

FROM RESEARCH TO INDUSTRY

cea tech

CEA TECH ET LES START-UPS

UNE COMBINAISON FERTILE ■

CEA TECH AND STARTUPS

A WINNING COMBINATION ■



CEA TECH ET LES START-UPS

UNE COMBINAISON FERTILE

Au sein de CEA Tech, les instituts Leti, List et Liten nouent de forts partenariats avec les start-ups technologiques, faisant de CEA Tech un acteur clé du développement économique.

Nous présentons dans ce livret plus de 50 start-ups créées à partir de technologies issues des instituts de CEA Tech, ou qui entretiennent des liens privilégiés avec nos laboratoires, par le biais de licences de brevets ou de laboratoires communs.

CEA TECH AND STARTUPS

A WINNING COMBINATION

CEA Tech institutes Leti, List, and Liten build strong partnerships with high-tech startups, making CEA Tech a prime contributor to economic growth.

Inside you will find more than 50 startups developing and commercializing CEA Tech technologies or working closely with CEA Tech institutes through patent licensing agreements or joint R&D labs.

ALEDIA	6
ANT'INNO	8
APIX ANALYTICS	10
ARCURE	12
ARNANO	14
ARYBALLE TECHNOLOGIES	16
ASELTA NANOGRAPHICS	18
ASYGN	20
AVALUN	22
BAG-ERA	24
BESPOON	26
CREAFORM	28
CROCUS TECHNOLOGY	30
DIABELOOP	32
DIOTA	34
eLICHENS	36
ENERBEE	38
E-SIMS	40
ESPRIMED	42
ETHERA	44
EXAGAN	46
EXTENDE	48
FLUOPTICS	50
HAPTION	52
HOTBLOCK ONBOARD	54
HRV	56
ISKN	58
ISORG	60

ISYBOT	62
KALRAY	64
KRONO-SAFE	66
M2M	68
MICROOLED	70
MIRSENSE	72
MOOVLAB	74
MORPHOSENSE	76
MOVER	78
MULTIX	80
POWERUP	82
PRESTO ENGINEERING	84
PRIMO1D	86
RB3D	88
SMART FORCE TECHNOLOGIES	90
SOFRADIR	92
SOITEC	94
SPORT QUANTUM	96
STEADYSUN	98
SUBLIMED	100
SYLFEN	102
TRIDIMED	104
TRONICS	106
TRUSTINSOFT	108
ULIS	110
WAVELENS	112
WIN MS	114
WISEBIM	116

ALEDIA

LED 3D POUR ÉCRANS MOBILES

3D LEDS FOR MOBILE DISPLAYS

■ LETI, INSTITUT DE CEA TECH

Plus brillantes et plus efficaces sur le plan énergétique, les LED d'Aledia pourraient bousculer les technologies existantes pour l'éclairage des futurs écrans de smartphones, de montres connectées ou de lunettes de réalité augmentée.

Aledia, créée en 2011, développe une technologie de LED 3D doublement innovante. Les LED sont réalisées à partir d'un substrat silicium 200 mm habillé d'une couche de nucléation ultra-fine ; ainsi, les coûts de fabrication réduits. Quant à leur structure d'émission, elle est constituée d'une forêt de nanofils en nitrure de gallium, d'où un rendement lumineux très élevé.

Ces atouts les placent en position de force pour l'équipement des futurs écrans mobiles. Par rapport aux cristaux liquides et aux OLED d'aujourd'hui, les LED d'Aledia ont une bien meilleure brillance et visent une efficacité énergétique supérieure. Elles sont protégées par une centaine de brevets.

La start-up, basée sur le campus MINATEC, collabore avec le Leti dans le cadre d'un laboratoire commun. Elle prépare notamment de nouvelles applications dans l'automobile, comme l'affichage tête haute sur le pare-brise.



www.aledia.com
giorgio.anania@aledia.com

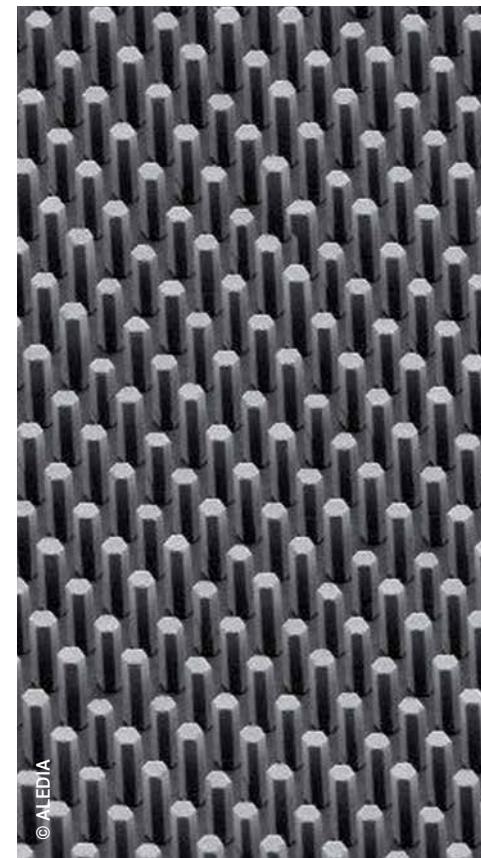
■ LETI, A CEA TECH INSTITUTE

Aledia's brighter and more energy-efficient LEDs could replace current LED technology in mobile displays for smartphones, connected watches, and augmented-reality glasses.

Aledia, founded in 2011, is developing a 3D LED technology that packs in two major innovations. First, the company's LEDs are made on 200-mm silicon wafers with an ultra-thin nucleation layer, resulting in lower fabrication costs. Second, the LEDs' light-emitting structure is made up of a "forest" of gallium nitride nanowires for very high light emission yields.

These two innovations place Aledia in the pole position for tomorrow's mobile displays. Aledia's LEDs—protected by around 100 patents—are brighter and more energy-efficient than today's liquid-crystal and OLED displays.

Aledia is housed on the MINATEC campus and has a joint lab with Leti. The startup is working on new applications like head-up windshield displays for the automotive industry.



© ALEDIA

ANT'INNO

GESTION ÉLECTRONIQUE
DE DOCUMENTS ET
DE CONNAISSANCES

ELECTRONIC DOCUMENT
AND KNOWLEDGE
MANAGEMENT

■ LIST, INSTITUT DE CEA TECH

Stocker des documents sans les classer, extraire de l'information utile à haute pertinence... c'est possible avec l'outil de gestion collaborative de documents Ant'box.

Par rapport aux offres concurrentes, la solution de gestion électronique de documents d'ANT'Inno se distingue par sa simplicité d'utilisation et par la précision de ses recherches.

Les documents, multimédia et multilingues, sont ajoutés à la base sans obligation de classement : aucun risque d'erreur ou de perte d'information. Les requêtes sont effectuées en langage naturel dans cinq langues (français, anglais, allemand, espagnol, arabe) et livrent des résultats classés par pertinence : liens syntaxiques entre mots de la requête, présence de synonymes, traductions dans les cinq langues, etc. ANT'Inno base son offre sur l'analyseur linguistique du List, LIMA, qu'elle exploite dans le cadre d'un contrat de licence. L'amélioration du logiciel Ant'box fait l'objet depuis 2012, de contrats de R&D bilatéraux. Elle se poursuit également dans le cadre de projets ANR ou européens. La société compte parmi ses clients Eurocopter, l'IRSN, le CEA, plusieurs ministères et organismes publics étrangers. Elle réalise 20 % de son chiffre d'affaires à l'export.



www.antinno.fr
pascal.sei@antinno.fr

■ LIST, A CEA TECH INSTITUTE

Ant'Box, a collaborative electronic document management (EDM) platform, lets users save files and easily retrieve relevant information without the hassle of organizing the files.

Compared with competing solutions, ANT'Inno's EDM platform stands out for its user-friendliness and relevance of search results.

Documents—regardless of media or language—are simply saved to the platform: users do not need to organize the files. There is zero risk of error, and information cannot be lost. To retrieve documents, users can search in any of five supported languages (French, English, German, Spanish, Arabic). Search results appear by relevance based on syntactic links between the words from the original query, synonyms, and translations from any of the five supported languages. ANT'Inno's technology is based on List's linguistic analysis engine, LIMA. A licensing agreement with List allows ANT'Inno to use LIMA in its software. Since 2012, a series of R&D agreements with List and participation in several collaborative R&D projects funded by the EU and France's National Research Agency (ANR) have led to further improvements to the software.

The company's customers include Eurocopter, IRSN, the CEA, and several French government ministries and foreign government agencies. Exports account for 20% of the company's annual revenue.



APIX ANALYTICS

ANALYSE MULTIGAZ MULTIGAS ANALYSIS

■ LETI, INSTITUT DE CEA TECH

Apix Analytics démocratise l'analyse multigaz avec des modules miniaturisés de chromatographie en phase gazeuse, deux fois moins coûteux et dix fois meilleurs en résolution que les équipements de laboratoire.

La société, créée en 2011, miniaturise la chromatographie en phase gazeuse jusqu'à un niveau jamais atteint. Elle sort ainsi cette méthode du laboratoire et l'implante au cœur de l'activité industrielle, avec des produits utilisables par n'importe quel opérateur.

Apix Analytics exploite des technologies silicium avancées (NEMS) développées conjointement par le Leti et Caltech (USA), et protégées par une quinzaine de brevets. Elle concentre toutes les fonctions de la chaîne d'analyse dans un module d'à peine 700 cm³, commercialisé auprès d'intégrateurs ou incorporé dans ChromPix® et MAX One®, ses analyseurs complets. L'analyse est effectuée en continu sur des lignes industrielles, pour le contrôle qualité, ou dans des locaux professionnels pour la surveillance de l'air.

La société collabore avec le Leti au sein d'un laboratoire commun. Elle compte des clients dans le monde entier, notamment des grands groupes industriels comme Air Liquide, Engie ou Total.



www.apixanalytics.com
philippe.andreucci@apixanalytics.com

■ LETI, A CEA TECH INSTITUTE

Apix Analytics is facilitating access to multi-gas analysis with its miniaturized gas-phase chromatography modules, which are two times less expensive and offer ten times greater resolution than laboratory-grade equipment.

Apix Analytics, founded in 2011, has miniaturized gas-phase chromatography to a point that has never before been achieved—bringing the technique out of the laboratory and into industrial facilities with products simple enough to be operated by any factory worker.

The company is using advanced silicon (NEMS) technologies developed jointly by Leti and Caltech and protected by around fifteen patents. Its modules, which pack in all of the functions in the analysis chain into just 700 cu. cm, are sold to integrators or integrated directly by Apix Analytics into its own analyzers, ChromPix® and MAX One®. Gases can be analyzed continuously on production lines for quality control purposes or in commercial buildings to monitor air quality.

Apix Analytics conducts research via a joint lab with Leti and has customers around the globe, including corporate accounts like Air Liquide, Engie, and Total.



© APIX ANALYTICS

ARCURE

VISION INTELLIGENTE
EMBARQUÉE POUR LA
 DÉTECTION DE PIÉTONS

EMBEDDED SMART VISION
FOR PEDESTRIAN DETECTION

■ LIST, INSTITUT DE CEA TECH

Avec sa caméra Blaxtair® de détection vidéo de piétons, Arcure prévient les collisions entre engins mobiles et piétons dans le BTP et l'industrie (10 000 accidents par an en Europe). Elle réalise deux tiers de son chiffre d'affaires à l'export.

La performance de Blaxtair® repose sur des algorithmes de traitement d'images développés par le List et protégés par cinq brevets. Ayant appris au préalable les caractéristiques visuelles d'une personne, ils détectent et reconnaissent un piéton en quelques dizaines de millisecondes, y compris en environnement difficile.

Blaxtair® s'installe sur tout type d'engin : bulldozer, pelleteuse, chariot élévateur, etc. Il alerte le conducteur seulement si sa machine risque de percuter une personne. Cette efficacité sélective de la technologie diminue le stress du conducteur tout en améliorant la sécurité autour de sa machine.

Arcure connaît une forte croissance sur les marchés mondiaux des grands ouvrages (tunnels en particulier), de la mine, de l'industrie lourde, de l'énergie et du recyclage. Elle a créé un laboratoire commun avec le List dès ses débuts en 2009. Elle y développe actuellement des algorithmes de traitement d'images inédits pour de nouvelles applications dans le transport ou l'industrie.



www.arcure.net
contact@arcure.net

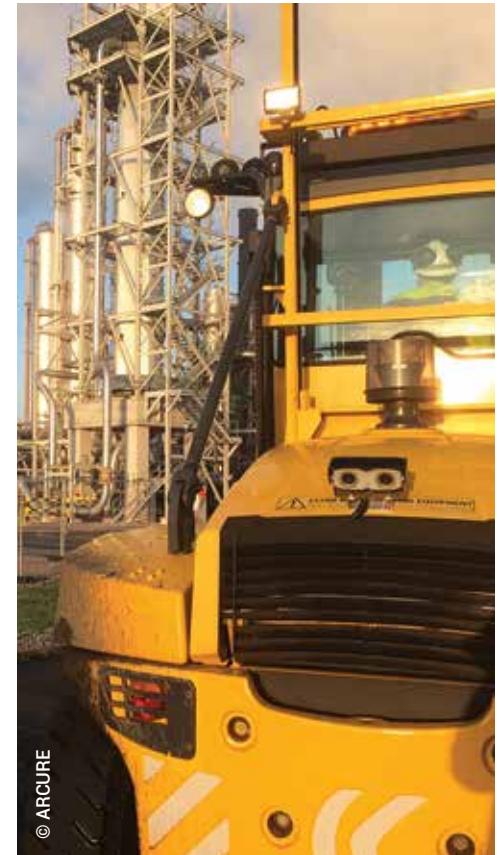
■ LIST, A CEA TECH INSTITUTE

With the ability to recognize pedestrians, Arcure's Blaxtair® camera and detection system averts collisions between vehicles and humans on construction sites and in factories, helping prevent the 10,000 such accidents that occur each year in Europe. Exports account for two-thirds of the company's annual revenue.

Blaxtair® leverages image processing algorithms developed by List, for which the institution holds five patents. Once the camera has "learned" to recognize a human's visual attributes, it can detect and identify a pedestrian in several tenths of a millisecond, even in difficult environments.

The Blaxtair® system can be mounted onto any type of equipment, from bulldozers and excavators to forklifts, alerting the operator if a potential collision with a pedestrian is detected. This type of selective accuracy means that the technology reduces driver stress and improves safety around the machine.

Internationally, Arcure has grown significantly on major infrastructure projects (especially tunnels), mining, heavy industry, energy, and recycling. At its inception in 2009, the startup established a joint laboratory with List. It is currently developing algorithms that will process unfamiliar images for new applications in the transportation and manufacturing industries.



ARNANO

GRAVURE DU SAPHIR ENGRAVING ON SAPPHIRE

■ LETI, INSTITUT DE CEA TECH

Grâce à des techniques de gravure sur des matériaux difficiles à usiner, Arnano réalise des pièces décoratives, des supports d'archivage d'une durée de vie de plus de 2 000 ans et des pièces pour la microfluidique et l'optique.

Les produits d'Arnano s'appuient sur plusieurs procédés de pointe : PVD, lithographie thermosensible, photolithographie directe, gravure profonde de matériaux comme le saphir, les céramiques, le quartz ou le Zerodur®. La société a créé un laboratoire commun avec le Leti en 2010 et exploite une dizaine de ses brevets.

Les pièces décoratives sont réalisées sur du saphir, du quartz ou des verres techniques pour l'horlogerie de luxe. La résolution « micronique » des gravures d'Arnano permet de faire des images en niveau de gris mais aussi de dissimuler des informations d'authentification.

Pour l'archivage sécurisé de données, la nanoforme, un disque de saphir de 200 mm, stocke le contenu de 10 000 pages A4, soit 1,5 m de hauteur de papier.

Enfin, la gravure profonde et précise des matériaux durs trouve des applications en décoration de pièces de luxe, en microfluidique et en optique, par exemple les lames de calibration de microscopes.

ARNANO

www.arnano.fr
philippe.fosse@arnano.fr

■ LETI, A CEA TECH INSTITUTE

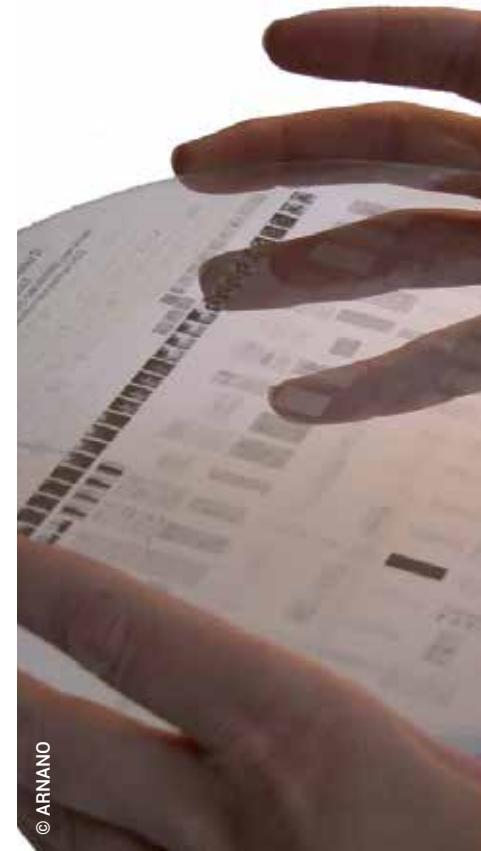
Arnano uses special techniques to engrave materials that are difficult to machine to make decorative parts, an archive medium with a lifespan of more than 2,000 years, and parts for microfluidics and optics.

Arnano uses a number of advanced processes to make its products. The company employs techniques like PVD, thermosensitive lithography, direct photolithography, and deep engraving on substrates like sapphire, ceramic, quartz, and Zerodur®. The company has had a joint lab with Leti since 2010 and holds licenses to around ten of the institute's patents.

The company makes decorative parts for fine timepieces on sapphire, quartz, or engineered glass. The micron-resolution of Arnano's engravings makes it possible to create images in greyscale and to hide authentication marks.

And, for data archiving, Arnano can engrave the content of 10,000 A4 pages (the equivalent of a 1.5 meter stack of paper) onto a Nanoform, or 200-mm sapphire disk.

The deep, precision engraving of hard materials has applications on a number of markets, from decorative parts for the luxury industries to microfluidics and optics, where it can be used for microscope calibration slides, for instance.



ARYBALLE TECHNOLOGIES

CAPTEURS BIOCHIMIQUES
POUR LA DÉTECTION
D'ODEURS ET DE GOÛTS

USING BIOCHEMICAL SENSORS
TO DETECT TASTES AND SMELLS

■ LETI, INSTITUT DE CEA TECH

Aryballe Technologies combine des biocapteurs, du traitement du signal et des bases de données pour développer des nez électroniques universels pour applications professionnelles et grand public.

Aryballe Technologies mise sur la polyvalence de ses capteurs biochimiques pour proposer un détecteur universel capable, à terme, d'identifier plusieurs milliers d'odeurs répertoriées dans une base de signatures olfactives. Ces capteurs utilisent la résonance plasmonique de surface par imagerie (SPRI), une technique de laboratoire, à l'origine, mais ils sont ici développés en système miniaturisé.

La start-up, créée en 2014, s'appuie sur trois familles de brevets CEA/CNRS/UGA et collabore via des contrats de R&D avec le Leti et l'Inac. Son premier produit est un appareil portable de détection d'odeurs, NeOse Pro, à destination des professionnels.

Plus de 50 applications ont été identifiées : tests olfactifs dans l'agroalimentaire et la cosmétique, surveillance de l'environnement, détection d'odeurs domestiques indésirables ou associées à un danger, diagnostic médical, etc. Aryballe Technologies a signé des partenariats avec un laboratoire pharmaceutique et un fabricant d'électroménager et une vingtaine de prototypes de l'outil NeOse Pro ont déjà été vendus.



www.aryballe-technologies.com
tristan@aryballe.com

■ LETI, A CEA TECH INSTITUTE

Aryballe Technologies uses a combination of biosensors, databases, and signal processing to develop multi-purpose electronic noses for both commercial and consumer applications.

Aryballe Technologies leverages the exceptional versatility of its biochemical sensors to deliver a universal detector that, in the near future, will be able to detect thousands of different scents stored in a database. The sensors use a typical lab testing technique—surface plasmon resonance imaging (SPRI)—but are packaged in a miniaturized system.

Launched in 2014, the startup has established R&D contracts with Leti and INAC and uses three patent families belonging to the CEA, CNRS, and Grenoble-Alpes University in the development of its technology. Its first product, NeOse Pro, is a portable, professional-grade odor detection device.

The startup has identified more than 50 applications for its technology, including olfactory tests in the food and cosmetics industries, environmental monitoring, the detection of undesirable or dangerous household smells, and medical diagnostics. Aryballe Technologies has already signed partnership agreements with a pharmaceutical company and a household appliance manufacturer. Around 20 NeOse Pro prototypes have already been sold.

© ARYBALLE TECHNOLOGIES



ASELTA NANOGRAPHICS

LOGICIELS POUR LA
LITHOGRAPHIE SUB 32 NM
SOFTWARE FOR SUB-32 NM
LITHOGRAPHY LEADS

■ LETI, INSTITUT DE CEA TECH

Aselta Nanographics réduit significativement les coûts de lithographie des circuits sub 32 nm tout en améliorant la qualité, grâce à des logiciels qui réduisent le temps d'écriture des masques et repoussent les limites théoriques de résolution des machines.

En deçà de 32 nm, la lithographie représente 40 % du coût total de réalisation des circuits intégrés et nécessite la mise en place d'équipements de plusieurs dizaines de millions d'euros.

En se concentrant sur cette étape-clé, Aselta Nanographics apporte aux industriels deux avancées majeures, leur permettant, d'une part, d'évaluer en avance de phase la performance de leur processus de lithographie pour optimiser leur design et la qualité des masques ; et d'autre part, de corriger et gérer, pendant la production, les dérives optiques de la plate-forme de lithographie. Les limites en résolution des machines sont repoussées ; celles-ci peuvent être utilisées pour le nœud technologique suivant, sans nouvel investissement.

Dans le cadre d'un laboratoire commun avec le Leti, la société se prépare aux prochains nœuds technologiques et rend possible de nouvelles avancées technologiques, par exemple, la gravure directe par faisceaux d'électrons. Elle exploite en exclusivité plusieurs brevets Leti.



www.aselta.com
serdar.manakli@aselta.com

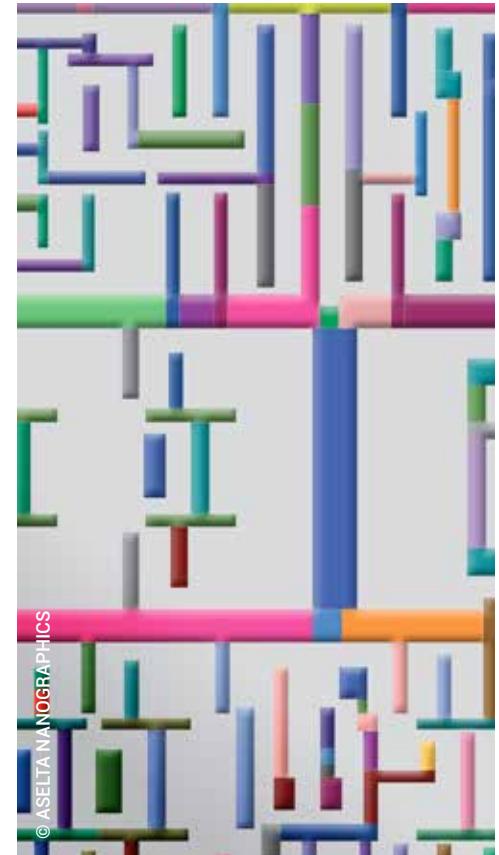
■ LETI, A CEA TECH INSTITUTE

Aselta Nanographics' powerful software slashes lithography costs for sub-32 nm integrated circuits—while improving their performance—by shortening mask write times and pushing the limits of machine resolution.

Lithography accounts for 40% of the cost of fabricating sub-32 nm integrated circuits (ICs) and requires special equipment with a price tag of tens of millions of euros.

Aselta Nanographics decided to tackle this key step and deliver two major benefits to IC manufacturers: better process design and mask quality, since Aselta's software lets engineers assess lithography process performance in advance; and the ability to use existing machines for future technology nodes—thereby eliminating the need for further investments—since Aselta's software pushes the limits of machine resolution by providing unparalleled performance in terms of proximity effect correction.

Through its joint lab with Leti, Aselta is developing software for the next technology nodes and laying the groundwork for future technological advancements like direct e-beam etching. The company has exclusive licenses to several Leti patents.



ASYGN

DÉVELOPPEMENT DE CIRCUITS
HAUTES PERFORMANCES
CAPTEURS ET TÉLÉCOMS
HIGH-PERFORMANCE SENSOR
AND RF COMMUNICATIONS
CIRCUITS

■ LETI, INSTITUT DE CEA TECH

Grâce à son expertise en conception et vérification, Asygn développe pour ses clients des circuits capteurs et RF de pointe.

Créée en 2008 par essaimage du Leti et de STMicroelectronics, Asygn conçoit des produits à forte valeur ajoutée destinés à des marchés très spécialisés : capteurs à très basse consommation, à haute performance de mesure, à longue portée, circuits RF, convertisseurs rapides etc.

Ses clients sont des fabricants de semi-conducteurs, des start-ups, des intégrateurs de systèmes de capteurs. Asygn leur apporte un haut niveau d'expertise, une réactivité élevée et une parfaite connaissance des technologies existantes, notamment le FD-SOI 28 nm. Basée à Grenoble, elle travaille sur le marché européen, en Asie et aux Etats-Unis.

En parallèle, la société a lancé plus récemment une activité propre de fourniture de circuits intégrés analogiques et mixtes, en mode fabless. Elle poursuit sa collaboration avec le Leti dans le cadre de projets collaboratifs de R&D avancée.

ASYGN

www.asygn.com
nicolas.delorme@asygn.com

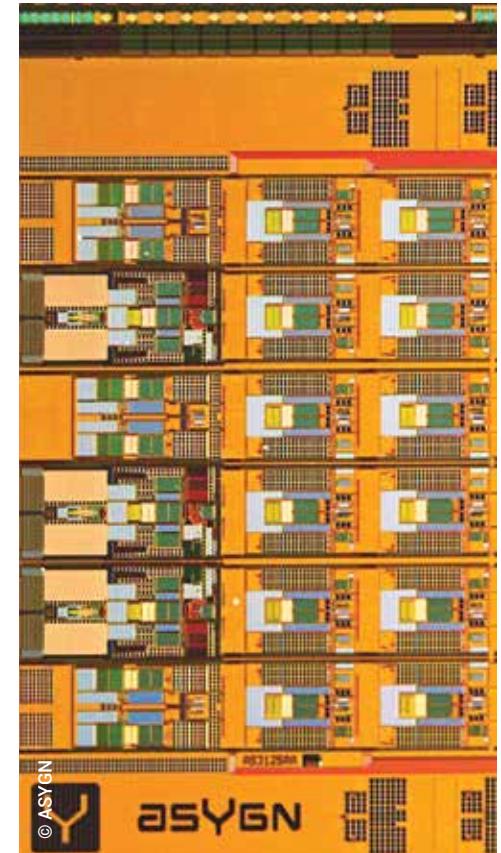
■ LETI, A CEA TECH INSTITUTE

Asygn brings advanced know-how in design and verification to develop high-performance sensor and RF communications circuits for its customers.

Asygn, a spinoff of Leti and STMicroelectronics founded in 2008, designs high-value-added products for niche markets ranging from very-low-power, precision-measurement, and long-range sensors to RF circuits and fast converters.

The Grenoble-based company sells to semiconductor foundries, sensor-systems integrators, and startups in Europe, Asia, and the United States. Asygn's products are backed by a high level of expertise, responsive service, and in-depth knowledge of commercially-available technologies like 28 nm FD-SOI.

Asygn also recently started its own fabless analog and mixed integrated circuit manufacturing business. The company continues to work with Leti on advanced joint R&D projects.



AVALUN

LES ANALYSES BIOLOGIQUES À PORTÉE DE MAIN

BLOOD TESTS IN THE PALM OF YOUR HAND

■ LETI, INSTITUT DE CEA TECH

Avalun développe un dispositif portable de diagnostic *in vitro*, le LabPad®, pour réaliser de nombreuses analyses biologiques sur le même lecteur à partir d'une simple goutte de sang au doigt du patient.

Essaimée du Leti avec qui elle a créé un laboratoire commun, Avalun propose un dispositif d'analyses biologiques portable unique, le LabPad®. Le cœur du système est un microscope miniature et automatisé, constitué d'un capteur CMOS qui permet de réaliser de multiples mesures (dynamiques cellulaires, colorimétrie ou microscopie) avec une précision équivalente aux analyses de laboratoire. Des réactifs développés spécifiquement et intégrés dans des micro-cuvettes consommables complètent le dispositif.

Après la mesure du temps de coagulation sanguine pour le suivi des patients sous anticoagulants, le dispositif permettra de réaliser de nouvelles mesures sur le même lecteur : glycémie, cholestérol, triglycérides, etc. Assurant un résultat et une prise en charge rapides, le LabPad® est destiné à un usage en milieu hospitalier ou ambulatoire, mais aussi en cabinet médical et à domicile. Le dispositif communique via bluetooth vers un smartphone ou une tablette pour assurer le lien entre le patient et l'équipe soignante qui assure la prise en charge et le suivi du patient.



www.avalun.com
vincent.poher@avalun.com

■ LETI, A CEA TECH INSTITUTE

Avalun's LabPad® mobile point-of-care device can perform a broad range of tests using a simple drop of blood from the patient's finger.

Not only is Avalun, developer of the LabPad® mobile point-of-care device, a Leti spin-off—the company is also continuing to work with Leti researchers via a joint R&D lab. Avalun's LabPad® system, which is capable of performing multiple tests like cell dynamics, colorimetry, and microscopy to full-sized-lab standards, hinges on a miniature, automated microscope that includes a CMOS sensor. The innovative system also features custom-developed reagents integrated into disposable micro-cuvettes. The device can be used to measure blood coagulation times for patients on anticoagulants; the same device can then be used for additional tests like blood glucose, cholesterol, and triglycerides, for example.

Whether it is used in hospital or outpatient settings or at a doctor's office or patient's home, the LabPad® provides rapid results sent directly to a smartphone or tablet via Bluetooth, ensuring better communication and faster caregiver response to patient needs.



© AVALUN

BAG-ERA

MANAGEMENT DE SYSTÈMES HÉTÉROGÈNES CONNECTÉS

MANAGING HETEROGENEOUS CONNECTED SYSTEMS

■ LETI ET LIST, INSTITUTS DE CEA TECH

Bag-Era garantit la cohérence et la résilience aux pannes des systèmes industriels ou tertiaires complexes, grâce à un applicatif qui interconnecte leurs composants.

Bag-Era, créée en 2016, interconnecte grâce à sa plateforme tous types de composants matériels (robots, machines, moteurs, capteurs, etc.) et logiciels (bases de données, applicatifs, services connectés au réseau, interfaces utilisateurs, etc.), reliés ou non par des réseaux de communication. Elle intervient sur des systèmes neufs ou existants, avec dans ce cas une approche incrémentale qui pérennise les investissements antérieurs.

L'ajout de cette « passerelle » permet la mise en œuvre de scénarios évolutifs, activables et modifiables à tout moment. Le code est simple à développer et à maintenir. Le système gagne en cohérence, en qualité, en productivité, en capacité d'évolution, ainsi qu'en sûreté de fonctionnement puisque l'intelligence est distribuée.

Bag-Era collabore avec le CEA dans le cadre de contrats de R&D bilatéraux. Parmi ses marchés prioritaires : la gestion intelligente de bâtiments, l'industrie et les applications médicales.



www.bag-era.fr
contact@bag-era.fr

■ LETI AND LIST, CEA TECH INSTITUTES

Bag-Era has developed an application that interconnects the components of complex industrial and service systems to ensure that these systems are coherent and robust.

Bag-Era was founded in 2016. The company's platform interconnects all kinds of hardware (robots, machines, motors, sensors, etc.) and software (databases, applications, networked services, user interfaces, etc.) whether or not they are linked via communications networks. Bag-Era's solution can be implemented on new or existing systems; it is rolled out gradually to ensure that earlier investments keep on delivering long-lasting returns.

The solution serves as a gateway, enabling the development of scenarios that can be upgraded, activated, and modified at any time. The underlying code is easy to develop and maintain. Bag-Era's platform makes systems more coherent, improves quality, increases productivity, ensures greater upgradeability, and, because the logic is distributed, provides better operating security.

Bag-Era is working with the CEA through R&D contracts and is targeting the smart building, industrial, and healthcare markets.



BeSPOON

LOCALISATION DE PRÉCISION PRECISION LOCATION

■ LETI ET LIST, INSTITUTS DE CEA TECH

BeSpoon est une des rares sociétés au monde à proposer de la localisation *indoor* de précision centimétrique pour l'usine 4.0. Clé de sa technologie : un circuit UWB aux performances exceptionnelles.

L'UWB (*Ultra wide band*), connue pour sa précision et son efficacité énergétique, n'atteint pas *a priori* les portées nécessaires en environnement industriel. BeSpoon, créée en 2010, a surmonté cet obstacle en développant avec le Leti un circuit UWB à haute sensibilité de réception, également capable de transmettre des impulsions radio de l'ordre de la nanoseconde et de mesurer le « temps de vol » (temps d'aller-retour du signal entre deux puces) au 8^{ème} de nanoseconde près. Ces innovations sont protégées par 7 brevets.

La société installe sur des sites industriels 4.0 des balises fixes et des « tags » placés sur les objets à suivre : lots de fabrication, chariots élévateurs, robots, drones, etc. La localisation de ces objets est disponible en temps réel sur un écran. Le système BeSpoon a notamment été déployé dans la Trumpf Smart Factory, une usine de fabrication de plaques métalliques à Chicago.

Autre application possible, dans les sports collectifs : le suivi des athlètes, à des fins d'amélioration de leur performance.

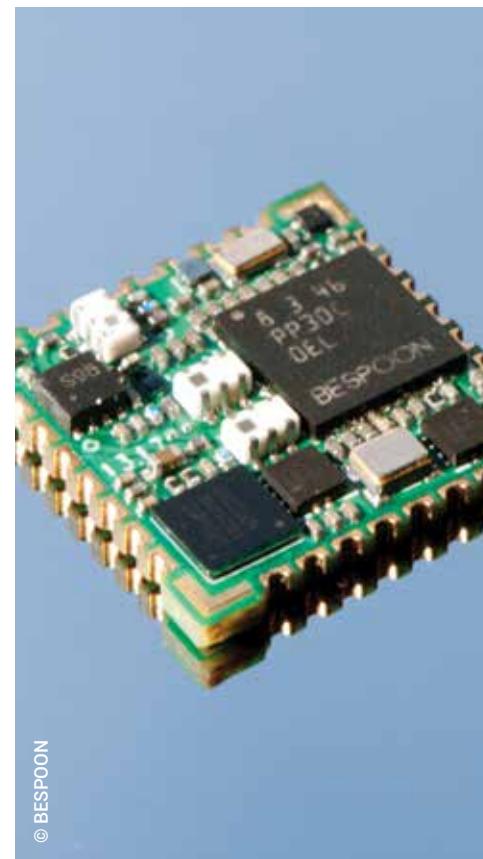
■ LETI AND LIST, CEA TECH INSTITUTES

BeSpoon is one of the only companies in the world to offer a precision indoor location technology accurate to within a centimeter for Industry 4.0 applications. The key to BeSpoon's technology is an UWB circuit that boasts exceptional performance.

Ultra-wideband, or UWB, is known for precision and energy efficiency. However, the technology has not been able to offer the ranges required for use in industrial environments. BeSpoon, founded in 2010, worked with Leti to develop an UWB circuit capable of overcoming this hurdle. The circuit features high receiver sensitivity and can also transmit nanosecond pulse radio signals and measure "flight time" (the time it takes for a signal to make a round trip between two chips) to within eighth-of-a-nanosecond accuracy. The company's innovations are protected by seven patents.

BeSpoon equips 4.0 industrial facilities with fixed beacons and tags placed on objects like batches of manufactured products, forklifts, robots, or drones, for example. The objects' locations can be viewed in real time on a display. BeSpoon's solution has been implemented at the Trumpf Smart Factory, a sheet-metal manufacturing plant in Chicago.

The technology can also be used in team sports to track athletes. The information gathered can then be used to improve the athletes' performance.



© BESPOON



www.bespoon.com
contact@bespoon.com

CREAFORM

GROUPE AMETEK

AN AMETEK COMPANY

INGÉNIERIE ET TECHNOLOGIES DE
MESURE 3D POUR L'INDUSTRIE

3D MEASUREMENT TECHNOLOGY
AND ENGINEERING FOR INDUSTRY

■ LIST, INSTITUT DE CEA TECH

La société canadienne Creaform (groupe Ametek), présente dans le monde entier et spécialiste des technologies de mesure et d'analyse 3D portables, a racheté en 2008 la start-up ActiCM issue du List. Cette dernière détenait une forte expertise en mesure 3D par triangulation optique. Elle a permis à Creaform de compléter sa gamme pour couvrir tous les besoins du marché en mesure 3D 100 % optique.

L'expertise d'ActiCM s'exprime notamment dans la gamme dédiée au contrôle qualité de pièces industrielles : mesures sur prototypes, échantillonnage, contrôle systématique, etc.

Les produits assurent une mesure rapide, robuste quel que soit l'environnement, précise à 80 microns, réalisable aisément par un opérateur de production. Ils sont utilisés par des entreprises comme Volkswagen, BMW, Nissan, Safran, Lockheed Martin, etc.

Le socle technologique ActiCM a donné naissance au sein de Creaform à un pôle de R&D sur la mesure 3D associant triangulation optique et palpage. Il compte une dizaine de personnes. Il est basé à Grenoble, alors que toutes les autres activités de R&D de la société sont concentrées à son siège canadien.

CREAFORM

www.creaform3d.com
jean-francois.larue@ametek.com

■ LIST, A CEA TECH INSTITUTE

ActiCM, a List startup, is an expert in 3D measurement by optical triangulation. In 2008, it was acquired by the Canadian company Creaform (Ametek group), a worldwide specialist in portable 3D measurement and analysis technologies. The acquisition allowed Creaform to round out its product line, responding to the entire spectrum of needs on the 100% optical 3D measurement market.

More specifically, ActiCM's technology is now found in Creaform's quality control solutions for industrial parts, from prototype measurement to sampling, systematic measurement, and more.

The company's measurement solutions, which can be used by production-line operators, produce fast and robust measurements in any environment and boast 80-micron precision. Customers include Volkswagen, BMW, Nissan, Safran, and Lockheed Martin.

With the integration of ActiCM's technology assets, Creaform was able to set up an R&D unit wholly dedicated to 3D measurement using optical triangulation and tracing. More than ten people work in this Grenoble-based unit. The company's other R&D activities are based out of the company's Canadian headquarters.



CROCUS TECHNOLOGY

SEMICONDUCTEURS
MAGNÉTORÉSISTIFS
MAGNETORESISTANT
SEMICONDUCTORS

■ LETI, INSTITUT DE CEA TECH

La technologie logique MLU (Magnetic Logic Unit™) de Crocus Technology apporte une nouvelle solution pour les applications destinées à la sécurité. Elle se distingue par son exceptionnelle stabilité, sa rapidité et sa capacité à suivre l'évolution des nœuds technologiques jusqu'à 22 nm. Elle est intégrée dans des microcontrôleurs sécurisés pour objets communicants.

Créée en 2004, Crocus Technology s'appuie sur un socle technologique de grande qualité. La société détient plus de 100 brevets. Elle collabore avec le Leti et avec deux autres laboratoires grenoblois, le LTM et Spintec.

Basée à Grenoble, elle est aussi implantée aux États-Unis. Une joint venture a été créée en Russie autour d'une unité de production sur des tranches de 300 mm.

Grâce à sa technologie MLUTM, Crocus Technology développe, entre autres, des produits pour l'industrie de la carte à puce. Faible consommation, vitesse élevée, non-volatilité, endurance illimitée, aptitude à des environnements hautes températures, ont convaincu IBM de conclure un accord de partenariat avec la société.

La technologie MLUTM peut aussi se substituer aux mémoires flash dans les microcontrôleurs, pour réaliser des fonctions d'authentification à très haut niveau de sécurité.



www.crocus-technology.com
info@crocus-technology.com

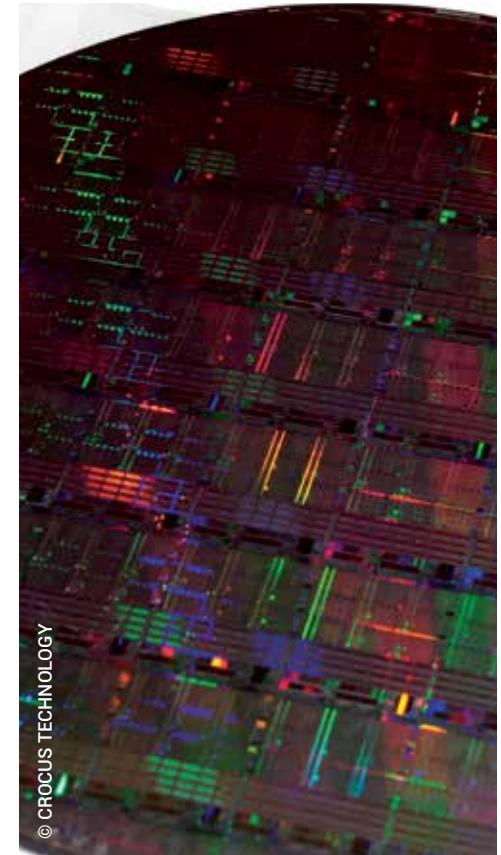
■ LETI, A CEA TECH INSTITUTE

Crocus Technology's Magnetic Logic Unit™ (MLUTM) architecture offers exceptional stability and speed, making it ideal for a wide range of applications including secure microcontrollers for communicating devices. This groundbreaking architecture can be used for technology nodes as advanced as 22 nm.

Crocus Technology, founded in 2004, boasts a portfolio of leading-edge technology and holds over 100 patents. Its MLUTM architecture has transformed the smart card industry by providing low power, high read/write speed, high endurance, and non-volatile memory that can operate at high temperatures. Industry giant IBM has recently formed a technology development partnership with Crocus to leverage the French company's extensive know-how in magnetic technology.

Crocus is based in Grenoble with a branch office in the US, and carries out R&D in association with Leti and two other Grenoble research centers: the Microelectronic Technology Laboratory (LTM) and Spintec. Crocus has also formed a joint venture in Russia to build a 300 mm wafer manufacturing facility.

Its MLUTM architecture can also be used instead of flash memory in microcontrollers to perform extremely secure authentication functions.



© CROCUS TECHNOLOGY

DIABELOOP

PANCRÉAS ARTIFICIEL POUR DIABÉTIQUES DE TYPE 1

ARTIFICIAL PANCREAS FOR TYPE-1 DIABETICS

■ LETI, INSTITUT DE CEA TECH

Avec son pancréas artificiel connecté, Diabeloop améliore la qualité de vie des patients diabétiques de type 1 ainsi que la régulation de leur glycémie.

Le pancréas artificiel Diabeloop est constitué d'un capteur de glycémie en continu et d'une pompe patch miniature. Tous deux sont reliés par Bluetooth à un smartphone dédié dont les algorithmes, développés par Diabeloop en partenariat avec le Leti, calculent la dose d'insuline à injecter et transmettent l'information à la pompe, sans intervention du patient. En parallèle, les données sont transmises à un service médical de suivi.

Le changement est majeur pour les patients diabétiques de type 1, habitués à contrôler eux-mêmes leur glycémie très fréquemment. Leur charge mentale est considérablement allégée ; il leur faut simplement signaler au système leurs repas et leurs éventuelles activités sportives. Ainsi, leur glycémie est beaucoup mieux régulée.

Plusieurs études cliniques (2014, 2016, 2017) ont validé l'efficacité du pancréas artificiel. Diabeloop vise maintenant le marquage CE, passage obligé avant toute commercialisation. La start-up collabore avec le CERITD*, avec une douzaine de CHU, ainsi qu'avec le Leti, dans le cadre d'un laboratoire commun.

** Centre d'études et de recherches pour l'intensification du traitement du diabète*



www.diabeloop.fr
marc.julien@diabeloop.fr

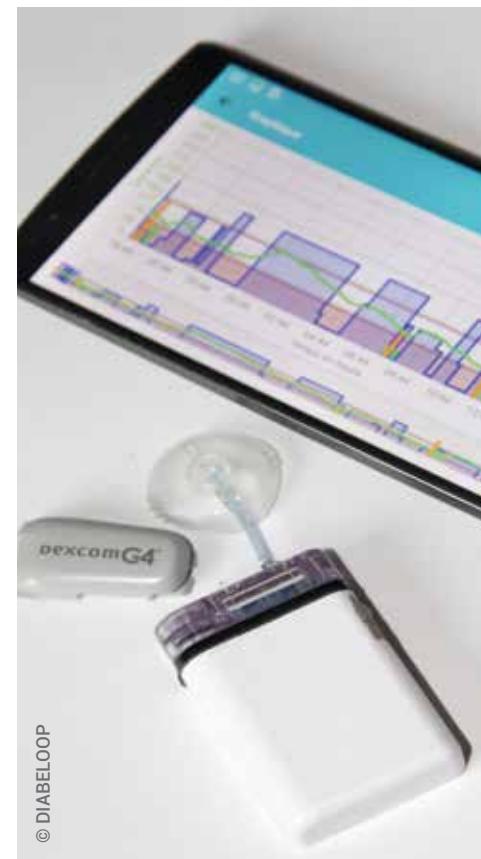
■ LETI, A CEA TECH INSTITUTE

Diabeloop's connected artificial pancreas will improve blood-sugar regulation and enhance quality of life for type-1 diabetics.

The artificial pancreas developed by Diabeloop is made up of a continuous glucose sensor and a miniature patch insulin pump connected by Bluetooth to a dedicated smartphone equipped with algorithms developed by Diabeloop in partnership with Leti to calculate insulin doses and send the information to the pump automatically. The data are also sent to a patient monitoring center.

The technology brings a major change for type-1 diabetics who, until now, had to test their blood sugar themselves many times throughout the day. Diabeloop's artificial pancreas will give patients the peace of mind of knowing all they have to do is tell the system about their meals and physical activity and their blood sugar will be regulated much more effectively than before.

The efficacy of Diabeloop's artificial pancreas has been confirmed by several clinical trials (2014, 2016, and 2017). The company is now working to obtain the CE mark, a necessary prerequisite to the product's commercial release. Diabeloop has partnerships with diabetes treatment research center CERITD and around a dozen university medical centers, and has a joint lab with Leti.



DIOTA

SOLUTIONS DE RÉALITÉ AUGMENTÉE POUR L'INDUSTRIE

AUGMENTED REALITY SYSTEMS FOR FACTORIES

■ LIST, INSTITUT DE CEA TECH

Diota accélère et fiabilise les gestes industriels à forte valeur ajoutée par ses solutions de réalité augmentée.

Née en 2009, la société s'est orientée dès 2013 d'une solution service à la création de ses propres produits, avec pour objectif d'optimiser l'exécution de tâches industrielles à valeur ajoutée. Elle a conquis une clientèle industrielle de grands comptes (Dassault Aviation, Volkswagen, Total, Bouygues Construction, etc) et réalise plus de 40 % de son chiffre d'affaires à l'export.

Ses solutions permettent l'affichage d'instructions (étapes à suivre, emplacements de perçage, etc.) en vue directe de l'opérateur, voire sur la pièce à travailler. Elles remplacent pertinemment les supports papiers et favorisent une forte réduction des temps de cycle et de la non-qualité. Uniques au monde par leur fiabilité, leur robustesse, et l'absence de marqueurs, elles s'intègrent dans une offre complète, la société fournissant et adaptant le matériel : projecteur, caméra, tablette, etc.

Diota dispose d'une licence exclusive du List sur des algorithmes brevetés de recalage et de vision. Elle les améliore régulièrement dans le cadre d'un laboratoire commun avec le List, créé en 2011 et renouvelé en 2014 pour cinq ans.

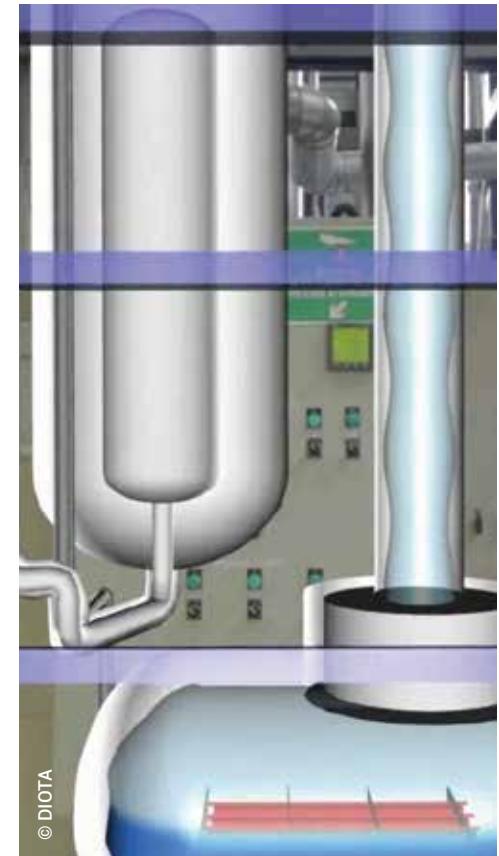
■ LIST, A CEA TECH INSTITUTE

Diota offers augmented reality systems that promise to make complex manufacturing tasks faster and more reliable.

Launched in 2009 to commercialize a lineup that consisted mainly of services, in 2013 Diota shifted its focus to developing its own products to aid operators in the execution of complex tasks in industrial environments. Diota's corporate customers include Dassault Aviation, Volkswagen, Total, and Bouygues Construction. Exports account for over 40% of the company's annual revenue.

Diota's system displays instructions (such as the next steps to follow or drilling marks) directly in front of operators, with the possibility of projecting them right onto the part being worked on. It is more convenient than paper instructions and can lead to time cycle gains and poor quality cost (PQC) reductions. Exceptional for its reliability, robustness, and markerless capabilities, the system is part of a complete package provided by the company that includes customized equipment such as projectors, cameras, and tablets.

Diota has an exclusive licensing agreement with List to use the institute's patented image-alignment and vision algorithms. The startup continues to improve its solutions through a joint R&D lab set up with List in 2011, a partnership that was renewed in 2014 for an additional five years.



© DIOTA



www.diota.com
ljo@diota.com

eLICHENS

CAPTEURS ET SERVICES
POUR LA SURVEILLANCE
DE LA QUALITÉ DE L'AIR
AIR QUALITY MONITORING
SENSORS AND SERVICES

■ LETI, INSTITUT DE CEA TECH

Miniaturisés, connectés, performants et ultra basse consommation, les capteurs d'eLichens permettent un suivi de la qualité de l'air hyper-local, en milieu professionnel ou privé.

eLichens a développé avec le Leti des capteurs de gaz NDIR (détection infrarouge non dispersive) particulièrement innovants. Dédiés à la détection du CO² et du CH⁴, ils sont six fois plus petits que leurs concurrents directs, consomment dix fois moins et ne subissent pas de dérive sur toute leur durée de vie. La start-up les associe à des logiciels de fusion et d'analyse de données pour proposer des stations connectées de suivi de la qualité de l'air. Celles-ci peuvent être déployées à l'échelle d'une ville, d'un quartier, d'un site de production, d'un atelier, etc.

eLichens commercialise ses produits par l'intermédiaire de clients intégrateurs. Les marchés visés sont la sécurité industrielle, la ventilation/climatisation, les smart cities et la domotique, la détection de fuite de gaz et la qualité de l'air dans les habitacles automobiles.

Forte d'un portefeuille de 30 brevets, la start-up collabore avec le Leti au sein d'un laboratoire commun pour garder, voire accroître son avance technologique.

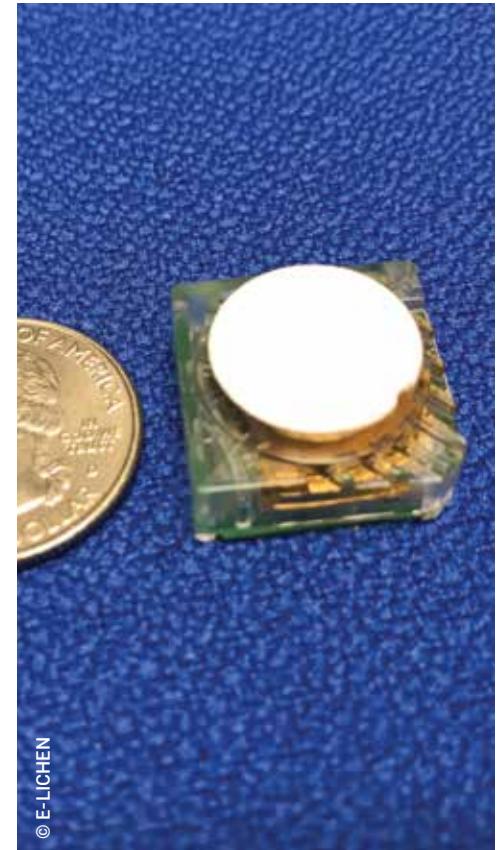
■ LETI, A CEA TECH INSTITUTE

eLichens sensors are miniaturized, connected, powerful, and ultra-energy-efficient, making them ideal for hyper-local air quality monitoring in residential and commercial buildings.

eLichens worked with Leti to develop a particularly innovative NDIR (nondispersive infrared detector) CO² and CH⁴ sensor that is six times smaller than its direct competitors, uses ten times less energy, and is drift-proof throughout the product lifetime. The sensors, when used with eLichens' data fusion and analysis software, form a complete and connected air quality monitoring solution that can be implemented at a variety of scales, from workshops and factories to neighborhoods and entire cities.

eLichens sells its products to systems integrators on the industrial security, HVAC, smart city, home automation, gas leak detection, and automotive cabin air quality monitoring markets.

The company has a portfolio of 30 patents and a joint lab with Leti, where it conducts research and development to maintain—and lengthen—its technological lead.



© E-LICHEN



www.elichens.com
marc.attia@elichens.com

ENERBEE

OBJETS CONNECTÉS AUTONOMES POUR L'IOT

SELF-POWERED CONNECTED DEVICES FOR IOT

■ LETI, INSTITUT DE CEA TECH

Enerbee propose aux acteurs du bâtiment et de l'industrie des petits systèmes intelligents sans fil et sans pile basés sur son microsystème de récupération d'énergie.

Créée en 2014, Enerbee a développé un micro générateur d'énergie piézo magnétique capable de délivrer de l'énergie dans la gamme des milliwats. Il est protégé par 5 brevets Grenoble INP/Leti. A la différence des technologies concurrentes, il peut fonctionner à partir de mouvements lents et/ou irréguliers, ce qui lui ouvre un champ d'applications élargi.

Enerbee intègre ce micro générateur dans des systèmes autonomes dotés de fonctions intelligentes qu'elle développe pour des applications ciblées. Premier exemple : Smart Vent, une bouche de ventilation autonome et connectée. Elle collecte de l'information sur la qualité de l'air intérieur, transmet l'information et agit sur le renouvellement d'air pour assurer un confort optimal.

Pour les marchés industriels, la start-up prépare des systèmes de monitoring qui transmettront des données exploitables en maintenance prédictive. A terme, elle visera également les marchés du transport et de la santé. Hébergée à MINATEC, elle bénéficie de l'appui scientifique du Leti pour poursuivre son effort de R&D.

■ LETI, A CEA TECH INSTITUTE

Enerbee develops compact, wireless, batteryless systems for building and industrial applications leveraging the company's energy-harvesting microsystem.

Enerbee, founded in 2014, developed a piezomagnetic milliwatt microgenerator that is protected by five patents held by Grenoble Institute of Technology and Leti. Unlike competing technologies, Enerbee's microgenerator can harvest energy from slow and/or irregular movement, making it suitable for a broad range of applications.

Enerbee also develops self-powered smart systems using its microgenerator. One example is the Smart Vent, a self-powered connected air vent that gathers and transmits information about indoor air quality, activating the ventilation system as needed to ensure optimal occupant comfort.

The company will soon also offer industrial monitoring systems that will gather and transmit data that can be used for predictive maintenance and, later, solutions for transportation and healthcare.

Enerbee is located at MINATEC and receives R&D support from Leti.



© ENERBEE



www.enerbee.fr
mathieu.mazuel@enerbee.fr

E-SIMS

ÉDITEUR DE LOGICIELS
DE GESTION D'ÉLECTRICITÉ
AVEC STOCKAGE

ELECTRICITY AND ENERGY
STORAGE MANAGEMENT
SOFTWARE

■ LITEN, INSTITUT DE CEA TECH

e-SIMS développe la première plate-forme logicielle pour la gestion des énergies intermittentes intégrant du stockage électrochimique.

La société innove pour l'intégration massive des énergies intermittentes, par la mise en œuvre d'une intelligence distribuée et d'une architecture orientée services dynamiques qui permet de développer rapidement des applications de gestion dédiées.

Sa plate-forme logicielle permet aux producteurs photovoltaïques des zones insulaires faiblement interconnectées de maximiser le rendement de production des installations photovoltaïques connectées aux réseaux (réduction de 25 à 30 % du coût du kilowatt/heure stocké sur batteries), en intégrant le meilleur de la modélisation sur le stockage et de l'optimisation multicritères, avec la prise en compte de critères techniques, économiques et financiers.

Créée en juin 2015 après sept années de recherche et démonstration, e-SIMS bénéficie d'un accompagnement par le Liten pour le transfert technologique et le développement commercial.

L'équipe capitalise sur la complémentarité de ses expertises techniques en stockage, optimisation, développement et édition de logiciels pour délivrer sa plate-forme à ses premiers clients.



www.e-sims.fr
kelli.mamadou@e-sims.fr

■ LITEN, A CEA TECH INSTITUTE

e-SIMS has developed the first software platform that manages intermittent energy sources and electrochemical storage.

The startup's innovative work will enable large-scale integration of intermittent energy sources into the grid. It does this by implementing swarm intelligence and dynamic-service-oriented architecture, which allow fast development of dedicated energy management applications.

For solar energy producers in island environments characterized by "weak" grids, the software platform delivers a solution for maximizing production output (25%–30% reduction of kWh cost of energy stored in batteries). Software developed using the e-SIMS platform leverages high-quality storage modeling and multi-criteria optimization based on technical, economic, and financial criteria. Following seven years of research and demo work, e-SIMS was launched in June 2015. Liten plans to support the startup's technology-transfer phase and business development.

The startup will put its technical expertise in the diverse fields of storage, optimization, and software development to work to bring the solution to its first customers.



© E-SIMS

ESPRIMED

GESTION DU RISQUE
RADIOLOGIQUE EN
IMAGERIE MÉDICALE
RADIOLOGICAL RISK
MANAGEMENT FOR
MEDICAL IMAGING

■ LIST, INSTITUT DE CEA TECH

Esprimed permet aux centres hospitaliers de simuler, calculer et optimiser les doses délivrées par leurs équipements de radiologie interventionnelle.

Créée en 2009 par des professionnels du secteur hospitalier, Esprimed offre un service haut de gamme appuyé sur une R&D ambitieuse. Elle est devenue le n°1 français du contrôle de qualité en médecine nucléaire.

Ses interventions auprès des hôpitaux portent sur le suivi des équipements et la mise en place de démarches d'optimisation et de radiovigilance. Elle propose aussi des services de consulting en radioprotection et physique médicale.

Une seconde activité, la radiologie interventionnelle, monte en puissance depuis 2012. Esprimed a signé avec le CEA un accord-cadre qui porte sur des outils de calcul avancé de la dose et sur leur couplage à une salle de radiologie en réalité virtuelle.

Fin 2014, la start-up a signé avec le List un accord de licence exclusive pour exploiter les technologies utilisées dans son offre « em.dose ». Celle-ci porte sur le calcul avancé de la dose délivrée au patient et sur l'estimation du risque radiologique associé, en conformité avec les recommandations des autorités de santé.



www.esprimed.net
jeremy.coulot@esprimed.net

■ LIST, A CEA TECH INSTITUTE

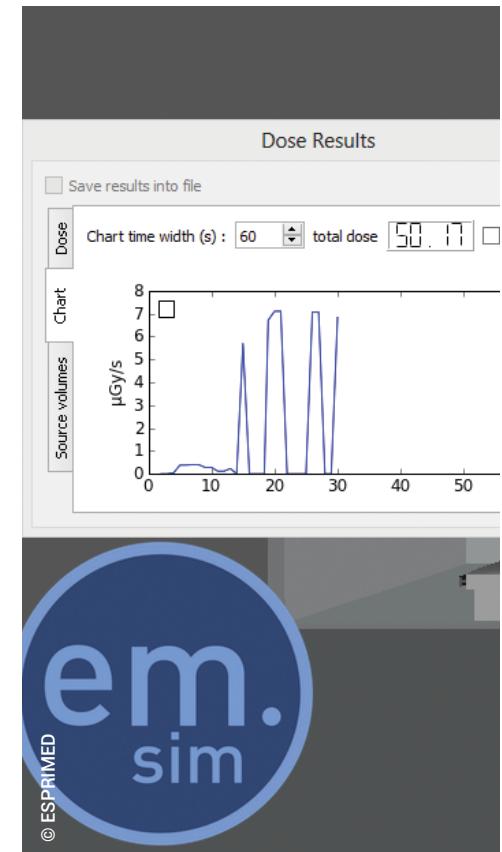
Esprimed allows medical centers to simulate, calculate, and optimize the doses delivered by their interventional radiology equipment.

Founded by former healthcare professionals in 2009, Esprimed offers high-quality services that are backed by an ambitious R&D strategy. The startup has become France's top name for quality control in the field of nuclear medicine.

Esprimed helps hospitals with equipment monitoring, dose optimization strategies, and radiation exposure prevention. In addition, the startup offers radioprotection and medical physics consulting services.

Esprimed's second line of business, interventional radiology, has been growing since 2012. The company signed a framework agreement with the CEA for the development of advanced dose calculation tools and their integration into a virtual-reality radiology room.

At the end of 2014, List granted the startup exclusive rights to use the technologies that power List's em.dose tool, which performs advanced delivered-dose calculations and estimates the associated radiological risks to align with public health recommendations.



ETHERA

SURVEILLANCE ET DÉPOLLUTION DE L'AIR INTÉRIEUR

INDOOR AIR PURIFICATION AND MONITORING SYSTEMS

■ LETI, INSTITUT DE CEA TECH

Ethera mesure *in situ* la pollution de l'air intérieur, avec des solutions plus compétitives, plus sensibles et plus sélectives que les technologies existantes.

Créée en mars 2010, Ethera base sa technologie sur des matériaux nanoporeux dont les pores sont fonctionnalisés pour réagir spécifiquement avec des polluants intérieurs : formaldéhyde, trichloramine, dérivés benzéniques, etc. La variation de couleur du matériau indique la concentration en polluant.

La mesure est réalisée *in situ*, et non plus en laboratoire, après prélèvement. Elle est nettement moins coûteuse, mais tout aussi sensible. Sa haute sensibilité (microgramme/m³) répond aux exigences de surveillance de l'air intérieur, dans un contexte d'exposition chronique. Les matériaux nanoporeux peuvent aussi être utilisés pour filtrer sélectivement l'air intérieur et éliminer les polluants. Ethera, implantée à Grenoble et Saclay, exploite des brevets de base du CEA et du CNRS, avec qui elle a créé un laboratoire commun. Elle collabore avec le Leti sur la mesure de nouveaux gaz et l'amélioration de ses systèmes de lecture. Son premier marché est la France, qui a mis en place une réglementation très stricte sur la qualité de l'air intérieur.



www.ethera-labs.com
romain.francois@ethera-labs.com

■ LETI, A CEA TECH INSTITUTE

Ethera provides *in situ* indoor air purification and monitoring systems that offer greater sensitivity and selectivity at costs lower than competing systems.

Ethera, founded in March 2010, has developed an air purification and monitoring system that uses nanoporous materials whose pores have been functionalized to react with common indoor air pollutants like formaldehyde, trichloramine, and benzene derivatives. The concentration of a given pollutant is indicated by the color of the nanoporous materials; these materials are also capable of filtering the air to remove certain pollutants.

Because the concentration measurements are made *in situ* rather than at a laboratory, Ethera's system can cut costs considerably while offering the same level of sensitivity. Its system can detect pollutants at a $\mu\text{g}/\text{m}^3$ level in line with the latest indoor air quality monitoring standards for chronic exposure.

With operations at Grenoble and Saclay, Ethera holds licenses to patents owned by the CEA and CNRS—with which it has set up a joint laboratory. Ethera is currently working with Leti to improve its reading systems and develop methods for measuring new gases. The company's main market is France, where the government has passed strict indoor air quality regulations.



© ETHERA

EXAGAN

COMPOSANTS DE PUISSANCE EN NITRURE DE GALLIUM/SILICIUM POUR CONVERTISSEURS

INTEGRATING GALLIUM NITRIDE (GAN)-ON-SILICON POWER COMPONENTS INTO CONVERTERS

■ LETI, INSTITUT DE CEA TECH

Avec les composants de puissance d'Exagan, les convertisseurs électriques de demain seront plus compacts, plus efficaces et moins chers.

Les fabricants de convertisseurs électriques font monter leurs produits en fréquence (plusieurs centaines de kHz, voire de MHz) pour les miniaturiser. Exagan accompagne cette tendance avec ses composants de puissance en nitrure de gallium sur silicium.

À la clé : des convertisseurs trois fois plus compacts, 25 % moins chers et capables d'atteindre 99 % d'efficacité, pour les marchés des véhicules hybrides, systèmes photovoltaïques, radars, réseaux de téléphonie mobile, etc.

Créée en 2014, Exagan bénéficie de dix ans de travaux du Leti et de Soitec, protégés par plusieurs dizaines de brevets. Elle s'appuie sur un double socle technologique : d'une part le dépôt du nitrure de gallium sur silicium par procédé MOCVD, d'autre part un process compatible avec ceux d'une fonderie silicium.

Liée au Leti par un contrat de R&D, la société fabrique ses prototypes sur la ligne pilote 200 mm de Grenoble. Elle utilise aussi les équipements de la plate-forme régionale de transfert de technologie de CEA Tech Occitanie / Pyrénées-Méditerranée, basée à Toulouse.



www.exagan.com
frederic.dupont@exagan.com

■ LETI, A CEA TECH INSTITUTE

With Exagan's GaN-on-silicon technology, tomorrow's electric power converters will be smaller, more efficient, and less expensive.

In the race towards increasingly smaller product form factors, power converter manufacturers are forced to increase their products' frequencies by several hundred kHz and, sometimes, MHz. Exagan plans to take full advantage of this trend with its GaN-on-silicon power components.

Exagan's promise: converters that are three times smaller, 25% less expensive, and capable of reaching 99% efficiency. The technology will address the hybrid vehicle, solar energy, radar, mobile phone network, and other markets.

Launched in 2014, Exagan is the product of technology developed over a decade-long collaboration between Leti and Soitec and is protected by dozens of patents. The startup's success is based on gallium nitride-on-silicon deposition using MOCVD paired with a manufacturing process compatible with silicon foundries.

An R&D contract with Leti has given Exagan the opportunity to produce its prototypes on Leti's Grenoble-based 200 mm pilot line. It also uses equipment from the CEA Tech Occitanie / Pyrénées-Méditerranées' regional technology transfer platform located in Toulouse.



EXTENDE

SIMULATION DE CONTRÔLES NON DESTRUCTIFS

NON-DESTRUCTIVE TESTING SIMULATION

■ LIST, INSTITUT DE CEA TECH

Les experts d'Extende accompagnent les industriels dans l'utilisation du logiciel CIVA, le plus diffusé au monde pour la simulation de contrôles non destructifs.

CIVA, développé par le List, couvre les principales techniques d'inspection (ultrasons, courants de Foucault, radiographie) et compte plus de 200 utilisateurs industriels dans 40 pays. Il permet de simuler les futurs contrôles, pour réduire ensuite leur durée et leur coût et améliorer la détection et la caractérisation des défauts.

Extende, distributeur officiel, offre des services de formation et de support et réalise des études. Elles portent selon les cas sur la définition des spécifications de contrôle, sur la démonstration de performances, sur la préparation de démarches de qualification, etc. La société transmet également les demandes d'évolution de CIVA au List, où 40 chercheurs travaillent sur l'amélioration du logiciel et l'ajout de nouvelles fonctions.

La société, créée en 2010, compte des clients dans de nombreux secteurs : nucléaire, industrie pétrolière et gazière, ferroviaire, aéronautique, aérospatial, etc. Elle s'appuie sur une filiale aux États-Unis et des distributeurs en Chine, au Japon, en Inde, en Corée du Sud et en Russie.



www.extende.com
contact@extende.com

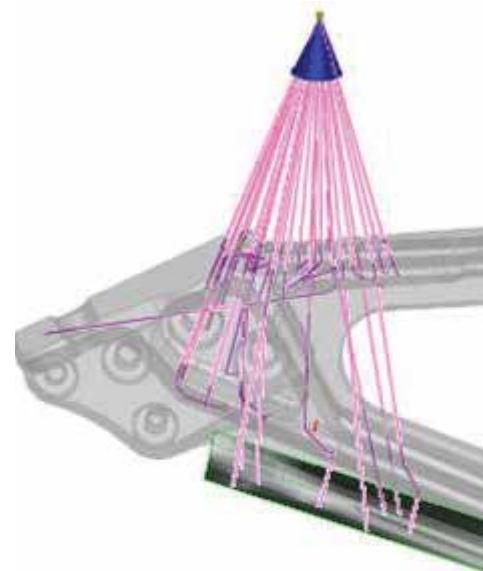
■ LIST, A CEA TECH INSTITUTE

Extende provides expert support for manufacturers using CIVA, the most prominent non-destructive testing simulation software in the world.

Developed by List, CIVA covers all of the main industrial NDT techniques (ultrasonic, Eddy current and radiographic) and counts more than 200 users in 40 countries. The software is used to simulate future tests in order to shorten test length, reduce test costs, and improve defect detection and identification.

As an official CIVA reseller, Extende offers training and support services. The company can also assess customers' testing specifications, provide proof of performance, help prepare for quality certification audits, and more. Extende sends requests for CIVA improvements to List, where 40 researchers are constantly improving the software and adding new features.

Founded in 2010, the startup has a diverse customer base that spans the nuclear, oil and gas, rail, aeronautics and space industries. The company works closely with a US-based subsidiary and has a sales network covering China, Japan, India, South Korea, and Russia.



FLUOPTICS

IMAGERIE DE FLUORESCENCE POUR L'AIDE À LA CHIRURGIE

FLUORESCENCE IMAGING FOR ASSISTED SURGERY

■ LETI, INSTITUT DE CEA TECH

Associés au système d'imagerie Fluobeam®, les traceurs fluorescents de Fluoptics mettent en évidence la vascularisation d'un tissu, le bouchage d'une veine ou le contour d'une tumeur avec une précision de 300 microns. Une aide précieuse pour les chirurgiens.

Créée en 2009, Fluoptics s'appuie sur l'expertise du Leti en instrumentation médicale et bénéficie d'une licence exclusive sur une dizaine de brevets. Elle collabore avec l'institut via des contrats de recherche annuels et peut utiliser les équipements de plusieurs plates-formes techniques : physique, optique, chimie, etc. La société associe l'imagerie de fluorescence avec différents traceurs, capables d'emprunter les circuits lymphatiques ou de se fixer sur une tumeur. Des événements biologiques invisibles à l'œil nu deviennent observables, les contours de la tumeur apparaissent avec une précision inégalée.

De plus, Fluoptics intègre sa technologie dans des systèmes portables et faible coût, faciles à intégrer dans un bloc opératoire. Plusieurs types de chirurgies sont visés : cancer, cardiovasculaire, hépatique, reconstruction, etc. La société, basée à Grenoble, a ouvert un bureau à Boston pour pénétrer le marché américain.



www.fluoptics.com
odile.allard@fluoptics.com

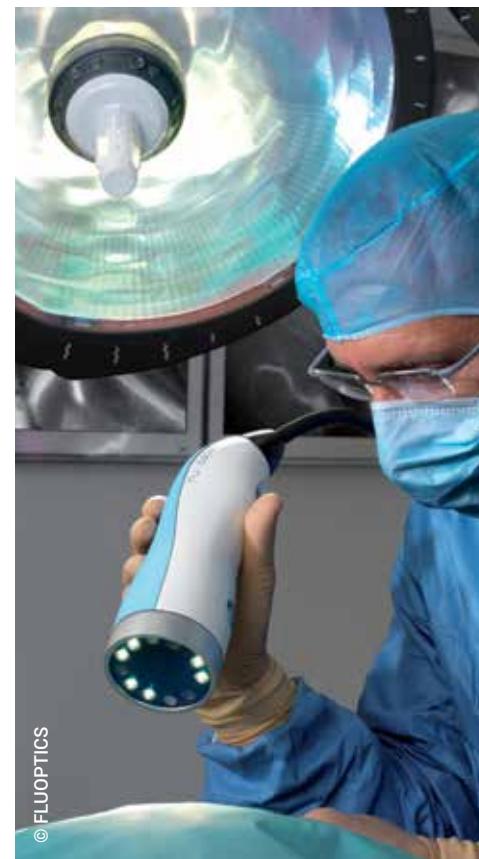
■ LETI, A CEA TECH INSTITUTE

Fluoptics' fluorescent tracers are used with the Fluobeam® imaging system to highlight details like tissue vascularization, blocked veins, and tumor edges to within 300-micron accuracy—a boon to surgeons.

Fluoptics, founded in 2009, works with Leti through annual research contracts. The company uses the lab's physics, optics, and chemistry equipment and leverages its in-depth knowledge of medical instrumentation.

Fluoptics combines fluorescence imaging with a variety of tracers capable of following the vessels of the lymphatic circulation system and targeting tumor cells, for instance. Surgeons can now see the edges of a tumor with unparalleled precision and observe biological events previously invisible to the naked eye. Fluoptics has integrated this technology into portable, cost-effective systems that are easy to use in actual operating room conditions.

Fluoptics' imaging systems are designed for use in cancer, cardiovascular, liver, and reconstructive surgery. The Grenoble-based company has also opened an office in Boston, MA to serve the US market.



HAPTION

SYSTÈMES À RETOUR D'EFFORT PROFESSIONNELS COMMERCIAL-GRADE FORCE FEEDBACK SYSTEM

■ LIST, INSTITUT DE CEA TECH

Les systèmes à retour d'effort d'Haption permettent de simuler sur maquette numérique toutes les opérations à réaliser sur un futur produit industriel.

Haption, créée en 2001, bénéficie de trente ans de recherche du CEA sur le retour d'effort. Ses systèmes permettent d'interagir par le toucher avec un logiciel ou un objet virtuel. Ils restituent des efforts pouvant aller de quelques dizaines de grammes à dix kilos, sans que les jeux, frottements, vibrations mécaniques ne faussent le ressenti tactile.

La société compte de nombreux clients (PSA, Airbus, Lockheed Martin, etc) dans l'industrie, où ses systèmes permettent de simuler des tâches d'assemblage, de démontage ou de maintenance sans avoir à réaliser des prototypes physiques. Autre secteur applicatif, le nucléaire, pour la télémanipulation de robots en zone chaude.

Enfin, la société développe depuis peu des produits destinés aux simulateurs pour la formation des chirurgiens.

Haption, qui compte un bureau en Allemagne, réalise 35 % de son chiffre d'affaires à l'export. Elle exploite des brevets et des savoir-faire List et développe certaines de ses applications industrielles avec le List, dans le cadre d'un programme commun de R&D.



www.haption.com
jerome.perret@haption.com

■ LIST, A CEA TECH INSTITUTE

Haption's force feedback system allows users to simulate future manufacturing tasks in a virtual digital environment, even before the product exists.

Founded in 2001, Haption is the culmination of 30 years of force feedback research at the CEA. The company's system gives users the ability to interact with software or virtual objects by touch. The system's force feedback sensitivity ranges from several dozen grams to ten kilograms. Play, friction, and mechanical vibration do not affect the user experience.

The company has several industrial customers (PSA, Airbus, Lockheed Martin) who use the system to simulate tasks like assembly, disassembly, and maintenance, without having to build physical prototypes. The system is also in use in nuclear plants, where it helps remote-control robots in hot zones. More recently, the company has started developing simulators for surgical training.

With a subsidiary in Germany, exports account for 35% of Haption's annual revenue. The company has licensed several List patents and is working with the institute to develop a number of industrial applications for its technology.



© HAPTION

HOTBLOCK ONBOARD

SOLUTIONS POUR LA
RÉCUPÉRATION D'ÉNERGIE ET
LE CONTRÔLE THERMIQUE
ENERGY HARVESTING AND
THERMAL CONTROL SOLUTIONS

■ LITEN, INSTITUT DE CEA TECH

Créée en 2012 à Grenoble, Hotblock Onboard innove grâce à ses matériaux, des alliages à base de silicium développés en coopération avec le CEA, pour transformer la chaleur en électricité.

Deux à trois fois moins chers que leurs concurrents, ils travaillent à des températures plus élevées (jusqu'à 500°C au lieu de 300°C) et ne contiennent ni polluants, ni éléments rares. La start-up y associe son expertise en intégration et en traitement du signal pour proposer des solutions de contrôle thermique par effet Peltier et des générateurs thermoélectriques qui transforment la chaleur en électricité, notamment pour les domaines du transport et de l'industrie.

Des capteurs miniaturisés de flux thermiques développés au sein de sa filiale HBOB Sensors sont destinés au bâtiment et à l'industrie. Ils contribuent au pilotage intelligent des systèmes thermiques et à la réduction des factures énergétiques.

Hotblock Onboard bénéficie, au travers d'un programme bilatéral avec le Liten, d'un support pour la R&D, les transferts de technologie et la fabrication de ses matériaux thermoélectriques. Des prototypes sont en qualification chez de grands donneurs d'ordres.



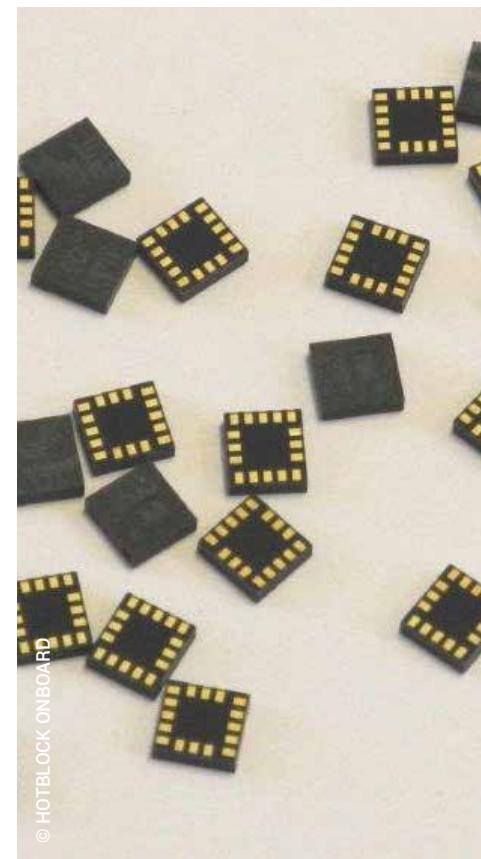
www.hotblock.fr
yannick.yvin@hotblock.fr

■ LITEN, A CEA TECH INSTITUTE

Hotblock Onboard, established in 2012 in Grenoble, is taking advantage of silicon alloys developed in partnership with the CEA to innovate new heat-to-electricity conversion solutions.

The materials are two to three times less expensive than competing materials and can operate at higher temperatures (up to 500 °C instead of the usual 300 °C). Plus, they are free from pollutants and rare-earth elements. Hotblock Onboard combines strong know-how in integration and signal processing to deliver Peltier-effect-based thermal control solutions and thermoelectric generators that convert heat into electricity. The company's solutions target the transportation and manufacturing industries.

Hotblock Onboard subsidiary HBOB Sensors has developed miniaturized thermal flow sensors for construction and manufacturing, where they can be used in smart thermal-system management and, ultimately, reduce energy bills. Through an agreement with Liten, Hotblock Onboard has access to support on R&D, technology transfer, and the manufacturing of its thermoelectric materials. The company's prototypes are currently being tested by corporate partners.



HRV

RÉALITÉ VIRTUELLE POUR LA FORMATION EN SANTÉ ET L'AMÉLIORATION DES CONDITIONS DE TRAVAIL

VIRTUAL REALITY FOR HEALTHCARE TRAINING AND WORKSTATION ERGONOMICS

■ LIST, INSTITUT DE CEA TECH

Les outils de HRV forment les professionnels de santé aux gestes du métier sur mannequin virtuel, et analysent des postes de travail pour prévenir les troubles musculo-squelettiques (TMS).

Apprendre à un dentiste à poser un implant, former un chirurgien à l'opération de la cataracte ou aux gestes-clés de l'accouchement, etc. Autant de possibilités offertes par les plates-formes de formation de HRV. Elles associent réalité virtuelle et interfaces haptiques pour proposer des images 3D réalistes, reproduire les sensations de toucher, mesurer la précision des gestes.

La société, créée en 2013, utilise également la réalité virtuelle pour outiller des études d'ergonomie de postes de travail. Elle a créé début 2015 un laboratoire commun avec le List. Objectif : perfectionner ses simulations d'environnements industriels, autour du moteur de simulation biomécanique XDE conçu par le List.

HRV commercialise déjà en France et à l'étranger sa plate-forme *VirTeaSyDENTAL*, dédiée à la formation des chirurgiens dentistes. Elle est aussi intégrateur et distributeur de la plate-forme du CEA, *Skills*, pour la formation à la chirurgie maxillo-faciale.



www.hrv-simulation.com
arnaud.cosson@hrv-simulation.com

■ LIST, A CEA TECH INSTITUTE

HRV's technology can be used by health professionals to perfect practical techniques on virtual models; it can also be used to analyze workstation ergonomics to prevent repetitive strain injury (RSI).

With applications like teaching dentists to place implants, surgeons to remove cataracts, and midwives to deliver babies, HRV's technology opens up new possibilities in medical training. Virtual reality and haptic interfaces combine to replicate real-life situations through lifelike 3D images, a realistic sense of touch, and even feedback on how accurately users perform tasks.

The company also uses virtual reality as a tool for analyzing workstation ergonomics. HRV and List established a joint laboratory in 2015 with the goal of perfecting its simulations of industrial environments using List's biomechanical simulation software, XDE.

Founded in 2013, HRV has already begun commercializing its dental training platform, *VirTeaSyDENTAL*, in France and abroad. In addition, the company is an integrator and reseller of the CEA's *Skills* platform, which provides training technology for maxillofacial surgery.



ISKN

ENRICHIR ET FACILITER
L'INTERACTION AVEC
LE MONDE NUMÉRIQUE

RICHER AND EASIER
INTERACTION WITH
THE DIGITAL WORLD

■ LETI, INSTITUT DE CEA TECH

iskn révolutionne la relation entre les objets physiques et le monde digital grâce à la Slate, une « ardoise intelligente » qui numérise en temps réel les dessins, notes et croquis.

Vendue à plus de 40 000 unités depuis septembre 2015, la Slate tranche avec les solutions existantes par sa simplicité, son design et son immense champ d'applications. L'utilisateur écrit sur une feuille de papier avec un stylo ordinaire, simplement en ajoutant la bague magnétique appelée « the Ring ». Le champ magnétique généré par celle-ci est mesuré en temps réel par les 32 magnétomètres tri-axes de la Slate. Celle-ci génère une copie numérique de précision millimétrique sur tablette, PC ou Mac.

La création numérique peut ensuite être modifiée, enrichie, partagée avec d'autres utilisateurs, visionnée sous forme de vidéo pour suivre les étapes de sa création.

iskn, issue de quatre ans de recherche du Leti, a été créée en 2014. Elle exploite plusieurs brevets du Leti.

Avec un chiffre d'affaires de 3 millions d'euros en 2016, iskn renforce son positionnement international (85 % du CA à l'export) et annonce une stratégie de diversification de ses activités, toujours basée sur la même technologie, dans l'Education et le Gaming.



iskn

www.iskn.co
lydie.roure@iskn.co

■ LETI, A CEA TECH INSTITUTE

iskn is redefining the relationship between physical objects and the digital world with its Slate, a smart tablet that converts drawings and notes into digital files in real time.

More than 40,000 units of iskn's Slate have been sold since September 2015. The product is simple, beautiful, and extremely versatile, making it unique on the market. Users slip the magnetic Ring that comes with the Slate onto an ordinary pen and simply write on paper. The Ring generates a magnetic field that is measured by the Slate's 32 three-axis magnetometers in real time. The Slate uses the measurements to create a millimeter-precise digital copy of the drawing or handwritten notes on a tablet, PC, or Mac.

The digital file can then be edited, added to, shared with other users, and viewed in a time-lapse video format.

iskn was founded in 2014 to build on four years of previous research conducted at Leti. The company holds licenses to several Leti-owned patents.

The company reported revenue of €3 million in 2016 and holds a strong position on international markets (85% of total revenue). Today iskn plans to diversify into the education and gaming markets, developing new solutions based on its flagship technology.



ISORG

CAPTEURS D'IMAGES GRANDE SURFACE SUR PLASTIQUE ET VERRE

LARGE AREA IMAGE SENSORS ON PLASTIC AND GLASS

■ LITEN, INSTITUT DE CEA TECH

Isorg, créée en 2010, transforme le plastique et le verre en surfaces interactives capables de voir des personnes, des objets ou des mouvements grâce à des capteurs optiques en électronique organique imprimée.

Les capteurs optiques d'Isorg sont réalisés à partir de matériaux innovants issus de la chimie organique. Ces matériaux sont déposés en phase liquide sur verre ou sur plastique par des techniques d'impression haute cadence. Le coût de ces capteurs d'images grande surface (jusqu'à 32 x 38 cm, bientôt 65 x 78 cm -Gen. 3.5) est très compétitif, pour des performances optiques similaires au silicium.

La technologie est protégée par plus de cinquante brevets. Les clients d'Isorg sont des acteurs de la logistique, de l'imagerie, de la biométrie et de la téléphonie mobile, notamment avec ses capteurs capables d'être intégrés derrière un écran. Isorg a commencé à livrer en volume pour la logistique.

Isorg est basée à Grenoble, avec des représentations commerciales en Asie. Isorg dispose d'un site de production industrielle à Limoges.



www.isorg.fr
contact@isorg.fr

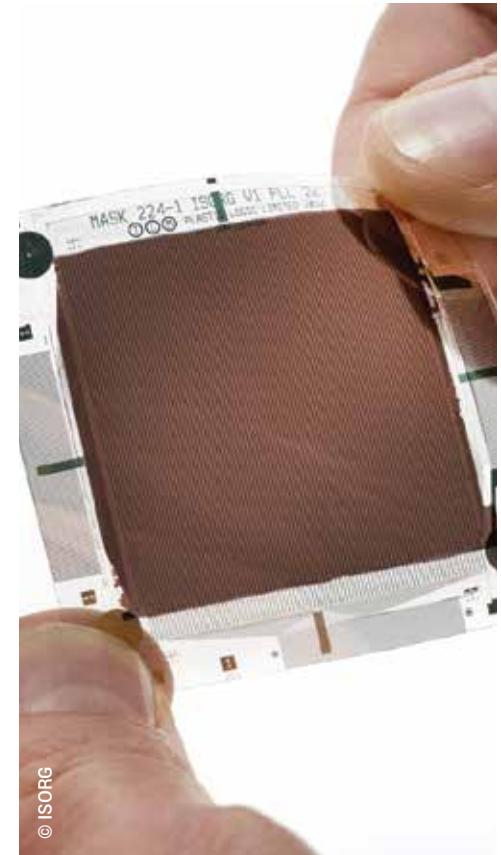
■ LITEN, A CEA TECH INSTITUTE

Launched in 2010, Isorg transforms plastic and glass into interactive smart surfaces capable of seeing people, objects, and movements, thanks to electro-optical sensors made using printed organic electronics technologies.

Isorg's electro-optical sensors are made of innovative materials from the world of organic chemistry. While in liquid phase, the materials are deposited onto glass or plastic using high-speed printing techniques. The result: large area image sensors (up to 32 cm x 38 cm, and, soon, 65 cm x 78 cm with the advent of Gen 3.5 products) that are competitively priced compared to silicon-based components offering similar optical performance.

The technology is protected by more than 50 patents. Isorg's customers are from the imaging, logistics, and biometrics industries, and, with sensors that can be integrated behind a display, the mobile phone industry. The company has begun volume manufacturing for its customers in the logistics industry.

Isorg is based in Grenoble and has sales representatives in Asia. The company also has a new manufacturing site in Limoges, France.



ISYBOT

ROBOTIQUE COLLABORATIVE COLLABORATIVE ROBOTICS

■ LIST, INSTITUT DE CEA TECH

Des robots légers, sûrs, faciles à programmer, qui travaillent en autonomie ou assistent un opérateur : Isybot réinvente les postes de travail comme le ponçage, le polissage ou la peinture.

Grâce aux technologies d'actionnement sans capteurs d'effort développées au CEA, les « cobots » (robots collaboratifs) d'Isybot sont simples, précis, légers et sûrs pour l'opérateur qu'ils assistent. Ce dernier les programme sans saisie informatique, en réalisant simplement la tâche qui leur est confiée ; le cobot mémorise alors le mouvement, ainsi que l'intensité et la direction de l'effort à fournir. Créée en 2016, Isybot s'est initialement focalisée sur le ponçage industriel, domaine dans lequel elle compte déjà plusieurs clients (SNCF, Dassault Aviation, etc). Elle compte développer d'autres activités comme le polissage, la peinture ou la soudure. Partout, le cobot réduit les risques de troubles musculo-squelettiques, améliore la productivité, revalorise des postes pour lesquels il est devenu difficile de recruter.

En élargissant son champ d'activité, la start-up compte se développer ces prochaines années, dans les grands pays industriels européens. Elle continue à collaborer avec le CEA dans le cadre d'un laboratoire commun.



www.isybot.com
ymeasson@isybot-industries.com

■ LIST, A CEA TECH INSTITUTE

Isybot is reinventing industrial tasks like sanding, polishing, and painting with safe, lightweight, easy-to-program robots that can work alone or assist human operators.

Isybot's collaborative robots, or cobots, leverage an actuator technology developed by the CEA that does not require force sensors, making the robots simple, accurate, lightweight, and safe for the operators they assist. The robots are very easy to program. Operators simply "teach" the robot the task to be completed by doing it—no data entry is required. The cobot memorizes the movement and the direction and force applied.

When Isybot was founded in 2016, the company initially focused on industrial sanding, an area in which it already has several customers (the French national rail operator SNCF, Dassault Aviation, and others). Today, the startup intends to make inroads into other applications like polishing, painting, and welding. Whatever the application, Isybot's cobot reduces the risk of repetitive-strain injuries, increases productivity, and makes it easier to hire operators for positions that have become difficult to fill.

Over the next several years, the company plans to enter major industrial markets across Europe and continues to conduct R&D with the CEA through a joint lab.



KALRAY

CIRCUITS
PROGRAMMABLES
MULTIPROCESSEURS
PROGRAMMABLE
MANYCORE PROCESSORS

■ LETI ET LIST, INSTITUTS DE CEA TECH

Kalray développe une nouvelle génération de circuits programmables (reconfigurables après leur fabrication), basés sur une architecture massivement parallèle de plusieurs centaines de processeurs. Leurs atouts : puissance de traitement, faible consommation, programmation rapide et coût réduit.

Programmer et faire travailler en parallèle 256 processeurs, voire 512 ou 1024 : c'est le pari de Kalray avec son architecture MPPA. La spécificité du circuit n'est plus dépendante du hardware, comme sur un ASIC : elle est définie par sa programmation à un coût nettement réduit et avec des performances bien supérieures. La société, créée en 2008, est implantée à Orsay et Grenoble. Elle détient autour de sa technologie une quarantaine de brevets, dont vingt issus du List et du Leti, et a créé avec ces deux instituts un laboratoire commun sur les outils de programmation, les réseaux sur puce et le portage d'applications pour MPPA. Ses premiers produits commercialisés sont des circuits 256 processeurs en 28 nm.

Les applications visées par Kalray sont l'encodage vidéo temps-réel, l'analyse d'images en vidéoprotection, le 3D et la réalité augmentée, le traitement du signal dans le secteur de la défense et du contrôle/commande. Son concept de circuits multiprocesseurs a l'ambition de devenir le modèle des FPGA de demain.



www.kalray.eu
info@kalray.eu

■ LETI AND LIST, CEA TECH INSTITUTES

Kalray has developed a new generation of programmable processors. Thanks to a massively parallel architecture supporting several hundred cores, the processors deliver power, energy efficiency, fast programming, and low cost.

Kalray's MPPA® architecture was developed to overcome the challenges of programming 256, 512, or 1,024 processor cores and getting them to work in parallel. Specific processing tasks are no longer hardware-dependent as they are with ASICs; plus the technology offers better performance than ASICs at a lower cost. The company, founded in 2008, has offices in Orsay and Grenoble and holds around 40 patents for its technology, half of which originated at List and Leti. Kalray also has a joint lab with the two institutions on programming tools, networks-on-chip, and the porting of applications to MPPA. The company's first commercial product is a 256-core processor made using 28 nm technology. Kalray will be targeting real-time video encoding, CCTV image analysis, 3D and augmented reality, signal processing for the defense sector, and command and control systems, and hopes that its new manycore processors will become the model for future field-programmable gate arrays (FPGA).



© KALRAY

KRONO-SAFE

SYSTÈME
D'EXPLOITATION POUR
L'EMBARQUÉ TEMPS-REEL
CRITIQUE

OPERATING SYSTEM FOR
CRITICAL REAL-TIME
EMBEDDED SYSTEMS (CRTES)

■ LIST, INSTITUT DE CEA TECH

Krono-Safe, créée en 2011, automatise le développement d'applications temps-réel critique, en préservant leurs performances et en garantissant un haut niveau de sûreté. Parmi ses clients : Alstom, Delphi, Safran et Schneider Electric.

Avec son atelier logiciel, Asterios, Krono-Safe est le seul acteur du marché capable d'automatiser le développement d'applications embarquées temps-réel critique. La durée du cycle de conception est raccourcie, les performances maintenues au plus haut niveau, le comportement de l'application prédictible et reproductible. La sûreté de fonctionnement est garantie par construction.

Asterios permet aussi de porter des applications existantes sur processeur multi-cœurs. Il offre de nombreuses fonctions complémentaires, par exemple le taux d'utilisation de la puissance de la plate-forme matérielle dans diverses configurations.

Cette suite d'outils protégée par six brevets est issue de quinze ans de R&D du CEA sur la sûreté de fonctionnement dans le nucléaire et l'automobile. Elle intéresse également l'avionique, le contrôle/commande industriel, le spatial ou la défense.



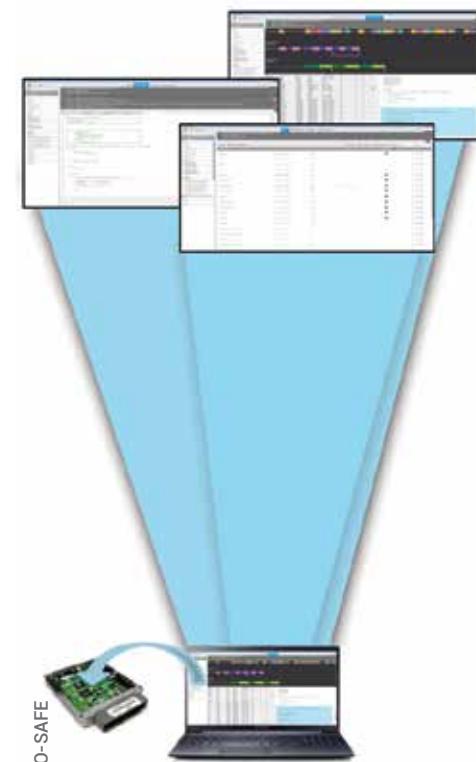
www.krono-safe.com
samuel.dellacherie@krono-safe.com

■ LIST, A CEA TECH INSTITUTE

Launched in 2011, Krono-Safe automates critical real-time application development, guaranteeing a high level of safety without sacrificing performance. Its customer portfolio includes Alstom, Delphi, Safran, and Schneider Electric.

With its automated programming software Asterios, Krono-Safe is the only company on the market offering automated development of critical real-time embedded applications. The software delivers a shorter design cycle, a high level of performance, and predictable and reproducible application behavior. The automated mechanisms used are safe by construction. In addition, Asterios enables existing applications to be ported to manycore architectures. It offers a number of additional features, including the hardware platform's rate of power consumption in various configurations.

With six patents, this technology is the result of fifteen years of CEA R&D work on operating safety in the nuclear and automotive industries. The technology is also garnering interest from the avionics, industrial command-control, and space and defense industries.



© KRONO-SAFE

M2M

ÉQUIPEMENTS DE CONTRÔLE NON DESTRUCTIF (CND) PAR ULTRASONS

ULTRASONIC NONDESTRUCTIVE TESTING (NDT) EQUIPMENT

■ LIST, INSTITUT DE CEA TECH

M2M commercialise des équipements de CND par ultrasons multi-éléments. Ils sont basés sur le logiciel de simulation CIVA, référence absolue du domaine.

Créée en 2003 par des ingénieurs du List, la société a dépassé le seuil des 45 salariés et compte des filiales au Brésil, en Chine et aux États-Unis. C'est un acteur de poids sur le marché mondial des équipements CND intégrés sur machine de production, pour le contrôle de pièces dans l'aéronautique, l'automobile, la sidérurgie, la pétrochimie, le nucléaire, etc.

Son système portable « Gekko », co-développé avec le List, a été lancé en 2014. Il établit un nouveau standard de qualité : temps réel, utilisation simplifiée à la portée d'un technicien, affichage haute résolution de l'image des défauts, etc. Le haut niveau de performance des outils M2M doit beaucoup à l'utilisation et à l'intégration de fonctionnalités du logiciel CIVA du List, n°1 mondial incontesté de la simulation en CND.

La société bénéficie d'une licence exclusive qui lui permet d'utiliser dans ses logiciels d'acquisition le moteur CIVA. M2M travaille en permanence sur de nouvelles fonctionnalités innovantes dans le cadre d'accords bilatéraux avec le List.



www.m2m-ndt.com
l.leber@m2m-ndt.com

■ LIST, A CEA TECH INSTITUTE

M2M manufactures NDT equipment using phased-array ultrasonics based on CIVA simulation software, the absolute reference in the field.

Founded in 2003 by a team of List engineers, the company now employs over 45 people and boasts subsidiaries in Brazil, China, and the United States. It has become a major international NDT equipment manufacturer, present wherever production machinery is fitted with NDT capabilities. Today, M2M systems are used to inspect parts in the aerospace, automotive, steel, oil & gas, nuclear, and other industries.

Its portable Gekko system, co-developed with List, was released in 2014, setting a new standard for quality with real-time results, a user-friendly platform for technicians, and high resolution images of defects. The level of performance offered by M2M equipment is due in large part to List's CIVA software, the world's undisputed NDT simulation leader.

The company has an exclusive licensing agreement that allows it to use CIVA's engine in its acquisition software and has ongoing R&D partnerships with List to develop new and innovative capabilities for its products.



MICROOLED

ÉCRANS OLED MINIATURES MINIATURE OLED DISPLAYS

■ LETI, INSTITUT DE CEA TECH

Haute qualité d'image, très faible consommation d'énergie, coût compétitif : les écrans miniatures de Microoled ont assez d'atouts pour tenir tête à ceux de concurrents comme Sony. Ils sont utilisés dans les marchés grand public et professionnels.

Créé en 2007, Microoled a vite fait connaître sa technologie face à des compétiteurs pourtant plus anciens ou bien plus importants. Ses micro écrans OLED (moins de 2 cm de diagonale) équipent des lunettes vidéo, des appareils photo, des jumelles, des matériels professionnels pour le médical et la défense notamment. Le chiffre d'affaires est réalisé à 100 % à l'export.

La société, basée à Grenoble, a développé une technologie OLED spécifique qui lui assure une densité de pixels exceptionnelle. Selon les applications, cet atout est exploité pour optimiser la qualité d'image (résolution, contraste, brillance, rendu des couleurs, etc.) ou pour réduire les coûts à qualité équivalente.

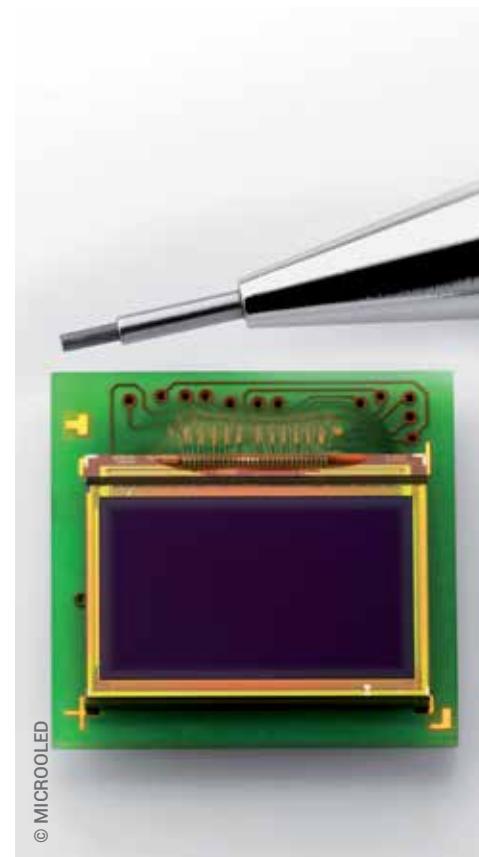
Microoled a créé un laboratoire commun avec le Leti, dont elle exploite des brevets sous licence exclusive. Depuis 2012, STMicroelectronics est devenu actionnaire minoritaire dans le cadre d'un accord stratégique qui porte notamment sur l'intégration micro écran/contrôleur et la fabrication.

■ LETI, A CEA TECH INSTITUTE

MicroOLED's miniature OLED displays offer excellent image quality and low power consumption—all at a competitive price. Used in both consumer and B to B markets, MicroOLED's products are capable of giving industry heavyweights like Sony a run for their money.

Although MicroOLED was founded only in 2007, it has quickly established itself as a viable competitor to its older and bigger rivals. The company's tiny OLED (organic light-emitting diode) displays—less than 2 cm diagonal—are already used in video glasses, cameras, binoculars, and industrial equipment for the healthcare and defense industries. All of the Grenoble-based company's revenue is generated outside France. MicroOLED's technology allows for unparalleled pixel density, making it ideal for delivering optimal image quality in terms of color, resolution, contrast, and brightness—or for lowering the cost of displays while maintaining current quality levels.

At its joint lab with Leti, MicroOLED performs advanced R&D using patented Leti technology for which the company has an exclusive license. STMicroelectronics acquired a minority stake in MicroOLED in 2012 through a joint venture to better integrate controller functions into the microdisplays.



microoled

www.microoled.net
eric.marcellin-dibon@microoled.net

MIRSENSE

LASERS À CASCADE QUANTIQUE QUANTUM CASCADE LASERS

■ LETI, INSTITUT DE CEA TECH

Grâce à ses lasers à cascade quantique, mirSense miniaturise et démocratise la spectrométrie multigaz sans sacrifier ses performances.

Créée en 2015, mirSense construit son offre autour de lasers à cascade quantique développés par le CEA, Alcatel et Thales dans le cadre du III-V Lab. Ces lasers constituent le cœur de spectromètres multigaz de la taille d'un paquet de cigarettes, cent fois plus compacts qu'un spectromètre classique mais aussi performants en précision, sensibilité, spécificité, et capables de détecter de nombreux gaz.

mirSense a opté pour une détection photoacoustique, et non optique. Un choix qui permet de poursuivre la miniaturisation des spectromètres, de réduire leur coût grâce à l'intégration silicium et d'accéder ainsi à des marchés à fort volume. Cette feuille de route guide les travaux du laboratoire commun mirSense - CEA.

La start-up cible des marchés industriels : détection de gaz à l'émission, contrôle de procédés, détection de fuites. Elle compte s'ouvrir demain au contrôle technique, à la qualité de l'air intérieur, aux capteurs embarqués pour l'automobile. Elle commercialise aussi des lasers à cascade quantique de haute puissance pour la défense.

■ LETI, A CEA TECH INSTITUTE

mirSense's quantum cascade lasers are helping to make multi-gas spectrometers smaller and more accessible without compromising on performance.

mirSense was founded in 2015 to commercialize sensor solutions based on a quantum cascade laser (QCL) technology developed by the CEA, Alcatel, and Thales in research at the III-V Lab. The lasers are the key component of mirSense's cigarette-pack-sized multi-gas spectrometers. Although they are a hundred times more compact than traditional spectrometers, mirSense's solutions do not compromise on performance. Capable of detecting a number of different gases, the sensors are precise, sensitive, and selective.

The company chose photoacoustic rather than optical detection technology for its spectrometers, a choice that will allow for further miniaturization and silicon integration to reduce costs, two key advantages for penetrating high-volume markets. The mirSense-CEA joint R&D lab is working to support this go-to-market strategy.

mirSense is currently targeting industrial markets (emission gas detection, process control, and leak detection) and plans to expand into other markets like automotive emissions testing, indoor air quality, and onboard automotive sensors. The company also sells high-power quantum cascade lasers to the defense industry.



© MIRSENSE



www.mirsense.com
mathieu.carras@mirsense.com

MOOVLAB

PARCOURS DE TRAINING
INTERACTIFS POUR
LE FITNESS 2.0

INTERACTIVE ATHLETIC
TRAINING CIRCUITS
FOR FITNESS 2.0

■ LETI, INSTITUT DE CEA TECH

Moovlab aide les salles de fitness à fidéliser leurs clients grâce à des parcours interactifs et ludiques adaptés aux objectifs de chacun.

Le marché européen du fitness est prospère : 56 millions d'adeptes. Mais en moyenne, ces derniers délaissent leur salle après trois mois. Moovlab veut inverser cette tendance avec sa plate-forme de circuits trainings interactifs. Elle comprend des capteurs dotés d'algorithmes de reconnaissance des mouvements et de mesure de l'activité physique, et un hub de gestion des circuits. La technologie est protégée par 14 brevets et par un important savoir-faire Leti.

L'utilisateur paramètre un objectif : perdre du poids, améliorer sa forme, préparer un marathon, etc. Il se voit proposer des circuits dédiés de préparation en salle. En séance, son niveau d'activité est évalué en temps réel. D'une séance à l'autre, il peut suivre sa progression et évoluer vers différents niveaux de circuits.

Moovlab développe également des *active games* pour plusieurs joueurs, autour de scénarios qui invitent naturellement à pratiquer la boxe, le vélo, le rameur etc. *Escape to Mars*, le premier de la gamme, co-développé avec UrbanExpé (game designer), est déployé chez Keep Cool, troisième groupe français de fitness.



www.moovlab.fr
olivier.thomas@moovlab.fr

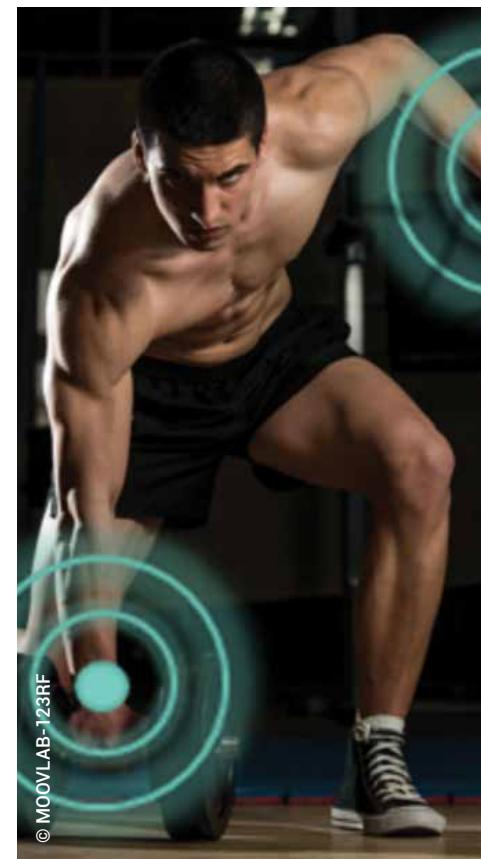
■ LETI, A CEA TECH INSTITUTE

Moovlab's fun, interactive training circuits can be adapted to each user's personal fitness goals, making them a key weapon in any gym's customer-retention arsenal.

Europe's health and fitness market is booming, with 56 million club members across the continent. However, the average member stops working out after just three months—a trend Moovlab intends to reverse with its interactive training circuit platform. The platform is made up of sensors equipped with algorithms that recognize movements and measure physical activity and a "hub" that manages the training circuits. The technology is protected by fourteen patents and proprietary Leti know-how.

Users configure their fitness goals—lose weight, train for a marathon, or just feel better—and the platform recommends training circuits that can be completed at the gym. During the workout, the user's physical activity level is assessed in real time. Progress can be measured from one workout to the next, and more difficult circuits can then be completed.

Moovlab is also developing multi-player active games with storylines that include sports like boxing, cycling, and rowing. The company's first game, "Escape to Mars," was co-developed with game designer UrbanExpé and is offered by Keep Cool, France's third-largest chain of fitness clubs.



© MOOVLAB-123RF

MORPHOSENSE

MONITORING D'OUVRAGES
D'ART ET D'INFRASTRUCTURES
STRUCTURAL MONITORING OF
CIVIL ENGINEERING WORKS
AND OTHER INFRASTRUCTURES

■ LETI, INSTITUT DE CEA TECH

Morphosense mesure en continu et en temps réel les déformations 3D et les vibrations 3 axes d'ouvrages d'art et d'infrastructures, à des fins de maintenance prédictive.

Créée en 2016, Morphosense apporte une rupture technologique dans le domaine du monitoring d'ouvrages. Grâce à un réseau d'accéléromètres MEMS, il devient possible de suivre avec un seul dispositif le comportement statique (déformations 3D) et dynamique (vibrations 3 axes), en continu et en temps réel, quelle que soit la météo. L'instrumentation de l'ouvrage est simple et rapide. Les capteurs MEMS nécessitent une seule calibration pour toute leur durée de vie.

Morphosense s'appuie sur dix années de R&D du CEA et exploite en exclusivité deux brevets et une licence de savoir-faire. La collaboration avec le CEA se poursuit dans le cadre de projets labellisés.

Avec sa solution, Morphosense compte accompagner les exploitants dans la gestion des risques et la maintenance prédictive de leurs ouvrages. Plusieurs expérimentations ponctuelles ont déjà été menées avec succès : Tour Eiffel, mise à l'eau d'un paquebot STX, passerelle piétons Saint-Laurent à Grenoble, alvéoles ANDRA avec EGIS, mise en résonance d'une poutre béton pour EDF, puit d'accès gare sur le Grand Paris, etc.



www.morphosense.com
alexandre.paleologue@morphosense.com

■ LETI, A CEA TECH INSTITUTE

Morphosense provides continuous real-time 3D deformation and three-axis vibration measurements for the monitoring of civil engineering works and other infrastructures for predictive maintenance purposes.

Morphosense was founded in 2016 to develop a breakthrough structural monitoring technology based on a network of MEMS accelerometers. A single device can monitor both static (3D deformation) and dynamic (three-axis vibration) behavior continuously and in real time in all weather conditions. Structures can be equipped with sensors—which only need to be calibrated once—quickly and easily.

Morphosense's solution draws on a decade of CEA R&D; the company holds exclusive licenses to two CEA patents and an additional license to other CEA intellectual property. The company is pursuing its collaboration with the CEA under several certified R&D projects.

The solution meets infrastructure operators' risk management and predictive maintenance needs. To date, several experimental monitoring projects have been completed, including the Eiffel Tower, a STX cruise ship launch, a pedestrian bridge in Grenoble, Andra waste-disposal cells with EGIS, mechanical resonance monitoring of a concrete beam for French electric utility EDF, and a railway station access shaft in Greater Paris.



MOVEA GROUPE TDK A TDK COMPANY

SOLUTIONS DE DÉTECTION
À VALEUR AJOUTÉE

VALUE-ADDED DETECTION
SOLUTIONS

■ LETI ET LIST, INSTITUTS DE CEA TECH

Spécialiste des logiciels embarqués de fusion de données, Movea a rejoint en 2014 l'Américain Invensense afin de créer de nouvelles solutions de détection pour les objets connectés, les loisirs, les drones, la robotique, etc.

Créée en 2007, Movea s'appuie sur plus de 600 brevets et collabore avec le Leti et le List dans le cadre d'un laboratoire commun. Elle développe des logiciels embarqués qui fusionnent les données issues de multiples capteurs (position, accélération, température, ambiance sonore, etc) pour produire des informations à valeur ajoutée.

Ces logiciels, associés aux capteurs d'Invensense, donnent naissance à une offre étendue de solutions de détection à valeur ajoutée : instrumentation de jeux vidéo de type Wii, assistance au GPS et stabilisation d'image sur les smartphones, analyse et amélioration du geste sportif, centrales d'attitude pour drones, etc.

Le site Movea-Invensense de Grenoble compte une cinquantaine de salariés. Il est dédié à des activités de R&D. Il développe en particulier des applications de « détection de contexte » qui adaptent le fonctionnement du smartphone (niveau de la sonnerie par exemple) à l'environnement dans lequel il évolue.



www.movea.com
sguillaume@invensense.com

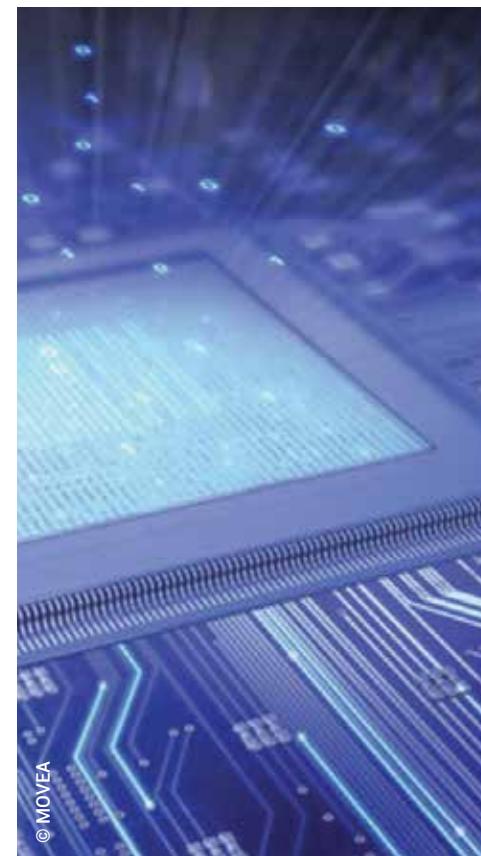
■ LETI AND LIST, CEA TECH INSTITUTES

Movea, a company specializing in embedded data-fusion software, was acquired by US-based Invensense in 2014 to develop new detection solutions for connected objects, sports and leisure, drones, robotics, and more.

Movea, founded in 2007, boasts a portfolio of more than 600 patents and has established a joint lab with List and Leti. Movea develops embedded software that fuses raw data from multiple sensors (position, acceleration, temperature, and sound) to provide high-added-value information.

When combined with Invensense sensors, Movea software powers a vast range of value-added detection solutions, from instrumentation for Wii-style gaming consoles, GPS assistance, smartphone image stabilizers, computer-assisted athletic training, and attitude control systems for drones.

The Movea-Invensense location in Grenoble counts around 50 employees and is devoted entirely to R&D. The center's current focus is on context-detection applications that adjust a smartphone's settings (ring volume, etc.) to the environment.



MULTIX

CONTRÔLE DES BAGAGES PAR SPECTROMÉTRIE X

X-RAY SPECTROMETRY FOR LUGGAGE INSPECTION

■ LETI, INSTITUT DE CEA TECH

Les détecteurs spectrométriques X de MultiX contrôlent les bagages et colis en temps réel, avec un taux de faux positifs divisé par quatre par rapport aux technologies concurrentes. Leur application phare : la sûreté des aéroports.

Explosifs ou précurseurs d'explosifs, acides, substances inflammables ou illégales : la technologie de spectrométrie X en transmission de MultiX les détecte avec une capacité de discrimination exceptionnelle. Très compétitive, elle vise une place de choix dans les scanners à bagages des aéroports, un marché estimé au milliard de dollars.

La société, qui exploite en exclusivité un portefeuille de brevets, s'appuie sur quinze années d'expérience du Leti dans le domaine des imageurs radiologiques en détection directe. Elle a créé, avec le Leti, un laboratoire commun qui travaille en particulier sur les algorithmes d'interprétation des données spectrométriques.

MultiX, basée à Neuilly-sur-Seine, a installé son bureau d'études et ses activités de production près de Grenoble. Grâce au niveau de performance de sa technologie, sans équivalent au monde, elle vise aussi des marchés de diversification comme la recherche de corps étrangers dans les aliments ou le tri de déchets.



www.multixdetection.com
jacques.doremus@multixdetection.com

■ LETI, A CEA TECH INSTITUTE

MultiX X-ray spectrometric detectors are used to inspect luggage and parcels in real time, slashing the number of false positives by a factor of four relative to competing systems. The company's flagship market application is airport security.

MultiX's transmission X-ray spectroscopy technology can detect explosives (including explosive precursors), acids, inflammable substances, and illegal substances with impressive precision. The technology is also cost-competitive enough to earn it a position in the airport luggage scanner market—worth an estimated \$1 billion.

The company holds exclusive licenses to numerous patents and leverages Leti's fifteen years of experience in the field of direct-detection for radiological imagers. MultiX and Leti operate a joint lab that focuses primarily on algorithms for interpreting spectrometric data.

With headquarters in Neuilly-sur-Seine near Paris, MultiX chose Grenoble as the home for its engineering and manufacturing activities. The company's technology offers unrivalled performance and is the only one of its kind in the world. MultiX currently plans to diversify its market applications with forays into foreign-body detection for the food industry and waste sorting.



POWERUP

GESTION ET MAINTENANCE DE BATTERIES LI-ION

LI-ION BATTERY MANAGEMENT AND MAINTENANCE

■ LITEN, INSTITUT DE CEA TECH

Grâce à ses chargeurs intelligents, PowerUp double la durée de vie des batteries Li-ion et facilite leur maintenance prédictive.

Comment recharger des batteries Li-ion pour qu'elles durent le plus longtemps possible ? PowerUp, créée en 2017, répond à ce dilemme des gestionnaires de parcs (vélos électriques, drones, systèmes de signalisation, etc) avec ses chargeurs intelligents. A chaque recharge, ils déterminent les paramètres optimaux de tension et de puissance selon la température de la batterie, son état de charge et son niveau de dégradation.

La start-up s'appuie sur sept brevets, issus de plusieurs années de recherche du Liten sur les mécanismes de dégradation des batteries. Des tests ont montré que la durée de vie d'une batterie bien gérée augmentait selon les cas de 50 à 150 %, soit un doublement en moyenne.

PowerUp propose également aux gestionnaires de parcs un module de supervision qui centralise les données des chargeurs. Elle permet ainsi la mise en œuvre d'une maintenance prédictive des batteries, plus efficace et moins coûteuse que leur remplacement périodique et systématique.

PowerUp est lauréat 2017 d'Orange Fab France et travaille à la commercialisation auprès d'ENEDIS de lampes de secours sur batteries Li-ion.



www.powerUp-technology.com
benjamin.delaille@powerup-technology.com

■ LITEN, A CEA TECH INSTITUT

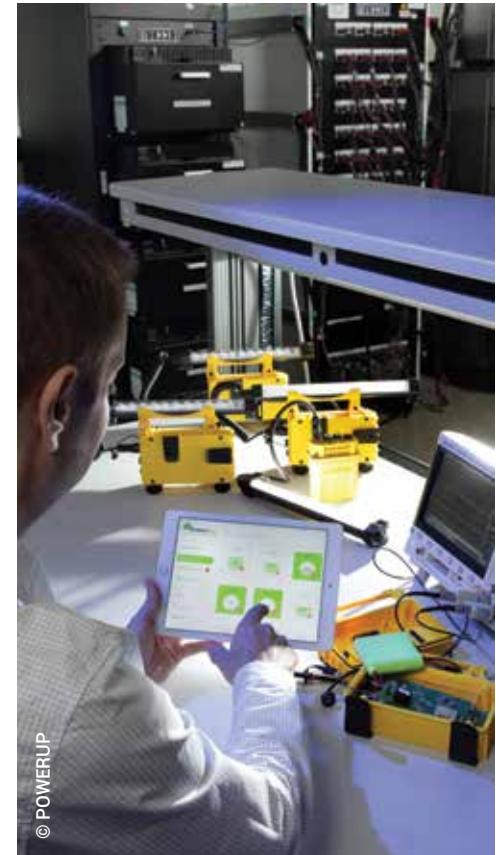
PowerUp's smart chargers can help double the lifespans of Li-ion batteries and make predictive maintenance easier.

Charging Li-ion batteries so that they last as long as possible is a challenge for the operators of fleets of battery-powered equipment like electric bicycles, drones, and signage. PowerUp, a startup founded in 2017, has come up with a response. The company's smart chargers determine for each charge the optimal voltage and power according to battery temperature, charge status, and level of degradation.

PowerUp leverages seven patents obtained over several years of research on battery degradation mechanisms at Liten. Tests have shown that efficient management can lengthen a battery's lifespan by anywhere from 50% to 150%—that's double on average!

Equipment fleet managers can also benefit from PowerUp's supervision module, which centralizes the data from all chargers, facilitating predictive battery maintenance, a more efficient and less expensive alternative to the systematic periodic replacement of batteries.

PowerUp won the 2017 Orange Fab France award and is currently working on a project to sell Li-ion-battery-powered emergency lights to Enedis, which operates France's national electricity grid.



© POWERUP

PRESTO ENGINEERING

TEST ET ANALYSE DE
COMPOSANTS
SEMICONDUCTEURS

SEMICONDUCTOR COMPONENT
TESTING AND ANALYSIS

■ LETI, INSTITUT DE CEA TECH

Presto Engineering Europe, filiale d'une société californienne, aide les fabricants de composants semiconducteurs à accélérer la mise sur le marché de leurs produits grâce à des méthodes haute performance de test et d'analyse.

C'est au stade des tests (électriques, thermiques, fonctionnels, etc.) que les fabricants de composants perdent ou gagnent la course de vitesse avec leurs concurrents : cette étape-clé peut durer de 3 à 12 mois. Presto Engineering se distingue par la rapidité et la pertinence de ses méthodes et leur fait gagner un temps décisif, tout en améliorant la fiabilité de leurs produits.

La société est reconnue pour son expertise en tests radiofréquence (RF). Ces derniers sont au cœur des travaux du laboratoire commun créé avec le Leti en 2010. Il développe en particulier des techniques de design for test, qui facilitent la phase ultérieure de tests grâce à une conception adaptée.

En s'implantant à Grenoble, Presto Engineering voulait aussi se rapprocher de grands acteurs locaux du semiconducteur pour explorer avec eux de nouvelles approches. Exemple : des tests de back-end pour des composants semiconducteurs en cours d'industrialisation.

PRESTO
Engineering

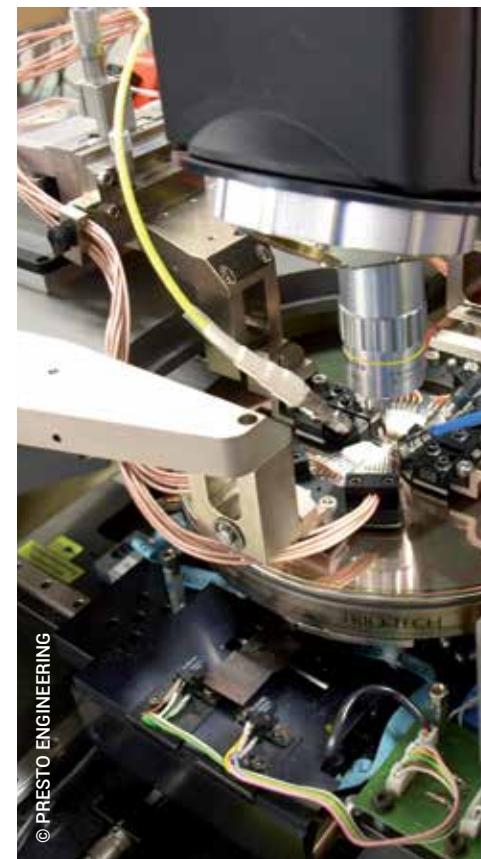
www.presto-eng.com
michel.villemain@presto-eng.com

■ LETI, A CEA TECH INSTITUTE

Presto Engineering Europe, the European subsidiary of California-based Presto Engineering, offers high-performance testing and analysis services that help semiconductor component makers get their products to market faster.

The bottleneck for many semiconductor component makers is the crucial testing phase. Electrical, thermal, and functional testing can take anywhere from three to twelve months—with the ever-present risk of falling behind quicker competitors. Presto Engineering has developed testing and analysis methods that can save time while improving product reliability.

The company is best known for its radiofrequency know-how, which it is developing further through a joint lab set up with Leti in 2010. The lab is working on a design-for-test approach that can facilitate later-stage testing. With its European hub in Grenoble, Presto Engineering aims to team up with the area's semiconductor companies to explore new methods like back-end testing for parts just before they reach the industrial-scale production stage.



© PRESTO ENGINEERING

PRIMO1D

LA TRAÇABILITÉ RFID DANS UN FIL TEXTILE

RFID-ENABLED TEXTILE THREAD

■ LETI, INSTITUT DE CEA TECH

Primo1D miniaturise les dispositifs RFID pour les intégrer dans un fil textile. Idéal pour gérer des stocks, assurer la traçabilité de produits ou éviter le vol et la contrefaçon.

Primo1D, créée en 2013, rend la fonction RFID quasiment invisible et permet son intégration dans des produits textiles ou des composites souples ou rigides. La technologie E-Thread™ se prête à une lecture en masse longue distance et sans visée, avec un excellent taux de lecture. Elle est protégée par de nombreux brevets internationaux et offre une vraie alternative à l'étiquette RFID, bien plus encombrante et plus vulnérable.

Les débouchés de la start-up se situent dans l'habillement, pour la gestion de stocks temps réel et la lutte contre le vol, et dans l'industrie pour la traçabilité des produits, leur authentification et la gestion de leur cycle de vie.

Primo1D s'est dotée d'une capacité de production de plusieurs millions d'unités par an. Elle mène ses recherches en partenariat avec le Leti dans le cadre d'un laboratoire commun. Parmi ses projets à terme : des capteurs ultra miniaturisés qui combindraient des fonctions de mesure et de communication par RFID.



www.primo1d.com
emmanuel.arene@primo1d.com

■ LETI, A CEA TECH INSTITUTE

Primo1D develops RFID technology so miniaturized that it can be integrated into a textile thread, making it the ideal solution for inventory management and product traceability as well as for anti-theft and anti-counterfeiting systems.

Primo1D was founded in 2013. The company makes RFID technology virtually invisible—so much so that it can be seamlessly integrated into materials like textiles and flexible and rigid composites. The company's breakthrough E-Thread™ offers high-accuracy long-distance bulk and blind read capacity. The technology, protected by a number of international patents, offers a true alternative to the much bulkier and more vulnerable RFID tags.

The company is currently targeting industries like apparel (for real-time inventory management and anti-theft applications) and manufacturing (for product traceability, authentication, and lifecycle management).

Primo1D can manufacture several million units per year and continues to conduct R&D with Leti through a joint lab with the institute. The company's future plans include developing ultra-miniaturized sensors with measurement and RFID communications capabilities.



RB3D

COBOTIQUE ET EXOSQUELLETES

COBOTS AND EXOSKELETONS

■ LIST, INSTITUT DE CEA TECH

RB3D conçoit des cobots et des exosquelettes sur mesure pour aider les opérateurs à manipuler des outils et des charges lourdes.

À l'inverse des robots, conçus pour exécuter seuls des tâches simples, les cobots de RB3D réalisent des actions complexes en interaction permanente avec l'opérateur. Ils l'assistent dans la manutention et le guidage de charges jusqu'à 100 kilos. Ils manipulent des outils lourds (meuleuse, ponceuse, visseuse, perceuse, etc), en équilibrent le poids et amplifient l'effort appliqué.

Ces solutions s'appuient sur une triple expertise en ergonomie, en mécatronique et en logiciels de pilotage. Elles permettent d'augmenter la productivité et de fiabiliser certains gestes techniques, tout en réduisant la fatigue physique de l'opérateur.

RB3D, créée en 2001, compte parmi ses clients des sociétés comme Michelin, PSA, Safran, ArcelorMittal, Colas, etc.

Le laboratoire commun qu'elle a mis en place avec le List en 2012 est le socle de sa R&D pour la mise au point de nouvelles briques technologiques et le dépôt de brevets. Parmi ses projets-phares : le développement d'un exosquelette 100 % électrique capable de transporter une charge de 40 kilos à trois kilomètres/heure pendant quatre heures.

■ LIST, A CEA TECH INSTITUTE

RB3D designs custom cobots and exoskeletons to help operators control tools and move heavy loads.

Unlike robots, which are engineered to complete simple tasks, RB3D's cobots work hand-in-hand with human operators to perform complex tasks, such as helping carry and guide loads of up to 100 kilos. For operators handling heavy tools like disk grinders, sanders, screw guns, and drills, cobots can help balance weight and increase the force applied.

RB3D's solutions draw upon know-how in ergonomics, mechatronics, and software to boost productivity and help operators perform production tasks more reliably, all while reducing physical fatigue.

Launched in 2001, RB3D has a customer portfolio that includes Michelin, PSA, Safran, ArcelorMittal, and Colas. The joint laboratory that the company established with List in 2012 is the home base for its R&D work, mainly centered around the development of new technology bricks and patent applications. One of RB3D's flagship developments is a 100% electric exoskeleton that can carry a 40 kg load at 3 kph for 4 hours.



RB3D
we multiply your capacity

www.rb3d.com
serge.grygorowicz@rb3d.com

© RB3D

SMART FORCE TECHNOLOGIES

ÉQUIPEMENTS SCIENTIFIQUES
DE MICRO/NANOFABRICATION

SCIENTIFIC EQUIPMENT
FOR MICRO- AND
NANOFABRICATION

■ LETI, INSTITUT DE CEA TECH

Prototypage rapide de designs microniques, intégration des nanoparticules : Smart Force répond à de nouveaux besoins industriels et scientifiques avec deux équipements inédits.

Smart Force, créée en 2015, est dirigée par deux anciens doctorants qui avaient mesuré la nécessité de nouveaux équipements de laboratoire. Leurs deux machines ont vite trouvé leurs premiers clients, en France et à l'étranger, grâce à leur haut niveau d'innovation et à leur caractère unique.

Smart Print est un équipement de photolithographie optique à l'échelle micronique n'utilisant pas de masque « physique », d'où un coût et un temps d'utilisation très réduits. Le prototypage rapide de motifs microniques devient ainsi possible. Premiers utilisateurs : des industriels de l'horlogerie et de la microfluidique.

Quant à l'équipement SF-Research, il permet de manipuler des nanoparticules pour créer facilement des milliers d'objets identiques. Son principe : l'évaporation contrôlée d'une solution colloïdale sur une surface lithographiée de géométrie spécifique.

Soutenue avant sa création par le programme d'incubation du Leti, Smart Force continue à améliorer ses équipements dans le cadre d'un projet commun avec le CEA-Inac et le LTM.



www.smartforcetechnologies.com
jcordeiro@smartforcetechnologies.com

■ LETI, A CEA TECH INSTITUTE

From rapid prototyping of micron-scale designs to integration of nanoparticles, Smart Force is responding to new needs on the manufacturing and research markets with two new pieces of lab equipment.

Smart Force Technologies was founded in 2015 and is run by two former PhD candidates who identified a need for new laboratory equipment. With two highly innovative machines that are unique on the market, the startup rapidly made its first sales to customers in France and around the globe.

Smart Print is a micron-scale optical photolithography machine that does not require physical masks, which drastically reduces costs and increases throughput. Smart Print makes rapid prototyping of micron-scale designs possible. It is currently used by manufacturers in the watchmaking and microfluidics industries.

SF-Research leverages the controlled evaporation of a colloidal solution on a lithographically-patterned surface to deposit and arrange nanoparticles to create thousands of identical nano-objects.



SOFRADIR

DÉTECTEURS INFRAROUGE REFROIDIS

COOLED INFRARED DETECTORS

■ LETI, INSTITUT DE CEA TECH

Créée en 1986, Sofradir est devenue le n°2 mondial des détecteurs infrarouge refroidis pour applications militaires, spatiales et industrielles. L'innovation reste le fer de lance de son développement, avec 12 % du chiffre d'affaires affecté à la R&D.

Sofradir s'est imposée comme un acteur de premier plan grâce à sa technologie HgCdTe, développée au départ au Leti et constamment améliorée depuis dans le cadre du laboratoire commun Defir. Protégée par plus de 55 brevets, elle confère aux détecteurs une large amplitude de longueurs d'onde et leur permet de fonctionner à des températures plus élevées que les technologies concurrentes.

Les détecteurs Sofradir équipent des matériels militaires (dont ceux de l'US Army), des satellites, des instruments de recherche scientifiques, des chaînes de contrôle de procédés, etc. La société maîtrise l'intégralité de la chaîne de production, du substrat aux tests finaux. Elle réalise deux tiers de son chiffre d'affaires à l'export.

L'activité de Sofradir s'étend aujourd'hui à la totalité des technologies sur matériaux semi-conducteurs pour la détection infrarouge. Elle élargit ainsi son offre et ses marchés, toujours dans le cadre de sa collaboration avec le Leti dans Defir.

■ LETI, A CEA TECH INSTITUTE

Sofradir, founded in 1986, is today the world's second-leading vendor of cooled infrared detectors for aerospace, defense, and industrial applications. One thing that hasn't changed is Sofradir's commitment to innovation. The company allocates 12% of its revenue to R&D.

One of the secrets behind Sofradir's success is its HgCdTe technology, which was originally developed at Leti. The company has continued to work with Leti to improve the technology through a joint lab, Defir. The technology, protected by some 55 patents, gives Sofradir's detectors a broad spectrum of wavelengths and the capacity to operate at higher temperatures than competing technologies.

Sofradir supplies detectors for military equipment (customers include the United States Army), satellites, scientific research instruments, and industrial process control equipment. The company handles the entire manufacturing process—from substrate to final testing—in house. Two-thirds of Sofradir's revenue is generated by export sales.

Sofradir is expanding its business to cover all technologies on semiconductor materials for infrared detection. The company is broadening its product lines in order to penetrate new markets. Sofradir will continue to conduct R&D through its joint lab with Leti.



© SOFRADIR



www.sofradir.com
michele.chenel@sofradir.com

SOITEC

LEADER MONDIAL
DE MATÉRIAUX
SEMI-CONDUCTEURS

THE GLOBAL LEADER
IN SEMICONDUCTOR MATERIALS

■ LETI, INSTITUT DE CEA TECH

Soitec s'appuie sur ses technologies de pointe pour concevoir et produire des substrats innovants au cœur des enjeux de l'électronique.

Soitec a été fondée en 1992 par deux chercheurs issus du Leti. Ils développent la technologie Smart Cut™ pour produire à l'échelle industrielle des plaques de silicium sur isolant (SOI). La collaboration Soitec-Leti n'a jamais cessé avec la mise en place, dès l'origine, d'un laboratoire commun.

Le SOI est aujourd'hui un matériau de référence pour la fabrication de composants électroniques plus performants et plus économes en énergie, à un coût compétitif. Particulièrement adaptés aux applications mobiles, les matériaux Soitec sont notamment utilisés par les fabricants de puces destinées aux marchés de l'électronique mobile et grand public, de l'internet des objets, du cloud computing et de l'automobile. On retrouve les substrats Soitec dans les serveurs, les voitures, les smartphones, les tablettes, les montres connectées et dans des systèmes d'éclairage intelligents.

Basé à Bernin, près de Grenoble, Soitec réalise plus de 90 % de son chiffre d'affaires à l'international. Début 2015, la société compte 1 200 salariés dont environ 850 en France.

soitec

www.soitec.com
cecile.lacroix@soitec.com

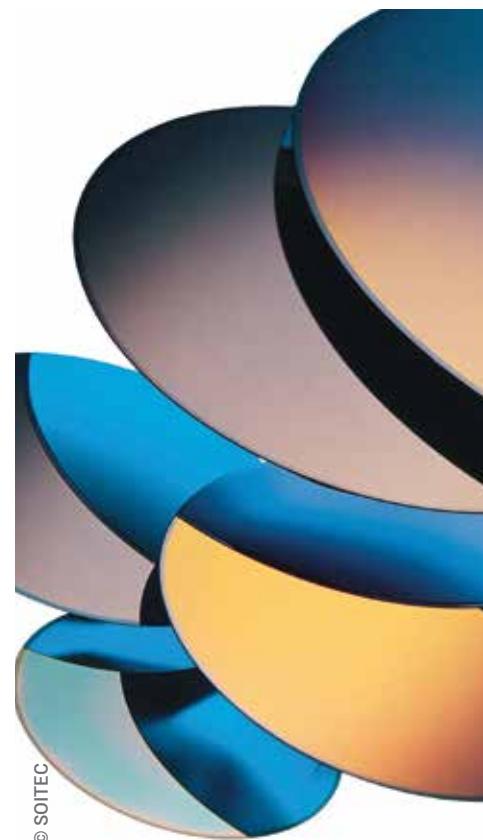
■ LETI, A CEA TECH INSTITUTE

Soitec uses its advanced technologies to design and produce innovative substrates that meet the electronics industry's challenges.

Soitec was founded in 1992 by two Leti researchers. The pair first developed SmartCut™, a process for scaling up Silicon-on-Insulator (SOI) wafer technology for mass production. Leti and Soitec continue to collaborate closely through the joint lab that was founded at the company's inception.

On today's electronic component market, SOI is highly regarded for its superior performance, energy efficiency, and competitive cost. Soitec's materials—particularly well-suited to mobile device manufacturing—are also used to produce chips for consumer electronics in general, the Internet of Things, cloud computing, and the automotive industry. Soitec's substrates can be found in servers, cars, smartphones, tablets, wearable tech devices, and smart lighting.

Soitec is still based just outside of Grenoble, in Bernin. However 90% of the company's sales are to customers outside France. The company has around 850 employees in France and 1,200 worldwide (January 2015).



SPORT QUANTUM

CIBLES DE TIR ÉLECTRONIQUES
INTERACTIVES ET CONNECTÉES

INTERACTIVE, CONNECTED
ELECTRONIC SHOOTING TARGETS

■ LIST, INSTITUT DE CEA TECH

Les cibles électroniques Sport Quantum permettent au tireur de connaître ses scores en temps réel, de les analyser, de les archiver et de les partager.

Troisième sport individuel le plus pratiqué au monde, le tir sportif utilise principalement des cibles en carton et un dispositif mécanique à câble, le « rameneur » de cibles, pour visualiser les scores. Sport Quantum propose aux pratiquants de tous niveaux une solution électronique, interactive et connectée : le score de chaque tir s'affiche instantanément sur smartphone ou tablette.

La cible électronique est constituée d'un écran qui peut afficher différents cartons de tir, et d'une plaque transparente qui le protège. Cette plaque est équipée de capteurs piézoélectriques qui mesurent les ondes de choc générées par l'impact ; celui-ci est localisé avec une précision de 100 µm, conforme aux exigences des compétitions officielles. Cette innovation est protégée par 5 brevets.

La numérisation permet aussi d'analyser les scores (moyennes, barycentres, écarts-types, etc), de les archiver sur le Cloud, de les partager et de créer des cartons ludiques et interactifs.

Sport Quantum va créer une gamme de produits pour le sport dans le cadre d'un laboratoire avec le List.



SPORT QUANTUM

www.sportquantum.com

jean-marc.alexandre@sportquantum.com

■ LIST, A CEA TECH INSTITUTE

Sport Quantum's electronic shooting targets give shooters their results in real time. Results can also be analyzed, archived, and shared.

Shooting sports rank third among all individual sports in terms of the number of participants. Shooters have traditionally used paper targets and a cable-based target retrieval system to find out how they did after each round. Sport Quantum offers shooters of all levels an interactive, connected electronic target system. The score for each round is instantly displayed on a smartphone or tablet.

The electronic system is made up of a screen that displays different targets and a transparent plate to protect it. The plate is equipped with piezoelectric sensors that measure the shock wave generated by each impact. Impacts are located to within 100 µm—accurate enough to be used in official competitions. The innovation is protected by five patents.

And, because the system is electronic, scores can be analyzed (average number of points, barycenter, standard deviations, etc.), saved to the cloud, and shared. The system can also generate fun interactive targets.

Sport Quantum plans to develop a range of sports-related products through a joint lab with List.



© SPORT QUANTUM

STEADYSUN

PRÉVISION DE LA PRODUCTION SOLAIRE

SOLAR ENERGY PRODUCTION FORECASTING

■ LITEN, INSTITUT DE CEA TECH

Les logiciels de Steadysun prévoient la production des centrales solaires avec un haut degré de précision, en tout point du globe et pour tout type de technologie.

Énergie intermittente et imprévisible, le solaire se prête difficilement aux prévisions de production. Or, les exploitants de centrales, gestionnaires de réseaux et traders en électricité en ont besoin pour exercer leur activité. Steadysun leur vend sous forme d'abonnement des services de prévision adaptés à leur site et à leur besoin d'anticipation, de quelques minutes à plusieurs jours.

Ses logiciels sont issus de cinq ans de R&D. Alimentés par des images du ciel, des images satellite, des prévisions météo et des données de production, ils combinent approche statistique et approche physique pour fournir des prévisions précises à quelques pourcentages près.

Ils sont utilisables pour tout type de technologie solaire (photovoltaïque, thermodynamique, concentration, etc), partout dans le monde.

Créée en 2013, Steadysun exploite deux brevets Liten en exclusivité et poursuit l'amélioration de ses outils dans le cadre d'un contrat bilatéral. Elle a levé 500 000 euros lors d'un premier tour de table mi-2014 puis 650 000 euros en 2015, et compte déjà des clients dans six pays européens.



www.steady-sun.com
xavier.lepivert@steady-sun.com

■ LITEN, A CEA TECH INSTITUTE

Steadysun's software can make highly accurate solar plant output predictions anywhere in the world and in conjunction with any type of technology.

By nature intermittent and irregular, solar energy does not readily lend itself to energy production forecasting. Nonetheless, solar power stations, grid managers, and energy traders need to have this information to run their businesses effectively. Solar energy stakeholders can subscribe to Steadysun's forecasting service to receive solar energy forecasts targeted to their site and their forecasting needs, with time horizons ranging from several minutes to several days.

Steadysun's software is the product of five years of R&D. Using images of the sky, meteorological forecasts, satellite images, and actual production data, the software combines statistical and physical models to provide production forecasts accurate to within several percentage points. The software is compatible with all solar technologies (photovoltaic, thermodynamic, concentrator) for use by sites anywhere in the world.

Founded in 2013, Steadysun holds exclusive licenses to two Liten patents and has signed a R&D contract with the institute that allows the company to continue to hone its software. It raised its first €500,000 in mid-2014, followed by €650,000 in 2015 and already has customers in six European countries.



© STEADYSUN

SUBLIMED

PATCH DE NEUROSTIMULATION TRANSCUTANÉE

TRANSCUTANEOUS ELECTRICAL NERVE STIMULATION PATCH

■ LITEN, INSTITUT DE CEA TECH

Sublimed transforme la vie des patients atteints de douleurs chroniques avec un patch de neurostimulation transcutanée flexible et discret.

La neurostimulation transcutanée est utilisée depuis trente ans pour soulager les douleurs chroniques, notamment les douleurs d'origine neuropathique et certaines lombalgies. Mais plus de 40 % des patients renoncent à l'utiliser pour des raisons d'ergonomie : elle nécessite un encombrant générateur d'impulsions relié aux électrodes par de longs câbles, d'où une forte gêne physique et psychologique.

Sublimed remplace les dispositifs conventionnels par des solutions protégées par cinq brevets CEA :

- un patch générateur d'impulsions fin et conformable, qui peut être placé en toute zone du corps et offre 20 heures d'autonomie ;
- des électrodes cutanées déportées, reliées par seulement des câbles courts ;
- une électronique pilotable depuis un smartphone qui permet de commander de deux à quatre électrodes et de transmettre des données au médecin ;
- Une plate-forme web permettant la collecte et l'échange de données avec le médecin.

Ces avancées technologiques devraient améliorer l'adoption du traitement par les patients et leur efficacité. Le Centre de la douleur du CHU de Grenoble et des spécialistes du traitement de la douleur sont associés au projet.

■ LITEN, A CEA TECH INSTITUTE

Sublimed gives patients with chronic pain a new chance at life, offering a transcutaneous electrical nerve stimulation patch that is flexible and discreet.

Sublimed gives patients with chronic pain a new chance at life, offering a transcutaneous electrical nerve stimulation patch that is flexible and discreet.

For over 30 years, transcutaneous electrical nerve stimulation has been used to treat neuropathic, back, and other chronic pain. However, more than 40% of patients suffering from chronic pain eschew the technology because of the ergonomics: The impulse generator is bulky and the electrode wires inconveniently long.

Sublimed has replaced these conventional devices with a technology protected by five CEA patents:

- A thin and comfortable electric-impulse generator that can run for 20 hours between charges and that can be placed on any part of the body
- Skin electrodes attached to short wires
- Electronics that can be controlled from a smartphone; the phone can control two to four electrodes and even send the information to a doctor
- A web-based platform for collecting data and sharing it with doctors

The startup hopes that this innovation will increase both patient adoption and treatment efficacy. Partners of the project include pain treatment specialists and the Grenoble University Medical Center Pain Unit.

© SUBLIMED



SUBLIMED

www.subli-med.com
nicolas.karst@subli-med.com
simon.perraud@subli-med.com

SYLFEN

SMART ENERGY HUB POUR
ÉCOQUARTIERS ET BÂTIMENTS
À ÉNERGIE POSITIVE

SMART ENERGY HUB FOR
ECODISTRICTS AND
ENERGY-PLUS BUILDINGS

■ LITEN, INSTITUT DE CEA TECH

Sylfen produit du gaz ou de l'électricité et de la chaleur, avec le même équipement, selon les prix de l'énergie et les besoins des usagers. Une solution compétitive et hautement flexible.

Le *smart energy hub* de Sylfen est issu de dix ans de R&D du Liten couverts par une vingtaine de brevets. Il s'agit d'un électrolyseur haute température (700 à 800°C) totalement réversible, donc utilisable comme pile à combustible. En mode électrolyseur, il convertit l'électricité en hydrogène. En mode pile à combustible, il produit de l'électricité et de la chaleur. Le tout avec un rendement inégalé.

Déclinable dans des versions de quelques dizaines à plusieurs centaines de kilowatts, il est adapté aux bâtiments à énergie positive et aux écoquartiers. Le mode de fonctionnement est déterminé par les besoins des usagers : stocker de l'énergie, alimenter des véhicules hydrogène, recharger des batteries, chauffer des locaux, etc.

Sylfen associe à ses équipements des logiciels de gestion et de pilotage. Il accompagne ainsi le développement de la production locale d'énergie intermittente, et s'adapte à la variation de prix des énergies. Le *smart energy hub* permet à chacun d'avoir l'énergie dont il a besoin, quand il en a besoin.



www.sylfen.com
nicolas.bardi@sylfen.com

■ LITEN, A CEA TECH INSTITUTE

Sylfen offers competitive and flexible energy solutions. The startup's Smart Energy Hub can either produce gas or electricity and heat depending on user needs and utility rates.

Sylfen's Smart Energy Hub, protected by some 20 patents, is the result of ten years of R&D work at Liten. The Smart Energy Hub consists of a high-temperature (700 °C–800 °C) electrolyzer that is reversible and, therefore, can be used as a fuel cell. In electrolyzer mode, the equipment converts electricity into hydrogen. In fuel-cell mode, it produces electricity and heat. The process boasts unbeatable yields.

Available in several versions, starting at several dozen kilowatts and going up to several hundred kilowatts, the technology is particularly well suited to the energy-production needs of energy-plus buildings and ecodistricts. Users can choose the desired mode for their usage, from energy storage and fueling hydrogen vehicles to recharging batteries and providing heating—and more. To support the development of distributed intermittent energy production and to adapt to energy price fluctuations, Sylfen has developed operations and management software for use with its equipment. The Smart Energy Hub gives users the energy they need when they need it.



TRIDIMEO

VISION INDUSTRIELLE 3D
MULTISPECTRALE
ET ULTRA-RAPIDE

ULTRA-FAST 3D
MULTISPECTRAL INDUSTRIAL
VISION SYSTEMS

■ LIST, INSTITUT DE CEA TECH

Tridimeo propose aux industriels des solutions de vision 3D précises et rapides pour faire du contrôle qualité à haut débit ou automatiser du guidage robotique.

Grâce à une technologie développée au CEA, le scanner 3D à lumière spectralement codée, Tridimeo fait franchir une étape majeure à la vision industrielle. Plus besoin de compromis entre précision et vitesse : les images 3D sont délivrées jusqu'à une cadence de 5 images/seconde, avec une précision submillimétrique. De plus, l'acquisition de spectres optiques permet de monitorer la couleur des produits ou de détecter des éléments indésirables, comme une goutte de liquide sur le col d'une bouteille.

Tridimeo permet ainsi aux industriels de systématiser le contrôle qualité, même sur des chaînes à haut débit. Les défauts sont détectés très en amont dans le processus de fabrication et le coût des non-conformités baisse fortement. Autre application, le guidage robotique : la localisation 3D des pièces, en temps réel et en précision submillimétrique, ne retarde jamais la tâche à accomplir.

Tridimeo exploite en exclusivité un brevet CEA et poursuit l'amélioration de sa technologie dans le cadre d'un laboratoire commun avec le List.

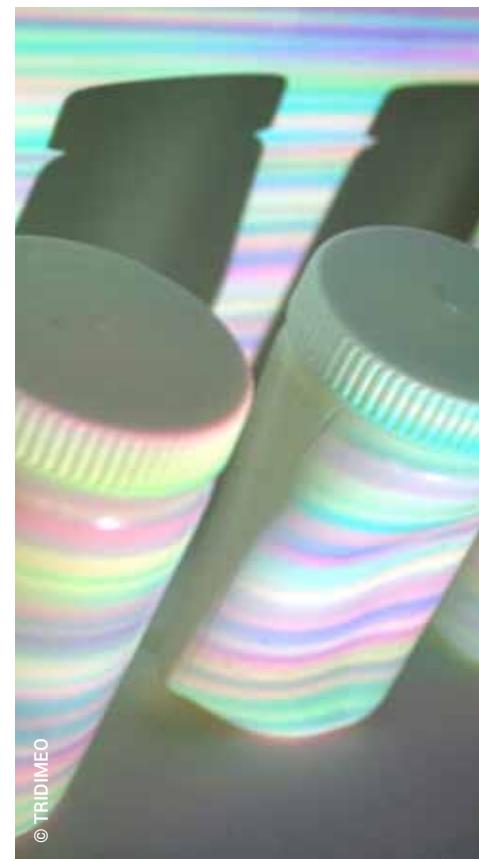
■ LIST, A CEA TECH INSTITUTE

Tridimeo develops high-precision and ultra-fast 3D vision systems to meet its industrial customers' high-throughput quality inspection and automated robot control needs.

Tridimeo's spectrally-coded-light 3D scanner, built on a technology developed at the CEA, represents a major advance in industrial vision systems. Users no longer need to choose between accuracy and speed. Tridimeo's system delivers 3D images at speeds of up to five frames per second with sub-millimeter precision. And, with optical spectrum acquisition capabilities, the scanner can monitor product colors and detect undesirable elements like a drop of liquid on the neck of a bottle, for example.

Tridimeo's system can substantially improve quality inspection, even on high-throughput production lines. Defects can be detected very early on in manufacturing processes, dramatically reducing the costs of non-quality. The system can also be used to automate robot control. Real-time 3D part location accurate to within under a millimeter keeps industrial robots on task and on time.

Tridimeo holds an exclusive license to a CEA patent and is continuing to improve its technology through a joint R&D lab with List.



TRIDIMEO

www.tridimeo.com
david.partouche@tridimeo.com

TRONICS GROUPE TDK A TDK COMPANY

CONCEPTION ET PRODUCTION
DE COMPOSANTS MEMS
A FULL-SERVICE MEMS
MANUFACTURER

■ LETI, INSTITUT DE CEA TECH

Créée en 1997, Tronics conçoit et fabrique des MEMS haute performance pour applications spécifiques. Ses produits sont vendus dans le monde entier, notamment pour l'aéronautique, la défense, l'énergie, le médical et les transports.

Tronics a été le premier acteur du marché à proposer des MEMS sur SOI et conserve dans ce domaine une forte avance. La société s'appuie aussi sur son expertise en packaging sous vide poussé et développe une filière de détection par nanofils de silicium : son capital technologique, constitué en grande partie avec le Leti, est le fer de lance de son activité.

Les accéléromètres, gyromètres, composants radiofréquence, capteurs de pression Tronics, sont fabriqués sur les sites de production de Grenoble et de Dallas. Selon les besoins applicatifs, ils sont conçus ex nihilo ou à partir de fonctions existantes. On les retrouve dans les équipements aéronautiques et militaires, le matériel médical, l'instrumentation industrielle. Tronics est aussi n°1 mondial des capteurs MEMS sismiques pour la prospection pétrolière.

La société exploite sous licence une vingtaine de brevets Leti et collabore avec le laboratoire à travers des contrats bilatéraux et des projets multipartenaires.



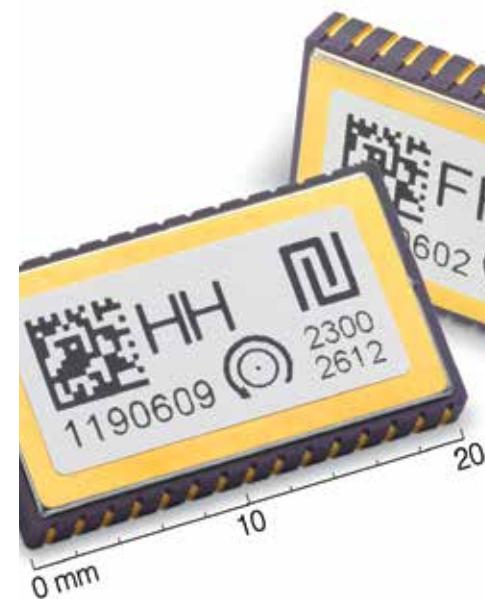
www.tronicsgroup.com
stephane.renard@tronicsgroup.com

■ LETI, A CEA TECH INSTITUTE

Tronics, founded in 1997, designs and manufactures high-performance custom MEMS. The company's products are sold worldwide, with applications spanning the aerospace, defense, energy, healthcare, and transportation industries.

Tronics was the first foundry to offer MEMS on SOI—a field in which the company has successfully maintained its advantage. Technology—most notably a rich portfolio developed in conjunction with Leti—drives Tronics' business.

Tronics delivers extensive know-how in high vacuum packaging and is currently developing a silicon nanowire-based detection technology. Tronics manufactures its accelerometers, gyrometers, RF components, and pressure sensors at plants in Grenoble, France and Dallas, TX. Depending on the application, the company develops custom MEMS or integrates standard functions. Tronics' products are found in aerospace and defense equipment, medical devices, and industrial instrumentation. The company is also the world's leading maker of MEMS seismic sensors for oil and gas exploration. The company holds licenses to around 20 Leti patents and works with Leti through research agreements and multi-partner projects.



© TRONICS

TRUSTINSOFT

PRÉVENTION DES CYBER-ATTAQUES PAR ANALYSE DU CODE-SOURCE

USING SOURCE-CODE ANALYSIS TO HEAD OFF CYBER ATTACKS

■ LIST, INSTITUT DE CER TECH

TrustInSoft garantit aux concepteurs de logiciels une immunité totale face aux cyber-attaques les plus courantes. Une offre unique, reconnue par l'un des principaux organismes de référence américains.

Alors que les méthodes classiques d'analyse de code-source multiplient les attaques sans jamais être sûres de couvrir tous les scénarios, le *TrustInSoft Analyser* apporte la preuve mathématique de l'immunité de logiciels en C et C++ par rapport aux menaces analysées. Les failles éventuelles sont forcément détectées.

Cette démarche «zéro défaut» réduit le coût et la durée des phases de vérification. Elle concerne au premier chef les applications critiques de l'aéronautique ou du nucléaire ; mais aussi la défense, le ferroviaire, le spatial, les télécoms, etc. L'offre de TrustInSoft s'appuie sur l'analyseur de code source Frama-C, conçu par le List et l'Inria et considéré par le NIST américain comme le seul outil au monde capable d'établir avec certitude l'immunité d'un logiciel face aux cyber-attaques.

La start-up, fondée en 2013, a créé un laboratoire commun avec le List. Elle compte déjà des utilisateurs en Europe, aux États-Unis et au Japon.

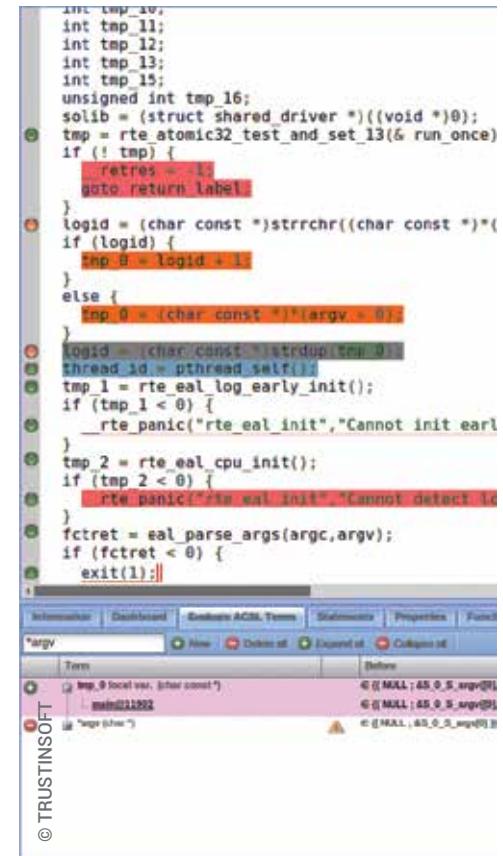
■ LIST, A CER TECH INSTITUTE

TrustInSoft guarantees software engineers total immunity when faced with the most common types of cyber attacks. The company's unrivalled solution has earned the recognition of the US National Institute of Standards and Technology (NIST).

Traditional source-code analysis methods entail verifying a multitude of attacks with no proof that all the potential vulnerabilities are actually covered. TrustInSoft Analyzer is different in that it mathematically guarantees that programs written in C and C++ will have no vulnerabilities to cyber threats. Potential breaches are always detected.

This zero-error method makes the verification process shorter and less expensive. The system meets the needs of developers of critical applications in the aeronautics and nuclear sectors, but could also be used in the railway, space and defense, telecommunications, and other industries. TrustInSoft's system utilizes the List-Inria Frama-C source-code analyzer, considered by the US National Institute of Standards and Technology (NIST) to be the only tool in the world capable of ensuring software immunity to cyber attacks.

Founded in 2013, the startup has established a joint laboratory with List and counts users in Europe, the United States, and Japan.



ULIS

DÉTECTEURS INFRAROUGE INFRARED DETECTORS

■ LETI, INSTITUT DE CEA TECH

Créée en 2002, ULIS est devenu le n°2 mondial des détecteurs infrarouge non refroidis pour applications civiles et exporte 96 % de sa production. Clé de son succès : la maîtrise de la technologie silicium amorphe.

Par rapport à l'oxyde de vanadium, ancien matériau de référence, le silicium amorphe permet de produire des détecteurs infrarouge spatialement plus uniformes et très homogènes en comportement et en température. ULIS, qui bénéficie d'une licence exclusive sur la technologie et sur des brevets de base Leti, a exploité ces atouts pour s'imposer dans la thermographie industrielle, les matériels d'intervention pour pompiers, le secteur médical, les portiques d'aéroport, etc.

La société, toujours basée à proximité de Grenoble, développe ses futures filières avec le Leti dans le cadre de contrats de recherche bilatéraux et dépose quatre à six brevets par an. En dix ans, la taille unitaire des pixels est passée de 45 à 17 microns et le coût des produits a fortement baissé. Cette réduction des coûts ouvre aux détecteurs infrarouge non refroidis des marchés de plus en plus larges : ULIS pénètre peu à peu les secteurs de la surveillance, de l'aide à la conduite automobile, de la thermographie d'entrée de gamme, et dispose d'un important potentiel de croissance.



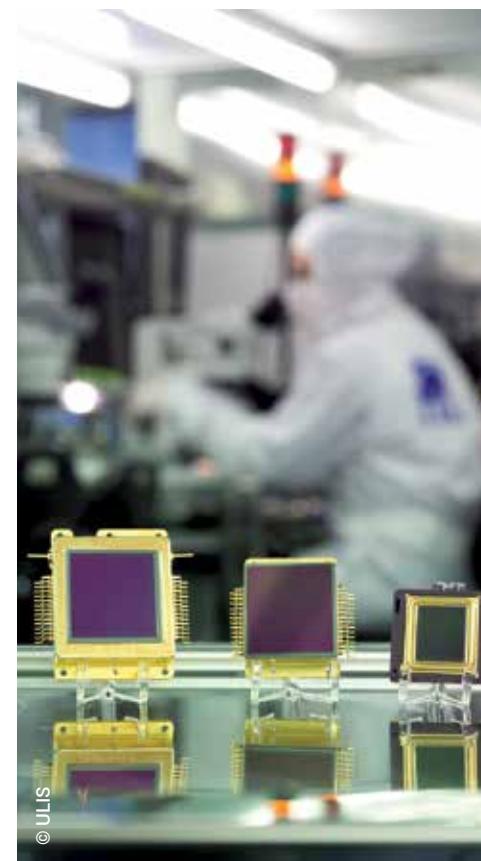
www.ulis-ir.com
c.chapuis@ulis-ir.com

■ LETI, A CEA TECH INSTITUTE

In the ten years since Ulis was founded, the company has become the world's second-leading supplier of uncooled infrared detectors for civil applications. With 96% of its revenue generated outside France, the company has established itself as a global leader in amorphous silicon technology.

Amorphous silicon offers numerous advantages over the vanadium oxide typically used in infrared detectors, such as high spatial uniformity and predictable temperature behavior. Ulis, which holds an exclusive license based on Leti-patented technology, has leveraged these advantages to develop state-of-the-art systems for industrial thermography, firefighting, healthcare, and airport security applications. The company has more recently been able to expand into other high-potential markets like surveillance, driver assistance, and low-end thermography systems, thanks largely to sharp reductions in both pixel size (which has shrunk from 45 to 17 microns) and the cost of making uncooled infrared detection systems.

The company is based just outside Grenoble and performs advanced R&D with Leti through research agreements, which result in the filing of some four to six patents every year.



WAVELENS

SOLUTIONS OPTIQUES
À BASE DE MEMS

MEMS-BASED OPTICS
SOLUTIONS

■ LETI, INSTITUT DE CEA TECH

Créée en 2012, Wavelens développe des solutions optiques visant à améliorer la qualité des caméras intégrées dans les téléphones mobiles.

En plein essor, le marché des caméras pour smartphones exprime un besoin fort en fonctions optiques avancées, en particulier l'autofocus.

Co-fondée par trois ingénieurs du Leti, Wavelens a développé une lentille à focale variable sur silicium. Cette nouvelle solution présente l'avantage d'être quatre fois plus petite et de consommer mille fois moins que les solutions d'autofocus actuelles. Elle est particulièrement adaptée aux applications nécessitant compacité, rapidité, faible consommation et faible coût. Fabriqué à l'échelle du wafer, le microsystème peut, en outre, être intégré très facilement au système optique et à la caméra.

Cette technologie permettra, à moyen terme, de remplir d'autres fonctions telles que le zoom ou la stabilisation d'images, sur lesquelles la start-up travaille en parallèle. Elle peut, enfin, intéresser d'autres marchés à plus forte valeur ajoutée comme l'industrie, le médical, la défense ou l'automobile. Wavelens exploite une dizaine de brevets Leti pour lesquels elle dispose d'une licence exclusive.



www.wavelens.com
sebastien.bolis@wavelens.com

■ LETI, A CEA TECH INSTITUTE

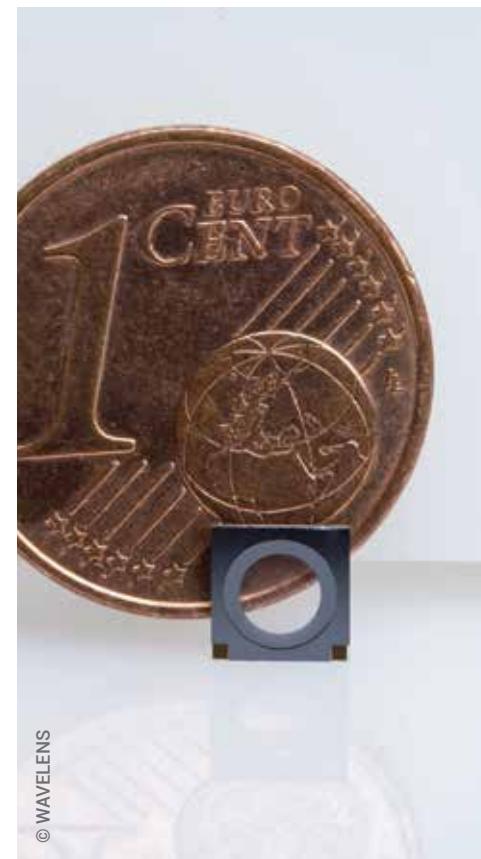
Wavelens, founded in 2012 by three CEA engineers, develops optics solutions designed to enhance smartphone-camera image quality.

The smartphone-camera market is booming, and consumers are becoming increasingly savvy, demanding advanced optical features like autofocus.

Wavelens developed a variable-focal-point lens on silicon—a novel approach that has the advantages of being four times smaller and consuming 1,000 times less power than current autofocus solutions. The lens is particularly well-suited to applications that require a small form factor, high speed, low-power consumption, and affordable cost. And, because the microsystem is fabricated at wafer scale, it is easy to integrate into smartphone optical systems and/or cameras.

The company is also working on new medium-term applications for the technology, like image stabilization and zoom, as it continues to roll out its current autofocus system. Ultimately, the technology could address higher-added-value markets like manufacturing, healthcare, defense, and automotive.

Wavelens holds exclusive licenses to around ten Leti patents for these technologies.



WIN MS

DIAGNOSTIC DE RÉSEAUX DE CÂBLES PAR RÉFLECTOMÉTRIE

REFLECTOMETRY FOR CABLING DIAGNOSTICS

■ LIST, INSTITUT DE CEA TECH

WiN MS permet aux industriels de l'aéronautique et du ferroviaire de détecter et de localiser les défauts (coupures, court-circuits, dégradations locales) sur leurs réseaux de câbles, avec un haut niveau de précision et de fiabilité.

WiN MS exploite la *Multicarrier time domain reflectometry* (MCTDR), une technologie de détection et de localisation développée par le List et couverte par six brevets. Cette solution de haut niveau, opérationnelle sur tous types de câbles actifs ou non actifs ainsi que sur les réseaux ramifiés, est très précise : une dizaine de mètres de résolution sur plusieurs kilomètres. Elle s'adapte à divers contextes applicatifs grâce aux post-traitements.

WiN MS compte déjà des clients dans deux secteurs, la maintenance aéronautique, où elle permet de diviser par cinq les temps de recherche de pannes ; la surveillance de câbles ferroviaires, pour détecter en temps réel les tentatives de vols.

La société, créée en 2012, a mis en place dès le départ un laboratoire commun avec le List pour mener ses programmes de R&D. Ce laboratoire contribue à l'évolution des briques technologiques existantes afin de maintenir un avantage concurrentiel. Il ouvre aussi à Win MS l'accès à des expertises complémentaires et à des équipements de pointe.



www.win-ms.com
arnaud.peltier@win-ms.com

■ LIST, A CEA TECH INSTITUTE

WiN MS allows companies in the aerospace and railway industries to detect and locate wiring faults (short circuits, open circuits, damage) with a high degree of precision and reliability.

WiN MS uses multi carrier time domain reflectometry (MCTDR), a detection and location technique developed by List that is protected by six patents. This advanced technique can be used on all types of cabling—active or inactive—as well as branched networks. And the solution is very precise, with around ten meters' resolution over several kilometers. WiN MS also leverages post-processing to adapt to a variety of uses. For the moment, WiN MS's customers mainly come from two sectors: aircraft maintenance, where its software slashes the time it takes to locate wiring faults five-fold, and real-time monitoring of railway cabling infrastructures to detect any attempted thefts.

Founded in 2012, the company established a joint laboratory with List at its inception. The lab is home to the company's R&D work, constantly enhancing the solution's existing technology bricks with the goal of maintaining the company's competitive advantage. The joint lab also gives Win MS access to List's high-level experts and state-of-the-art equipment.



© WIN MS

WISEBIM

GÉNÉRATION AUTOMATIQUE DE MAQUETTES NUMÉRIQUES BIM AUTOMATICALLY-GENERATED BUILDING INFORMATION MODELS (BIM)

■ LIST, INSTITUT DE CEA TECH

A partir des plans 2D papier ou numériques d'un bâtiment, WiseBIM génère une maquette numérique BIM en format IFC.

Le *Building Information Model* (BIM) est la base de données des éléments constitutifs d'un bâtiment, représentable sous forme de maquettes numériques 3D. C'est un facteur d'optimisation, de création de valeur et de réduction des coûts. Les grands groupes de BTP, bailleurs sociaux, gestionnaires de parc, etc. sont intéressés par le BIM en particulier sous le format IFC, ouvert et interopérable. WiseBIM leur apporte l'unique solution automatisée. Près de 15 fois plus rapide qu'un traitement manuel, elle numérise 1 200 m²/heure, soit un immeuble haussmannien en moins d'une demi-journée.

Le système se nourrit de fichiers 2D papier ou numériques. Les outils de WiseBIM, issus d'algorithmes brevetés par le List, mènent une analyse sémantique pour identifier les murs, portes, fenêtres etc, et une contextualisation pour « déduire » le positionnement respectif des éléments entre eux.

Aujourd'hui prestataire de conversion des fichiers pour le compte de ses clients, WiseBIM se positionnera demain sur une offre *Software as a Service*. La start-up poursuit sa collaboration avec le List dans le cadre d'un laboratoire commun.



www.wisebim.fr
tristan.garcia@wisebim.fr

■ LIST, A CEA TECH INSTITUTE

WiseBIM can automatically generate Building Information Models (BIM) in IFC format from paper-based or digital 2D building plans.

A Building Information Model (BIM) is a digital representation of all of the characteristics of a building. It leverages a database and is represented as a series of 3D numerical models. Property developers, owners and operators are looking to BIMs—and in particular, the interoperable IFC format—to increase efficiency, create value, and reduce costs. WiseBIM is the only fully automated solution that can deliver BIMs in IFC format. The software can scan 1,200 sq. m of building plans per hour (the equivalent of a multi-story apartment building in less than half a day), which is nearly fifteen times faster than manual document processing.

WiseBIM software takes paper-based or digital 2D building plans and uses algorithms patented by List to complete a semantic analysis of the documents, identifying walls, doors, windows, and other features. The software can also “understand” the context to determine the position of one feature with regard to another.

Today, WiseBIM is positioned as a service provider, converting files for its customers. The company will soon transition to a Software as a Service (SaaS) business model and is continuing its R&D with List through a joint lab.



