

ACRONYME : SESCO

TITRE DU PROJET:

STOCKAGE THERMIQUE EN CHALEUR SENSIBLE HAUTE TEMPERATURE SUR MODULES STOCKEURS/ECHANGEURS INTEGRES FAITS DE VITRIFIATS ISSUS DE DECHETS AMIANTES (COFALIT).

IDENTIFICATION DU PROJET

Edition : 2009

Partenaire (organisme) coordinateur : laboratoire PROMES CNRS UPR8521

Autres partenaires (organismes) du projet : CEMHTI CNRS, sociétés Europlasma et Silimelt

Projet labellisé par le(s) pôle(s) de compétitivité : DERBI

Contact : Xavier Py mail : py@univ-perp.fr

Date de début / date de fin du projet : décembre 2009 durée 48 mois

ELEMENTS FINANCIERS

Budget total du projet (M€)	dont Aide ANR (M€)	Nombre de personnes.an
1 333 720	506 007	72

RESUME DU PROJET

Le projet SESCO consiste à concevoir, réaliser et tester des modules intégrés stockeurs/échangeurs destinés au stockage d'énergie thermique pour centrales électrosolaires à concentration. Ces modules sont réalisés à partir de vitrifiats issus du traitement industriel de déchets amiantés. Ce matériau de stockage par chaleur sensible permet d'envisager des stockages de production de fortes capacité à faible coûts et compatibles avec une démarche de développement durable. En ce sens, le projet est en rupture vis-à-vis des techniques conventionnelles utilisant des matériaux et fluides à forts impacts énergétiques et environnementaux. Par ailleurs, ces céramiques présentent des propriétés thermophysiques particulièrement favorables (fortes capacités, conductivité thermique élevée, très bonne stabilité thermique et thermomécanique) permettant de les appliquer à l'ensemble des technologies des centrales électrosolaires à concentration (jusqu'à 1000°C).

ILLUSTRATIONS



Fig.1 : céramiques issues de la vitrification de déchets amiantés



Fig.2 : réalisation d'une mise en forme en sortie de coulée sur le site de vitrification.



PUBLICATIONS – COMMUNICATIONS MAJEURES

J. Lambert, G. Matzen, V. Montouillout, S. Ory, E. Véron, C. Bessada, P. Echegut, U. Michon, A. Hacala, X. Py, *Vitrification de déchets amiantés et valorisation : vitrocéramiques pour stockage thermique d'énergie solaire*, École Énergies et Recherches, Roscoff, France, 28/03/2010-02/04/2010.

N. Calvet, A. Meffre, R. Olives, E. Guillot, X. Py, C. Bessada, P. Echegut. *Matériau de stockage thermique par chaleur sensible pour central électrosolaire testé sous flux solaire concentré*. Congrès SFT 2010, Le Touquet 25-28 Mai 2010.

A. Meffre, J. Lambert, X. Py, R. Olivès, G. Matzen, V. Montouillout, C. Bessada, P. Echegut, N. Calvet and U. Michon, *Correlations between structural properties and elaboration conditions for sensible heat storage materials made of vitrified Asbestos Containing Wastes*. International Conference SolarPaces, 21-24 September 2010 Perpignan (avec actes).

N. Calvet, A. Meffre, X. Py, R. Olives, E. Guillot, N. Boulet. *Thermal storage material tested under concentrated solar flux*. International Conference SolarPaces, 21-24 September 2010 Perpignan (avec actes).

X. Py, *Thermal energy storage for CSP : from the 80's legacy to innovative approaches*. International Conference SolarPaces 21-24 September 2010 Perpignan (conférence invitée).

J. Lambert, G. Matzen, V. Montouillout, S. Ory, E. Véron, C. Bessada, P. Echegut, U. Michon, A. Hacala, X. Py, *Asbestos vitrification and valorization: Glass-ceramics for thermal storage of solar energy*, International Congress on Glasses 2010, Bahia, Brasil, 20/09/2010-25/09/2010 (Poster).

J. Lambert, G. Matzen, V. Montouillout, S. Ory, E. Véron, C. Bessada, P. Echegut, U. Michon, A. Hacala, X. Py, *Vitrification de déchets amiantés et valorisation : vitrocéramiques pour le stockage thermique d'énergie solaire*, Matériaux 2010, Nantes, France, 18/10/2010-22/10/2010 (conférence).

R. Olives, N. Calvet, A. Meffre, A. Kere, *Storage materials made from vitrified wastes applied to CSP and CAES*, AIE Annex 25 Workshop Lleida 07-08/10/2010.

Py X., Meffre A., Olives R., Echegut R., Bessada C., Michon U. *Sustainable Energy Storage for Concentrated Solar Power using Recycled Industrial Waste*. International Conference for Sustainable Energy Storage IC-SES, 20-24 February 2011, Belfast (acte de 12 pages).

X. Py, A. Meffre, R. Olives, P. Echegut, C. Bessada, U. Michon, *High temperature materials for sensible heat thermal energy storage : applications, limitations, new approaches*. MFHT4, 30 Mars au 1^{er} Avril 2011 Orléans (conférence invitée).

Regis Olives, Xavier Py, Antoni Gil, Luisa F. Cabeza, *Theoretical study on scale change of thermal energy storage systems in solar power plants*. Workshop AIE Annexe 25 11-12 April 2011 Perpignan.

A. Meffre, R. Olives, X. Py. *Recent Advances in Thermal Diffusivity Measurements*. Workshop AIE Annexe, 25 11-12 April 2011, Perpignan.

X. Py, *Réutilisation de déchets pour le stockage haute température*. Conférence Internationale du Pôle de compétitivité DERBI, 16-18 May 2011 Perpignan (conférence invitée).

A. Meffre, X. Py, R. Olives, N. Calvet, E. Guillot, B. Fourcher. *Chocs thermiques surfaciques et mesures de diffusivité par voie solaire*. Conférence SFT 2011, 24-27 Mai 2011, Perpignan. Poster.

A. Meffre, X. Py, R. Olives, S. Guillot, A. Faik, C. Bessada, P. Echegut, U. Michon. *High temperature thermal energy storage material from vitrified fly ashes*. International SolarPaces Conference 2011, Grenade Spain.

Meffre A., Olives R., Py X., Bessada C., Echegut P., Michon U. *Design and industrial elaboration of thermal energy storage units made of recycled vitrified industrial wastes*. International ASME Conference 2011, November 2011, Denver Colorado.



SEMINAIRE MI-PARCOURS PROGRAMME ANR STOCK-E 2009 Bordeaux, 24 Novembre 2011

Prix ADEME des Techniques Innovantes pour l'Environnement du Salon Pollutec 2011, 29 Novembre 2011
Paris.

BREVETS

A ce jour, aucun brevet n'a été déposé dans le cadre de SESCO.

FAITS MARQUANTS

Au cours deux premières années, le projet SESCO a déjà été concrétisé par la réalisation de plusieurs plaques échangeur/stockeur sur le site industriel d'Europlasma ainsi que par la réalisation de coulées à l'échelle laboratoire par fusion solaire.

D'autres céramiques issues de la vitrification de cendres volantes d'usine d'incinération de déchets ont été étudiées et sont validées comme matériaux de stockage haute température. Ceci élargit le potentiel du concept développé dans le programme SESCO. Une publication est en cours à ce sujet.

Un projet collaboratif de prototypage industriel a été déposé auprès d'Oseo avec la société Exosun pour l'application de ces stockages aux centrales à tour de type turbine à gaz.

Le projet ANR StockE (SACRE) concernant l'application de ces stockages aux CAES a commencé il y a déjà 8 mois.

L'approche développée dans SESCO est lauréat du « Prix des Techniques Innovantes pour l'Environnement » du salon Pollutec/ADEME 2011, le prix sera remis le 29 Novembre à Paris.

RETOMBEES PREVISIBLES

Les retombées prévisibles du projet sont de plusieurs ordres :

- Scientifiques : meilleure compréhension et maîtrise des propriétés des vitrifiats obtenus par traitement des déchets, avancées dans le domaine de la résistance des matériaux de stockage aux sollicitations thermiques dynamiques sous conditions extrêmes,
- Technologiques : le projet doit permettre de disposer de modules échangeurs/stockeurs pour le stockage en chaleur sensible à très haute température (jusqu'à 1000°C) à des coûts financiers et environnementaux particulièrement faibles,
- Industriels : la mise en place d'un nouveau débouché industriel à forte valeur ajoutée pour les vitrifiats issus du traitement thermique industriel de déchets va permettre à la filière industrielle de traitement de se développer. Par ailleurs, la levée du verrou du stockage thermique haute température à bas coût doit permettre aux procédés type centrale électrosolaire d'améliorer leur compétitivité.
- Valorisation : les travaux menés vont être l'objet d'autres valorisations sous forme de communications et publications mais aussi d'extension des résultats à d'autres procédés d'application.

VERROUS RESTANT A LEVER

Les techniques de mises en forme restent à optimiser. Une étape significative consisterait ensuite à diminuer la facture énergétique de la vitrification par procédé hybride incluant du solaire concentré.

