateur & Président de la
Fondation Solar Impulse
Stratégie de développement



stockage thermique et carrefour énergétique



Multiplier les fonctionnalités de l'Eco-Stock® pour une plus grande scalabilité

30 000 fours perdent 48 TWh/an de **chaleur fatale** propre $>300^{\circ}\text{C}$ + intermittente
soit **1 700 M€/an** et **9 600 000 tCO₂eq/an**
soit **0,6%** du total de chaleur fatale



Verrous

CAPEX stockage & Capacité de financement des industriels

Preuve de concept TRL 7 (1:1)



PUISSANCE
200 à 1000 kW



TEMPÉRATURE
Jusqu'à 1000 °C



CAPACITÉ
Jusqu'à 3 MWh



RENDEMENT
> 90 %



ROBUSTE



MODULAIRE



MOBILE



ECO-CONÇU

bpifrance



Validation des performances techniques & environnementales → Validation des *business cases*

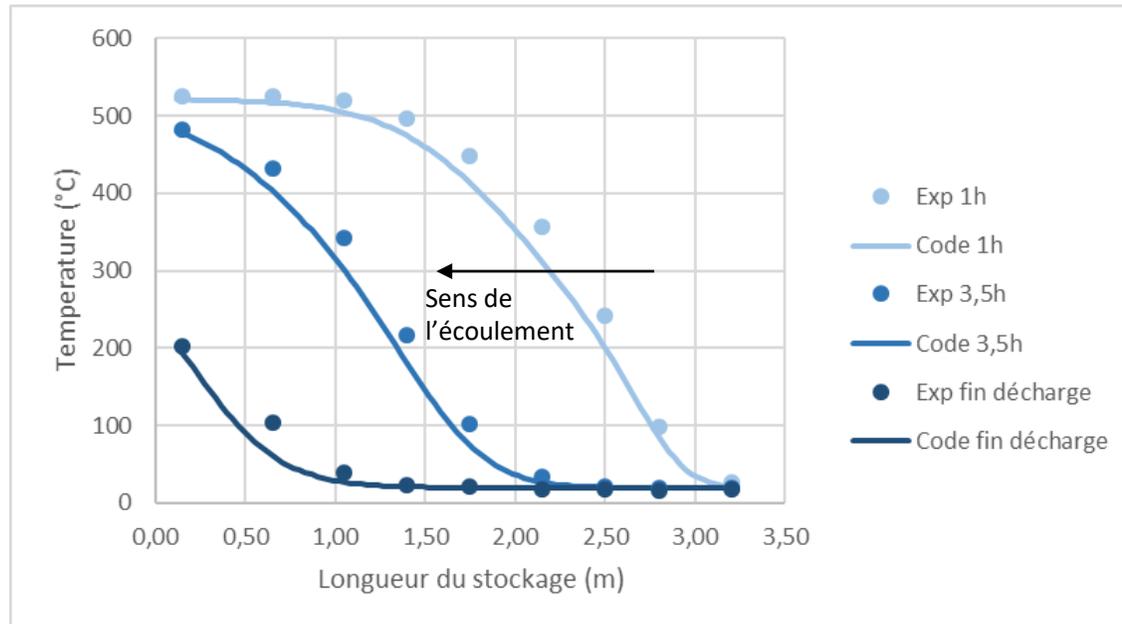
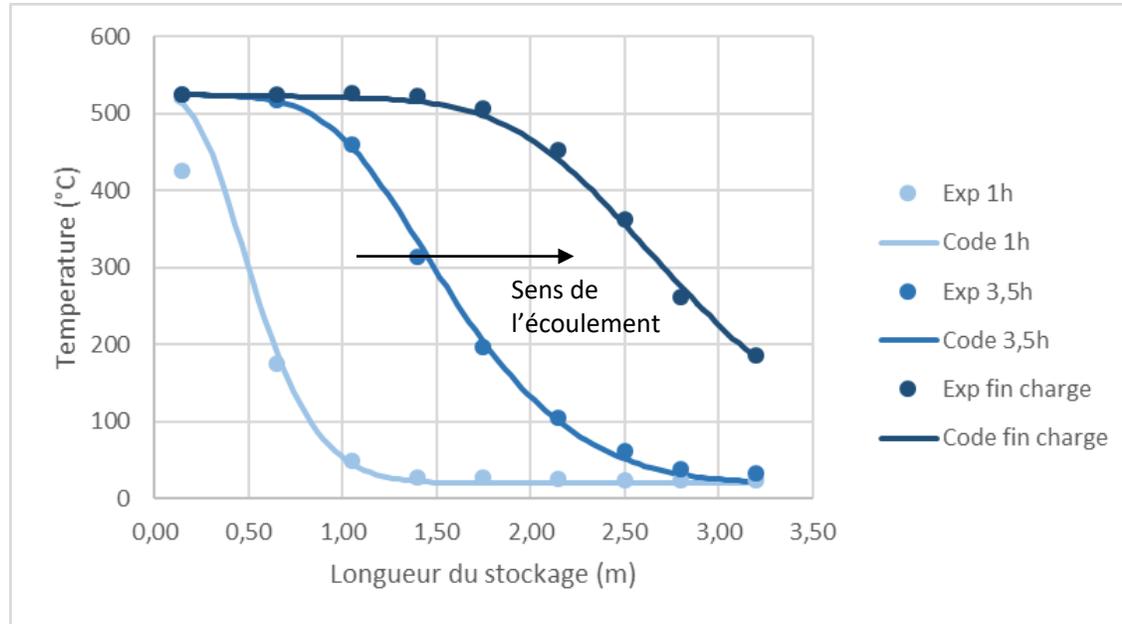
Choix des matériaux de Stockage thermique



Optimum technico-économique → 90 mbar de perte de charge

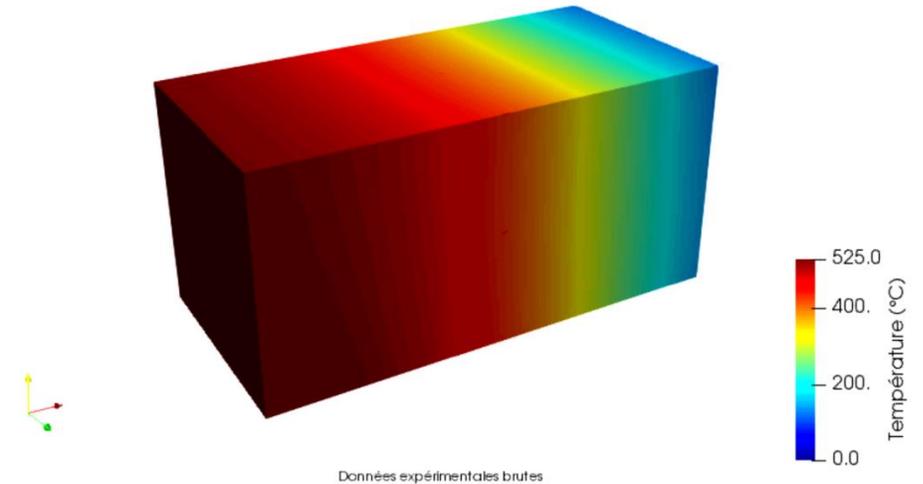


Performances : thermocline, déphasage & lissage



4.4

Charge/Décharge à 525°C

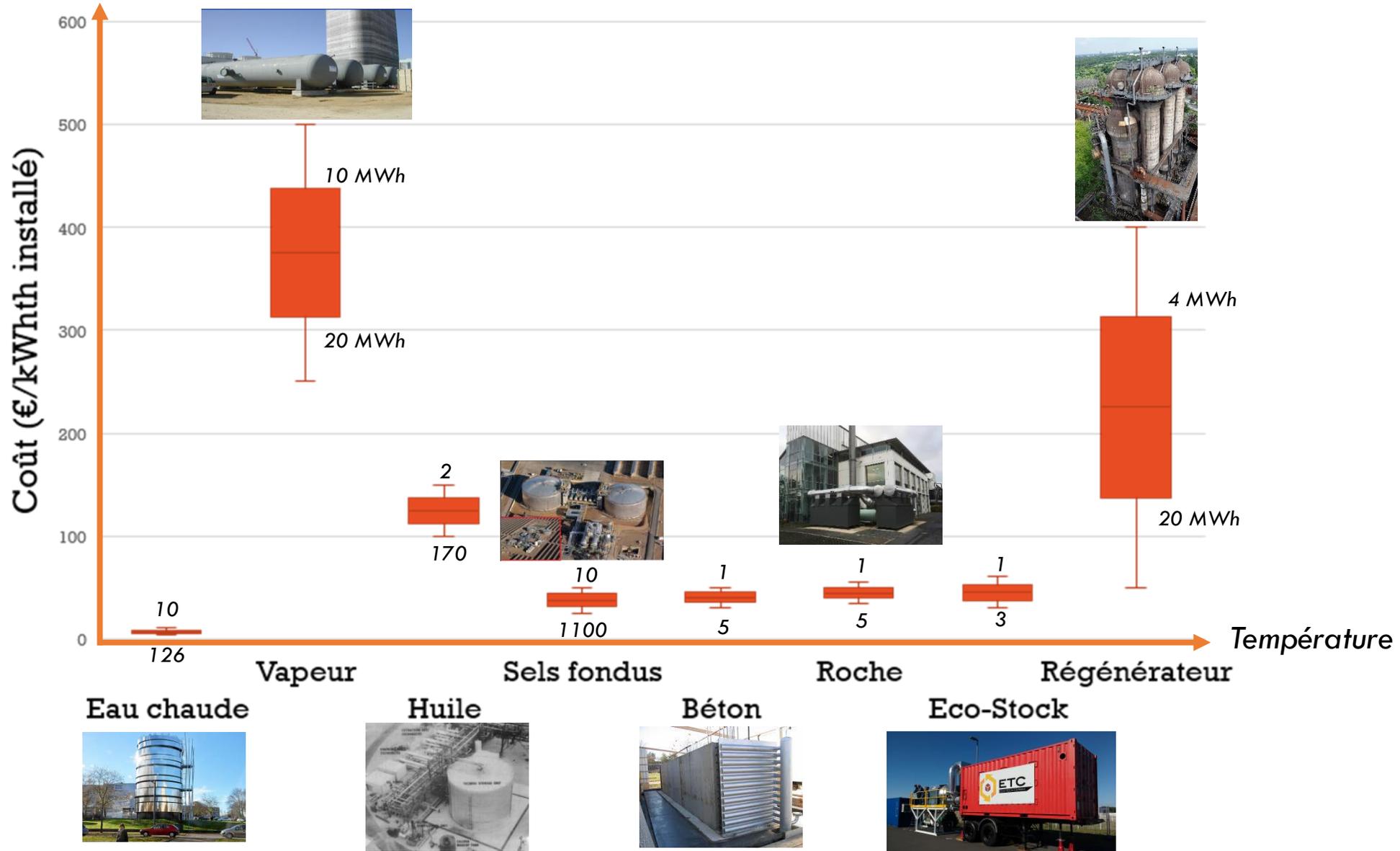


CONCLUSIONS

- ✓ Conforme aux prédictions numériques
- ✓ Modèle théorique validé
- ✓ Performances de l'Eco-Stock[®] validées
- ✓ Business cases validés
- ✓ Capacité : 2 MWh (@600°C)

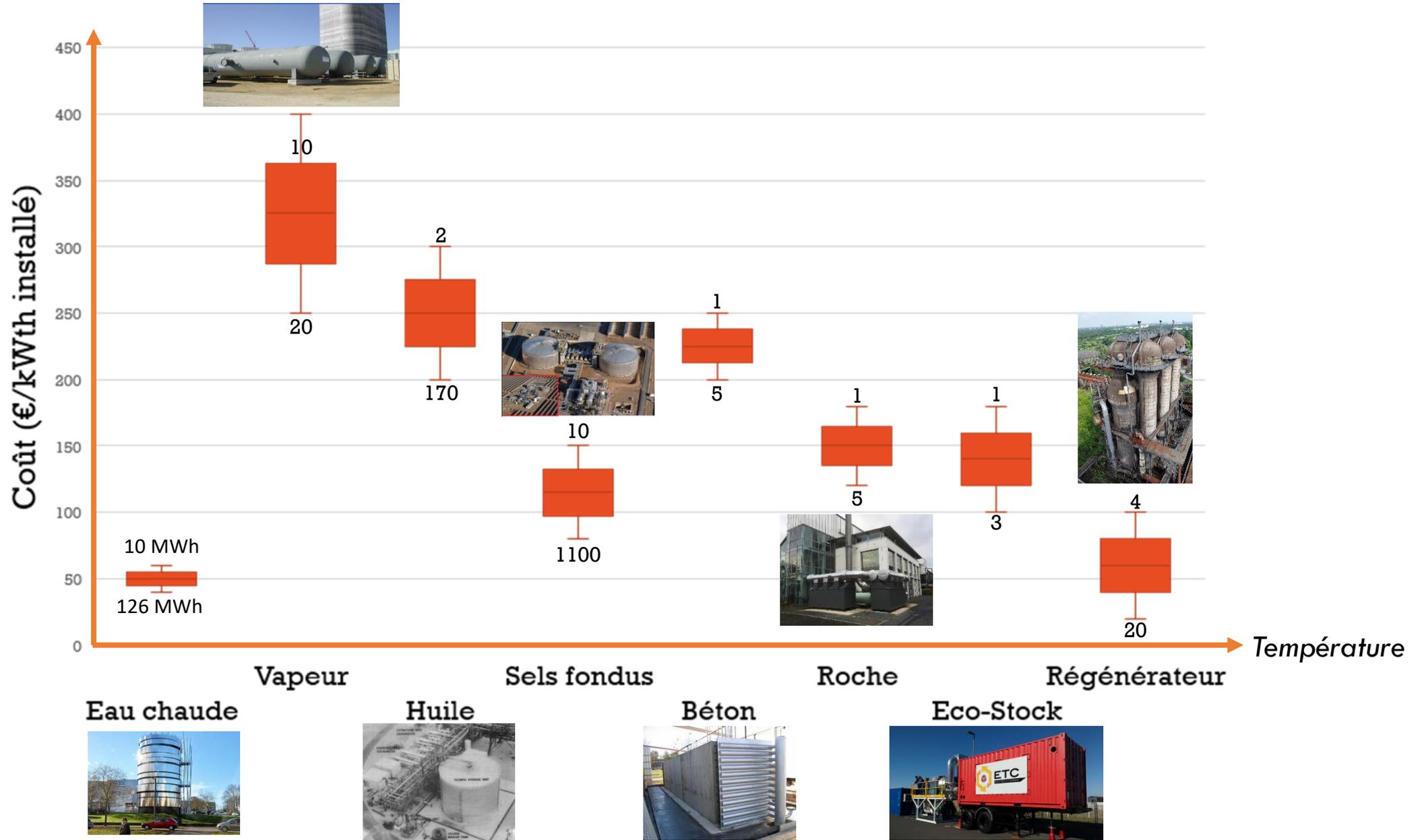


Performances € : / kWh installé





PERFORMANCES € : / KW INSTALLÉ

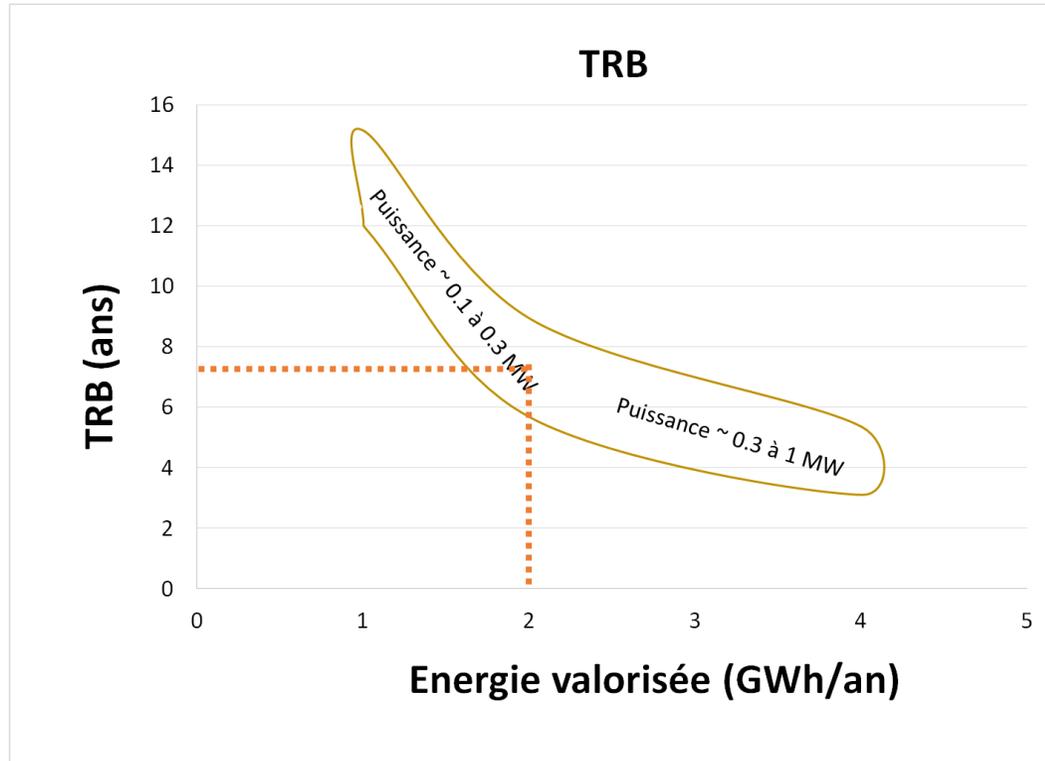




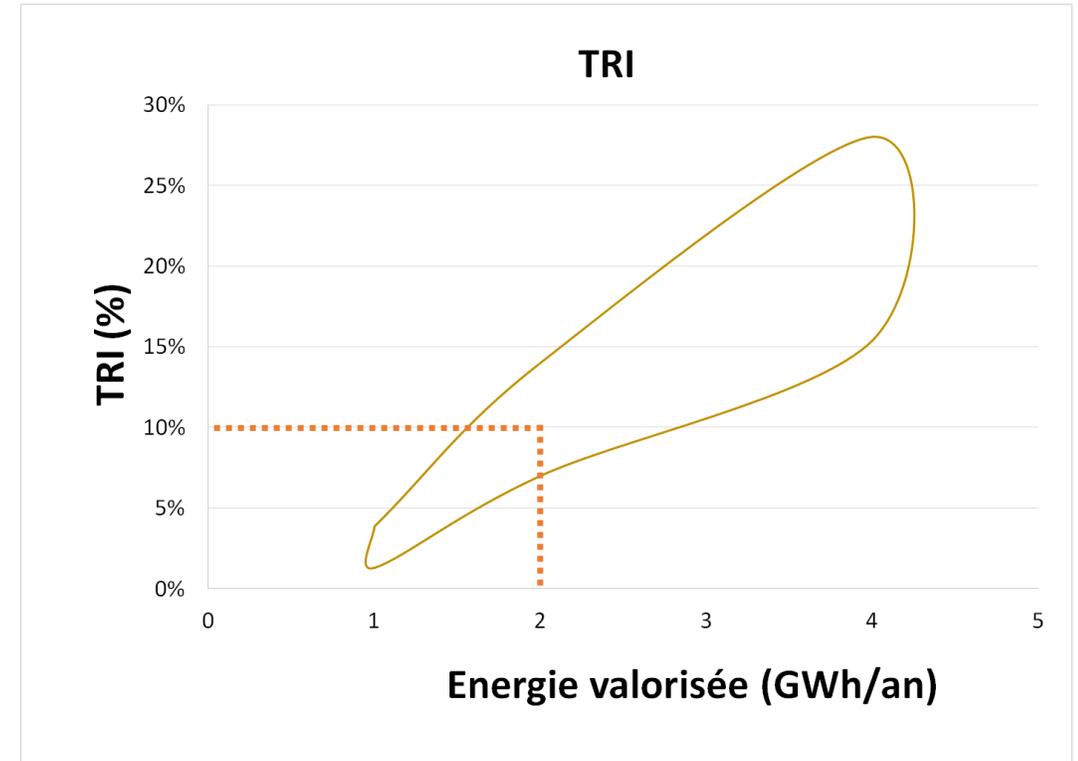
PERFORMANCES € : TRB, TRI



Hypothèses de calcul : 35 €/MWh et hors subvention



✓ 1,5 GWh/an min : TRB < 10 ans



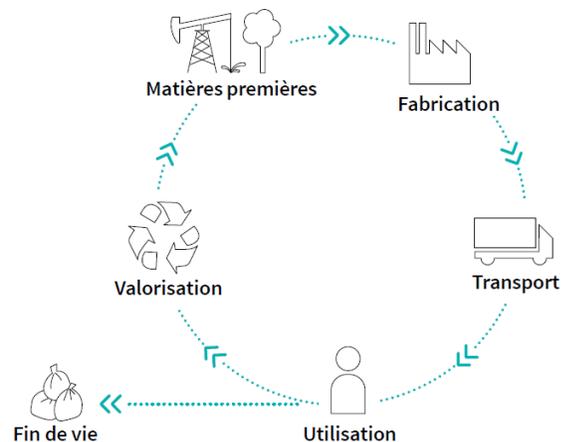
✓ 1,5 GWh/an min : TRI > 7%

L'Eco-Stock® , une solution rentable sur une large gamme de configurations
(< 30 GWh/an et T > 250°C)



PERFORMANCES ENVIRONNEMENTALES : ACV

OPEN LCA / Eco-invent



« 2 GWh/an pendant 20 ans »

Eco-Stock

55 MJ-eq.MWh⁻¹

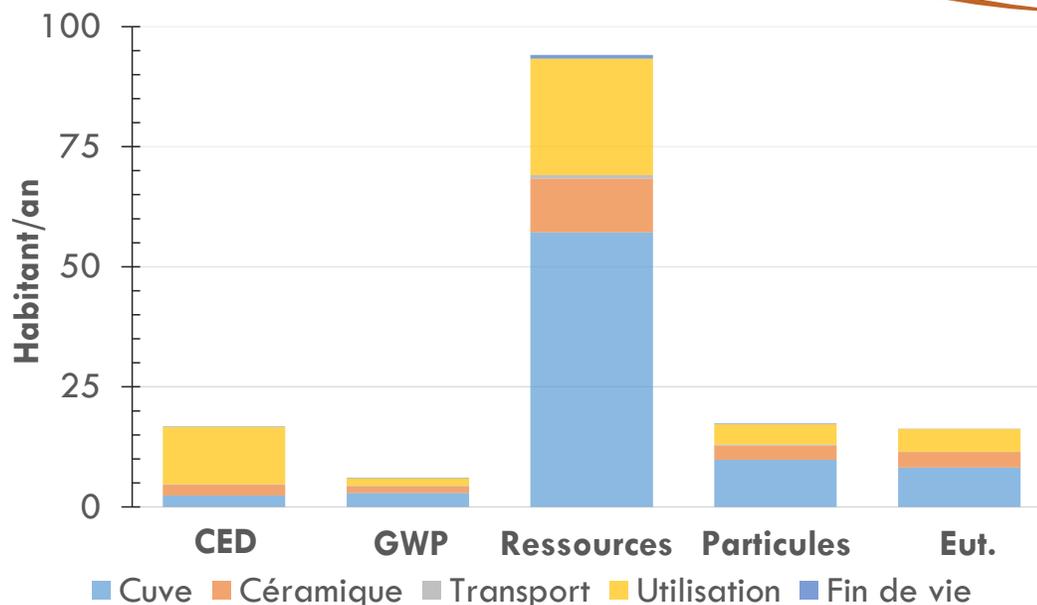
1,4 kgCO₂-eq.MWh⁻¹

Gaz

4370 MJ-eq.MWh⁻¹

253 kgCO₂-eq.MWh⁻¹

x 180



CONCLUSIONS

- ✓ Faibles impacts
- ✓ Influence de la conso. ventilateurs
- ✓ Importance de l'indicateur Ressources (optimisation possible)



PERFORMANCES ENVIRONNEMENTALES : EPBT & EROI

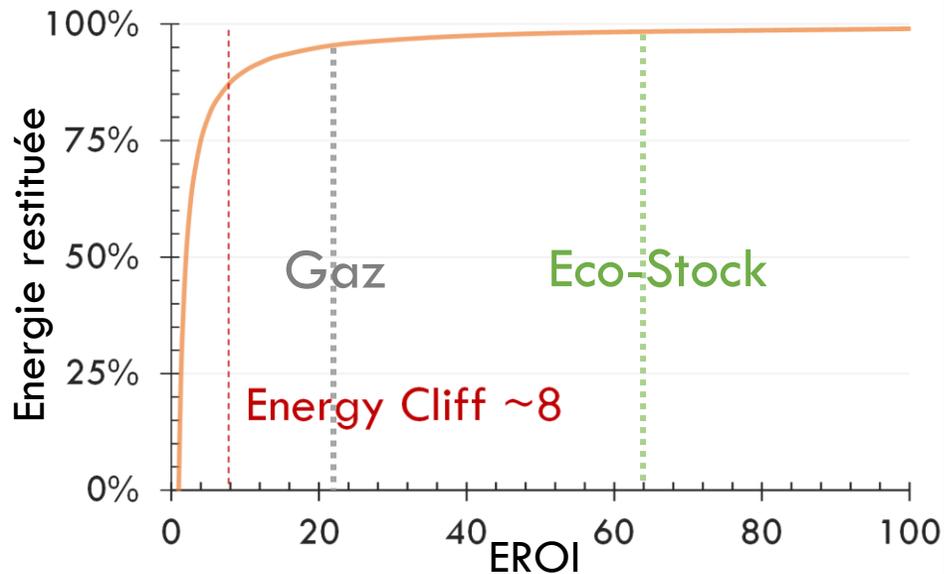
PRINCIPE

Temps de retour*

$$EPBT = \frac{CED_{\text{Energie consommée totale}}}{CED_{\text{Energie fournie}}}$$

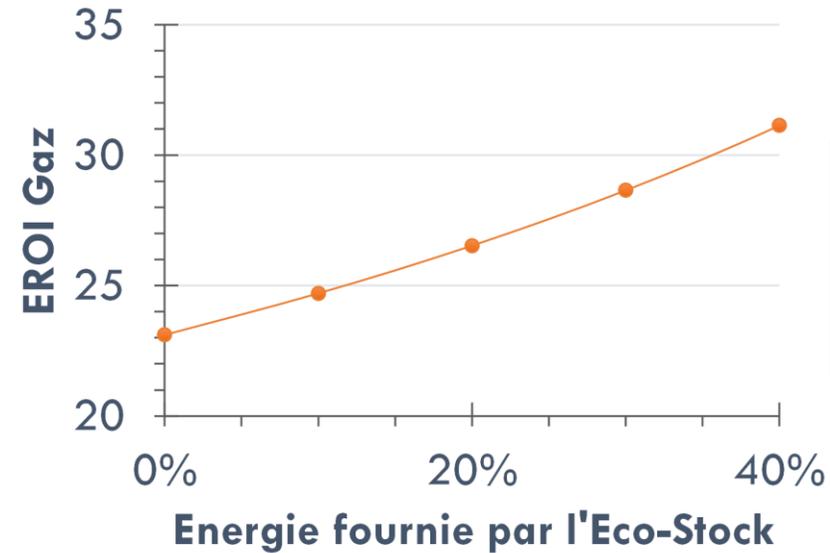
Intensité

$$EROI = \frac{\text{Energie fournie totale}}{CED_{\text{Energie consommée pr exploiter la ressource}}}$$



*Economies par rapport au gaz naturel

RÉSULTATS



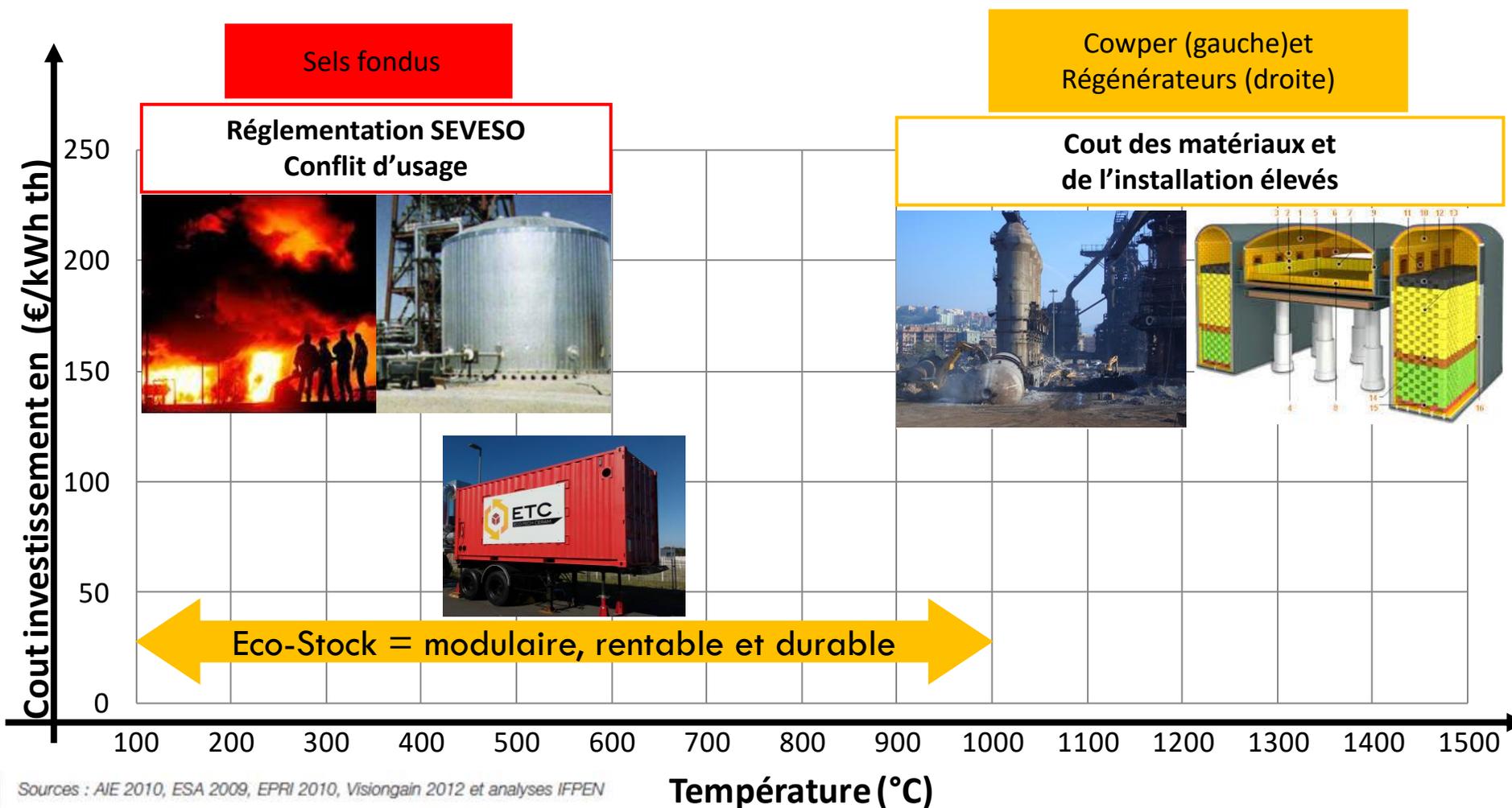
EPBT < 4 mois

EROI = 65

CONCLUSIONS

- ✓ Très faible PBT
- ✓ Améliore l'intensité énergétique du gaz de +10 à 35%
→ dépend du % d'énergie fournie par l'Eco-Stock

LES SOLUTIONS DE STOCKAGE DE CHALEUR



→ L'Eco-Stock® est une solution innovante et rentable conçue à partir des solutions matures pour valoriser des gisements sous exploités

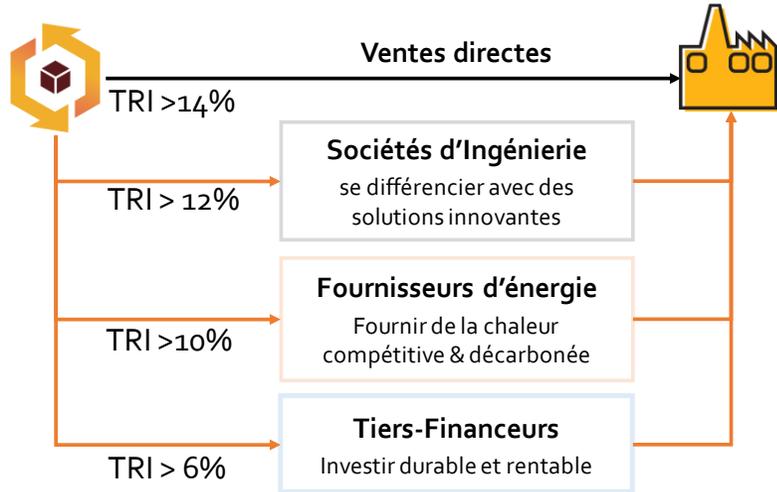
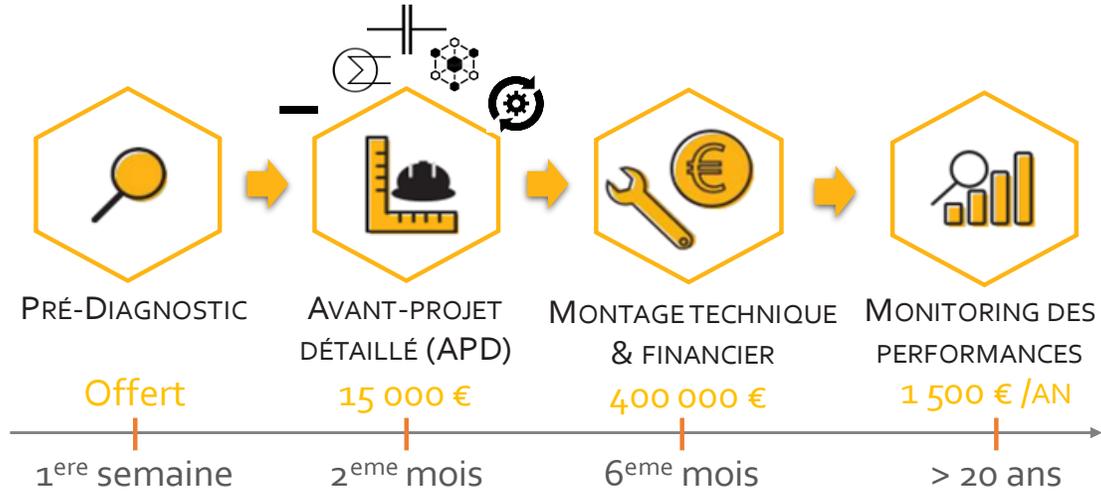


LES SOLUTIONS DE VALORISATION DE CHALEUR

	Réseau chaleur Eau/Vapeur	Echangeur	Cycle Rankine	Echangeur/stockeur
				
Efficacité	Elevée	50-70 %	10-30% (elec) 70-90 % (chaleur)	65-90 %
Température Max (°C)	250	600	400	1 000
Flexibilité vs Besoin (rentable à partir de)	Très important (TWh)	Constant (GWh)	Constant (GWh)	Constant ou Variable (GWh)
Flexibilité vs Gisement (rentable à partir de)	Très important (TWh)	Constant (GWh)	Constant (GWh)	Constant ou Variable (GWh)
Mobilité	Non	Non	Non	Oui
TRI	+	+++	+	++

ETC : une offre unique pour la valorisation de la chaleur fatale
Echangeur, Elec & Stockage

Offre commerciale



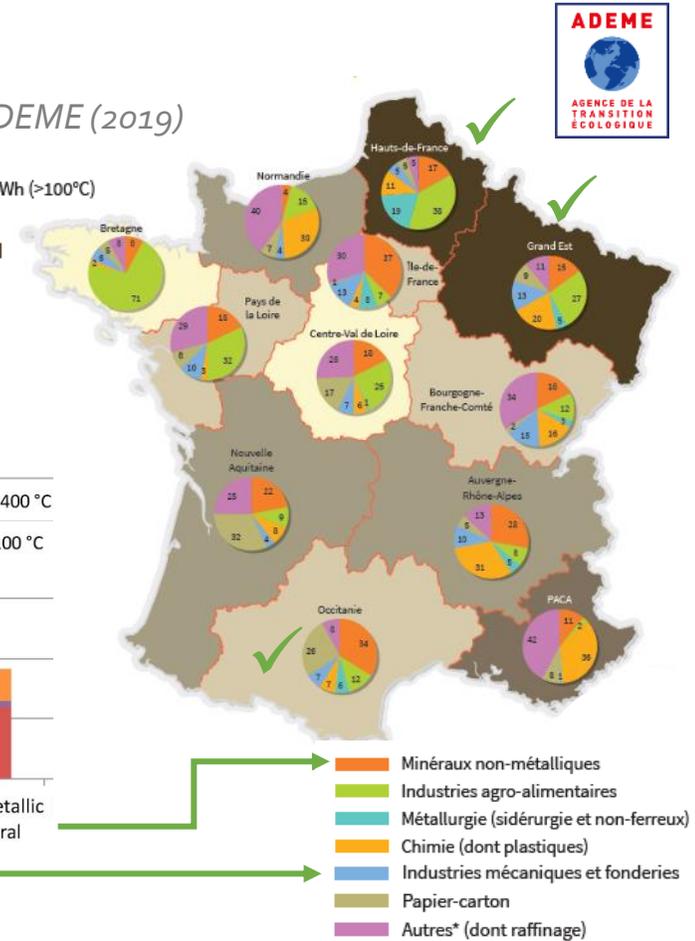
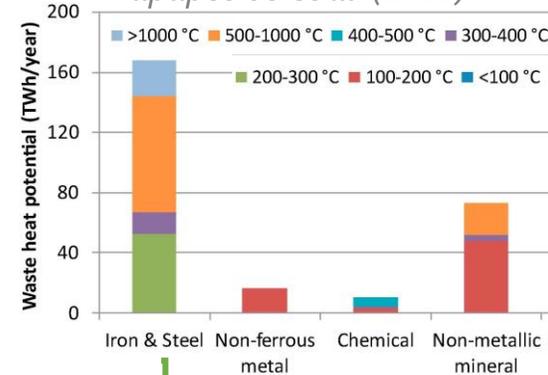
- ✓ Offre clef en main
- ✓ Rentabilité adaptée aux canaux de vente

Ciblage prospects

Chaleur fatale >100°C, ADEME (2019)

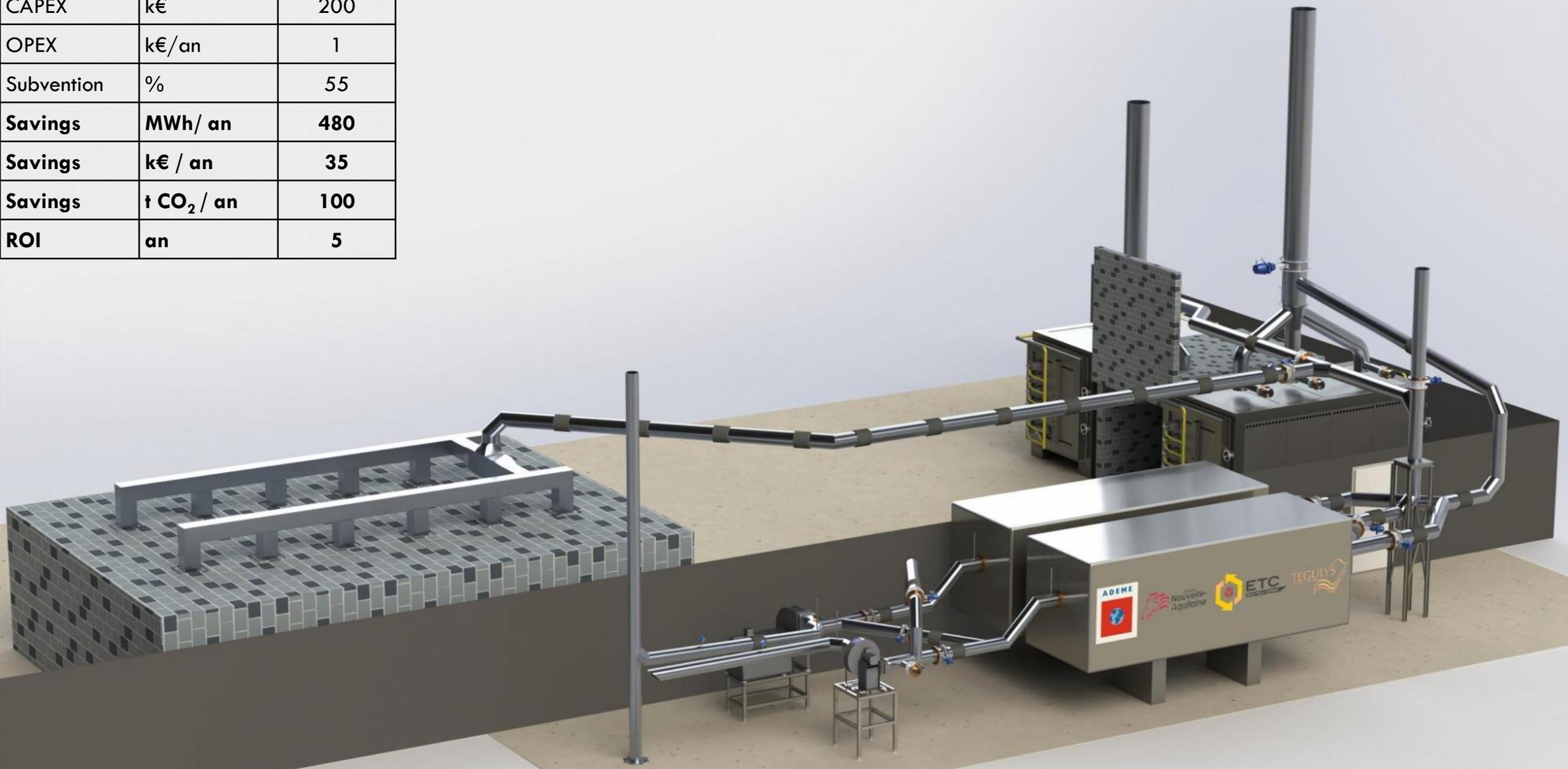


Chaleur fatale UE, Papapetrou et al. (2018)



- ✓ Secteurs & zones géographiques ciblés
- A optimiser par un outil de géomarketing

CAPEX	k€	200
OPEX	k€/an	1
Subvention	%	55
Savings	MWh/ an	480
Savings	k€ / an	35
Savings	t CO ₂ / an	100
ROI	an	5



Commercialisation



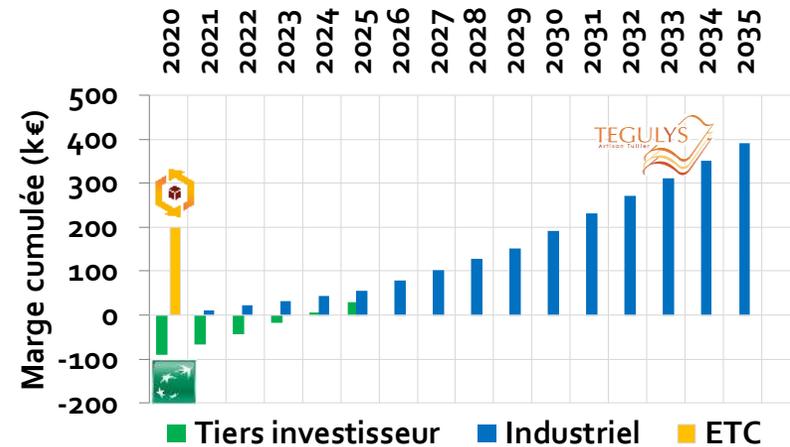
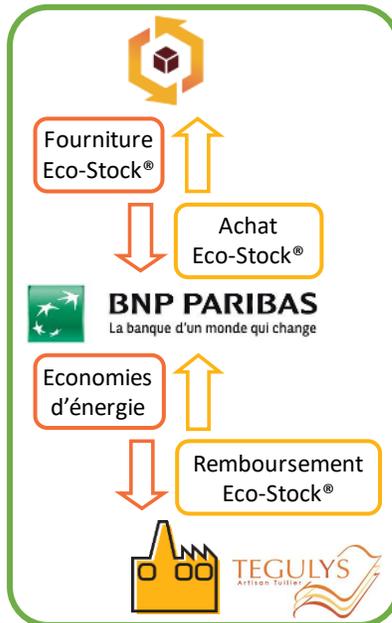
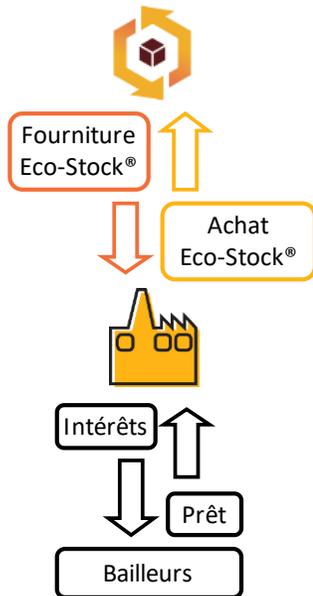
1^{ère} vente étude + Eco-Stock® sur cœur de cible avec tiers-financeur (crédit-bail)

- ✓ Gains de production & économies d'énergie
- ✓ Inauguration prévue le 02/04 avec M le Président de l'ADEME

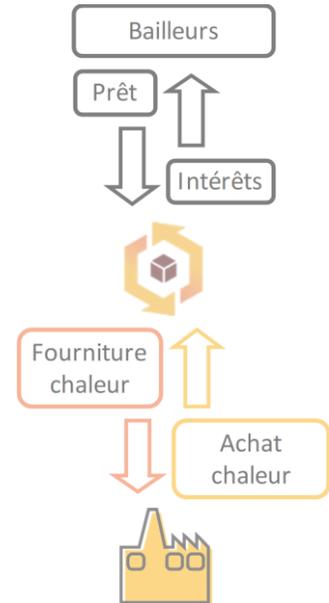


Les modèles économiques

- Vente directe
- Vente via tiers-financeur
- Vente via SPV



TegulyS : rentabilité du crédit-bail





REDMI NOTE 8 PRO
AI QUAD CAMERA



REDMI NOTE 8 PRO
AI QUAD CAMERA



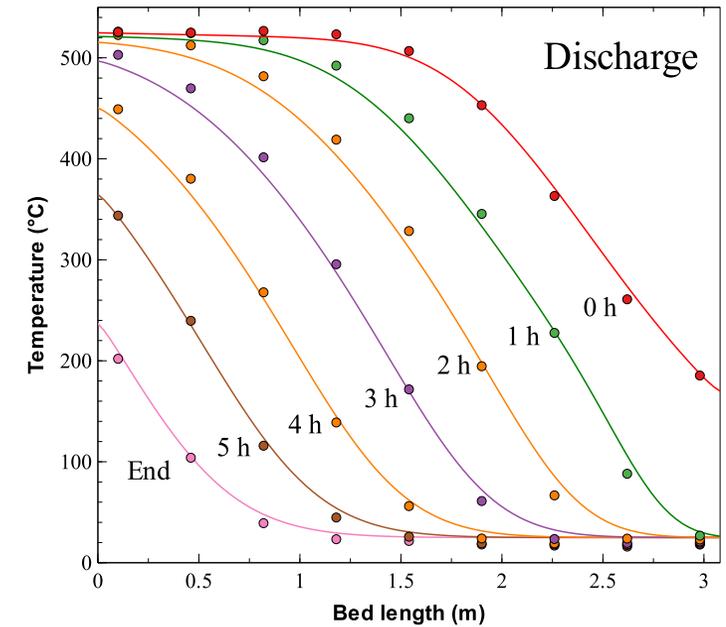
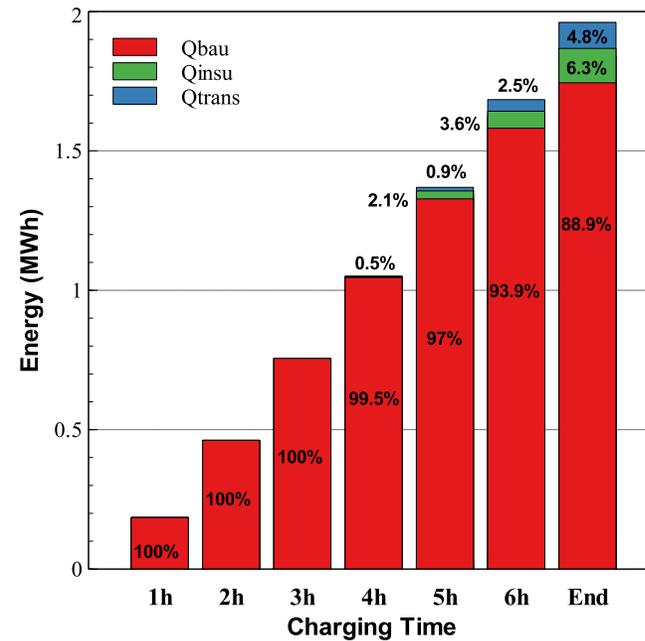
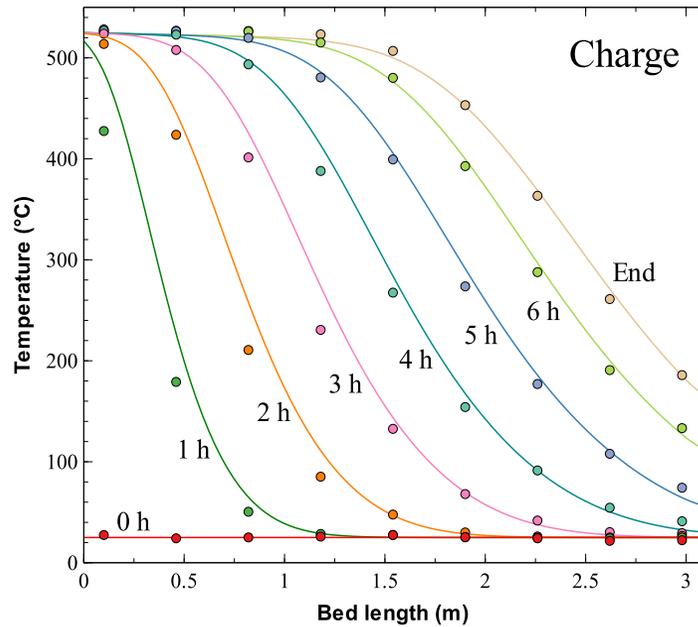
REDMI NOTE 8 PRO
AI QUAD CAMERA



REDMI NOTE 8 PRO
AI QUAD CAMERA



COMPARAISON (EXP VS MODÉLS MATLAB, SIMSCAPE, PYTHON)



❖ 0,8 MWh par cuve et par cycle

❖ Environ 150 MWh depuis 09/19

❖ gain de productivité

Validation des performances en conditions industrielles



"Nous sommes le premier site industriel à accueillir la solution Eco-stock® développée par la société Eco Tech Ceram. La confiance et le soutien de la Région ont été déterminants pour valider le bien fondé de cette solution et l'adapter sur mesure aux besoins de Céramiques et Développement. Au final nous sommes doublement satisfaits : la solution Eco-Stock® permet d'améliorer l'efficacité énergétique de la cuisson mais également d'augmenter notre capacité de production."

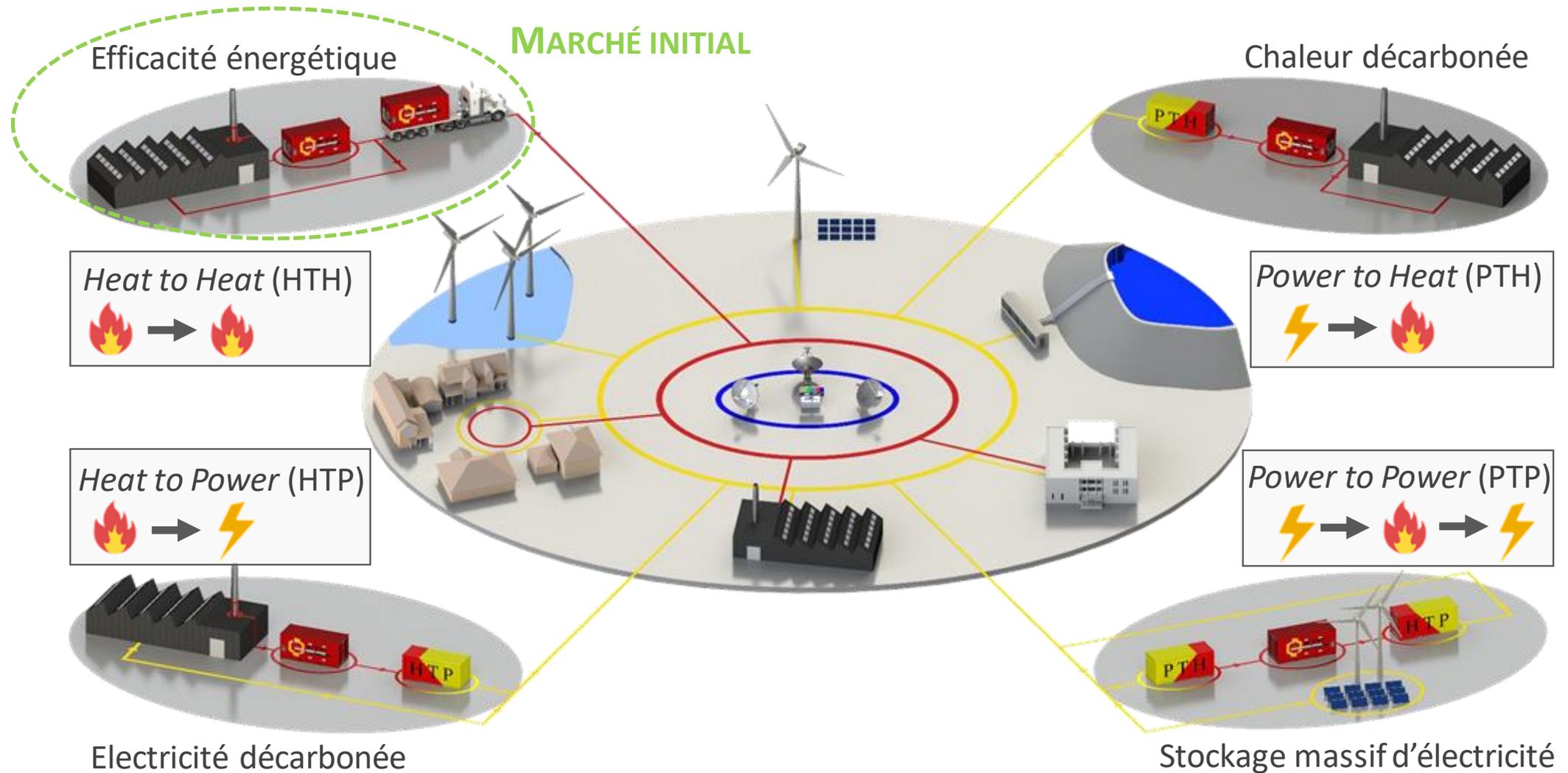


Nicolas Ducrot

Dirigeant de Céramiques et Développement



Innovations techniques : les applications



Multiplier les fonctionnalités de l'Eco-Stock® pour une plus grande scalabilité

Etude de marché prospective

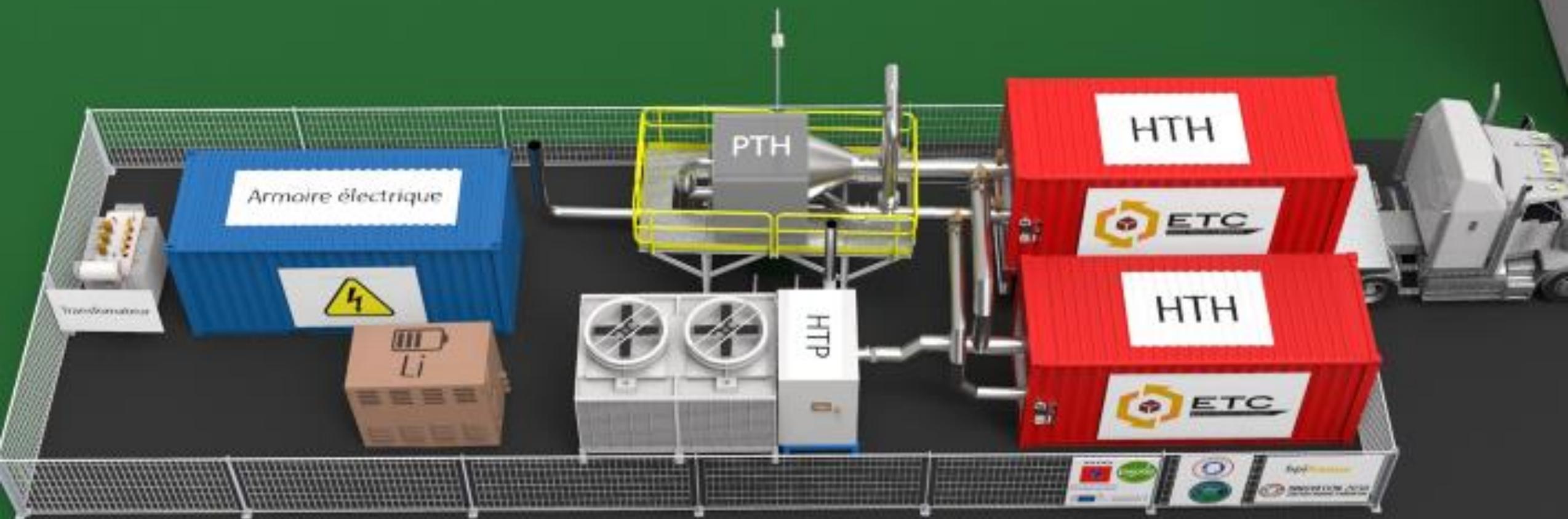
— Référence — Optimiste — Pessimiste — Insulaire



Valeur ajoutée	ROI < 10 ans	Modèle économique	Zones cibles	Prospects
Transport de chaleur	Si plus de 25 GWh/an Et transport autonome	FIXE (distributeur de chaleur)	Industrialo-portuaires	ArcelorMittal
Electricité décarbonnée	<p>Rentabilité en 2026 (optimiste)</p>	SPV	UK Espagne Scandinavie	ENOGIA H2P
Chaleur HT décarbonnée	<p>Très bonne attractivité</p>	SPV	Europe de l'Est, Scandinavie	IMERYS TEGULYS
Service réseau	<p>Rentabilité cas spécifiques</p>	FIXE Pour gestionnaire de réseau, agrégateur	Europe, îles	SIEMENS

Une étude de marché à valider dans le cadre du CMI 3





Armoire électrique

Transformateur



Li

PTH

HTP

HTH



HTH



Jean-Marc PIATEK

Chef Département Maîtrise de
l'Énergie

ATEE - 47, avenue Laplace – 94 117

ARCUEIL CEDEX

Tel : 01 46 56 41 48

jm.piatek@atee.fr

PRORÉFEI
La formation des référents
énergie dans l'industrie



Adhérer
ICI

Antoine MEFFRE

CEO Eco-Tech Ceram

3 Rue Edouard Belin, 66600

Rivesaltes

Tel : 06 58 09 15 00

Ameffre@ecotechceram.com

Etape 1 : Diagnostic

10. Quelle est la durée du cycle de fonctionnement du procédé étudié ? *

Entrez votre réponse

11. Quel est le nombre de semaines par an pendant lequel le procédé fonctionne ? *

Entrez votre réponse

12. Combien de fois par an le cycle est-il répété ? *

Entrez votre réponse

13. Quelle est la facture énergétique annuelle du procédé étudié (kWh / an) ?

Entrez votre réponse

14. Quelle est la puissance thermique du gisement de chaleur à valoriser (kWth) ?

Entrez votre réponse

ici ! c'est gratuit et important