

## Projet abouti

### MATÉRIAUX

## Matcos : élaboration de matériaux innovants en milieu CO<sub>2</sub> supercritique

Trimatec,

Des matériaux innovants préparés en milieu CO<sub>2</sub> supercritique, pour la dépollution automobile (catalyse), le traitement d'effluents gazeux et liquides (membranes fonctionnalisées), la cosmétique (filtres solaires), la pharmacie (poudres très fines, nano vecteurs pour la diffusion des principes actifs), l'énergie (céramiques pour piles à combustible), la décontamination nucléaire, etc.

Le pôle Trimatec a labellisé le projet Matcos qui a ensuite bénéficié d'une subvention dans le cadre du Fonds unique interministériel (FUI).



Copyright : CEA Marcoule. Crédit photo : Le Couster (CEA)

Imprimer  
la page

### Le contexte

Les fluides supercritiques sont des gaz ou des liquides placés dans des conditions de pression et éventuellement de température, élevées. Leurs propriétés physiques (densité, viscosité) sont intermédiaires entre celles des liquides et celles des gaz.

Le dioxyde de carbone (CO<sub>2</sub>) supercritique est utilisé couramment dans l'industrie, en raison de sa facilité d'obtention. Surtout, il a des propriétés intéressantes : il est non inflammable, non toxique, relativement peu cher. Il est actuellement utilisé dans l'industrie, par exemple pour extraire les arômes des plantes à parfum, retirer l'amertume du houblon ou décaféiner le café.

### Les objectifs

Matcos était un projet de plate-forme technologique, destiné à favoriser l'accès des industriels et des chercheurs à la technologie des fluides supercritiques. Appliquée à la fabrication de matériaux innovants, elle devait permettre d'améliorer leurs performances. Ainsi, la synthèse de ces matériaux en milieu supercritique ouvrait la voie à la préparation de nouveaux nanocomposites. Il s'agit de matériaux pour lesquels l'un des constituants, au moins, présente une dimension inférieure à 100 nanomètres (\*). Par exemple, un ou plusieurs métaux nobles comme le platine peuvent être dispersés en très fines particules, de l'ordre de la dizaine de nanomètres et déposés sur un support en céramique ou en carbure de silicium. Ce type de matériau peut trouver des applications dans le domaine de la catalyse, en particulier la catalyse automobile pour limiter les rejets (NO<sub>x</sub>, CO, hydrocarbures) contenus dans les gaz d'échappement.

(\* ) un nanomètre est égal à un milliardième de mètre. Par comparaison, c'est la taille moyenne d'une bactérie.

Les procédés et matériaux développés à l'aide de la plateforme Matcos visent plus spécifiquement les applications et domaines industriels suivants : la catalyse (chimie, environnement), les nouvelles technologies pour l'énergie (super-isolants thermiques, piles à combustible, stockage), le traitement d'effluents (adsorbants, membranes) et le nettoyage industriel (mécanique, nettoyage à sec)

### Partenaires du projet

Le porteur du projet est le [CEA / Marcoule](#),  
[Saint-Gobain-CREE](#)

Séparex (PME)

## Description des travaux menés

La société Séparex a livré au CEA/Marcoule quatre équipements pilotes (Matcos 1&2 et Matcos 4&5) conçus pour les besoins de la R&D. L'accent a été mis sur leur flexibilité, afin de pouvoir couvrir une large gamme de possibilités expérimentales. Ainsi, ces équipements permettent à la fois la mise en œuvre de variantes de procédés existants, mais aussi des procédés nouveaux. Ils concernent aussi bien l'élaboration que l'imprégnation en milieu CO<sub>2</sub> mais aussi en eau supercritique.

Ces machines ont permis de synthétiser plusieurs centaines de grammes de nanopoudres céramiques (oxyde de titane et zircone yttrée) dont les performances ont été étudiées au Centre de recherches et d'études européen (CREE) de Saint-Gobain.

## Premières retombées technologiques et économiques

**Produits, procédés, prototypes issus des travaux de R&D** : les tests réalisés ont démontré que les poudres fabriquées présentaient les propriétés recherchées, notamment pour la catalyse automobile. Ces propriétés sont supérieures à celles des nanopoudres commerciales de référence. En outre, les quatre pilotes aujourd'hui disponibles au CEA/Marcoule offrent des performances uniques en France, en termes de volume, de débit et de pression. Ils ouvrent la voie à de multiples applications industrielles dans le domaine de l'élaboration de matériaux par voie supercritique.

**Publications, communications** : 5 présentations lors de conférences. Deux publications par des revues à comité de lecture sont en cours

**Thèse** : 1

**Emplois** : 10, 5 dont 8,5 ETPT durant le programme et 2 embauches en CDI ensuite

**Perspectives technologiques et économiques** : avant d'envisager une industrialisation à grande échelle, plusieurs voies demandent encore à être explorées, notamment sur la synthèse de nanomatériaux en milieu eau supercritique. Par ailleurs, les verrous à l'extrapolation industrielle des pilotes de recherche sont désormais identifiés. Il reste à quantifier le coût d'un démonstrateur. Enfin, deux pilotes du projet sont utilisés par une start-up, DFD, pour des essais relatifs au dégraissage de pièces pour l'industrie mécanique et le nettoyage à sec de textiles.





*Photo : Le Couster CEA*

RETOUR À LA LISTE DES PROJETS

---

**Les pôles de compétitivité**  
**DATAR et Ministère de l'Économie, des Finances et de l'Industrie**  
<http://competitivite.gouv.fr/index.php?id=576>