

# CATALOGUE PRODUIT

3<sup>e</sup> ÉDITION



LES PRODUITS INNOVANTS

ISSUS DES PROJETS R&D

**S202**  
SMART ELECTRICITY CLUSTER

## LE PÔLE ET SES PROJETS

### INNOVANTS SONT SOUTENUS PAR :



# sommaire

## Le Pôle S2E2..... P.04

### Les réseaux électriques intelligents..... P.06

- ECCO ..... P.07
- ePenon ..... P.08
- Smart Grid Monitoring ..... P.09
- PREMYHOME ..... P.10

### Les bâtiments intelligents ..... P.11

- AirNeurf ..... P.12
- VAQAO ..... P.13
- LUMINEUX ..... P.14
- LHPVC ..... P.15
- BIMDiag ..... P.16

### Systèmes électriques pour la mobilité..... P.17

- RACK Stationnaire ..... P.18
- VAES ROUTE ..... P.19
- Stratobus ..... P.20

### Matériaux et composants pour l'électronique P.21

- HEcATE ..... P.22
- CONNECTe-City ..... P.23
- EnSO ..... P.24

## Index des entreprises et laboratoires ..... P.25

**S2E2, UN RÉSEAU  
D'EXCELLENCE  
QUI RAYONNE SUR  
LE GRAND OUEST**

Le pôle de compétitivité S2E2 a pour mission de stimuler le potentiel d'innovation de ses adhérents dans les domaines des énergies renouvelables, des réseaux électriques intelligents, de la mobilité, de l'électronique et de l'efficacité énergétique. Dans ce cadre, le pôle S2E2 propose une offre de services accessible par l'adhésion ou à tarifs préférentiels et accompagne ses entreprises adhérentes, présentes dans les Régions Centre Val de Loire, Pays de la Loire, Nouvelle-Aquitaine et tout le Grand Ouest, de la conception à la mise sur le marché de produits et services innovants.

**LE LABEL S2E2,  
UN ATOUT MAJEUR  
POUR L'OBTENTION  
DE FINANCEMENTS PUBLICS**

La labellisation peut être accordée à un projet d'innovation collaboratif ou individuel, qui s'inscrit dans les domaines d'activités stratégiques du Pôle. C'est un gage d'excellence octroyé par le Conseil Scientifique du Pôle S2E2, qui permet un accès à certains financements publics et de convaincre partenaires et financeurs de la solidité du projet.



# 04

## DOMAINES D'ACTIVITÉ STRATÉGIQUES



### RÉSEAUX ÉLECTRIQUES INTELLIGENTS

- ENR, photovoltaïque, éolien, énergies marines
- Stockage stationnaire : électrochimique, mécanique, hydrogène...
- Équipements de réseaux et raccordement
- Exploitation et supervision par les technologies numériques



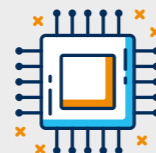
### BÂTIMENTS INTELLIGENTS

- Capteurs et équipements communicants
- Exploitation et supervision par les technologies numériques
- Autoconsommation



### SYSTÈMES ÉLECTRIQUES POUR LA MOBILITÉ

- Équipement électrique embarqué (Énergie, stockage...)
- Infrastructure pour la recharge
- Supervision intelligente et systèmes connectés
- Chaîne hydrogène



### MATÉRIAUX ET COMPOSANTS POUR L'ÉLECTRONIQUE

- Matériaux pour la micro et la nano électronique
- Composants et connecteurs électroniques
- Systèmes pour les conversions d'énergie et la communication
- Procédés pour l'industrie électronique

## UN RÉSEAU SUR TOUT LE GRAND OUEST POUR ACCÉLÉRER LE DÉVELOPPEMENT DE NOS ADHÉRENTS

**SITE DE NANTES**  
Pôle de compétitivité S2E2  
c/o Atlanpole  
Château de la Chantrerie  
95, route de Gachet  
44307 NANTES  
**02 40 30 89 00**

**SITE DE LA ROCHE-SUR-YON**  
Pôle de compétitivité S2E2  
c/o PROXINNOV  
15 rue Jean Esswein  
85000 LA ROCHE-SUR-YON  
**02 51 36 94 02**

**SITE DE PESSAC**  
Pôle de compétitivité S2E2  
c/o ADI  
6 allée du Doyen Georges Brus  
33600 PESSAC  
**05 56 24 06 39**

**SITE DE TOURS (SIÈGE)**  
Pôle de compétitivité S2E2  
c/o ST Microelectronics  
10 rue Thalès de Millet  
CS 97 155  
37071 TOURS - CEDEX 2  
**02 47 42 41 21**

**SITE DE BRUXELLES**  
PÔLE DE COMPÉTITIVITÉ S2E2  
c/o EDF  
53 avenue des Arts  
1040 BRUXELLES  
**06 10 33 89 48**



## LES RÉSEAUX ÉLECTRIQUES INTELLIGENTS

# ECCO

### Optimisation du coût de la consommation d'électricité dans l'habitat individuel

**ECCO a permis le développement d'un système intelligent de gestion et de stockage de l'énergie pour l'habitat individuel, permettant de réduire le coût de la consommation d'électricité.**



L'objectif d'ECCO consistait à fournir aux particuliers une solution pour limiter leurs dépenses et leurs consommations électriques au moyen d'un système de supervision intelligente. Ainsi, un ensemble de capteurs dans l'habitation permet de connaître la température, la présence ou encore la luminosité dans les différentes pièces. Ces données alimentent un système de prédiction de la consommation d'énergie électrique, grâce à un algorithme d'optimisation. Les données analysées permettent de mener des actions visant à optimiser la consommation. On peut par exemple baisser le chauffage et éteindre les lumières lorsqu'une pièce est vide, ou encore stocker de l'électricité aux heures creuses. Le pilotage est mené par le biais de prises intelligentes connectées au système. L'algorithme de prévision s'appuie sur le principe de la logique floue, fréquemment utilisée dans les programmes d'intelligence artificielle. Cette logique permet une meilleure prise en compte des multiples paramètres relatifs à l'habitat et à son environnement extérieur afin d'avoir une prédiction fiable de la consommation électrique.

Le laboratoire GREMAN, porteur du projet, a également développé un convertisseur d'énergie réversible, capable de récupérer de l'énergie depuis le réseau électrique lors des périodes de basse consommation pour la stocker sur batteries. À l'inverse, le convertisseur est capable de puiser l'énergie de la batterie lorsque la consommation est plus importante dans l'habitation. Cette action permet à la fois au consommateur de faire des économies en profitant au maximum des plages d'heures creuses tout en déchargeant le réseau de distribution dans les heures pleines.



#### MARCHÉS CONCERNÉS

Bâtiments intelligents/  
Stockage



#### PARTENAIRES DU PROJET

AEG Power Solutions/  
Laboratoire PRISME



#### FINANCEUR

Région Centre Val de Loire

#### PORTEUR DU PROJET

**GREMAN**  
matériaux microélectronique  
acoustique nanotechnologies

#### LABORATOIRE GREMAN

Le GREMAN est une unité mixte de recherche sous tutelle de l'Université de Tours, du CNRS et de l'INSA Centre Val de Loire.



Parc de Grandmont - 20 avenue Monge  
37200 TOURS



**M. SÉBASTIEN JACQUES**  
sebastien.jacques@univ-tours.fr

[greman.univ-tours.fr](http://greman.univ-tours.fr)

# ePenon

## Capteur aérodynamique pour qualifier l'écoulement d'une pale d'éolienne

Sur un voilier, le penon est un brin de laine ou un ruban de tissu léger, fixé sur les voiles ou sur les haubans qui permet de visualiser la direction du vent et l'écoulement des filets d'air sur la voile.



Dans le contexte du développement des EMR, les éoliennes doivent exploiter au mieux le vent disponible, pour produire de manière optimale de l'électricité. Le réglage de l'angle d'incidence des pales est un enjeu essentiel pour optimiser leur rendement.

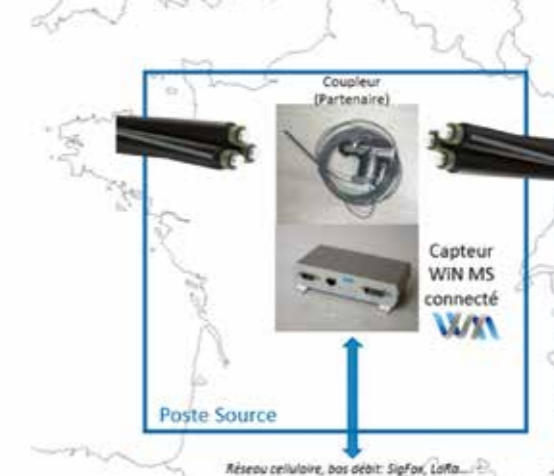
Dans ce cadre, le projet EPENON vise à développer un penon électronique comme outil unique de diagnostic en temps réel de la qualité de l'écoulement de l'air sur les pales d'une éolienne.

Le ePenon apporte un premier diagnostic pour étudier le profil aérodynamique des pales, puis optimiser le rendement aérodynamique. En vérifiant en permanence que l'angle d'incidence des pales est bien réglé et en le corrigeant le cas échéant, on maximise la portance et on augmente la performance. À terme, on peut envisager un contrôle actif en temps réel de l'angle d'attaque, pour gagner encore en efficacité. Enfin, un gain sur le coût de maintenance est attendu : une éolienne bien réglée fatigue moins et gagne en durée de vie.

# Smart Grid Monitoring

## Surveillance permanente et en temps réel du réseau câblé d'énergie

Le projet, mené par WIN MS, s'est intéressé à la problématique du monitoring du réseau de distribution français en proposant l'intégration de capteurs adaptés.



Le réseau de distribution de l'énergie électrique repose sur plus d'1,3 million de kilomètres de câbles rien que pour la France en moyenne (1kV à 52 kV) et basse tension (inférieure à 1kV). Aujourd'hui, les opérateurs ont besoin de systèmes de surveillance de l'état des câbles et des lignes qui transportent l'énergie afin de garantir au mieux la continuité de l'accès à l'énergie électrique pour les consommateurs.

Le projet SMART GRID MONITORING a permis de développer un système de capteurs, capable d'acquies et transmettre de l'information sur des segments de plusieurs kilomètres de ligne moyenne tension. Ce système permet de garantir un haut niveau de qualité et de fiabilité du réseau.

L'analyse de l'état des câbles se fait grâce à l'envoi de signaux électriques spécifiques dans les lignes. La signature électrique renvoyée par les câbles permet alors de détecter et de localiser d'éventuels défauts permanents ou fugitifs sur des distances de plusieurs kilomètres. Les défauts fugitifs sont souvent des précurseurs d'un défaut franc et leur détection permet d'anticiper une rupture de ligne par la mise en œuvre d'actions de maintenance préventive. Les essais sur le réseau ne perturbent pas l'environnement et ont été validés par EDF et Enedis.



**MARCHÉS CONCERNÉS**  
Énergies éoliennes



**PÔLE CO-LABELLISATEUR**  
Pôle Mer Bretagne



**FINANCEUR**  
ADEME

### PORTEUR DU PROJET



#### MER AGITÉE

Laboratoire d'idées nouvelles, Mer Agitée imagine des systèmes qui ont inspiré l'ensemble de la course au large. Les projets sont le plus souvent développés en partenariat avec des fournisseurs ou des bureaux d'étude spécialisés.



Port-la-Forêt  
29940 LA FORÊT FOUESNANT



**M. DIMITRI VOISIN**  
dvoisin@meragitee.com

[meragitee.com](http://meragitee.com)



**MARCHÉS CONCERNÉS**  
Réseaux électriques intelligents



**FINANCEUR**  
ADEME

### PORTEUR DU PROJET



#### WIN MS

WIN MS est une société experte dans le diagnostic et la surveillance de réseaux câblés. WIN MS est une spin off du CEA qui a été fondé en 2012.



503 rue du belvédère  
91400 ORSAY



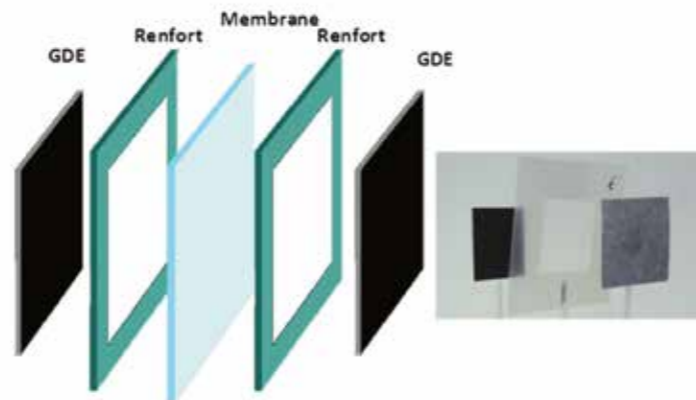
**M. MARC OLIVAS**  
marc.olivas@win-ms.com

[win-ms.com](http://win-ms.com)

# PREMHYOME

## Membrane nanocomposite hybride pour pile à combustible

PREMHYOME s'inscrit dans le contexte du développement de la filière hydrogène en France, avec pour objectif une solution low-cost de fabrication des membranes de piles à combustible.



Parmi les technologies existantes de piles à combustible, la pile à combustible basse température à membrane échangeuse de proton (PEMFC) permet d'obtenir de l'électricité à partir d'hydrogène gazeux avec de très bons rendements de conversion. La membrane échangeuse de proton, organe clé de la pile à combustible, constitue un frein important au développement de cette technologie du fait de son coût élevé.

Le CEA a développé dans le cadre de PREMHYOME une membrane à partir d'un mélange de nanoparticules dispersées dans un polymère. Cette méthode brevetée permet d'obtenir à bas coût une membrane nanocomposite hybride échangeuse de protons. Le projet PREMHYOME a permis de poursuivre les travaux à l'échelle préindustrielle, visant la synthèse de 100 g de nanoparticules. Un procédé de post-traitement de la membrane a également été mis au point, offrant des gains importants en termes de performances de la pile, de la température de fonctionnement et de la durabilité. Les membranes supportent en effet des températures allant jusqu'à 100°C et un gain de 40% de densité de puissance est observé par rapport à des membranes commerciales. Les entreprises capables de mettre en place cette solution à l'échelle industrielle ont été contactées afin de développer d'une part la synthèse des nanocomposites et d'autre part la production de membranes.



### MARCHÉS CONCERNÉS

Conversion de l'énergie/  
Hydrogène



### PARTENAIRES DU PROJET

Specific Polymers/  
Helion Hydrogen Power



### FINANCEUR

ADEME

### PORTEUR DU PROJET



#### CEA

Organisme public de recherche, le CEA intervient dans quatre domaines : la défense et la sécurité, les énergies bas carbone, la recherche technologique pour l'industrie et la recherche fondamentale.



Centre d'études du Ripault  
47260 MONTS



M. JANICK BIGARRÉ  
janick.bigarre@cea.fr

[cea.fr](http://cea.fr)



## LES BÂTIMENTS INTELLIGENTS

# AIRNEUF

## Solution innovante de traitement de l'air pour le bâtiment par insufflation

Initialement, le projet AirNeuf visait au développement d'un système innovant de ventilation destiné principalement au marché de la rénovation des maisons individuelles.



L'étude a été réalisée en insufflant de l'air neuf filtré, pré chauffé par une source d'énergie renouvelable et évacué au travers d'ouïes autonomes motorisées, présentes au niveau des menuiseries. En couplant les trois composants de ce système (la ventilation, le solaire thermique et les menuiseries), les scénarios de fonctionnement intégrés ont assuré une ventilation optimale, pilotée par pièces et asservie à des capteurs de qualité d'air intérieur. À l'issue de ce projet, la société VentilAirSec a commercialisé une série de produits VMI® dont la VMI® Purevent. Grâce à l'insufflation, cette VMI® renouvelle l'air efficacement en créant une légère pression positive dans les pièces afin de forcer les polluants (CO<sub>2</sub>, COV, pollens, pollution atmosphérique) à s'évacuer vers l'extérieur. Un principe redoutable d'efficacité notamment utilisé dans les salles opératoires des hôpitaux. Elle intègre une technologie brevetée où les filtres de qualité professionnelle assurent un air de très grande qualité à l'intérieur de l'habitat. Ce produit est décliné sur une gamme qui s'adapte aussi aux petits espaces (bureaux, salons de coiffure, boutiques...) comme aux ERP.



### MARCHÉS CONCERNÉS

Performance Énergétique/  
Bâtiment/Qualité de l'air



### PÔLE CO-LABELLISATEUR

Alsace Energivie et  
Tenerdis



### PARTENAIRES

Bubendorff Volet Roulant/  
CEA/Solisart



### FINANCEURS

État et  
Région Pays de la Loire

### PORTEUR DU PROJET



16 rue des Imprimeurs  
44220 COUËRON



**M. JULIEN ESCAICH**  
julien.escaich@ventilairsec.com

[ventilairsec.com](http://ventilairsec.com)

# VAQAO

## Solution de pilotage de la régulation de ventilation

Le projet VAQAO vise à améliorer la qualité de l'air dans les bâtiments tout en optimisant son renouvellement. Le projet porte sur le développement d'un système de régulation couplant plusieurs capteurs de mesure (présence de personnes, hygrométrie, pollution de l'air) permettant de réguler au plus juste le renouvellement de l'air dans le bâtiment afin de maîtriser la qualité de l'air intérieur et la dépense énergétique.



Le renouvellement de l'air dans les locaux constitue un enjeu très important aussi bien pour le confort et la santé des occupants, que pour l'optimisation énergétique du bâtiment. Dans ce cadre, un capteur environnemental a été développé : le capteur multi mesures VAQAO+. Le capteur VAQAO+ mesure la température, l'humidité relative, la pression atmosphérique, la concentration en Composés Organiques Volatiles (COV) et en Dioxyde de Carbone (CO<sub>2</sub>) dans l'air ambiant d'une pièce d'un bâtiment, d'un appartement, d'une maison. VAQAO+ permet de surveiller la Qualité de l'Air Intérieur (QAI) en fonction de la présence grâce à la détection de luminosité (éclairage) et du mouvement de personne (PIR) dans la pièce. Les données sont transmises via un réseau radiofréquence public ou privé LoRaWAN. La transmission des données sur réseau public ou privé LoRaWAN se fait périodiquement et/ou sur variation de la variable mesurée ou en cas de franchissement de seuils (tout est paramétrable à distance). Ce projet permet ainsi la surveillance de la qualité d'air des bâtiments à travers des systèmes d'information déportés distants.



### MARCHÉS CONCERNÉS

Performance énergétique/  
Bâtiment/Qualité de l'air/Capteurs



### FINANCEUR

ADEME

### PORTEUR DU PROJET



6 rue Gutenberg - ZI Kerandré  
56700 HENNEBONT



**M. JEAN-LUC MALAVAL**  
jmalaval@nke.fr

[nke-watteco.fr](http://nke-watteco.fr)

# LUMINEUX

## Éclairage urbain intelligent

Dans le cadre du projet LUMINEUX, un système de vision a été mis en œuvre, permettant un contrôle intelligent de l'éclairage urbain.



Le projet LUMINEUX s'intéresse à l'enjeu sociétal de l'efficacité énergétique et de la surconsommation provoqué par l'éclairage urbain. L'éclairage public représente en effet 41% de la consommation d'électricité des collectivités territoriales. Si certaines communes choisissent de réduire, voire supprimer l'éclairage sur la voie publique, cette alternative n'est pas toujours satisfaisante du point de vue de la sécurité des usagers.

Les partenaires du projet ont développé des éclairages urbains et péri-urbains intelligents, grâce au déploiement de capteurs communicants permettant d'analyser les besoins en termes d'éclairage sur une voie. Un dispositif de vision fournit les informations venant de la voie à une plateforme de traitement des données qui est capable d'analyser les mouvements et de comprendre les situations. La plateforme commande le dispositif d'éclairage urbain en conséquence pour s'adapter au mieux aux besoins des usagers dans les situations détectées. L'absence d'usagers sur la voie déclenche par exemple l'extinction du dispositif d'éclairage, tandis que la détection d'un accident provoque un éclairage intense de la scène pour prévenir des sur-accidents.

Le système en phase de test a été déployé avec succès sur un site expérimental de la société LENZI. Il contribue à la diminution des coûts pour les exploitants et à la préservation de l'environnement grâce à une baisse des consommations énergétiques tout en assurant un niveau de sécurité optimal.



### MARCHÉS CONCERNÉS

Éclairage public/  
Efficacité énergétique



### PARTENAIRES

Laboratoire Li/Lenzi



### FINANCEUR

Région Centre Val de Loire

### PORTEUR DU PROJET



#### LABORATOIRE PRISME

Le laboratoire PRISME travaille sur un large spectre de champs disciplinaires incluant la combustion dans les moteurs, l'énergétique, l'aérodynamique, la mécanique des fluides, le traitement du signal et de l'image, l'automatique et la robotique.



Polytech Orléans - Site Vinci - 8 rue Léonard de Vinci  
45000 ORLÉANS



M. ÉMILE BRUNO  
bruno.emile@univ-orleans.fr

[univ-orleans.fr/fr/prisme](http://univ-orleans.fr/fr/prisme)

# LHPVC

## La solution de lumière haute puissance

NLX a développé une solution d'éclairage à LED linéaire, de forte puissance, destinée au marché du tennis.



Dans le cadre du projet LHPVC, la société NLX a mis au point une solution brevetée, nommée TWEENER®, spécifiquement conçue pour l'éclairage des courts de tennis extérieurs.

La solution TWEENER® est constituée de deux lignes de modules LED installés sur la clôture, de chaque côté du court de tennis. Il s'agit d'une solution de lumière de haute puissance mais de faible consommation : le coût énergétique est en effet divisé par deux par rapport à une solution d'éclairage classique (projecteur sur mâts).

Conçue pour la pratique du tennis, la solution offre un grand confort de jeu aux joueurs : l'installation latérale permet en effet de supprimer les ombres portées et l'éblouissement des joueurs sur les balles hautes, tout en réduisant au maximum la pollution lumineuse pour les riverains.

TWEENER® by NLX a débuté sa phase de commercialisation : elle équipe à ce jour plus de 250 courts de tennis dans le monde et bénéficie du soutien de Paul-Henri Mathieu, ex n°12 mondial. Enfin, l'offre commerciale rompt avec l'approche mât/projecteur pour offrir une solution en kit directement au client final.



### MARCHÉS CONCERNÉS

Éclairage/  
Efficacité énergétique



### FINANCEUR

Région Centre Val de Loire

### PORTEUR DU PROJET



#### NLX

Société française spécialisée dans les solutions d'éclairage professionnel à haute valeur ajoutée. Elle est présente sur les marchés de l'éclairage sportif, de l'éclairage industriel viti-vinicole et de l'éclairage architectural.



Aérodrome du Breuil  
41330 LA CHAPELLE-VENDÔMOISE



M. FLORENT COLLIAU  
f.colliau@nlx.fr

[tweener.fr](http://tweener.fr)



# BIMDIAG

L'outil d'audit énergétique numérique sur mobile

BIMDiag est un outil sur terminal mobile permettant de faciliter la collecte des données d'audit énergétique.



L'outil BIMDiag est né dans la tête de deux auditeurs énergétiques qui ont expérimenté la difficulté de se déplacer et de prendre des notes avec tous les équipements nécessaires à la réalisation de leurs audits. L'objectif initial est de faciliter le travail sur site en collectant les informations (type de lampe et nombre, type de chauffage...) par zone, sur un seul et même outil qui prend également des photos.

Aujourd'hui, l'application développée permet la collecte des données relatives aux équipements des bâtiments et à leur consommation afin de dresser des rapports de visite simples et rapides. Elle s'adresse pour le moment aux auditeurs professionnels : les premiers retours sur le terrain sont très positifs et confirme que l'outil permet un gain de temps important.

Des perspectives de développement de l'outil sont envisagées, permettant par exemple une analyse des données recueillies pour réaliser des chiffrages de travaux. Une plateforme web permettant la collecte et le traitement des données est également une piste d'évolution pour cet outil. Grâce à son application, BIMDiag ambitionne d'introduire sur le marché une nouvelle génération d'audits énergétiques moins coûteux et plus fiables, intégrant de la simulation.



## MARCHÉS CONCERNÉS

Énergies renouvelables/Audit énergétique/  
Efficacité énergétique



## FINANCEUR

Ministère de la Transition Écologique

## PORTEUR DU PROJET



13 rue Raymond LOSSERAND  
75014 PARIS



M. CORENTIN MAGNIERE  
corentin.magniere@greenbirdie.com

[bimdiag.fr](http://bimdiag.fr)

## SYSTÈMES ÉLECTRIQUES

## POUR LA MOBILITÉ



# RACK

## Stationnaire

Solution de stockage de batteries entièrement modulaire

L'objectif du projet rack stationnaire est de développer un rack de stockage de batteries entièrement modulaire et dédié au marché du stationnaire.



Sur le marché du stationnaire, le stockage de l'énergie se développe à travers de nombreuses applications : le stockage des énergies renouvelables avec le développement des solutions d'autoconsommation individuelle et collective, l'effacement des pointes industrielles ou encore l'alimentation des sites critiques. Pour chacune de ces applications, il est nécessaire de proposer des solutions modulables pour suivre les dernières technologies de cellule mais aussi pour proposer une solution adaptée aux besoins de leurs clients en optimisant l'encombrement, l'énergie et la puissance embarquée.

Le projet Rack Stationnaire a permis de développer un rack entièrement modulaire d'une capacité de 100 kWh. Sa conception permet d'envisager une variabilité en termes de cellules et mais aussi en termes de puissance et d'énergie disponibles grâce à une modification simple du nombre de modules. Une autre facette de ce projet a aussi été le développement d'un banc de test spécifique incluant le rack développé pour récupérer l'énergie électrique émise durant les tests de qualification puis de fabrication des batteries d'E4V. Cela permettra à terme de réduire l'empreinte énergétique du procédé de conception et de fabrication de batteries de la société E4V.



**MARCHÉS CONCERNÉS**  
Bâtiment/Stockage d'énergie



**FINANCEUR**  
BPI

### PORTEUR DU PROJET



**E4V**  
E4V conçoit, développe et fabrique des packs de batteries Lithium-ion LFP ainsi que leur BMS tant du point de vue matériel que logiciel.



10 Rue Vincent Scotto  
72000 LE MANS



**M. PHILIPPE JAKUBOWSKI**  
pjakubowski@e4v.eu

[e4v.eu](http://e4v.eu)

# VAES ROUTE

Vélo à assistance électrique intégrant des supercondensateurs

Le projet VAES\_ROUTE s'est intéressé à l'intégration d'un mode de stockage innovant et propre pour les vélos à assistance électrique (VAE).



Le marché des VAE est en pleine expansion à travers le monde, dans un contexte de diminution de l'empreinte carbone de la mobilité. L'assistance électrique sur ces vélos est rendue possible par l'ajout d'un petit moteur qui intervient en appoint et permet une plus grande facilité de déplacement. L'énergie électrique provient généralement d'une batterie qui se charge par branchement sur secteur.

L'impact écologique des batteries n'est cependant pas nul au cours de leur cycle de vie. L'utilisation de matériaux non-recyclables et le bilan carbone important de leur production sont autant de points d'amélioration à prendre en compte dans le développement de solutions plus propres. L'alternative proposée par STEE consiste à remplacer la batterie des VAE par un système de supercondensateur. Ces dispositifs de stockage se distinguent par une empreinte environnementale plus faible que les batteries, grâce à un principe de fonctionnement radicalement différent et une durée de vie supérieure.

Des prototypes de VAE intégrant des supercondensateurs ont été réalisés et validés : ils permettent une recharge rapide entre 1 et 3 minutes et offrent une autonomie moyenne de 10 à 15 km, répondant à des usages de mobilité urbaine. L'assistance électrique basée sur cette nouvelle technologie facilitera l'accès du plus grand nombre aux applications de Tourisme Vert telles que les circuits de la Loire à Vélo.



**MOTS CLÉS**  
Mobilité décarbonée/Stockage



**FINANCEUR**  
ADEME

### PORTEUR DU PROJET



**STEE**  
STEE est une société de sous-traitance en électronique qui réalise des cartes électroniques, études et développements, câblage filaire en petite et moyenne série.



PA des Provinces - 181, rue de Picardie  
24160 OLIVET



**M. ADRIEN LELIEVRE**  
alelievre@stee45.com

[stee45.com](http://stee45.com)

# STRATOBUS

## Plateforme stratosphérique autonome

**Le Stratobus est un concept de dirigeable à 20km d'altitude, assurant tous types de missions civiles ou militaires, observation et surveillance, télécommunication et accès internet, renfort GPS, contrôle de l'environnement terrestre.**



Ce système mesure 140m de long et a un diamètre de 32m. Pour rester en stationnaire et face au vent au-dessus de sa zone d'opération, il dispose de quatre hélices et quatre moteurs électriques. Sa surface comprend entre 970 et 1 100m<sup>2</sup> de cellules photovoltaïques qui procurent à la fois l'énergie à la charge utile et à son fonctionnement grâce aux deux gondoles de stockage d'énergie.

Complémentaire des drones et des satellites, son développement ne représente donc pas un doublon, mais vise à combler un trou capacitaire qui existe entre les deux systèmes précédemment cités. Le projet Stratobus a été pensé pour être multi-missions. De fait, son champ des possibilités est assez large dans le domaine de la surveillance et de l'observation avec des acteurs qui peuvent être étatiques (ministères de la Défense, de l'écologie, services de secours avec les pompiers et les forces de l'ordre...), ou privés (groupes pétroliers, associations, organisations humanitaires ou environnementales...). Ses missions d'observation et de surveillance se feront avec des capteurs allant du radar à la boule optronique, de jour comme de nuit et par beau ou mauvais temps, en alternant les systèmes en fonction des conditions météorologiques. Les missions sont variées avec l'observation et la surveillance des frontières, d'une région ou d'une zone autour d'un point d'intérêt (raffineries, etc...). Outre la terre ferme, le Stratobus peut également opérer au-dessus d'un environnement maritime pour des missions de surveillance des bateaux pirates ou pollueurs et aider à la gestion du trafic maritime. On peut également retrouver le Stratobus pour des missions de surveillance et d'analyse de l'environnement avec la pollution de l'air, la météorologie, l'utilisation de caméras spectrales, le contrôle de l'érosion, la pollution maritime, etc... En outre, il peut servir comme système d'observation, de relais de communication et d'aide au déploiement des secours lors de catastrophes naturelles.



### MARCHÉS CONCERNÉS

Mobilité/Photovoltaïque/Surveillance



### PARTENAIRES

Tronico-Alcen/Solution F/Airstar  
Aerospace/CNIM/Prototech/SSBV



### FINANCEUR

L'Etat

### PORTEUR DU PROJET



26 avenue Jean-François Champollion  
31000 TOULOUSE



**M. YANNICK COMBET**  
yannick.combet@thalesaleniaspace.com

[thalesgroup.com](https://www.thalesgroup.com)



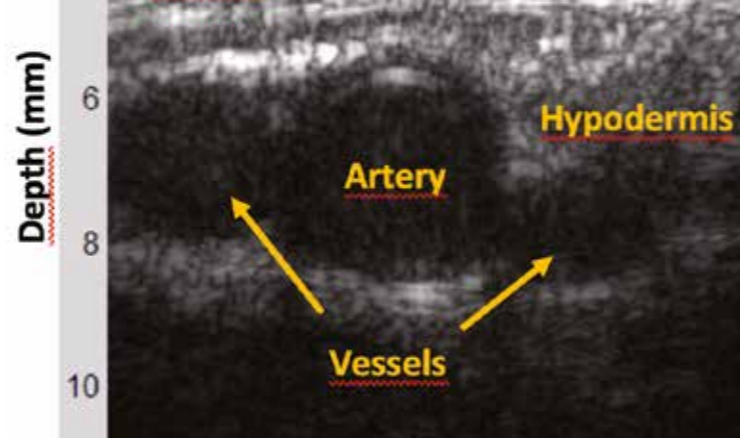
## MATÉRIAUX ET COMPOSANTS

## POUR L'ÉLECTRONIQUE

# HEcATE

## Matériaux piézoélectriques alternatifs haute performance

Le projet HEcATE avait pour vocation de mettre en place, à l'échelle pré-industrielle, des procédés de fabrication de matériaux piézoélectriques sans plomb.



L'imagerie échographique est très utilisée en clinique de par son faible coût, sa haute résolution, sa cadence d'image et sa portabilité. Elle nécessite l'utilisation de sondes ultrasonores intégrant des matériaux piézoélectriques dont le rôle est de convertir l'énergie électrique en énergie mécanique (ultrasons) et inversement. Aujourd'hui, les matériaux les plus efficaces sont de la famille des zircono-titanate de plomb (PZT) et sont largement utilisés depuis de nombreuses décennies. Néanmoins, depuis le début des années 2000, l'U.E. a voté plusieurs directives de plus en plus contraignantes pour interdire à terme ces compositions. Dans ce contexte réglementaire exigeant, le projet HEcATE a permis d'explorer plusieurs pistes alternatives de matériaux piézoélectriques sans plomb. Ils ont été fabriqués en quantité suffisamment importante en utilisant des procédés industriels viables et en maîtrisant les coûts. Enfin, ils ont été intégrés dans la fabrication de prototypes et démonstrateurs en particulier pour l'échographie.

Le consortium a identifié, parmi différentes familles de composition, celle du titanate de baryum et de ses dérivées sous forme de céramiques et de monocristaux. Plusieurs centaines de grammes et des tailles de pièces à l'échelle centimétrique ont été obtenues. Certains produits ont présenté des caractéristiques comparables à celles du PZT et offrent ainsi des alternatives intéressantes pour son remplacement.

L'intégration de ces nouveaux matériaux dans des démonstrateurs sous forme de plaques ont été façonnés pour la fabrication d'une sonde ultrasonore. Cette sonde a été utilisée pour la production d'images échographiques en temps réel, ce qui montre la pertinence de ces matériaux sans plomb pour des applications médicales.



### MARCHÉS CONCERNÉS

Imagerie médicale/Santé/  
Récupération d'énergie



### PARTENAIRES

Thalès Research&Technology/Institut de Recherche sur les céramiques/Institut de Chimie de la Matière Condensée de Bordeaux/Institut d'Electronique, de Microélectronique et de Nanotechnologies/Cristalinnov/VERMON



### FINANCEUR

ANR

### PORTEUR DU PROJET



Parc de Grandmont - 20 avenue Monge  
37200 TOURS



M. FRANCK LEVASSORT  
franck.levassort@univ-tours.fr

[greman.univ-tours.fr](http://greman.univ-tours.fr)

### LABORATOIRE GREMAN

Le GREMAN est une unité mixte de recherche sous tutelle de l'Université de Tours, du CNRS et de l'INSA Centre Val de Loire.

# CONNECTe-City

## Solution sur-mesure de pilotage et d'optimisation des villes

CONNECTe-City visait le développement d'une solution clé en main pour piloter les équipements urbains tels que les feux tricolores, les éclairages publics, les places de stationnement ou encore les bornes de recharge électrique, et valoriser les données collectées au service des citoyens.



CONNECTe-City est portée par CITEOS, une filiale de Vinci Energies et a impliqué huit partenaires dont deux adhérents du pôle S2E2, Arcom et CETU ETIcs. La solution exploite les dernières technologies de communication, dont le réseau longue portée et bas débit « LoRa ». CONNECTe-CITY intègre de nombreux produits s'appuyant sur ce protocole de communication.

Le projet a abouti au développement de plusieurs produits matériels et logiciels, tels que la SmartLighting-Box® d'Arcom/Citylone, qui ouvre la voie à la gestion globale des automatismes de la ville.

En appui et supervision des solutions matérielles, trois applications ont également été développées :

- BIMCity, solution d'hypervision pour une exploitation efficace de la ville.
- CityApp, solution de supervision et de maintenance des équipements de la ville.
- CitiZen, une application mobile pour les citoyens facilitant l'accès aux informations de la ville.

L'ambition affichée est d'amorcer une nouvelle étape de la ville intelligente en proposant des solutions matérielles et logicielles sur-mesure centrées sur les usagers et d'améliorer les performances des services urbains. En parallèle, elle permet de répondre aux contraintes financières des collectivités en assurant une bonne rentabilité.



### MARCHÉS CONCERNÉS

Ville intelligente/  
Efficacité énergétique



### PARTENAIRES

Actemium/Actility/ARCOM Centre/  
CETU ETIcs/ESIEE/  
Factory Systèmes/IFSTTAR



### FINANCEUR

État/BPI/  
Région Centre Val de Loire

### PORTEUR DU PROJET



Immeuble Colisée Défense - 3e étage - 50 avenue François Arago  
92000 NANTERRE



M. EMMANUEL DALLERY  
emmanuel.dallery@citeos.com

[citeos.fr](http://citeos.fr)

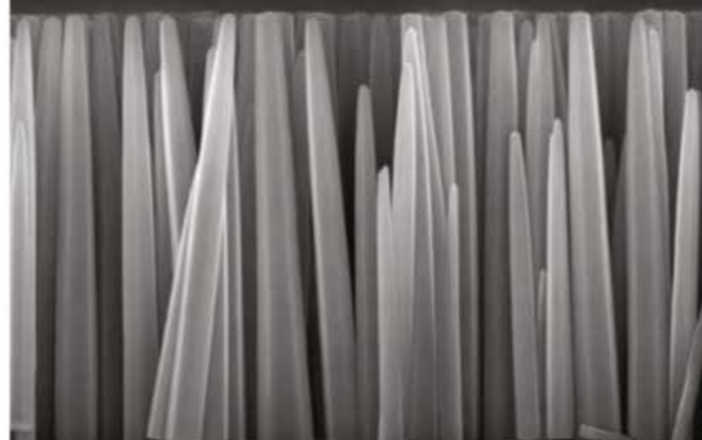
### CITEOS IDF EXPLOITATION

CITEOS est une société spécialisée dans l'aménagement durable et intelligent des villes. Cette société déploie et exploite des équipements urbains.

# ENSO

## Micro-sources d'énergie autonome

Le projet EnSO s'est intéressé au développement de micro-sources d'énergie autonomes (AMES, Autonomous Micro Energy Source) pouvant alimenter des composants électroniques de faible consommation. Un site internet dédié au projet EnSO permet de retracer les avancées du projet : [www.enso-ecsel.eu](http://www.enso-ecsel.eu)



Les AMES sont des petits modules d'énergie perpétuelle qui assurent la récupération, le stockage et la diffusion de l'énergie tout en répondant aux exigences des objets connectés : autonomie, facilité d'utilisation, petite taille et robustesse. Ils sont constitués d'une micro-batterie alimentée par un dispositif de récupération d'énergie. Cette récupération peut être solaire, thermique ou encore mécanique.

EnSO a été lancé en 2016 et fut piloté par le CEA Leti. Il a réuni 32 partenaires européens répartis dans 8 pays. Le projet a permis de créer un système d'alimentation électrique destiné au marché de l'IoT (objets connectés) en Europe avec une solution incluant de nombreuses innovations techniques dans le domaine des micro-batteries et de la récupération d'énergie. EnSO a également permis la mise en place un écosystème européen dans le domaine des micro-sources d'énergie autonomes.

Dans le cadre du projet EnSO, le laboratoire GREMAN a développé des nanogénérateurs piézoélectriques à base de nanofils d'oxyde de zinc (ZnO), permettant de récupérer l'énergie vibratoire. Des démonstrateurs ont été développés et validés : avec une surface de 1cm<sup>2</sup> et une force de compression de 10N, la puissance développée est d'environ 2,5 µW pour une tension de 4,5 V. Un tel dispositif permet par exemple d'alimenter un petit écran LCD ou un émetteur-récepteur de faible consommation.



**MARCHÉS CONCERNÉS**  
IoT/Stockage de l'énergie



**PARTENAIRES**  
Airbus/Enerbee/Gemalto/  
le Greman/SKF/ST Microelectronics



**FINANCEUR**  
Europe

### PORTEUR DU PROJET



#### CEA-LETI

Pionnier dans les domaines des micro et nano-technologies, le CEA-Leti est un institut de recherche technologique du CEA Tech situé en région Auvergne-Rhône-Alpes.



Commissariat énergie atomique - 17 rue des martyrs  
38000 GRENOBLE



**M. RAPHAËL SALOT**  
[raphael.salot@cea.fr](mailto:raphael.salot@cea.fr)

[leti-cea.fr](http://leti-cea.fr)



# index

DES ENTREPRISES ET LABORATOIRES

Actemium .....	23	Institut de Recherche sur les céramiques .....	22
Actility .....	23	Laboratoire GREMAN .....	7/22/24
AEG Power .....	07	Laboratoire Li .....	14
Airbus .....	24	Laboratoire PRISME .....	7/14
Airstar Aerospace .....	20	Lenzi .....	14
Arcom Centre .....	23	Mer Agitée .....	8
BIMDiag .....	16	NKE WATTECO .....	13
Bubendorff Volet roulant .....	12	NLX .....	15
CEA .....	12/10	Prototech .....	20
CEA-Leti .....	24	SKF .....	24
CETU ETIcs .....	23	Solisart .....	12
CITEOS .....	23	Solution F .....	20
CNIM .....	20	Specific Polymers .....	10
Cristalinnov .....	22	SRT Microcéramique .....	10
E4V .....	18	SSBV .....	20
Enerbee .....	24	STEE .....	19
ESIEE .....	23	STMicroelectronics .....	24
Factory Systèmes .....	23	Thales Alenia Space .....	20
Gemalto .....	24	Thalès Research&Technology .....	22
Helion Hydrogen Power .....	10	Tronico Alcen .....	20
IFSTTAR .....	23	Ventilairsec .....	12
Institut de Chimie de la Matière Condensée de Bordeaux .....	22	Vermon .....	22
Institut d'Electronique, de Microélectronique et de Nanotechnologies .....	22	WIN MS .....	9

PÔLE S2E2,

POUR EN SAVOIR PLUS !



## LE SITE INTERNET

[www.s2e2.fr](http://www.s2e2.fr)

Le site internet du Pôle S2E2 relate l'ensemble de la vie du Pôle. Il présente les missions, son offre de services, son équipe, tout l'agenda et l'actu du Pôle sans omettre le plus important, ses adhérents et leurs innovations !

## LE CATALOGUE FORMATION

[www.s2e2.fr](http://www.s2e2.fr)

Le catalogue formation recense l'ensemble des formations techniques proposées par le Pôle, dans différents domaines (les réseaux électriques intelligents, les bâtiments intelligents, les systèmes électriques pour la mobilité, les matériaux et composants pour l'électronique par exemple), régulièrement mises à jour.

## LES RÉSEAUX SOCIAUX



@PoleS2E2



@Pôle de compétitivité S2E2



PÔLE S2E2 · contact@s2e2.fr  
Tél. : +33 (0)2 47 42 41 21

[www.s2e2.fr](http://www.s2e2.fr)

RETROUVEZ-NOUS



ILS NOUS SOUTIENNENT

