



LE SHOWROOM

# ÉDITORIAL

De la recherche à l'industrie... telle est la mission de CEA Tech.

Des technologies de l'information, à l'énergie et au logiciel, les activités de CEA Tech sont particulièrement étendues. Alors comment montrer et « faire toucher du doigt » les technologies que nous développons et qui irriguent tous les secteurs d'activités tels que la santé ou le transport, ainsi que les procédés technologiques qui permettront d'adresser les challenges de demain ? Tel est le défi relevé par CEA Tech, depuis plusieurs années, avec les showrooms. Au cœur de ce lieu emblématique, les démonstrateurs sont pensés à travers une application choisie et mis en scène pour mieux valoriser le potentiel de développement de nouvelles fonctions. Ainsi, à chaque visite, nous cherchons avant tout à faire vivre une expérience qui permette à nos visiteurs de projeter les technologies de CEA Tech dans leur environnement, pour leurs applications et leurs produits.

Illustrant les activités de nos 4 500 chercheurs, le showroom est un accès incontournable aux technologies et aux moyens et plates-formes technologiques de CEA Tech.

Comme vous le verrez à travers l'échantillon des démonstrateurs que nous avons choisi de vous présenter, nombre de démonstrateurs sont les produits de nos partenaires qui ont rêvé, imaginé et conçu leurs produits avec les équipes de CEA Tech.

**Pascale Berruyer**

Directrice

Direction de l'Offre, l'Innovation  
et la Communication CEA Tech

# SOMMAIRE

LE RÉSEAU DES SHOWROOMS CEA TECH ..... p. 04

CHIFFRES CLÉS ..... p. 08

DÉMONSTRATEURS ET COMPÉTENCES ..... p. 10

- Production d'électricité ..... 12
- Stockage d'électricité ..... 14
- Santé ..... 16
- Mobilité électrique ..... 18
- Production et stockage de chaleur ..... 20
- Fiabilité et diagnostic ..... 22
- Filière hydrogène ..... 24
- Biomasse ..... 26
- Matériaux avancés ..... 28
- Électronique de grande surface ..... 30
- Cabinet de curiosités ..... 32
- Spatial ..... 34
- Infrastructures et matériaux ..... 36
- Matériaux instrumentés ..... 38
- Green telecom ..... 40
- Imageurs ..... 42
- Interface homme-machine ..... 44



LE RÉSEAU  
DES SHOWROOMS  
CEA TECH

## LE SHOWROOM GRENOBLE

Inauguré en 2011, le showroom Grenoble est un vecteur privilégié pour faire connaître les compétences et savoir-faire des laboratoires de recherche CEA Tech (au sein des instituts Leti, List et Liten). Il est également un lieu favorisant la sérendipité et les échanges, stimulés par les démonstrateurs qui sont incontestablement plus explicites pour nos visiteurs, leur permettant de projeter des potentiels d'applications, chacun se l'appropriant selon le domaine qui le concerne. Enfin, il est un lieu d'exposition de nos réalisations en collaboration avec nos partenaires industriels.

Chaque démonstrateur est installé dans un univers thématique tel que la santé, l'habitat, le spatial, l'énergie ou le transport. Il permet d'aborder l'histoire du partenariat et les modalités mises en œuvre qui ont permis d'aboutir à ce résultat, les compétences CEA Tech mobilisées, la R&D développée, ainsi que les plates-formes implémentées et les solutions imaginées et proposées. Au-delà même de l'objet présenté,

c'est tout l'univers de recherche technologique de CEA Tech que nous nous efforçons de faire découvrir, ainsi que notre capacité à travailler en collaboration avec nos partenaires industriels dans le but de leur apporter les solutions innovantes

les plus adaptées à leur besoin, quelle que soit la nature de l'entreprise (grand groupe, PME ou ETI, start-up, etc.) Dans le showroom Grenoble, c'est plus d'une centaine de démonstrateurs qui vous sont présentés.



## LE SHOWROOM ITINÉRANT

Préfigurant les showrooms dans les plates-formes de transfert technologique en régions (PRTT), une version itinérante du showroom a été conçue, à l'image de celui de Grenoble, afin d'aller au plus près des entreprises dans les régions ainsi que dans les salons professionnels.

La trentaine de démonstrateurs présentés illustre les travaux que nous avons réalisés. Qu'ils soient issus de nos travaux

en collaboration avec nos partenaires industriels, qu'ils aient donné naissance à une start-up ou encore qu'ils soient le résultat à fort potentiel de thèses réalisées à CEA Tech, ces démonstrateurs montrent l'étendue des compétences des 4 500 chercheurs composant nos équipes.

Disponible depuis juillet 2014, le showroom itinérant a déjà été présenté dans deux régions où CEA Tech est installé ainsi que sur plusieurs salons professionnels.

## NOUS Y ÉTIIONS :

- **16-19 SEPTEMBRE 2014 :**

*Innovation Connected Show, Toulouse*



- **7-9 OCTOBRE 2014 :**

*SEMICON, Grenoble*



- **1-7 DÉCEMBRE 2014 :**

*Osons la France, Paris*



- **8 DÉCEMBRE 2014-16 JANVIER 2015 :**

*Metz (CEA Tech Lorraine)*

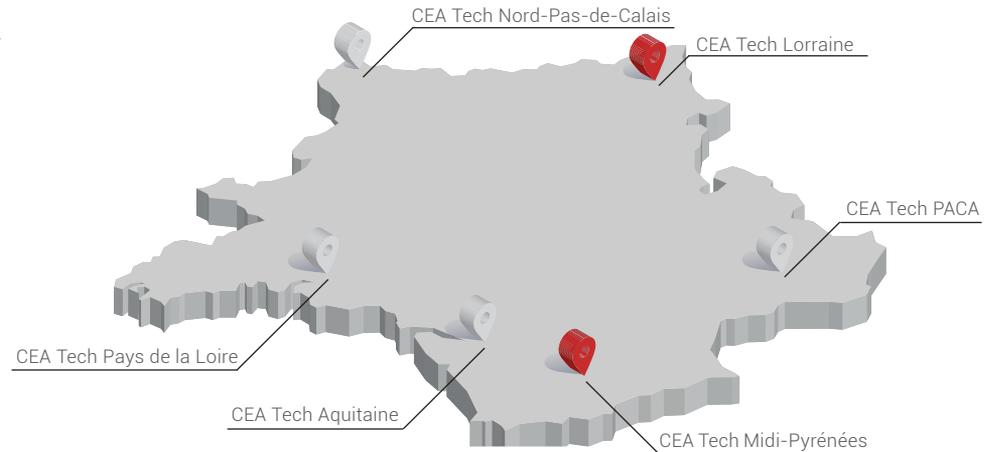


## LES SHOWROOMS EN RÉGIONS

Nous sommes heureux d'annoncer que depuis le premier trimestre 2015, vous pouvez également retrouver le showroom :

- en Midi Pyrénées (Toulouse)
- en Lorraine (Metz)

Et bientôt d'autres régions !

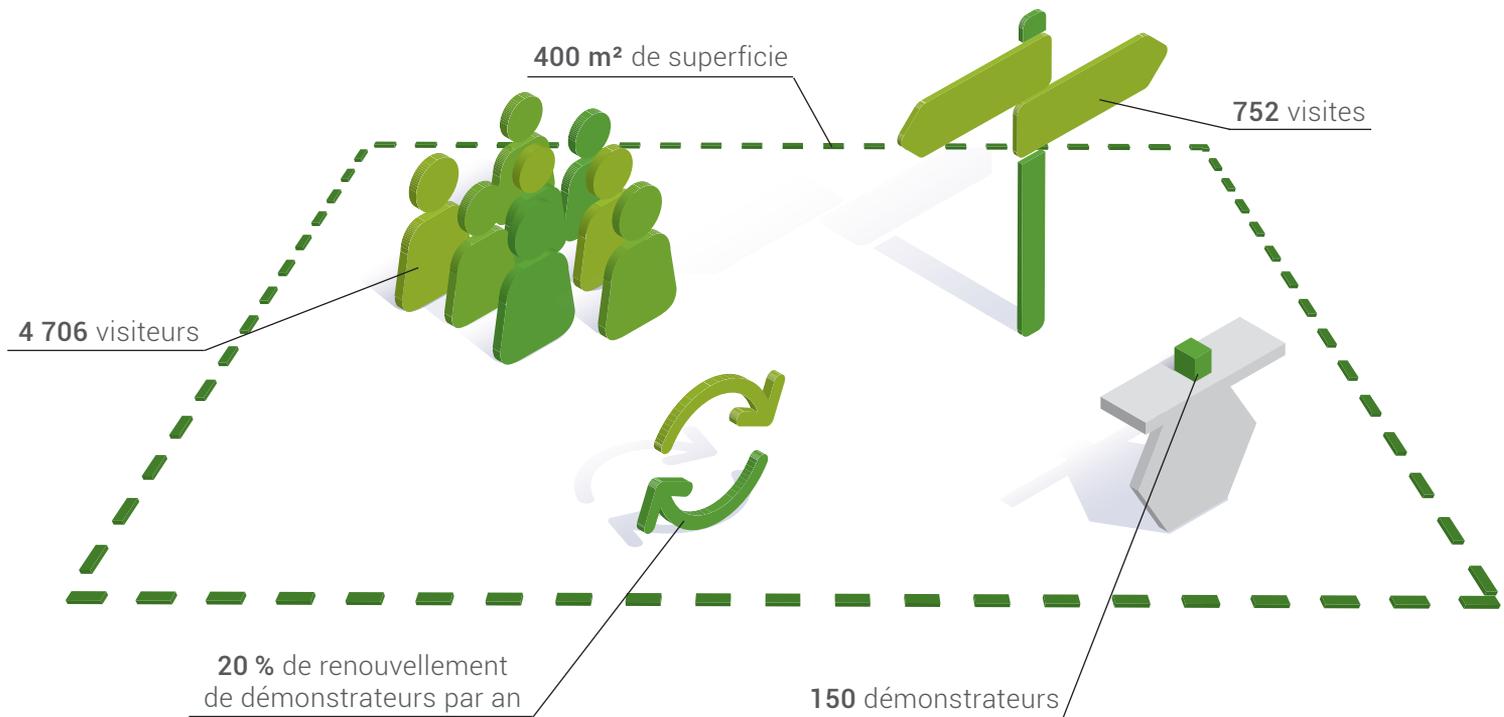


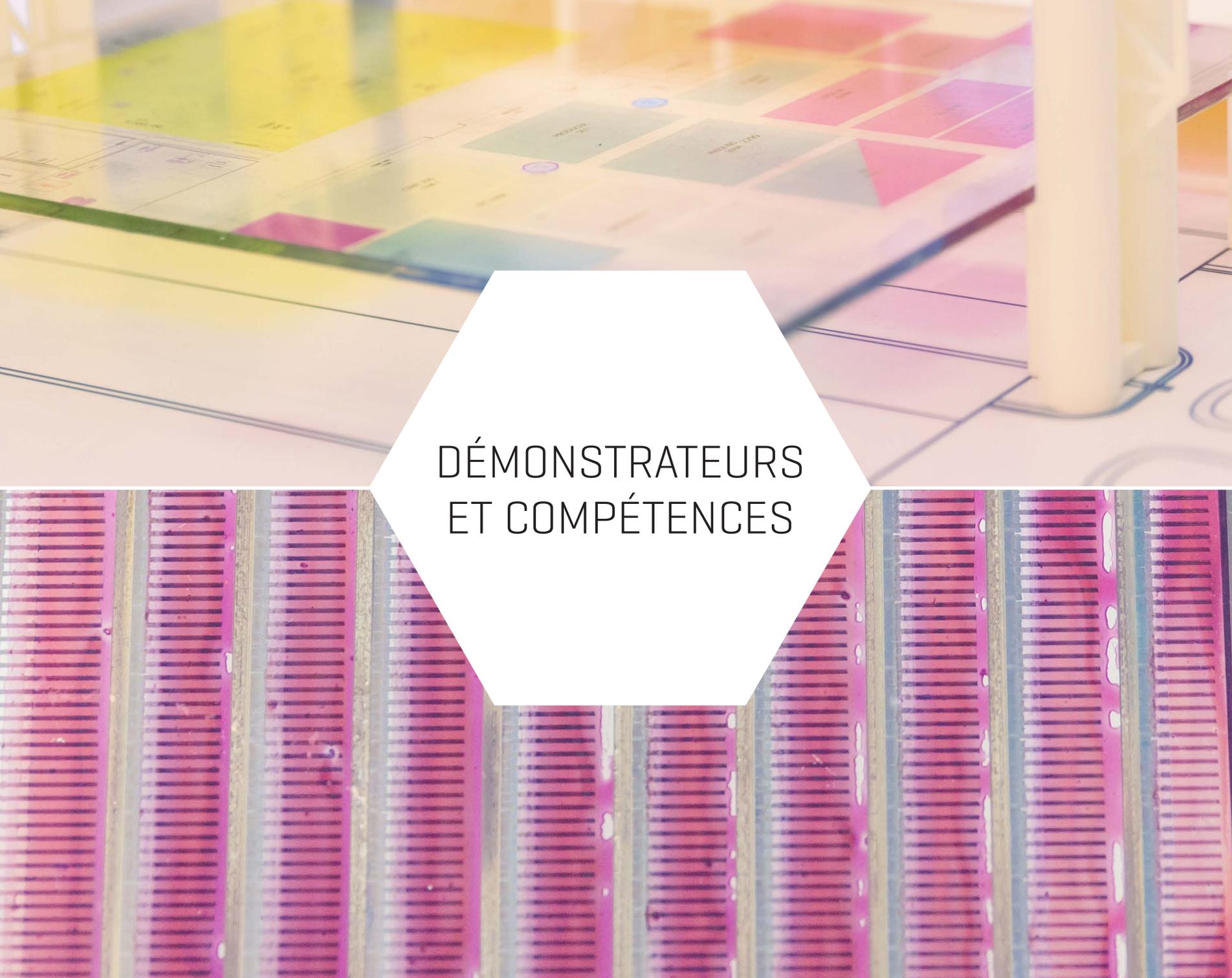
**Les démonstrateurs installés dans nos showrooms sont avant tout les témoins du succès de nos collaborations et de nos partenaires.**



CHIFFRES  
CLÉS

## LES CHIFFRES CLÉS DU SHOWROOM GRENOBLE EN 2014





DÉMONSTRATEURS  
ET COMPÉTENCES



LE RÉSEAU  
DES SHOWROOMS CEA TECH



CHIFFRES  
CLÉS

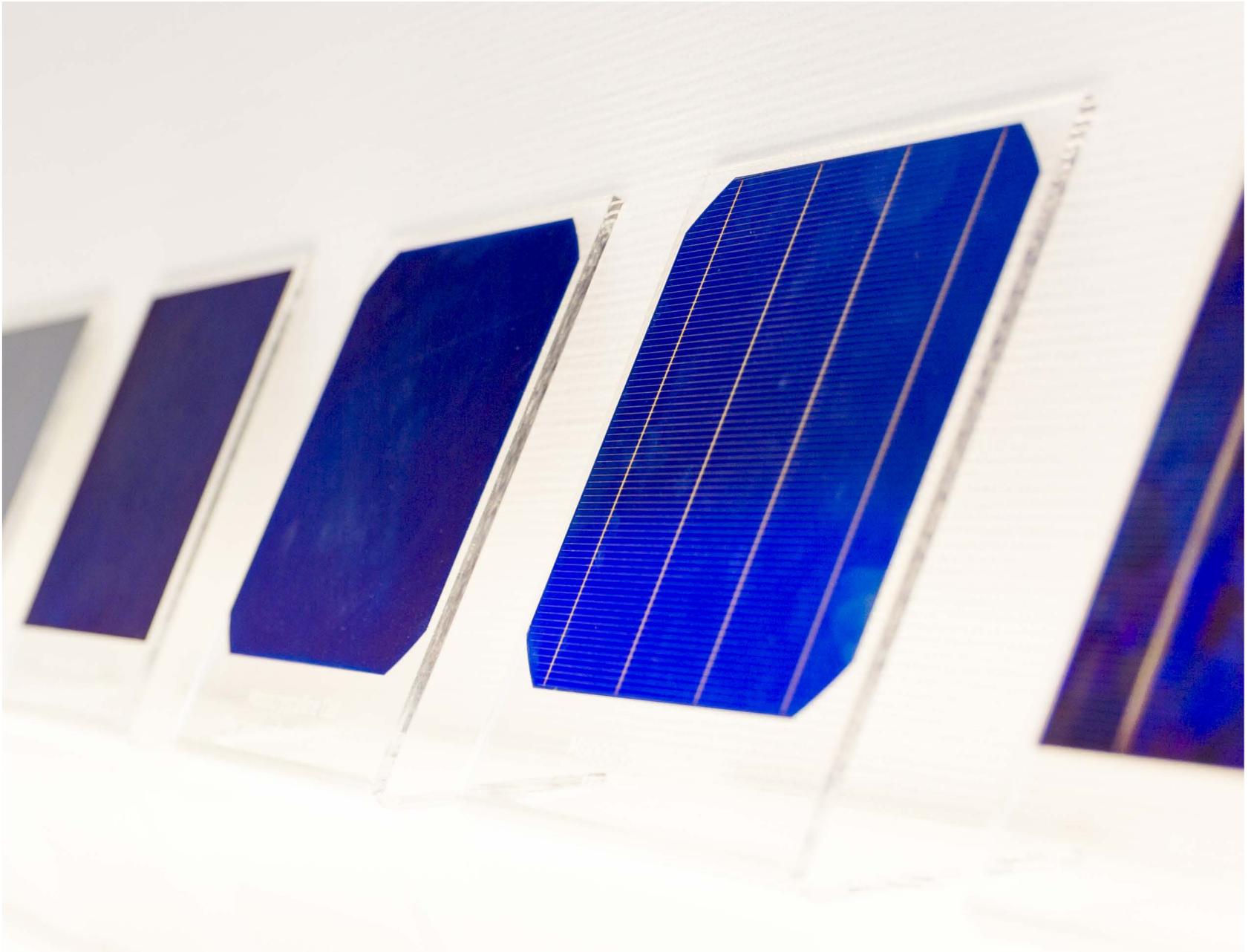


DÉMONSTRATEURS  
ET COMPÉTENCES

---

**Aujourd'hui, une centaine de démonstrateurs  
est visible au showroom Grenoble  
et une trentaine dans les régions et sur le showroom itinérant.**

---



# PRODUCTION D'ÉLECTRICITÉ

## > Frise solaire

### *Quand l'énergie frise le solaire*

Cette frise solaire présente les différentes étapes nécessaires pour passer de la silice au panneau photovoltaïque. Purification du silicium, cristallisation, découpe, traitement des cellules et assemblage des panneaux photovoltaïques, toutes ces étapes font l'objet de recherches approfondies à CEA Tech (Liten). Sur le site de l'INES\*, situé au Bourget-du-Lac, les équipes travaillent sur l'énergie solaire photovoltaïque et thermique ainsi que sur son intégration optimisée dans le bâtiment. Elles testent, en conditions réelles, les technologies variées qui y sont développées.

L'objectif des travaux de l'INES est de réduire les coûts de fabrication des composants solaires (photovoltaïques,

thermiques) en travaillant sur les matériaux, d'augmenter le rendement énergétique des briques technologiques et de développer des solutions optimisées de gestion énergétique afin de lisser les variations de la production d'électricité photovoltaïque et faciliter son intégration dans le réseau par des solutions de stockage.

Ces recherches s'inscrivent dans le cadre de la réduction de l'empreinte carbone et de la réduction de la dépendance aux énergies fossiles de la France.

*\*Institut National de l'Énergie Solaire*



# STOCKAGE D'ÉLECTRICITÉ

## > Mini batterie

*Petite mais pleine d'énergie !*

Le stockage de l'énergie est un enjeu technologique majeur sur lequel CEA Tech s'est largement mobilisé. L'institut Liten a développé une forte expertise sur le développement de batteries au lithium. La technologie lithium-ion est particulièrement adaptée pour les systèmes de stockage embarqués. Elle permet en effet d'obtenir un gain d'énergie (autonomie) au moins deux fois plus élevé que les autres technologies, donc une compacité plus importante, un gain de poids, une possibilité de recharge rapide (dans le domaine des transports) ainsi qu'une faible auto-décharge. CEA Tech étudie également des alternatives à la technologie du lithium-ion afin d'aller plus loin dans les performances d'autonomie, de puissance et de sécurité.

Afin de mieux répondre aux problématiques des industriels, CEA Tech s'est doté d'une plate-forme de développement de batteries dans le but de proposer aux industriels l'expertise des équipes sur toute la filière batterie électrique dans des conditions semi-industrielles, depuis la synthèse des matériaux en passant par la conception et la fabrication des batteries, jusqu'aux tests de performances.

Grâce à cet équipement unique en Europe, CEA Tech peut développer des batteries en fonction des besoins spécifiques de ses partenaires et peut, ainsi, adresser aussi bien des marchés de niche que des marchés de masse tels que celui des transports électriques ou le secteur médical.



# SANTÉ

## > Patvax

### *Mieux contrôler les procédés*

Ce micro-capteur mobile permet d'assurer le suivi de la qualité au cours de la conception des médicaments et des vaccins. Il analyse en temps réel plusieurs paramètres d'une solution comme l'homogénéité d'un mélange, grâce à la mesure simultanée de la conductimétrie et de l'accélérométrie. La conception de ce système s'appuie sur des technologies développées à CEA Tech (Leti), notamment un micro-capteur mobile de conductivité associant une mesure de conductimétrie

et une mesure d'accélérométrie. À travers ce micro-capteur, l'objectif est d'accompagner les entreprises pharmaceutiques dans la législation PAT (*Process Analytical Technology*) visant à renforcer le processus qualité. Ce dispositif pourrait également être appliqué à d'autres procédures de contrôles notamment dans les domaines de l'agroalimentaire, de la chimie ou des biotechnologies.



# MOBILITÉ ÉLECTRIQUE

## > Véhicule électrique

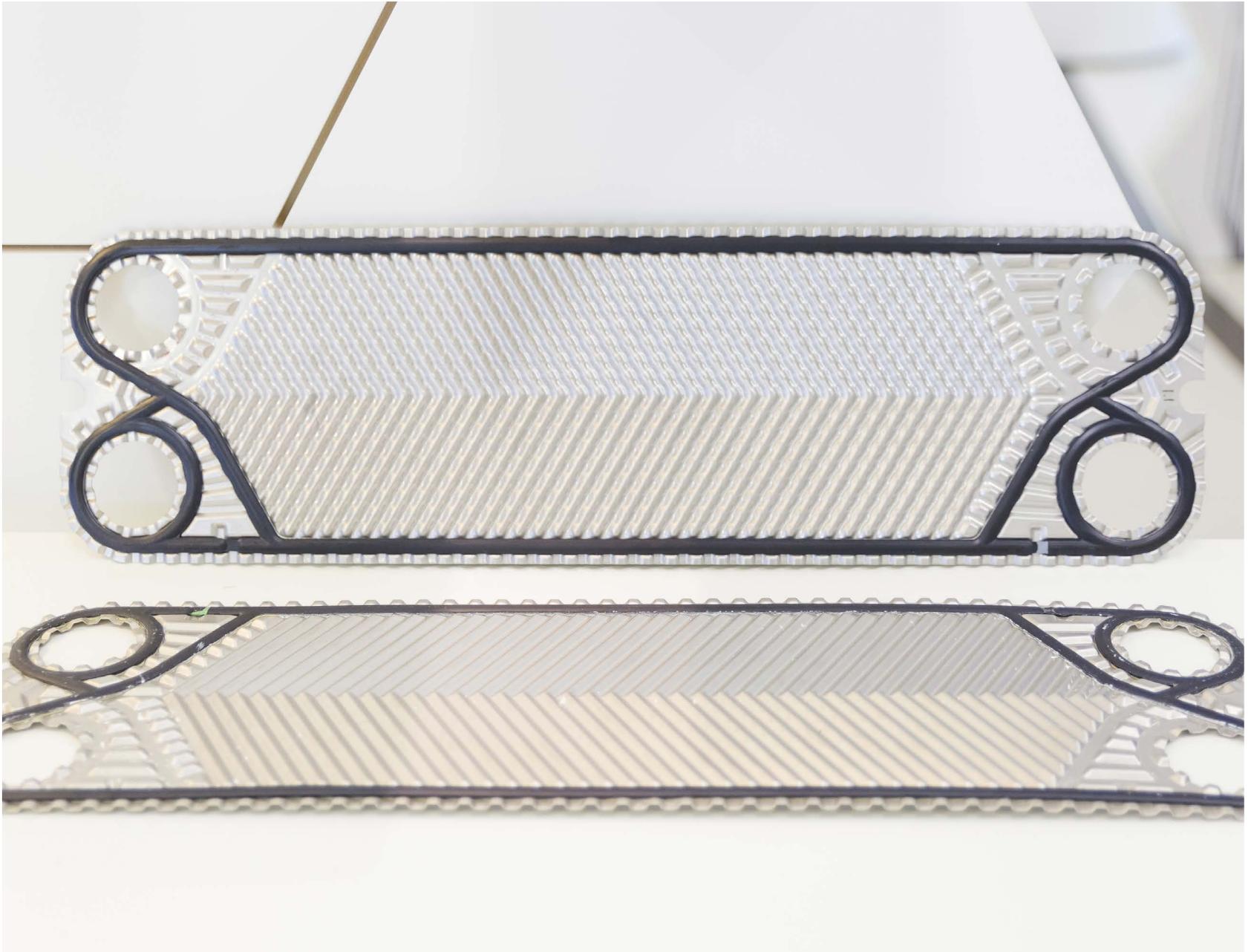
### *De meilleures performances pour la batterie*

Depuis plusieurs années, CEA Tech s'est mobilisé sur des programmes de R&D autour du véhicule électrique. Afin de répondre aux enjeux majeurs des transports zéro émission, les experts des trois instituts de CEA Tech (Leti, List, Liten) ont réuni leurs compétences respectives dans trois domaines d'expertise complémentaires :

- Le stockage de l'énergie (choix de l'électrochimie avec notamment un positionnement sur le lithium-fer-phosphate pour les avantages qu'il présente en

- termes de sécurité, de durée de vie et de coût ; design et assemblage optimisés des modules et pack batterie avec prise en compte des aspects mécaniques et thermiques),
- L'optimisation de l'architecture du système de gestion électrique et électronique de la batterie (BMS)
- Le développement d'une interface IHM dédiée aux véhicules électriques.

C'est cet ensemble de compétences que la Twizy présente au sein du showroom.



# PRODUCTION ET STOCKAGE DE CHALEUR

## > Échangeurs thermiques

### *Chaud devant !*

La lutte contre le réchauffement climatique lié à l'émission de gaz à effet de serre rend incontournable le développement de procédés toujours plus efficaces énergétiquement et moins agressifs pour l'environnement. C'est particulièrement vrai dans le secteur de l'industrie qui représente plus de 20 % du total des gaz à effet de serre émis.

Dans ce contexte, CEA Tech a acquis depuis plus de 20 ans une expertise de haut niveau dans le domaine des échangeurs thermiques. Il a notamment développé des compétences dans la thermodynamique, la modélisation des transferts thermiques, la conception, la fabrication et le test d'échangeurs à géométries innovantes pour améliorer les propriétés thermiques et mécaniques.

Dans ce domaine, CEA Tech travaille à l'optimisation de procédés d'assemblage tels que le brasage (assemblage de pièces métalliques par l'intermédiaire d'un métal à l'état liquide) plus efficace que le collage (qui résiste moins à la chaleur) et le soudage par diffusion assistée par compaction isostatique à chaud, permettant de réunir des matériaux réputés insoudables entre eux. CEA Tech s'appuie sur ses plates-formes expérimentales permettant de caractériser les performances des échangeurs dans une large gamme de conditions de fonctionnement.

Fort de ces compétences, CEA Tech est en mesure de développer des échangeurs plus performants pouvant s'adapter à des environnements sévères en termes de température, pression et corrosion.



# FIABILITÉ ET DIAGNOSTIC

## > Diagnostic de câbles

*Restez bien câblés !*

Ce système de câbles est celui qui équipe une voiture. D'autres appareils, dans le secteur de l'aéronautique par exemple, sont également équipés de systèmes très vastes et complexes, faisant de la fiabilité du câblage et des connectiques un enjeu majeur. S'appuyant sur les expertises du List, CEA Tech a investigué le domaine de la maintenance des réseaux de câbles pour développer des technologies qui permettent désormais la détection des défauts, leur localisation et leur caractérisation. La technologie développée s'appuie sur la réflectométrie (et le signal sonde) fondée sur le principe du radar : une onde électromagnétique est envoyée dans le réseau de câbles ; lorsque

celle-ci rencontre une altération (un circuit ouvert, un court-circuit, etc.), une partie de son énergie est renvoyée, tandis que le reste continue de se propager dans les câbles et leurs ramifications. C'est l'analyse du signal réfléchi qui permet de détecter la présence d'un défaut, de le localiser et de le caractériser.

Cette technologie a fait l'objet d'un transfert technologique à la start-up WinMS qui développe et commercialise des outils de diagnostic immédiat pour l'aéronautique, ainsi qu'un dispositif de surveillance des infrastructures câblées pour lutter contre le vol de câbles.



# FILIÈRE HYDROGÈNE

## > L'hydrogène

### *Vecteur énergétique de demain*

Ce démonstrateur a vocation à présenter l'expertise de CEA Tech sur l'ensemble de la filière hydrogène. Dans le contexte économique et écologique actuel, l'hydrogène devient en effet un vecteur énergétique privilégié. Si sa combustion est « propre », et ne rejette que de la vapeur d'eau, il doit être produit car il n'existe pas à l'état naturel. En apportant ses compétences en matériaux, en électrochimie et génie énergétique, CEA Tech est l'un des principaux acteurs mondiaux de la filière. Il est présent sur l'ensemble de la chaîne de valeur constituée par la production, le stockage et la pile à combustible qui convertit l'hydrogène en électricité. Les recherches sur la production se concentrent sur l'électrolyse de la vapeur d'eau à haute température (700°C à 800°C), aux rendements énergétiques élevés. Dans le domaine de la conversion de l'hydrogène en électricité, l'activité porte sur deux types de technologies de piles à combustible : les piles à basse température destinées aux moyens de transports

et aux applications stationnaires (PEMFC : Piles à combustible à membrane électrolyte polymère) et les piles à haute température essentiellement destinées aux applications stationnaires et pouvant également être alimentées en gaz naturel ou biogaz (SOFC : Piles à combustible à oxyde solide). Enfin, dans le domaine du stockage, des procédés de stockage solide basse pression de l'hydrogène, à base d'hydrures pour des applications stationnaires ou transports lourds, sont également développés. Chacune de ces thématiques de recherche est porteuse de challenges tels que l'augmentation des rendements, la durabilité, la robustesse, la sécurité et le coût.

Autant de défis que les experts de CEA Tech relèvent en s'appuyant sur les équipements de la plate-forme « Production d'hydrogène et stockage » sur laquelle ils développent et qualifient des démonstrateurs de taille significative en partenariat avec les industriels.



# BIOMASSE

## > Biomasse

### *Vers les biocarburants de deuxième génération*

Produire de l'énergie en valorisant nos déchets, c'est la vocation de la plate-forme biomasse, un centre de R&D unique en France.

Les ressources de biomasse sont extrêmement diverses (bois, paille, pneu, boue de station d'épuration, liqueur noire, algues vertes, déchets ménagers) ainsi que les applications qui peuvent être envisagées (électricité, chaleur, gaz naturel de synthèse, biocarburant, molécules d'intérêt destinées à la chimie verte). Aussi, les technologies développées couvrent les activités portant sur trois étapes clés de la transformation de la biomasse en biogaz valorisable, qui sont présentées à travers ce démonstrateur :

- La préparation de la biomasse pour la rendre exploitable, regroupant l'ensemble des opérations de conditionnement pour la mettre en forme avant de la gazéifier ;
- La conversion thermochimique (gazéification) : processus permettant de produire un gaz qui sera ensuite utilisé pour produire de la chaleur, de l'électricité, du gaz naturel de synthèse, du carburant liquide de synthèse, des molécules d'intérêt (chimie verte) ;
- Le nettoyage : le gaz issu du réacteur de gazéification contenant deux constituants valorisables (monoxyde de carbone et hydrogène) et des polluants (goudrons, polluants

inorganiques, particules) ; ces derniers sont éliminés avant la synthèse de carburants.

L'expertise de CEA Tech s'inscrit sur l'ensemble des étapes du procédé de transformation de la biomasse et des déchets. Cette approche intégrative lui permet de conduire des recherches sur des filières complètes de valorisation de tous types de biomasses et déchets et de traiter ainsi les verrous technologiques avec une approche systémique. CEA Tech est ainsi capable de déterminer un procédé de transformation optimisé en fonction de la nature de la ressource et de l'application finale.

Afin de valider ces travaux à l'échelle industrielle en partenariat avec l'ANR, Investissement d'Avenir, le CIRAD (Recherche Agronomique pour le Développement) et les Mines Albi-Carmaux, CEA Tech s'est doté d'une plate-forme expérimentale (Genepi - *Gasification Equipment for New Energy dedicated to a Platform of Innovation*). Cette plate-forme, unique en Europe de par le caractère semi-industriel de tous ses équipements, est constituée d'une unité de préparation (équipements de séchage, broyage, torréfaction) et de gazéification (réacteur à flux entraîné).



# MATÉRIAUX AVANCÉS

## > Nanomarquage

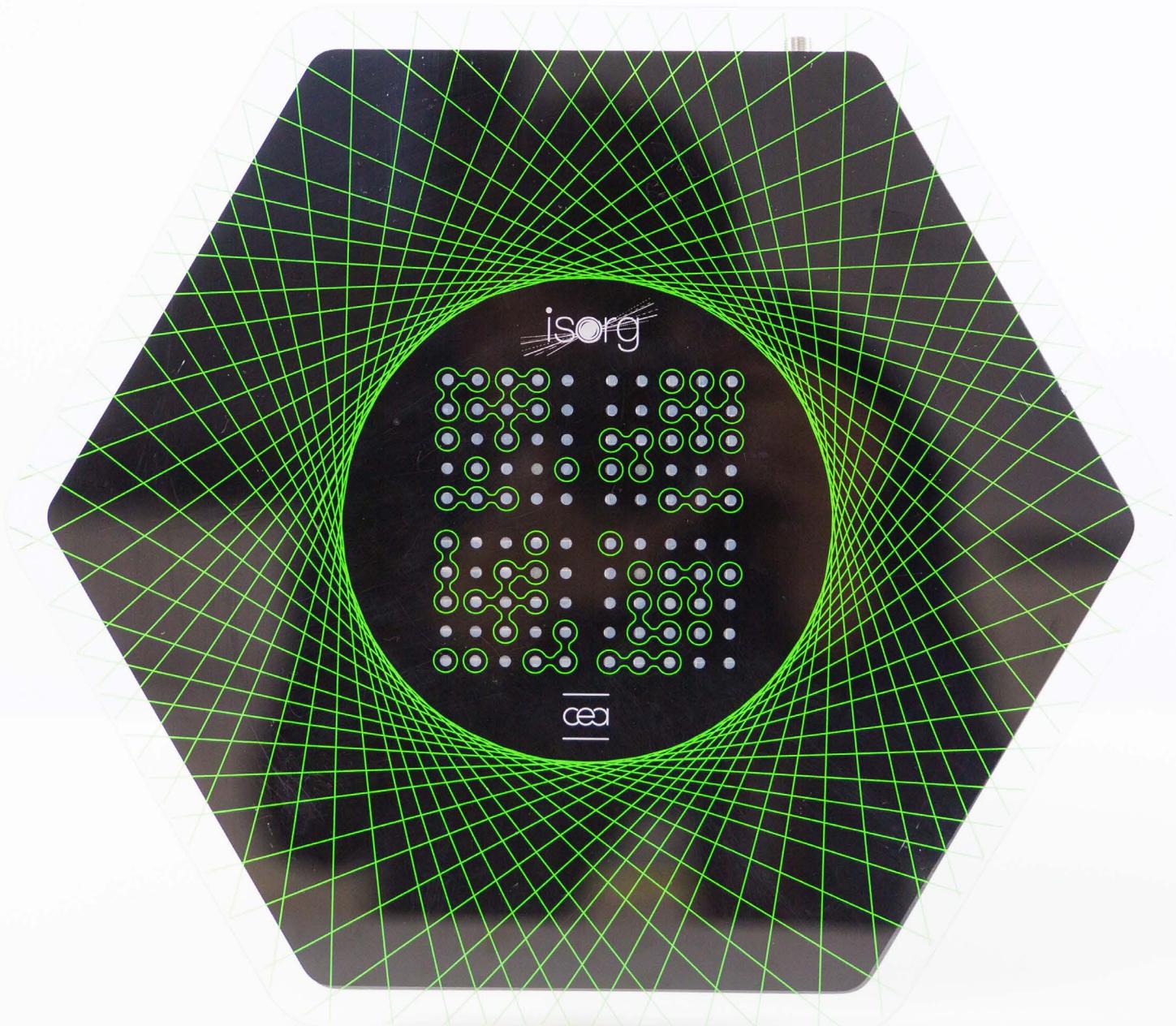
### *Déjouer la contrefaçon*

La contrefaçon touche tous les secteurs d'activité et concernerait 5 à 10% du commerce mondial. Dans ce contexte, CEA Tech a mis au point des solutions de marquage innovantes, basées sur la nanotechnologie, la fluorescence et l'optoélectronique. CEA Tech travaille avec la start-up Naomarq afin de développer une gamme de marqueurs adaptée aux besoins des industriels.

L'expertise de CEA Tech se situe sur toute la chaîne de valeur (de la synthèse des matériaux à l'intégration produit) et dans le développement de traceurs multi-échelles (du micro au

nanotraceur). Il est ainsi capable de développer des marqueurs uniques, robustes et durables, visibles ou invisibles, qui n'altèrent pas les propriétés du support dans lequel ils sont intégrés. Ils peuvent être déposés en surface ou intégrés dans la masse.

Un spectromètre portable spécialement développé permet une lecture fiable et instantanée. Le microprocesseur embarqué ajuste les conditions de mesure au type de matériau à détecter et permet la détection de codes optiques complexes.



# ÉLECTRONIQUE GRANDE SURFACE

## > Isorg, électronique imprimée

### *Nouvelle génération d'interface homme-machine*

Cette tablette interactive sans contact est appelée le « Magic Pad ». Elle utilise des photo-détecteurs imprimés sur plastique qui permettent de créer une interface homme/machine révolutionnaire. L'entreprise Isorg (*Image Sensor Organic*) est le pionnier de l'électronique organique imprimée pour les photo-détecteurs et les capteurs d'image de grande surface basés sur une innovation technologique de rupture. Celle-ci s'appuie notamment sur les équipements de la plate-forme Pictic de CEA Tech qui permet de transformer le plastique, le textile, le papier ou le verre en une surface intelligente,

et d'interagir avec leur environnement extérieur. Cette plate-forme de R&D spécialisée regroupe tous les procédés d'impression appropriés tels que la sérigraphie, l'impression jet d'encre, l'héliogravure, la flexographie et le slot-die. Elle dispose également d'équipements de caractérisation, d'assemblage et d'encapsulation, ce qui la rend unique en Europe. Ce nouveau procédé peut également être envisagé pour des éclairages intelligents, des écrans interactifs ou, encore, la surveillance de l'environnement.



## CABINET DE CURIOSITÉS

### > Ballon d'EZ3kiel

#### *Quand l'art s'empare de la science*

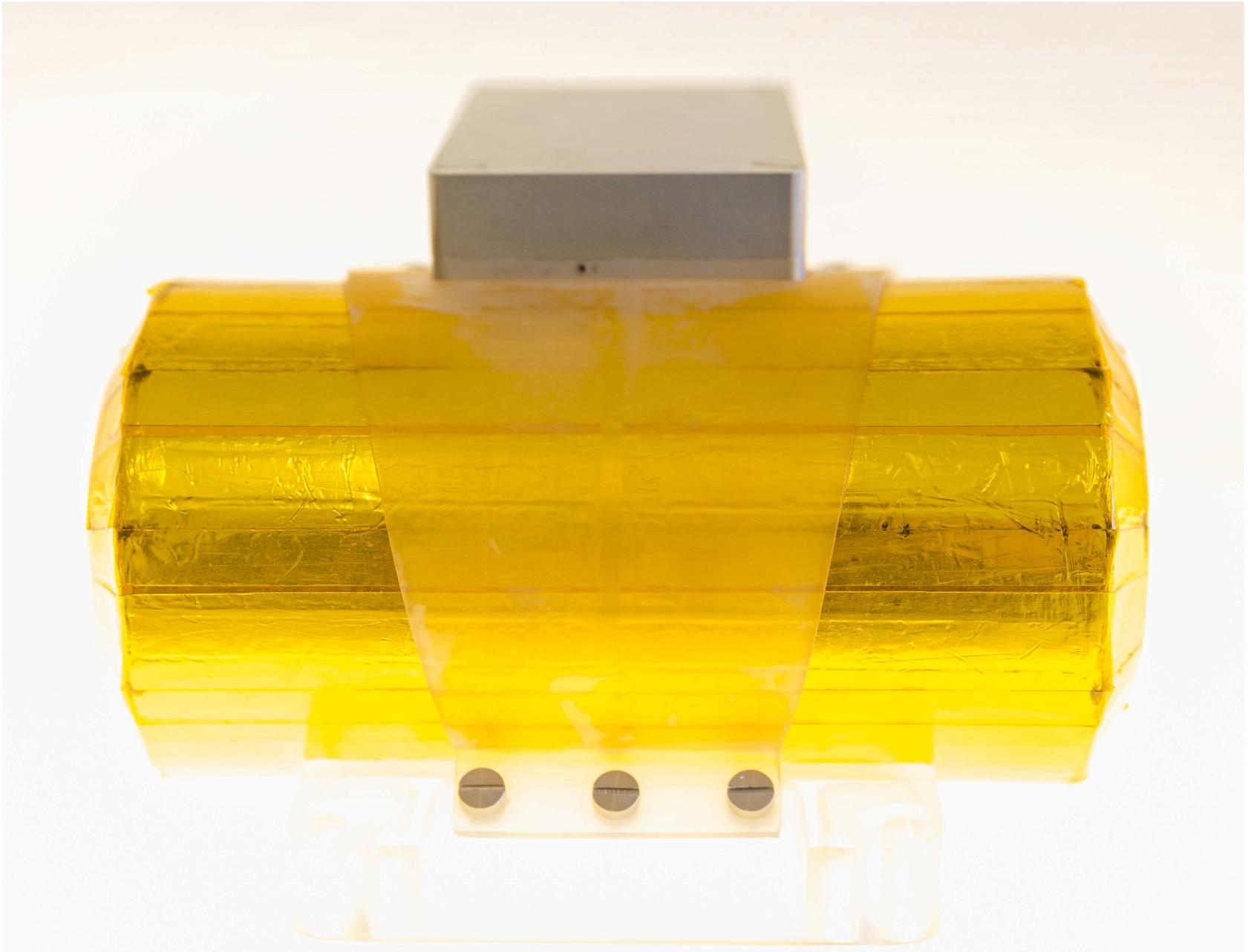
La collaboration entre les chercheurs CEA Tech et les musiciens du groupe Ez3kiel, à travers l'Atelier Arts Sciences\*, a donné naissance à des installations mêlant des objets anciens et des technologies de pointe.

Ce ballon en PVC est un des résultats de ces travaux qui a la particularité de permettre une interaction entre le public et les artistes sur scène. Il est équipé de capteurs (MEMS) qui détectent l'accélération et la trajectoire du ballon, d'un module de transmission radiofréquence pour transmettre les données et générer ainsi du son et des séquences lumineuses en fonction

des mouvements et impulsions donnés par le public.

Les interactions entre chercheurs et artistes sont l'occasion de donner un nouveau point de vue sur l'utilisation des technologies développées à CEA Tech, en les sortant du cadre scientifique, pour découvrir de nouvelles applications et, ainsi, élargir notre propre vision.

*\*L'Atelier Arts Sciences est un laboratoire commun de recherche aux artistes et scientifiques dont les partenaires sont l'Hexagone Scène Nationale Arts Sciences de Meylan et CEA Tech depuis 2007.*



## SPATIAL

### > Magnétomètre à hélium

*Allo Houston ?*

En collaboration avec l'ESA et le CNES, l'institut Leti travaille depuis plusieurs décennies sur des projets liés au spatial tant pour mener des programmes de recherche technologique que pour la fourniture d'instruments complets utilisés lors de missions spatiales lancées fin 2013.

La mission Swarm a ainsi pour objectif de mieux comprendre le fonctionnement de la Terre par l'étude minutieuse de son champ magnétique. Développés par le Leti, les magnétomètres à hélium intégrés dans les trois satellites en orbite qui composent cette mission, permettent une

cartographie très fine ainsi que l'identification de la contribution des différentes sources de champs magnétiques (magnétosphère, ionosphère, océan, noyau, manteau et croûte terrestre) au champ magnétique terrestre global. Ces instruments de nouvelle génération, de plus en plus performants, permettent des mesures bien plus précises que les capteurs à résonance magnétique nucléaire utilisés lors des précédentes missions spatiales Oersted et Champ. Les données ainsi collectées permettront aux scientifiques de mieux comprendre et d'anticiper l'évolution dans le temps de ce champ magnétique, dont dépend la vie sur Terre.



# INFRASTRUCTURE ET MATÉRIAUX

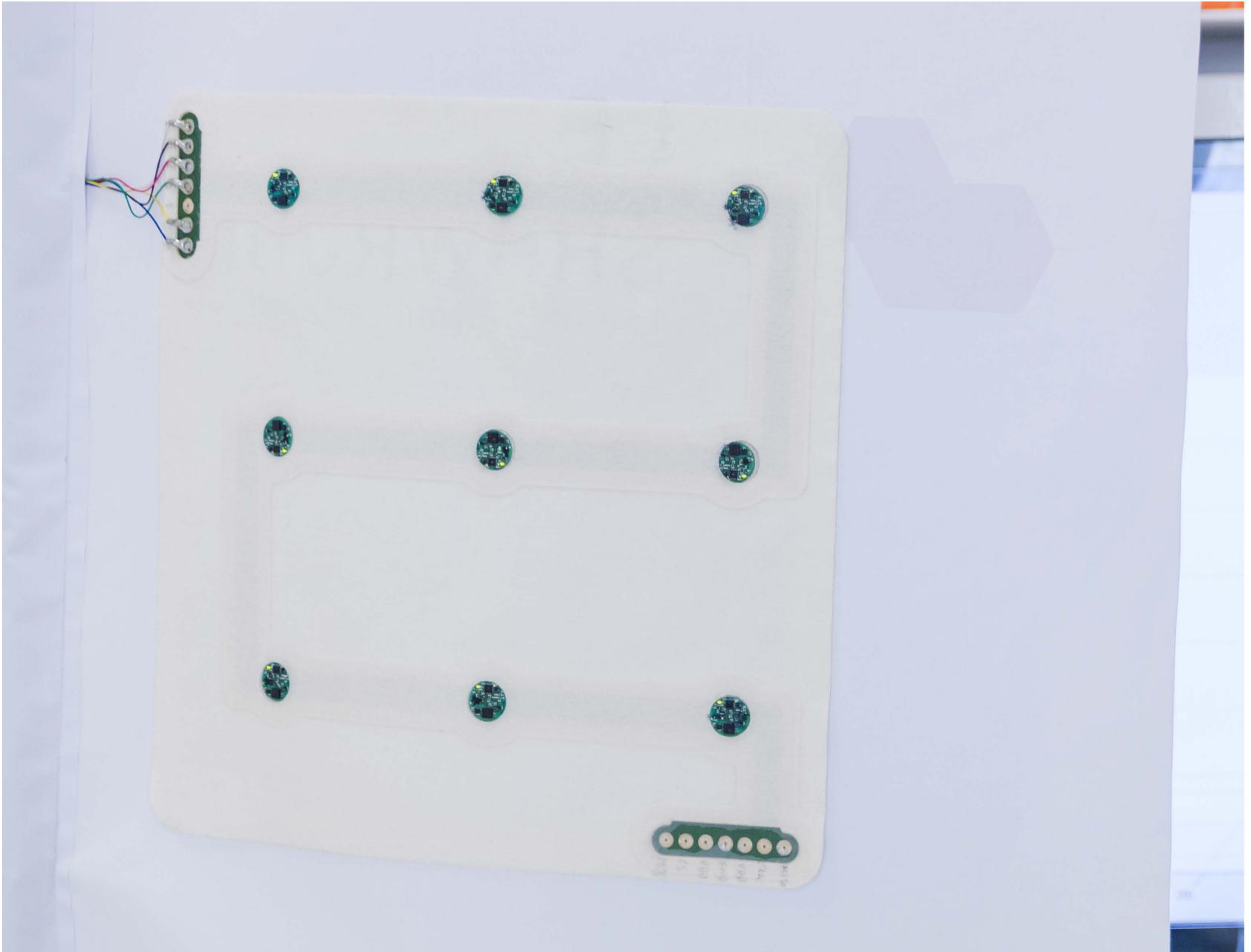
## > Microtechnologies sur *wafer*

### *Le sushi Bar*

Ce plateau tournant présente un échantillon des nombreuses microtechnologies sur plaque de silicium (*wafers*) développées par CEA Tech. Chaque *wafer* est composé de différents types de circuits intégrés de génération avancée et de microsystèmes sur substrats. Elles illustrent les principaux sujets de recherche de CEA Tech autour de l'intégration 3D, des mémoires embarquées, des MEMS et NEMS, des imageurs, de la photonique sur silicium ainsi que les composants de puissance.

C'est sur la plate-forme Nanoélectronique et micro et nanosystème, qui s'étend sur plus de 7 000 m<sup>2</sup>, que sont traités les *wafers* de 200 mm et 300 mm de diamètre.

Cet équipement permet de proposer à nos partenaires des équipements et des technologies de pointe en adéquation avec leurs besoins.



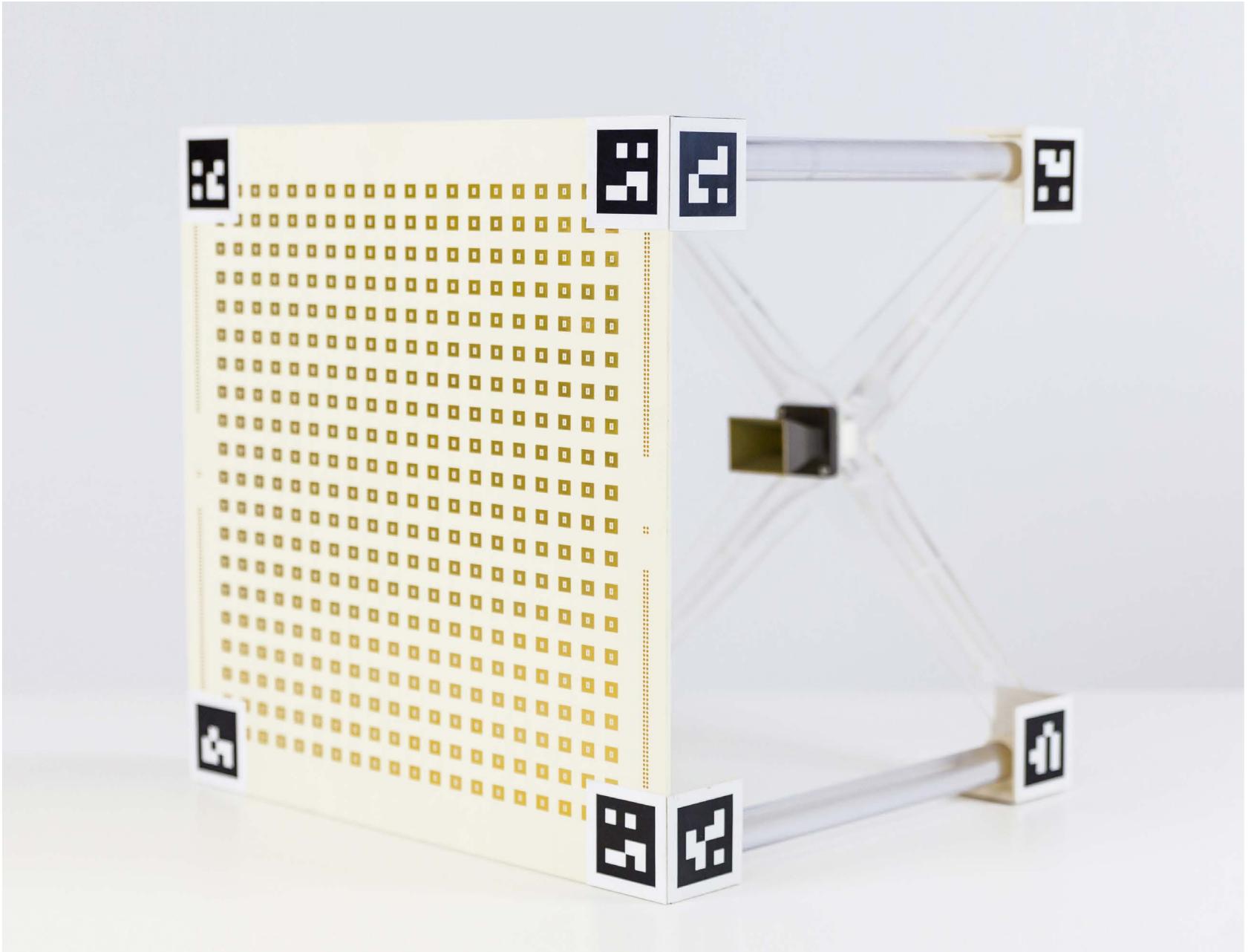
# MATÉRIAUX INSTRUMENTÉS

## > Morphoshape

### *Dessine-moi ma surface*

Morphoshape s'appuie sur un ensemble de technologies susceptibles d'être intégrées dans un matériau, comme le tissu, instrumentalisant la surface afin de recréer virtuellement sa forme réelle avec un degré de précision très élevé. Cet instrument de mesure de formes et de surfaces dans l'espace est une technologie développée par le Leti à CEA Tech, fondée sur une série d'accéléromètres et de magnétomètres, .

Elle est composée de plusieurs micro-capteurs répartis sur une surface et associés à un algorithme de reconstruction. Le suivi de déformation d'une surface revêt un intérêt particulier lorsqu'il s'agit de maintenance prédictive notamment dans les domaines des risers, des voiles de bateaux ou encore du suivi d'infrastructures.



## GREEN TELECOM

### > Antenne reconfigurable

*Reçu cinq sur cinq*

Développée par les équipes de CEA Tech, cette antenne montre le savoir-faire du Leti dans le domaine des ondes électromagnétiques. Issue des résultats d'une série de projets de ressourcement (thèses), cette antenne a la particularité d'être reconfigurable très simplement et sans complexité, les ondes émises pouvant être orientées dans une direction privilégiée. Exempte de mouvement mécanique, reconfigurable par signaux électriques, elle peut être adaptée à tout système radio hautes fréquences du marché, trouvant le bon alignement par elle-même.

Dans un contexte de demande de plus en plus importante de transfert de données et de la nécessité croissante de très haut débit, l'antenne reconfigurable est une solution qui s'adapte à un besoin spécifique des industriels tout en bénéficiant des systèmes existants.

Cette solution a aujourd'hui un très fort potentiel d'innovation dans les domaines moins classiques pour les antennes que sont le transport et la mobilité.



# IMAGEURS

## > Capteurs infrarouges

### *La température en images*

Jusque dans les années 90, les détecteurs infrarouges (à base de photodiodes), avaient besoin d'un refroidissement important (jusqu'à -200°C) donc très coûteux.

Depuis, CEA Tech travaille sur la technologie des bolomètres, fonctionnant à température ambiante. Le principe du bolomètre est de traduire sous forme de chaleur, les rayonnements infrarouges reçus, avant de les convertir en signal électrique. Les travaux actuels s'orientent plus particulièrement sur leur miniaturisation (micro-bolomètres) et leur démocratisation pour des usages grand public. Ces travaux font l'objet de partenariats

depuis plus de dix ans avec la société Ulis, née des activités de l'institut Leti.

Les applications de ces imageurs infrarouges « non refroidis » sont nombreuses. Elles concernent la sécurité (conduite de nuit, détection de fuite de gaz...), les économies d'énergie (isolation, détection de présence humaine pour l'éclairage ou le chauffage des bâtiments), la santé (surveillance des hospitalisations à domicile, identification de voyageurs malades dans les aéroports), maintenance préventive de composants qui s'échauffent.



## INTERFACE HOMME-MACHINE

### > Réalité augmentée

*Je ne crois que ce que je vois*

Ce démonstrateur intègre le savoir-faire des équipes de l'institut List dans le domaine de la réalité augmentée. L'exemple de l'orthèse présentée ici illustre deux compétences clés intégrées. La première consiste à superposer en temps réel, avec précision, une information virtuelle sur une image réelle (celle de l'objet filmé), quelle que soit la position de l'observateur par rapport à

cet objet. La seconde porte sur l'utilisation d'algorithmes très performants sur des systèmes à faible puissance de calcul (tels que les tablettes). Aujourd'hui, la réalité augmentée trouve de nombreuses applications, dans des domaines aussi variés que « l'usine du futur », la formation, l'aide à la maintenance à la vente.

## **RÉDACTION**

Direction Offres Innovation et Communication  
- Service Contenu et Scénarisation de l'offre -

Avec la contribution  
des instituts CEA Tech Leti, List et Liten  
et d'Insight Outside

## **DESIGN GRAPHIQUE**

Direction Offres Innovation et Communication  
- Service Communication Stratégique -

## **CRÉDITS IMAGES**

Photos showroom et démonstrateurs : © Pierre Jayet  
p.06 : © Thomaslerchphoto - Fotolia.com  
p. 09 : © Spiral media - Fotolia.com

## **IMPRESSION**

Imprimerie du Pont de Claix  
Juin 2015

## **CONTACT**

showroomceatech@cea.fr

