

## PORTEFEUILLE DE BREVETS & DE TECHNOLOGIES

*Solutions issues de la recherche pour les  
acteurs de la construction durable*







## NOTRE PORTEFEUILLE DE BREVETS au service de l'écoconstruction

Dans le cadre de l'événement Rencontre Ecotech Innovation du 18 février 2026, l'Université Gustave Eiffel et Erganeo présentent une **sélection de technologies brevetées issues de ses laboratoires de recherche, dédiées à la transition écologique** dans les domaines de la construction, des infrastructures et de l'aménagement des territoires.

Ce catalogue a pour objectif de **mettre en relation des acteurs socio-économiques avec des innovations technologiques à fort potentiel de valorisation**, autour de **trois grandes thématiques** :

- les outils d'aide à la conception ;
- l'énergie ;
- les éco-matériaux.

Chaque fiche présente une technologie protégée par brevet, ses applications potentielles et les opportunités de collaboration avec l'Université Gustave Eiffel ou avec Erganeo.



**Pour toute information ou projet de partenariat**

Contactez la Direction des Partenariats et de l'Innovation  
à l'adresse suivante : **[partenariats@univ-eiffel.fr](mailto:partenariats@univ-eiffel.fr)**  
ou **[industriels@erganeo.com](mailto:industriels@erganeo.com)**





## SOMMAIRE

### Outils d'aide à la conception

Chambre aéraulique.....	5
Retrocalcul (module alize).....	6
Procédé de protection d'un béton par malaxage.....	7
Potentiel de rafraîchissement urbain.....	8
Drying soil.....	9

### Énergie

Système hybride pour chaussée solaire (sunroad).....	11
Non homogenous blades.....	12
Heat exchanger based on low cost material.....	13
Highly efficient low pgm cathode catalyst for aem water electrolysis.....	14
Zn-based energy saving smart windows.....	15
Process for producing magnetic nanocomposites based on iron oxide.....	16

### Éco-matériaux

Structure porteuse béton-bois.....	18
Nanostructures de purification de l'eau.....	19
In-situ electrochemical regeneration of activated carbon fiber filter.....	20
Ciment géopolymérique et son utilisation.....	21
Agent de cure pour formulation cimentaire.....	22
Mousse de géopolymère et procédé de fabrication.....	23
Procédé de prétraitement de granulats recyclés.....	24
Procédé de préparation d'enrobés bitumineux.....	25
Liant géopolymérique à base d'argile tot chargée.....	26
Procédé de séparation gravimétrique.....	27
Algoroute : microalgues pour bitume.....	28
Immobilisation de déchets mercuriels.....	29
Cimentation des déchets acides.....	30
Retardateurs de prise de ciments phosphomagnésiens.....	31
Liants biosourcés à partir de biomasse végétale.....	32
Biomal.....	33
Air and water depollution in civil engineering.....	34
Enhanced raw earth material for compressed earth blocks construction.....	35
Regeneration of activated carbon fibers and grains using an in-situ electrochemical process.....	36
Particles micro-analyser.....	37



## OUTILS D'AIDE À LA CONCEPTION





# CHAMBRE AÉRAULIQUE

n° de publication : FR3045400



## Thématique

Outils d'aide à la conception



## Laboratoire

Laboratoire Géomatériaux et Environnement

## Problématique adressée

La gestion des poussières issues des matériaux de construction est un enjeu environnemental et sanitaire, **difficile à mesurer précisément sur les chantiers et sites industriels.**

## Description de l'innovation

Ce système permet de **mesurer finement les émissions de poussières** d'un matériau. Les données collectées peuvent être utilisées pour **automatiser et optimiser la gestion environnementale**, notamment via le pilotage de dispositifs d'arrosage.

## Applications possibles

- Suivi environnemental de chantiers
- Optimisation des procédés industriels de fabrication de matériaux
- Aide à la conformité réglementaire

## Bénéfices pour les partenaires

- **Meilleure maîtrise des impacts environnementaux**
- Outil d'**aide à la décision** pour l'exploitation industrielle
- **Réduction des nuisances** pour les riverains et les opérateurs

## Modalités de valorisation

Licence logicielle/matérielle, partenariats d'industrialisation.



# RETROCALCUL (MODULE ALIZE)

n° de publication : FR3155300



## Thématique

Outils d'aide à la conception



## Laboratoire

Département Matériaux et Structures

## Problématique adressée

Le **dimensionnement et l'entretien des chaussées nécessitent des outils fiables** pour estimer les paramètres mécaniques réels à partir de données de terrain.

## Description de l'innovation

Le brevet porte sur un **traitement algorithmique de données de mesure permettant d'optimiser le calcul des paramètres physiques des chaussées**. L'outil améliore l'interprétation des mesures in situ pour une **meilleure conception et maintenance des infrastructures**.

## Applications possibles

- Diagnostic de chaussées
- Aide à la décision pour la maintenance routière
- Outils numériques pour bureaux d'études et collectivités

## Bénéfices pour les partenaires

- **Optimisation des stratégies de maintenance**
- **Réduction des coûts** d'exploitation des infrastructures
- **Amélioration de la durabilité** des chaussées

## Modalités de valorisation

Licence logicielle, intégration dans des suites d'outils métiers.



# PROCÉDÉ DE PROTECTION D'UN BÉTON PAR MALAXAGE

n° de publication : FR2936180



## Thématique

Outils d'aide à la conception



## Laboratoire

Laboratoire Granulats et Procédés  
d'Élaboration des Matériaux

## Problématique adressée

La qualité du béton **dépend fortement de la maîtrise du malaxage et de la quantité d'eau réellement incorporée, souvent mal contrôlée** en conditions industrielles.

## Description de l'innovation

Ce procédé permet un **pilotage algorithmique en temps réel du malaxage du béton** à partir de courbes de fluidité théoriques. Il **optimise l'introduction de liquide pour garantir des propriétés mécaniques et une durabilité accrues**.

## Applications possibles

- Centrales à béton
- Sites de préfabrication
- Optimisation des procédés industriels du béton

## Bénéfices pour les partenaires

- **Amélioration de la qualité et de la constance** des bétons
- **Réduction des rebuts** et non-conformités
- **Gains de productivité** industrielle

## Modalités de valorisation

Licence de procédé, intégration dans équipements de production.





# POTENTIEL DE RAFRAÎCHISSEMENT URBAIN

n° de publication : FR3142022



## Thématique

Outils d'aide à la conception



## Laboratoire

Laboratoire d'ESIEE Paris

## Problématique adressée

Les îlots de chaleur urbains constituent un **enjeu majeur d'adaptation au changement climatique pour les villes.**

## Description de l'innovation

Cette méthode de traitement de données géographiques permet de **modéliser le potentiel de rafraîchissement d'une zone à partir de données topographiques et d'indicateurs de végétation.** Elle fournit un **outil d'aide à la décision pour l'aménagement urbain durable.**

## Applications possibles

- Urbanisme durable
- Aménagement de quartiers résilients
- Outils d'aide à la décision pour collectivités

## Bénéfices pour les partenaires

- **Aide à la planification urbaine** climatique
- **Valorisation de projets d'adaptation** au changement climatique
- **Outil stratégique** pour collectivités et aménageurs

## Modalités de valorisation

Licence logicielle, partenariats avec collectivités et bureaux d'études.



# DRYING SOIL

n° de publication : EP4191242



## Thématique

Outils d'aide à la conception



## Laboratoires

- Laboratoire Géomatériaux et Interactions Environnementales
- Laboratoire Centrifugeuses Géotechniques

## Problématique adressée

Les matériaux de construction et les sols sont soumis à des **cycles d'humidification et de séchage qui impactent leur durabilité**, encore difficilement reproductibles en conditions de laboratoire.

## Description de l'innovation

Le brevet porte sur un dispositif et une méthode permettant de **simuler artificiellement des cycles réalistes d'alternance humidification-séchage** sur des échantillons de matériaux ou de sols. Le système permet de **reproduire de manière contrôlée des conditions environnementales afin d'analyser finement les évolutions mécaniques, physico-chimiques et microstructurales des matériaux**.

## Applications possibles

- Essais de durabilité des matériaux
- Études du comportement des sols
- Aide à la conception de matériaux et d'ouvrages durables

## Bénéfices pour les partenaires

- **Meilleure évaluation du vieillissement** des matériaux
- **Réduction des risques** liés à la durabilité des ouvrages
- **Appui à la conception de solutions plus robustes**

## Modalités de valorisation

Licence industrielle, projets pilotes avec acteurs des travaux publics.

An aerial photograph of a wind farm. In the foreground, the white tower and nacelle of a wind turbine are visible, with its blades extending towards the top right. The landscape below is a patchwork of brown and green agricultural fields. In the distance, more wind turbines are visible against a hazy, overcast sky. A dark blue rectangular box with rounded corners is centered in the lower half of the image, containing the word 'ÉNERGIE' in white capital letters.

**ÉNERGIE**





# SYSTÈME HYBRIDE POUR CHAUSSÉE SOLAIRE (SUNROAD)

n° de publication : FR3122954



## Thématique

Énergie



## Laboratoires

- Laboratoire Matériaux pour Infrastructure de Transport
- Laboratoire Structure et Instrumentation Intégrée

## Problématique adressée

Les infrastructures routières représentent des surfaces importantes aujourd'hui **sous-exploitées en matière de production d'énergie et de gestion thermique**. Il existe un potentiel fort pour transformer ces surfaces en supports de production énergétique.

## Description de l'innovation

Ce brevet propose un **système de chaussée hybride intégrant à la fois des panneaux photovoltaïques pour la production d'électricité et un échangeur thermique permettant la récupération de chaleur** via un fluide caloporteur. Cette infrastructure multifonctionnelle transforme la route en source d'énergie.

## Applications possibles

- Routes et parkings à production d'énergie
- Infrastructures urbaines intelligentes
- Projets de smart city et d'aménagement durable

## Bénéfices pour les partenaires

- **Valorisation énergétique** des infrastructures existantes
- **Contribution à la transition énergétique**
- **Image innovante et durable** pour les collectivités et aménageurs

## Modalités de valorisation

Projets pilotes, partenariats industriels, démonstrateurs territoriaux.



# NON HOMOGENOUS BLADES

Patent number: WO 2018/149895

## Presentation

Wind turbines are used more and more to participate in the energy transition of countries. However, their operating range is limited depending on windy conditions, which could jeopardize the viability of certain projects.

The technology developed makes it possible to respond to this problem. The researchers have developed a process that allows, depending on the wind turbine installation conditions, to select the most suitable material. The latter will deform according to the chord under the force of the wind and the centrifugal force to optimize the efficiency and the operating range of the wind turbine, while ensuring its proper functioning in the face of strong winds.

## Development phase

A prototype has been developed and tested in a wind tunnel in the laboratory.  
TRL3 / 4

## Applications

- Wind Power
- Hydrokinetic power
- Mixer / Mixer rotor

## Competitive advantages

- Large operative range
- 35% more efficient
- Low energy for manufacturing
- Lightness of the material which makes it easy to starting of the blades
- Resistance to strong winds

## Contact

+33 (0)1 44 23 21 50 - [industriels@erganeo.com](mailto:industriels@erganeo.com)





# HEAT EXCHANGER BASED ON LOW COST MATERIAL

Patent number: FR1858012

## Presentation

While conventional heat exchangers use metal as the base material for heat exchanges, the new exchanger, which is a technological breakthrough, is based on a flexible polymer structure. The system is easily arranged in a free flow, typically in an existing wastewater pipeline. The movement of the thermal probes allows up to 30% increase in the power exchanged.

## Competitive advantages

- Inexpensive material (polymer)
- Low operating cost: ease of installation and maintenance (low fouling and resistant to chemical corrosion)
- High modularity, small footprint
- Good thermal efficiency

## Applications

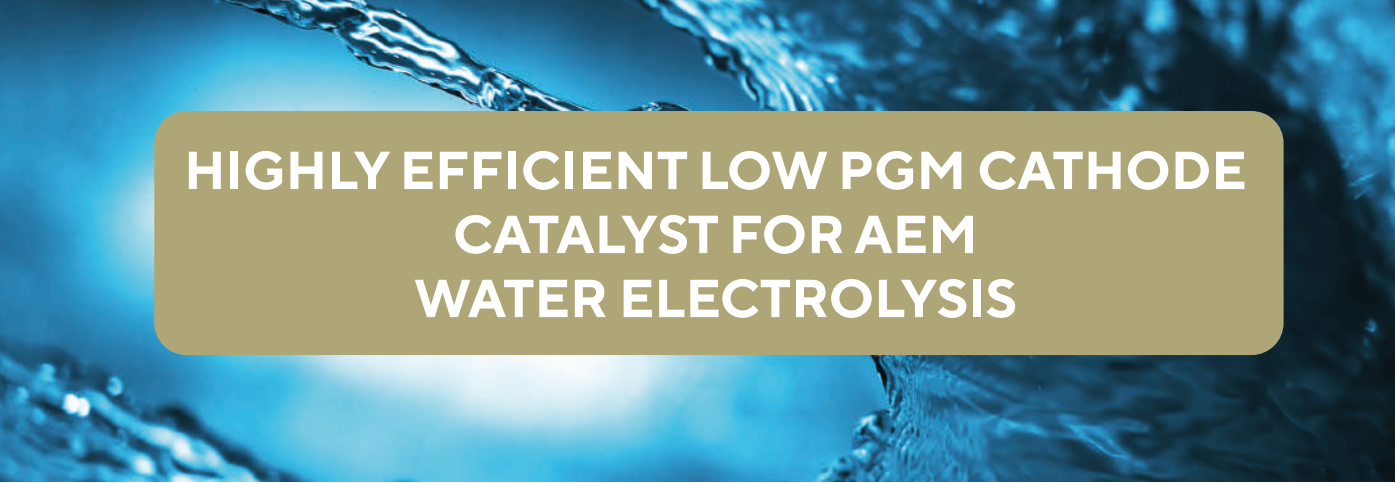
- In existing wastewater pipes
- In a river
- In agroalimentary and chemical processes for example

## Development phase

Device validated in the laboratory  
TRL4

## Contact

+33 (0)1 44 23 21 50 - [industriels@erganeo.com](mailto:industriels@erganeo.com)



# HIGHLY EFFICIENT LOW PGM CATHODE CATALYST FOR AEM WATER ELECTROLYSIS

## Presentation

Electricity cost is one of the main expenses in water electrolysis, so improving conversion efficiency in electrolyzers is crucial.

Our innovative Anion Exchange Membrane (AEM) water electrolysis cathode catalyst rivals the efficiency of Carbon-Platinum (Pt/C) at a much lower cost. It combines nickel with a small amount of a Platinum Group Metal (PGM) through a unique one-step synthesis.

In a three-electrode setup at 20°C and 0.1 mol/L KOH with a 10 mA/cm<sup>2</sup> current density, pure Ni stands at -280 mV overpotential, while our catalyst shows -110 mV, close to Pt/C 60%'s -105 mV, thus enhancing both affordability and performance in hydrogen production. At 1 mol/L KOH, our catalyst's overpotential even drops to -65 mV, versus -50 mV for Pt/C 60%.

## Development phase

TRL 3

Experimental Proof of Concept - Researchers have validated the cathode's effectiveness in lab experiments, testing different compositions and synthesis methods to optimize the material for hydrogen production.

## Applications

Hydrogen production


## Competitive advantages

- One-step material synthesis
- Cost-efficient catalyst
- Higher production efficiency

## Contact

+33 (0)1 44 23 21 50 - [industriels@erganeo.com](mailto:industriels@erganeo.com)





# ZN-BASED ENERGY SAVING SMART WINDOWS

## Presentation

The development of bi-functional smart window, which combine reversible battery-type electrochemical energy storage and electrochromic properties, is an significant step forward to tackle the energetic footprint of buildings.

These innovative aqueous based devices can reversibly switch from a transparent discharged state to a colored (even fully opaque) charged state. When integrated in “green” buildings, they efficiently regulate light and heat transfer, thus reducing the energy consumption and recycling stored energy.

The selling point of our approach lies in leveraging Reversible Zinc Electrodeposition (RZE) on a transparent conductive oxide anode, with the possibility of combining various electrochromic materials at the cathode.

## Competitive advantages

- Eco-sustainable devices relying on abundant and non-toxic chemicals, as well as a safe and mild aqueous-based electrolyte
- Active electrochromic material in-situ regenerated with each cycle for high durability, and allowing to reach full opacity over a wide wavelength range
- Bifunctional devices delivering a voltage  $> 1.2$  V with high energy efficiency
- Low cost due to easy of assembly and lack of electrode preconditioning steps to achieve reversible zinc electrodeposition (Pt seeds avoided)

## Applications

- Smart windows
- Green buildings
- Battery state-of-charge sensor

## Contact

+33 (0)1 44 23 21 50  
industriels@erganeo.com

## Development phase

TRL 3

Proof-of-concept provided for bifunctional dual-tinting devices combining reversible zinc electrodeposition at the anode with a  $\text{MnO}_2$  or a Prussian blue cathode.  $>1\ 000$  cycles achieved for RZE on transparent conductive electrodes in small symmetric devices. Upscaling to  $170\text{ cm}^2$  devices expected in 2025.



# PROCESS FOR PRODUCING MAGNETIC NANOCOMPOSITES BASED ON IRON OXIDE

## Presentation

There are a multitude of methods for producing magnetic nanoparticles with a given magnetic behavior (paramagnetic, ferromagnetic, etc.) and a given magnetic category (soft, semi-hard, hard). But for the same composition of precursors and a given process, there is still no simple and effective way to modulate the magnetic category. Based on coprecipitation of precursors and a hydrothermal and/or solvothermal synthesis, this innovative production process allows to easily choose the magnetic category (soft, semi-hard, hard) of the nanocomposites while using the same composition of precursors.

## Competitive advantages

- Possible to obtain different magnetic materials (soft, semi-hard, and hard) while using the same composition
- The coercive field is adjustable according to the synthesis conditions.
- High purity (only presence of Co, Fe, Pr, and O based on an EDX analysis by MET)
- Large range of particle size possible : from 1nm to 500nm or more
- High Specific Surface Area (250-750 m<sup>2</sup>/g with 5nm nanospheres, depending on the particles shape)
- Low bulk density (< 5 g/cm<sup>3</sup>)

## Development phase

TRL 3-4  
Looking for technical specifications from an industrial company to upscale the technology

## Applications

- Ferrofluids, magneto-rhéological fluids
- Electromagnetic shielding
- Water/soil traitement
- Catalysis
- Energy storage
- Therapeutics and diagnosis
- Antibacterial activity

## Contact

+33 (0)1 44 23 21 50 - industriels@erganeo.com





**ÉCO-MATÉRIAUX**

# STRUCTURE PORTEUSE BÉTON-BOIS

n° de publication : FR2924137



Thématique

Éco-matériaux



Laboratoire

Laboratoire NAVIER

## Problématique adressée

Les structures porteuses du bâtiment reposent majoritairement sur des matériaux minéraux à forte empreinte carbone. Il existe un **besoin de solutions structurelles combinant performance mécanique et réduction de l'impact environnemental**.

## Description de l'innovation

Ce brevet propose une **structure porteuse hybride associant béton et composants biosourcés (bois)**. Cette combinaison permet d'optimiser à la fois les performances mécaniques des éléments de construction et leur bilan environnemental.

## Applications possibles

- Structures de bâtiments neufs bas carbone
- Construction hybride bois-béton
- Ouvrages de génie civil à performance environnementale renforcée

## Bénéfices pour les partenaires

- **Réduction de l'empreinte carbone** des ouvrages
- **Différenciation sur le marché** de la construction durable
- **Innovation structurelle** protégée par brevet

## Modalités de valorisation

Licence d'exploitation, projets de co-développement, partenariats R&D.

# NANOSTRUCTURES DE PURIFICATION DE L'EAU

n° de publication : EP4056273



## Thématique

Outils d'aide à la conception



## Laboratoire

Laboratoire ESYCOM

## Problématique adressée

Le traitement et la purification de l'eau sont des **enjeux majeurs pour les chantiers, bâtiments et infrastructures durables.**

## Description de l'innovation

Ce brevet décrit la fabrication in situ de nanostructures semi-conductrices au sein d'un micro-réacteur fluide afin d'**optimiser les capacités de purification de fluides.** Cette technologie **permet de concevoir des systèmes de filtration performants et compacts.**

## Applications possibles

- Traitement des eaux sur chantier
- Systèmes de filtration pour bâtiments
- Solutions de dépollution des eaux

## Bénéfices pour les partenaires

- **Accès à une technologie avancée** de purification
- **Intégration dans des solutions** de construction durable
- **Amélioration de la performance environnementale** des projets

## Modalités de valorisation

Licence de technologie, co-développement de dispositifs de purification.



# IN-SITU ELECTROCHEMICAL REGENERATION OF ACTIVATED CARBON FIBER FILTER

n° de publication : EP4039655



## Thématique

Énergie



## Laboratoire

Laboratoire Géomatériaux et Environnement

## Problématique adressée

Les dispositifs de filtration par charbon actif utilisés pour la dépollution de l'eau se saturent rapidement, nécessitant des **remplacements fréquents coûteux et générant des déchets supplémentaires**.

## Description de l'innovation

Le brevet porte sur un **procédé de dépollution par électrolyse** permettant la **régénération in situ de filtres en fibres de charbon actif**. Cette technologie **prolonge la durée de vie des filtres et améliore l'efficacité des systèmes de traitement de l'eau**.

## Applications possibles

- Traitement des eaux industrielles
- Stations d'épuration
- Systèmes de filtration pour sites industriels et collectivités

## Bénéfices pour les partenaires

- **Réduction des coûts** de maintenance des systèmes de filtration
- **Amélioration de la performance** de dépollution
- **Diminution des déchets** liés au remplacement des filtres

## Modalités de valorisation

Licence industrielle, projets pilotes avec acteurs du traitement de l'eau.

# CIMENT GÉOPOLYMÉRIQUE ET SON UTILISATION

n° de publication : FR2949227



## Thématique

Éco-matériaux



## Laboratoire

Unité Mixte de Recherche « Matériaux pour une Construction Durable »

## Problématique adressée

La fabrication de ciment traditionnel est **fortement émettrice de CO<sub>2</sub>**. Le secteur recherche des **liants alternatifs plus durables**, compatibles avec les contraintes du bâtiment.

## Description de l'innovation

Le brevet porte sur un **ciment géopolymérique non corrosif**, formulé à partir de matériaux aluminosilicatés et d'une solution d'activation spécifique. Cette formulation constitue une **alternative durable aux ciments classiques**.

## Applications possibles

- Bétons bas carbone
- Mortiers pour construction durable
- Applications structurelles et non structurelles

## Bénéfices pour les partenaires

- **Réduction de l'empreinte environnementale** des matériaux
- Accès à une **alternative innovante** au ciment Portland
- Valorisation RSE et **conformité aux enjeux de transition écologique**

## Modalités de valorisation

Licence industrielle, partenariats de développement de nouveaux matériaux.



# AGENT DE CURE POUR FORMULATION CIMENTAIRE

n° de publication : FR3064000



## Thématique

Éco-matériaux



## Laboratoire

Unité Mixte de Recherche « Matériaux  
pour une Construction Durable »

## Problématique adressée

L'évaporation rapide de l'eau lors de la mise en œuvre des bétons entraîne des **défauts de prise, une baisse de durabilité et des phénomènes de fissuration**, notamment sur les grandes surfaces.

## Description de l'innovation

Le brevet propose l'**intégration d'agents de cure polymériques dans les formulations cimentaires afin de limiter l'évaporation de l'eau** avant la prise. Cette technologie améliore l'hydratation du liant et la durabilité des bétons.

## Applications possibles

- Dallages industriels
- Chaussées et infrastructures routières
- Bétons de grande surface exposés aux conditions climatiques

## Bénéfices pour les partenaires

- **Amélioration de la durabilité** des ouvrages
- **Réduction des coûts** de maintenance
- **Meilleure qualité** de mise en œuvre sur chantier

## Modalités de valorisation

Licence de formulation, co-développement avec industriels du béton.



# MOUSSE DE GÉOPOLYMÈRE ET PROCÉDÉ DE FABRICATION

n° de publication : FR3075194



## Thématique

Éco-matériaux



## Laboratoire

Laboratoire NAVIER

## Problématique adressée

Les isolants thermiques conventionnels présentent des **impacts environnementaux importants et des performances parfois limitées** en termes de durabilité.

## Description de l'innovation

Le brevet décrit un **procédé de transformation du métakaolin en mousse de géopolymère isolante**. Ce matériau offre une **alternative durable pour l'isolation du bâtiment**.

## Applications possibles

- Isolation thermique de bâtiments
- Matériaux isolants pour enveloppe du bâti
- Solutions d'isolation bas carbone

## Bénéfices pour les partenaires

- Développement de **produits d'isolation écoresponsables**
- **Positionnement sur des marchés innovants** de l'éco-construction
- **Réduction de l'impact environnemental** des solutions isolantes

## Modalités de valorisation

Licence de procédé, industrialisation conjointe.



# PROCÉDÉ DE PRÉTRAITEMENT DE GRANULATS RECYCLÉS

n° de publication : FR3085678



## Thématique

Éco-matériaux



## Laboratoire

Unité Mixte de Recherche « Matériaux  
pour une Construction Durable »

## Problématique adressée

La réutilisation de granulats recyclés est freinée par la **dégradation de leurs propriétés mécaniques et chimiques**.

## Description de l'innovation

Le procédé breveté permet de **traiter chimiquement des granulats recyclés afin d'en améliorer les performances et de faciliter leur réintégration** dans de nouveaux bétons ou matériaux de construction.

## Applications possibles

- Bétons intégrant des matériaux recyclés
- Voiries et ouvrages de génie civil
- Économie circulaire dans la construction

## Bénéfices pour les partenaires

- **Valorisation de déchets** de chantier
- **Réduction de l'utilisation de ressources** naturelles
- **Conformité aux objectifs** d'économie circulaire

## Modalités de valorisation

Licence de procédé, partenariats industriels.

# PROCÉDÉ DE PRÉPARATION D'ENROBÉS BITUMINEUX

n° de publication : FR3090682



## Thématique

Éco-matériaux



## Laboratoire

Matériaux pour Infrastructure de  
Transport

## Problématique adressée

La fabrication d'enrobés bitumineux à haute température est **énergivore et fortement émettrice de CO<sub>2</sub>**.

## Description de l'innovation

Ce procédé permet la **préparation d'enrobés bitumineux granulaires à température ambiante, réduisant significativement la consommation énergétique** et l'impact environnemental de la production de chaussées.

## Applications possibles

- Revêtements routiers
- Infrastructures de transport bas carbone
- Travaux publics à faible impact environnemental

## Bénéfices pour les partenaires

- **Réduction des coûts** énergétiques
- **Diminution de l'empreinte carbone** des chantiers
- **Innovation différenciante** pour les marchés publics durables

## Modalités de valorisation

Licence industrielle, projets pilotes avec acteurs des travaux publics.





# LIANT GÉOPOLYMÉRIQUE À BASE D'ARGILE TOT CHARGÉE

n° de publication : FR3094008



## Thématique

Éco-matériaux



## Laboratoires

- Unité Mixte de Recherche « Matériaux pour une Construction Durable »
- Laboratoire Sols, Roches et Ouvrages géotechniques

## Problématique adressée

Les ciments traditionnels génèrent une **forte empreinte carbone**. Il est nécessaire de développer des liants alternatifs bas carbone.

## Description de l'innovation

Le brevet propose un **liant géopolymérique formulé à partir d'argile TOT chargée, constituant une alternative durable** aux liants conventionnels.

## Applications possibles

- Bétons bas carbone
- Matériaux de construction alternatifs
- Produits préfabriqués durables

## Bénéfices pour les partenaires

- **Réduction de l'impact** environnemental
- **Accès à des matériaux innovants** protégés
- **Réponse aux exigences de construction durable**

## Modalités de valorisation

Licence de formulation, co-développement industriel.

# PROCÉDÉ DE SÉPARATION GRAVIMÉTRIQUE

n° de publication : FR3134588



Thématique

Éco-matériaux



Laboratoire

Département Matériaux et Structures

## Problématique adressée

Les **déchets routiers bitumineux** sont encore **insuffisamment valorisés**, alors qu'ils **représentent un gisement important de matériaux réutilisables** pour la construction.

## Description de l'innovation

Ce procédé permet le **tri gravimétrique et la valorisation de déchets bitumineux afin de produire de nouveaux enrobés à partir d'agréats recyclés**. Il favorise l'économie circulaire dans les infrastructures routières.

## Applications possibles

- Fabrication d'enrobés recyclés
- Revalorisation de matériaux issus de la déconstruction routière
- Filières de recyclage des matériaux de chaussées

## Bénéfices pour les partenaires

- **Réduction des coûts** des matières premières
- **Conformité aux objectifs** d'économie circulaire
- **Accès à une technologie de recyclage innovante**

## Modalités de valorisation

Licence de procédé, partenariats avec exploitants de centrales d'enrobage.



# ALGOROUTE : MICROALGUES POUR BITUME

n° de publication : FR3011002



## Thématique

Éco-matériaux



## Laboratoire

Laboratoire Matériaux pour Infrastructure  
de Transport

## Problématique adressée

Les liants bitumineux issus du pétrole présentent une **empreinte carbone élevée et une dépendance aux ressources fossiles**.

## Description de l'innovation

Ce brevet porte sur la **synthèse d'un matériau biosourcé aux propriétés viscoélastiques**, obtenu par liquéfaction hydrothermale de biomasse algale. Il permet de **formuler des bitumes partiellement biosourcés**.

## Applications possibles

- Enrobés routiers biosourcés
- Revêtements de voirie durables
- Alternatives aux liants pétrosourcés

## Bénéfices pour les partenaires

- **Réduction de la dépendance** aux ressources fossiles
- Positionnement sur des **matériaux routiers durables**
- **Innovation à fort potentiel** de valorisation industrielle

## Modalités de valorisation

Licence de formulation, partenariats industriels, pilotes pré-industriels.



# IMMOBILISATION DE DÉCHETS MERCURIELS

n° de publication : FR3053257



## Thématique

Éco-matériaux



## Laboratoire

Laboratoire Comportement Physico-chimique et Durabilité des Matériaux

## Problématique adressée

Le **traitement des déchets contenant du mercure représente un enjeu environnemental majeur** pour les filières industrielles et nucléaires.

## Description de l'innovation

Le procédé breveté permet **l'immobilisation de déchets mercuriels dans une matrice cimentaire activée**, garantissant leur **stabilisation durable et sécurisée**.

## Applications possibles

- Traitement et stockage de déchets dangereux
- Filières industrielles de dépollution
- Infrastructures de confinement sécurisé

## Bénéfices pour les partenaires

- **Sécurisation** des filières de gestion des déchets
- **Conformité réglementaire** environnementale
- **Réduction des risques** environnementaux

## Modalités de valorisation

Licence industrielle, partenariats avec acteurs du traitement des déchets.

# CIMENTATION DES DÉCHETS ACIDES

n° de publication : FR3089830



## Thématique

Éco-matériaux



## Laboratoire

Laboratoire Comportement Physico-chimique et Durabilité des Matériaux

## Problématique adressée

La **neutralisation préalable des déchets acides est coûteuse et complexe** avant leur stabilisation.

## Description de l'innovation

Ce brevet propose un **procédé de stabilisation directe des déchets acides par encapsulation dans un ciment phosphomagnésien**, sans étape préalable de neutralisation chimique.

## Applications possibles

- Traitement de déchets industriels dangereux
- Procédés de confinement durable
- Installations de gestion de déchets

## Bénéfices pour les partenaires

- **Simplification des procédés** de traitement
- **Réduction des coûts** de gestion des déchets
- **Amélioration de la sécurité** environnementale

## Modalités de valorisation

Licence de procédé, co-développement industriel.





# RETARDATEURS DE PRISE DE CEMENTS PHOSPHOMAGNÉSIENS

n° de publication : FR3105215



## Thématique

Éco-matériaux



## Laboratoire

Laboratoire Comportement Physico-chimique et Durabilité des Matériaux

## Problématique adressée

Les ciments phosphomagnésiens présentent des **prises très rapides, compliquant leur mise en œuvre industrielle.**

## Description de l'innovation

L'ajout de **thiosulfate comme agent retardateur permet d'améliorer la maniabilité et la mise en œuvre de ces ciments** tout en conservant leurs propriétés mécaniques.

## Applications possibles

- Bétons techniques
- Formulations spécifiques pour ouvrages durables
- Procédés industriels de préfabrication

## Bénéfices pour les partenaires

- **Amélioration des conditions** de mise en œuvre
- **Déploiement industriel facilité**
- **Extension des usages** des ciments phosphomagnésiens

## Modalités de valorisation

Licence de formulation, partenariats industriels.



# LIANTS BIOSOURCÉS À PARTIR DE BIOMASSE VÉGÉTALE

n° de publication : FR3112555



## Thématique

Éco-matériaux



## Laboratoire

Laboratoire Matériaux pour Infrastructure  
de Transport

## Problématique adressée

Le secteur des liants routiers et matériaux viscoélastiques **cherche des alternatives durables aux produits pétrosourcés.**

## Description de l'innovation

Ce brevet décrit la préparation de matériaux viscoélastiques issus de la liquéfaction hydrothermale de résidus de biomasse végétale (tourteaux d'oléagineux). Ces **liants biosourcés peuvent remplacer partiellement des liants conventionnels.**

## Applications possibles

- Liants pour enrobés routiers
- Matériaux de revêtement
- Applications industrielles nécessitant des propriétés viscoélastiques

## Bénéfices pour les partenaires

- **Réduction de l'empreinte carbone**
- **Valorisation de coproduits agricoles**
- Innovation **alignée avec les objectifs RSE**

## Modalités de valorisation

Licence industrielle, partenariats R&D, co-développement.

# BIOMAL

n° de publication : FR3137099



## Thématique

Éco-matériaux



## Laboratoire

Laboratoire Matériaux pour Infrastructure de Transport

## Problématique adressée

Les enrobés routiers reposent sur des liants issus de ressources fossiles. La **transition vers des liants biosourcés est un enjeu clé** de la construction durable.

## Description de l'innovation

Le brevet BIOMAL porte sur un **liant biosourcé composé majoritairement de matières grasses d'origine naturelle**, transformées par réaction chimique pour obtenir des **propriétés compatibles avec les enrobés routiers durables**.

## Applications possibles

- Enrobés routiers biosourcés
- Voiries urbaines durables
- Infrastructures de transport à faible impact carbone

## Bénéfices pour les partenaires

- **Substitution partielle des bitumes fossiles**
- **Différenciation sur les marchés publics durables**
- **Innovation à fort potentiel industriel**

## Modalités de valorisation

Licence de formulation, partenariats industriels, démonstrateurs.



# AIR AND WATER DEPOLLUTION IN CIVIL ENGINEERING

Patent number: EP2019/078465

## Presentation

The civil engineering element coated with ZnO nanowires on its rough surface produced with this method can be integrated for instance in the development of the 5th-generation (5G) road, public garden, or in new buildings/houses. Smartly designed with new and possibly bio-based materials, 5th generation plans to make smarter roads in the near future will integrate numerous technologies including an environment depollution function. The photocatalysis process is a promising emerging solution for this aim, as it is a cheap and fast solution to degrade toxic organic compounds into harmless products. With the present invention, the photocatalysis process can be incorporated into our everyday life. Thus, incorporating metal oxide semiconductors (photocatalysts) onto civil engineering materials is a smart way to achieve this goal, as they are known to perform photocatalysis under ultraviolet lighting, or even under visible lighting with doped photocatalysts.

## Competitive advantages

- Directly grown nanocrystals with a structure firmly attached to the surface, no release of nanoparticles
- Better photocatalysis efficiency than nanoparticle incorporation or painting
- Proven photodegradation of TiO<sub>2</sub>, certain dyes and VOCs
- Direct and rapid growth, by an industrializable process, proven on different civil engineering materials
- Biocompatible and non-toxic material

## Development phase

Proof of concept on several civil engineering materials and several pollutants

## Applications

- VOC degradation
- Purification of polluted water on the road surface and reduction of soil contamination
- Self-cleaning of floors and walls

## Contact

+33 (0)1 44 23 21 50 - [industriels@erganeo.com](mailto:industriels@erganeo.com)



# ENHANCED RAW EARTH MATERIAL FOR COMPRESSED EARTH BLOCKS CONSTRUCTION

## Presentation

Reducing the environmental footprint of building materials is a major challenge in the construction industry. This innovative process makes it possible to reinforce a wide range of excavated soils by making them suitable for raw earth construction. Compressed earth blocks possessing enhanced mechanical properties and water resistance are fabricated with addition of biopolymers. These clay materials, 100% geo-based and bio-based, are an ideal solution for building the city of tomorrow.

## Competitive advantages

- High mechanical strength (> 5 MPa compression strength)
- Improved water resistance
- 100% geo-based and bio-based building material
- Valorisation of a wide range of excavated soils
- Valorisation of industrial by-products, source of biopolymers
- Minimal environmental footprint
- Moisture regulation in buildings for better comfort

## Development phase

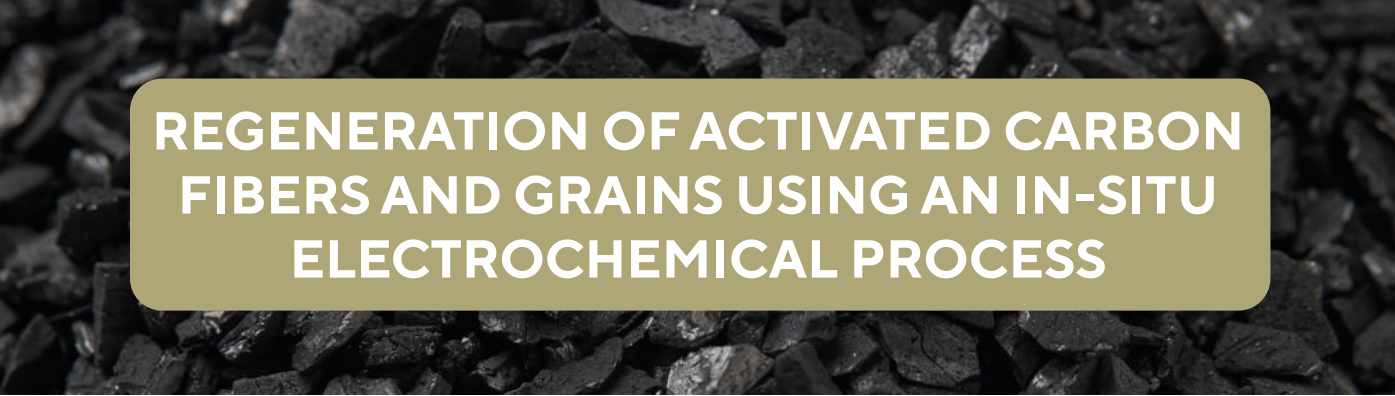
Development in progress to improve the fabrication process, optimize the formulations and validate the material in a representative environment.  
(TRL3 -> TRL4)

## Applications

- Compressed earth blocks for eco-construction
- Rehabilitation of raw earth heritage
- Soil stabilization
- Load-bearing wall
- Thermal inertia wall
- Internal partition wall (acoustic performance and comfort)

## Contact

+33 (0)1 44 23 21 50 - [industriels@erganeo.com](mailto:industriels@erganeo.com)



# REGENERATION OF ACTIVATED CARBON FIBERS AND GRAINS USING AN IN-SITU ELECTROCHEMICAL PROCESS

## Presentation

Activated carbon is widely used for the adsorption of organic pollutants, such as pesticides, pharmaceutical by-products and volatile organic compounds. However, it is only a separation step and the regeneration processes of the adsorption material currently present some important drawbacks. A new electrochemical process for in-situ regeneration of activated carbon has been developed. Both adsorption and regeneration steps are performed in the same reactor. The objective of electrochemical regeneration is to recover the adsorption capacity of the adsorption material and to degrade organic pollutants. The technology was initially developed using activated carbon fibers, a breakthrough material allowing faster adsorption of organic pollutants. It is also applied for the regeneration of conventional activated carbon grains.

## Competitive advantages

- Cost-effective solution by reducing logistical efforts thanks to in-situ regeneration of activated carbon
- Reducing the consumption of activated carbon with up to 10 regeneration cycles
- Reducing the carbon footprint for the filtration phase : lower energy consumption for regeneration and a reduction in the amount of activated carbon implemented
- Compact, robust and easy to process
- Degradation and mineralization of desorbed organic pollutants
- Promoting the activated carbon fibers as an efficient adsorption process, performing better than grains

## Applications

- Industrial wastewater
- Municipal wastewater
- Local tap water points of use

## Development phase

Implementation of a continuous column reactor with activated carbon fibers or grains allows both filtration and regeneration steps with a flow rate of treated water of a few dozens of liters per day.

TRL 4

## Contact

+33 (0)1 44 23 21 50 - [industriels@erganeo.com](mailto:industriels@erganeo.com)





# PARTICLES MICRO-ANALYSER

Patent number: PCT/FR2019/052011

## Presentation

The invention is an instrument measuring the concentration of fine particles in the air. It consists of an aerodynamic stage screening device directing aerosol particles according to their mass to microbalances.

The choice of this instrumentation is in accordance with the standard procedures used in the field of aerosol measurement to evaluate indoor air quality. The desire to target aerosols of biological origin such as microfungi is linked to health issues, as these microbes cause allergies.

Real-time and continuous monitoring of the presence of particulate matter in the air will allow more accurate analysis of outdoor and indoor air quality.

## Competitive advantages

- 3 combined criteria: Good sensitivity (quality factor superior to 15000), Uniform response of the sensor, Large active area
- All silicon microsystem: reduction of fabrication time and cost
- Electrostatic actuation
- Larger size spectrum (also efficient on particles of medium size: 10<sup>-18</sup> to 10<sup>-9</sup> grams)
- Self-cleaning system allowing the sensor to perform in situ and continuous analysis of an aerosol flow, for continuous measurement of mass concentration.

## Development phase

Validation of the different technological blocs: TRL 2-3

## Applications

- Indoor air quality: public buildings, hospitals, control sensors, ventilation triggering, fire hazard
- Connected home automation in individual housing (asthma, allergies, etc)

## Contact

+33 (0)1 44 23 21 50 - [industriels@erganeo.com](mailto:industriels@erganeo.com)





**ERG\NEO**

**SATT ERGANE0**

30 rue de Gramont  
75002 Paris  
[connect@erganeo.com](mailto:connect@erganeo.com)



**Université  
Gustave Eiffel**

**Campus Descartes**

5, Boulevard Descartes · Champs-sur-Marne  
77454 Marne-La-Vallée Cedex 2  
[univ-gustave-eiffel.fr](http://univ-gustave-eiffel.fr) - [partenariats@univ-eiffel.fr](mailto:partenariats@univ-eiffel.fr)