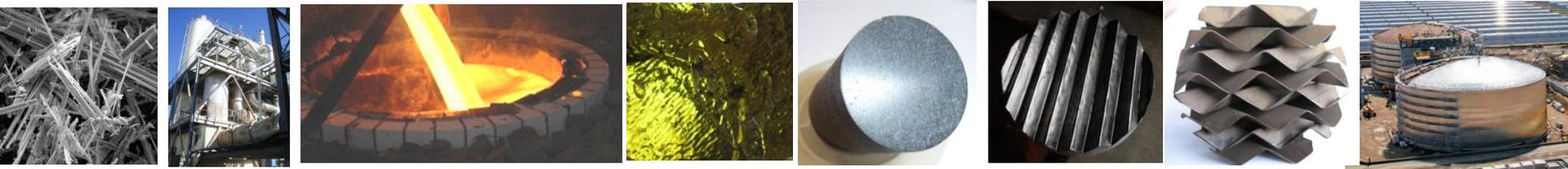


SESCO

Stockage thermique en chaleur sensible haute température sur modules stockeurs/échangeurs intégrés faits de vitrifiats issus de déchets amiantés.

Orateur :
Xavier PY
PROMES CNRS, py@univ-perp.fr

Présentation du projet et de son état d'avancement



Coordinateur : **PROMES CNRS UPR 8521 Perpignan/Odeillo**



A. Meffre, R. Olives, N. Sadiki, G. Hernandez, X. Py

• Organismes de recherche :

– **CEMHTI UPR 3079 Orléans**



J. Lambert, G. Matzen, V. Montouillout, S. Ory, E. Véron, C. Bessada, P. Echegut

• Entreprises :

– **EUROPLASMA Bruges**



Mr Jean-Paul Robert-Arnouil

– **SILIMELT Pessac**



Mr Ulysse Michon

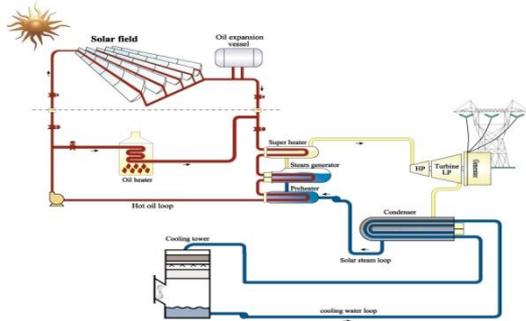
Projet labélisé par le(s) pôles(s) de compétitivité : DERBI

Budget (€)	Aide (€)	Nombre de personnes.ans
1 333 720	506 007	72

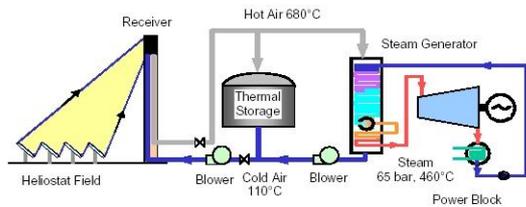
Date de démarrage : **01/12/2009**

Date de fin : **01/12/13**

Centrales électrosolaires thermodynamiques



Sun x 70 - 100
250 - 400°C 50 MWe



Sun x 200 - 1000
250 - 1000°C 10-20 MWe



ANDASOL
Sevilla Spain
2006
50 MWe
7h.5 TES
28 000 t
NaNO₃/KNO₃

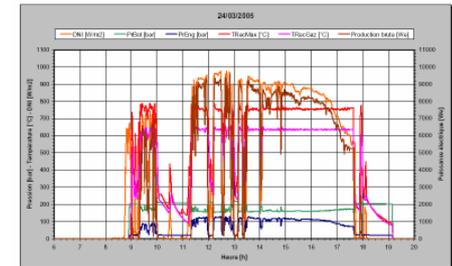
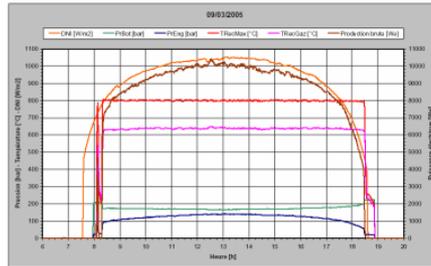


GEMASOLAR
Granada Spain
2011
20 MWe
15h TES
NaNO₃/KNO₃

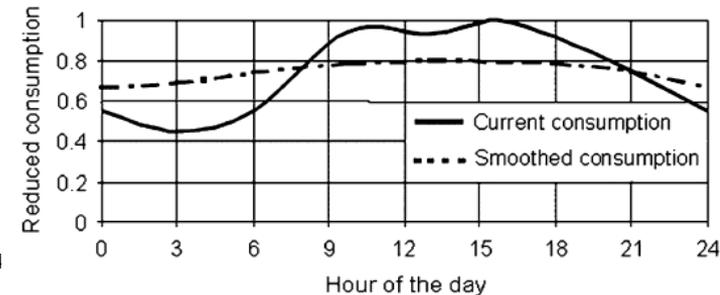
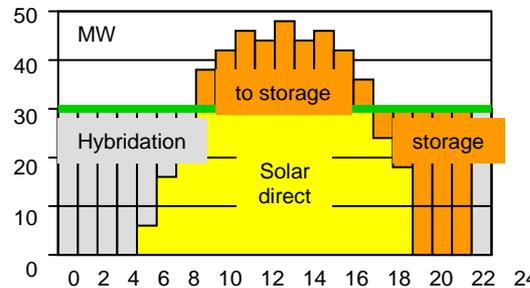
Stockage pour Centrales électrosolaires thermodynamiques

Stockage de production :

intermittences



variations
déphasage



Stockages disponibles :

classification
disponibilité
prix
limites T



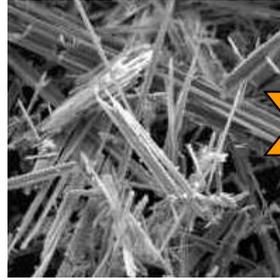
$\text{NaNO}_3/\text{KNO}_3$

SEVESO
1/30 des besoins AIE 2050
700 €/t en hausse
< 600°C

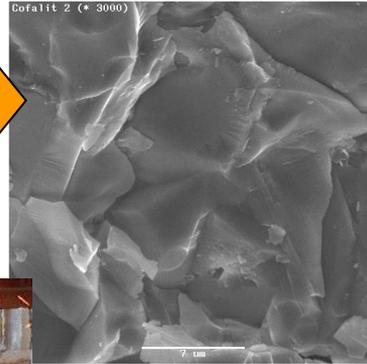
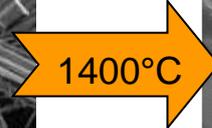


DLR
Béton
< 500°C
< 10 ans

Valorisation de vitrifiats de déchets industriels comme TESM



ACW



verre



céramique



Possibilité
de mise en forme



Coût de traitement: 1200 euros/t
payé par le propriétaire

Mise en décharge: 150 à 750 euros/t

Prix de vente en vrac:
8-10 euros/tonne



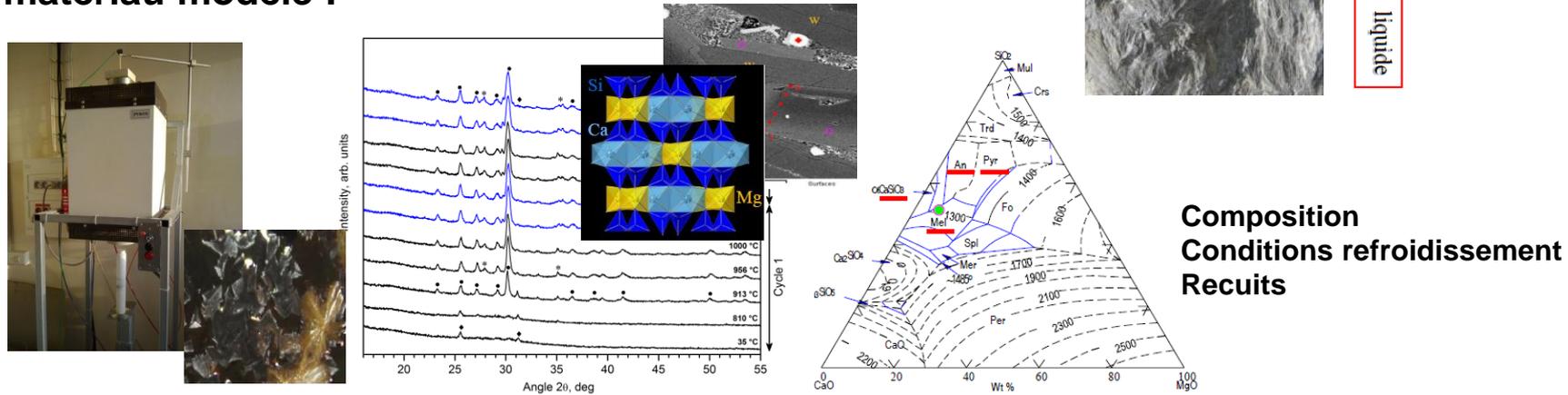
Objectifs du projet :

Objectif n° 1: identifier les relations composition/elaboration/structure/propriétés

Sur matériau industriel :



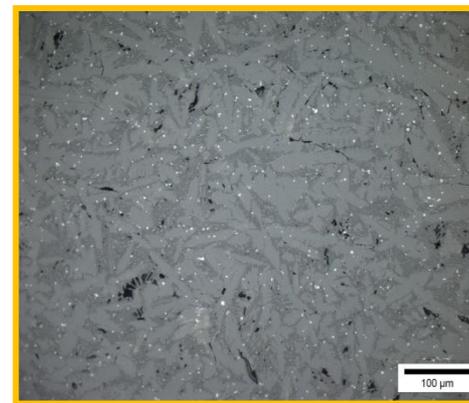
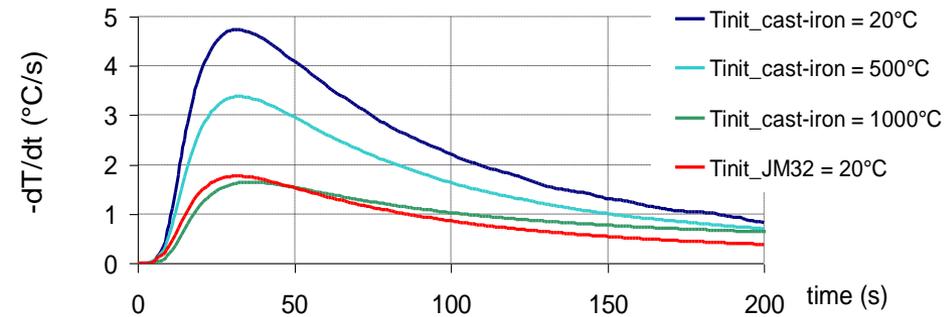
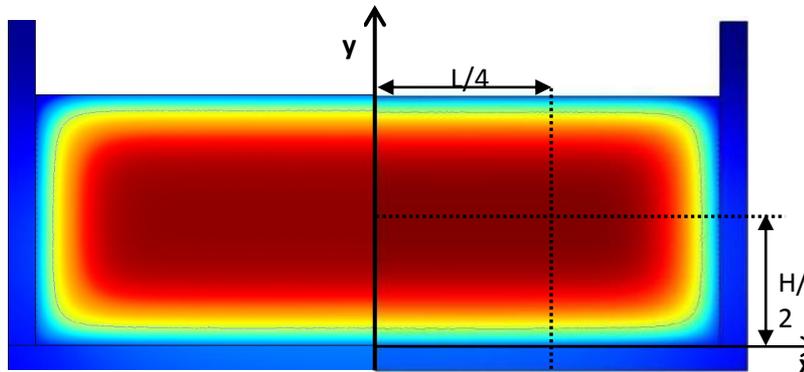
Sur matériau modèle :



Objectifs du projet :

Objectif n° 2: maîtriser les relations composition/elaboration/structure/propriétés

Pour définir les conditions d'élaboration



Objectifs du projet :

Objectif n° 3: élaborer des géométries en ligne

Echelle
Labo :



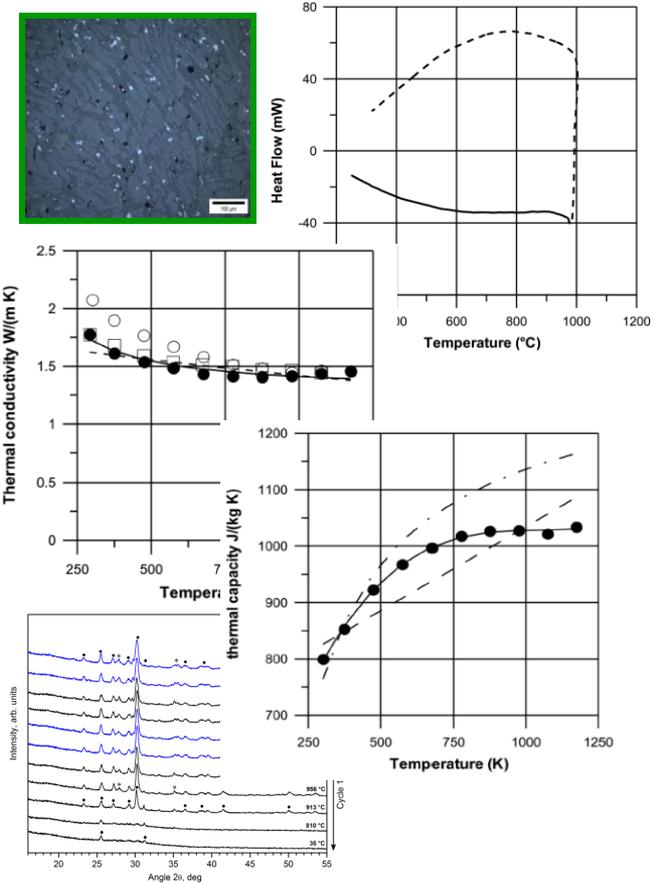
Echelle
Indus :



EUROPLASMA
A leading Provider of Clean Technology and Clean Energy Solutions



Et les caractériser ...

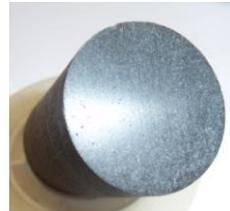
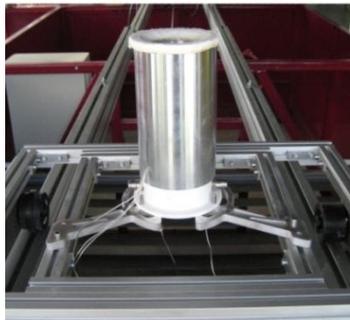


Objectif n° 4: prototyper les géométries obtenues



2 kW

Tests de cyclages
Fatigue thermoméca
Mesure α



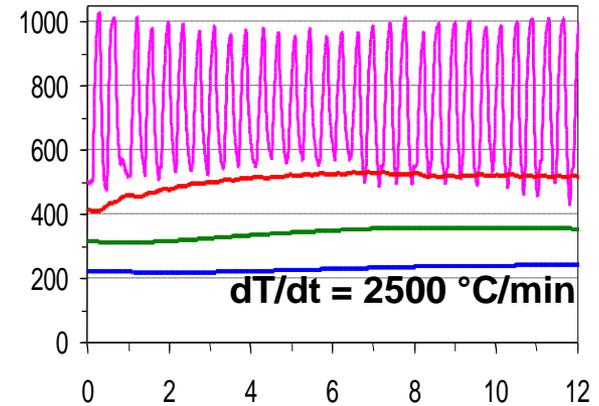
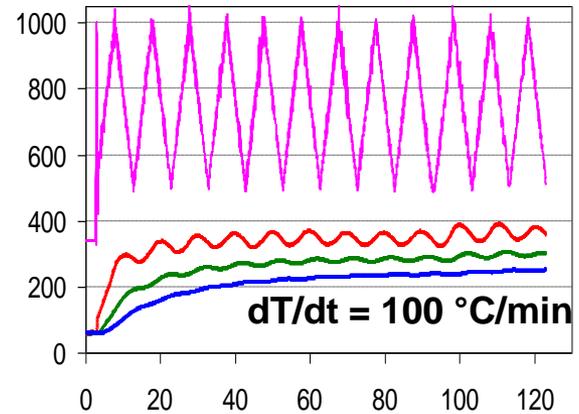
d= 25 mm
L= 200 mm

Surface T

10 mm

25 mm

40 mm



Index	Nom de la tâche	début	fin	durée
T0	coordination			
T1	corrélations propriétés/élaboration	1	12	12
T1a	banc exp de refroidiss contrôlé	1	6	6
T1b	propriétés structurales	4	10	7
T1c	propriétés thermophysiques	4	10	7
T1d	propriétés mécaniques	7	12	6
T2	architecture échangeur/stockeur	1	12	12
T2a	spécifications stockage	1	4	4
T2b	spécifications échangeur	4	12	9
T3	Elaboration d'un module intégré	13	22	10
T3a	sélection du module	13	13	1
T3b	contraintes opératoires d'élaboration	14	22	9
T3c	conception opération unitaire élaboration	13	22	10
T4	Prototype industriel d'élaboration	23	35	13
T4a	réalisation du prototype	23	32	10
T4b	production des modules	33	35	3
T4c	caractérisation des modules	34	35	2
T5	prototype de stockage	25	46	22
T5a	conception de la boucle test	25	26	2
T5b	définition des tests	26	26	1
T5c	réalisation du pilote	27	34	8
T5d	réalisation des tests	35	41	7
T5e	exploitation	36	46	11
T6	extrapolation, comparaisons, ACV	14	47	34
T6a	critères d'extrapolation du module	14	17	4
T6b	extrapolation à d'autres contraintes	18	29	12
T6c	critères d'extrapolation de l'élaboration	30	33	4
T6d	extrapolation d'élaborations	34	45	12
T6e	ACV du module intégré	35	46	12
T6f	comparaisons aux stockages conventionnels	30	41	12
T7	valorisations	6	48	43
T7a	propriété intellectuelle			
T7b	congrès et salons			
T7c	publications			

- T1 100% **T1** : travaux de base effectués,
Rapports: drafts rédigés, en correction
Approfondissements CEMHTI, PROMES
Prod: nb comm, Pub Plasmalit écrite
- T1b/d 50%
- T2 100% **T2** : travaux effectués,
Livrables: géométries et spéc. définies
Rapport: rédigé, à actualiser
- T3 90% **T3** : travaux effectués,
Rapports: drafts rédigés, en correction
Prod: nb comm, Pub prévue
- T4 20% **T4** : démarrage, essais déjà réalisés
Rapports: rapports d'essais dispos
- T5 10% **T5** : conception commencée
Matériels approvisionnés
- T6 20% **T6** : travaux en cours,
T6a réalisé,
T6b en cours
Rapports: rédigés
T6a 100%
T6b 50% Prod: comms, Pub écrite
- T7** : voir liste comm. et Pub

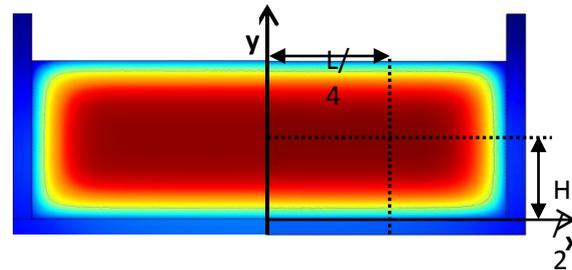
Résultats majeurs obtenus :

Deux TESM : Cofalit et Plasmalit

Réfractaires validés jusqu'à 1100°C et caractérisés



Conditions d'élaboration définies



Elaborations industrielle en cours



Productions :

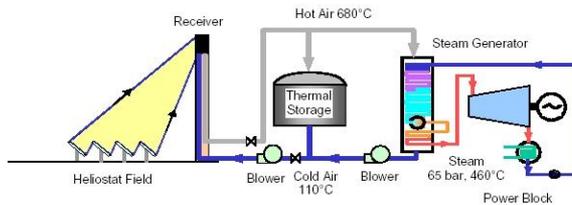
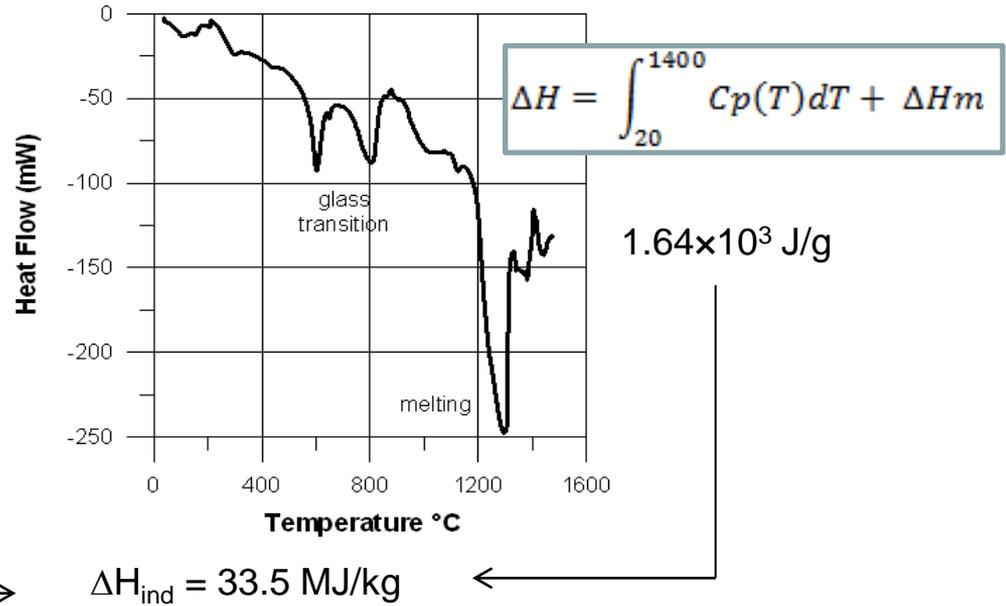
3 conférences nationales, 13 conférences internationales, 1 prix ADEME/POLLUTEC
2 publications internationales rédigées

Résultats majeurs obtenus :

E_{élec}



Rendt masse: 14-26%
Efficacité E : 35-56%



Rendement PB:
33%

Retour énergétique :
2 mois à 2 ans

E_{élec}

Process	Lowest T °C	Highest T °C	Daily cycle Nb	E _e /E _m ratio	Payback Nb cycle
CSP trough	250	390	1	49	261 × 3
CSP air tower	400	800	1	153	84 × 3
A CAES	60	650	3	625	61 × 3

(1) Prix 2011 des Techniques Innovantes pour l'Environnement :

Lauréat des journaux:

Environnement Magazine Hebdo,

Green News Techno,

et Environnement et Technique

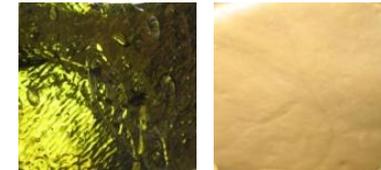
Remise des prix mardi 29 Novembre au salon Pollutec Paris



Pollutec
HORIZONS

(2) Second matériau de stockage validé :

céramiques issues de la vitrification de MSWI FA



(3) Entrée dans le Consortium SESCO de la société SILIMELT



Conclusions :

Validation des céramiques recyclées comme TESM
Structure réfractaire identifiée et maîtrisée
Mise en forme industrielle en cours
Bon temps de retour ACV mais potentiel +



Retombées et perspectives scientifiques et industrielles :

Scientifiques:

Maîtrise des microstructures par conditions de cristallisation
Conception de nouveaux modules de stockage thermique HT
Conception de nouveaux réacteurs solaires de vitrification hybride

Industrielles:

Développement de «sustainable» TES pour CSP et CAES
Développement des procédés de vitrification par débouché valorisant
Conception de nouveaux procédés hybrides CST pour diminuer l'E grise et GHG

Merci pour votre attention

