# LETI & STARTUPS

une combinaison fertile

# ALEDIA

## LED DE PUISSANCE

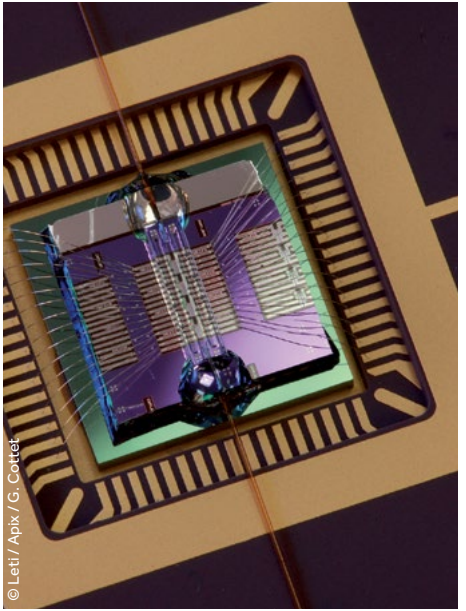
**Créée en 2011, Aledia développe des LED de puissance susceptibles de diviser par dix le prix du Lumen tout en améliorant le rendement lumineux. La start-up industrialise une technologie issue de cinq ans de travaux du Leti.**

Les LED de puissance d'Aledia sont innovantes à deux titres. D'abord, elles sont conçues sur substrat silicium huit ou douze pouces, alors que beaucoup de fabricants de LED misent sur des tranches de saphir six pouces : les coûts de fabrication collective sont ainsi réduits.

Autre nouveauté, la structure d'émission plane est remplacée par une forêt de fils de nitrure de gallium que l'on fait croître sur le substrat. Avec cette topologie en 3D, la surface d'émission lumineuse est multipliée par trois à cinq. Cette technologie, baptisée WireLED, s'appuie sur huit brevets Leti et apporte une vraie rupture en termes de rendement lumineux et de coût : ce dernier serait de 10 à 12 euros pour l'équivalent à WireLED d'une ampoule à incandescence de 100 W, contre 40 à 45 euros pour les technologies LED traditionnelles. Aledia se positionne donc sur le marché résidentiel, où le prix est le premier critère d'achat. La société, basée sur le campus MINATEC, collabore avec le Leti dans le cadre d'un laboratoire commun.

www.aledia.com

**giorgio.anania@aledia.com**




# APIX ANALYTICS

## ANALYSE MULTIGAZ

**Apix Analytics démocratise l'analyse multi-gaz grâce à ses laboratoires sur puce en technologie silicium : cinq à dix fois plus compacts que les solutions actuelles, ils seront aussi à terme dix à cent fois moins chers.**

La société a été créée fin 2011 par le Leti et Caltech, le principal institut de recherche américain en nanotechnologies. Elle est implantée à Grenoble et aux États-Unis (Dayton, Ohio). Elle a créé un laboratoire commun avec le Leti début 2012 et bénéficie d'une licence exclusive sur une quinzaine de brevets.

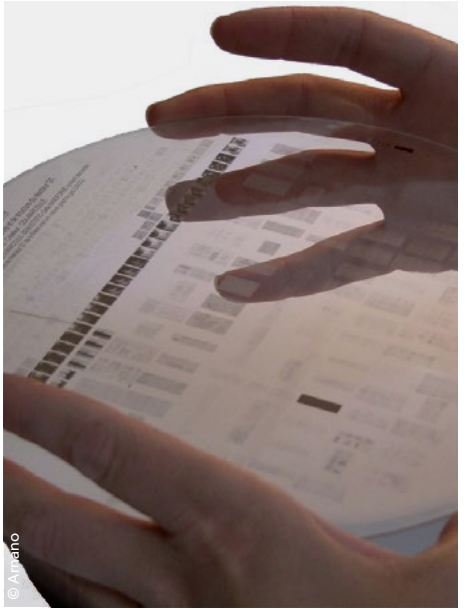
Les analyseurs d'Apix Analytics sont des laboratoires sur puce en technologie silicium ; à titre d'exemple, une puce de quelques centimètres carrés peut réaliser de la chromatographie en phase gazeuse. Ces analyseurs sont élaborés à partir de technologies avancées en usinage et miniaturisation silicium, ainsi qu'en détection, préparation et séparation d'espèces. Ils sont utilisables en mesure ponctuelle et en analyse semi-continue.

Les marchés visés sont le monitoring de process industriels, le suivi de la qualité de l'air dans les bâtiments, la santé : l'analyse de l'haleine permettra de diagnostiquer des pathologies lourdes comme le cancer.

———

www.apixanalytics.com

**philippe.andreucci@apixanalytics.com**




# ARNANO

## GRAVURE SUR DISQUE SAPHIR

**Grâce à des techniques de gravure analogique sur saphir, Arnano réalise des pièces décoratives pour l'horlogerie de luxe et des supports d'archivage d'une durée de vie de plus de 2000 ans.**

Les produits d'Arnano s'appuient sur plusieurs procédés de pointe : gravure microscopique sur substrats transparents précieux, lithographie thermosensible, écriture laser d'informations, collage par adhésion moléculaire, holographie synthétique. La société a créé un laboratoire commun avec le Leti en 2010 et exploite une dizaine de ses brevets.

Les pièces décoratives en saphir pour l'horlogerie de luxe trouvent place dans les cadrans, les pièces mobiles, les glaces de protection et les fonds de boîtiers. Arnano grave des traits d'une finesse de un micron, contre vingt microns pour ses concurrents, et peut dissimuler des informations exploitables pour détecter la contrefaçon.

Pour l'archivage sécurisé de données, la nanoforme, disque de saphir de 200 mm, peut stocker le contenu de 10 000 pages A4, soit 1,50 m d'épaisseur de papier. Ce média inaltérable et infalsifiable résiste à l'eau et aux flammes jusqu'à 1 200°C. Les informations, gravées à une échelle réduite, restent lisibles directement grâce à la gravure analogique.

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

# ARYBALLE TECHNOLOGIES

## CAPTEURS BIOCHIMIQUES POUR LA DÉTECTION D'ODEURS ET DE GOÛTS

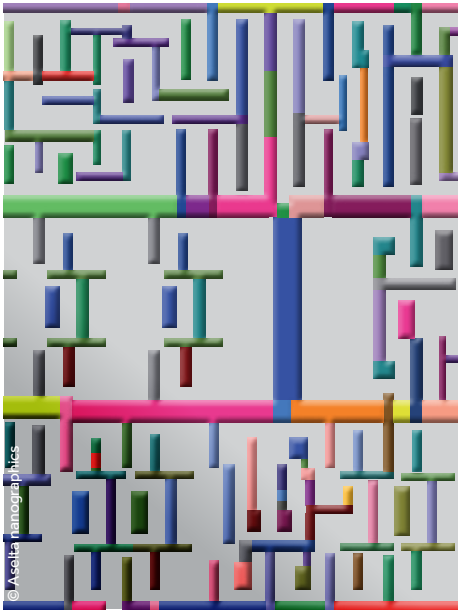
**Aryballe Technologies combine des biocapteurs, du traitement du signal et des bases de données pour développer des nez électroniques universels pour applications professionnelles et grand public.**

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 résonnance plasmonique de surface par imagerie (SPRi), une technique de laboratoire, mais sont dix fois plus petits et dix fois moins chers que ceux employés par les chercheurs.

La start-up, créée en 2014, s'appuie sur trois familles de brevets Leti 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, Neosmia, pour personnes atteintes de troubles de l'odorat.

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

aryballe-technologies.com
**tristan@aryballe.com**




# ASELTA NANOGRAPHICS

## LOGICIELS POUR LA LITHOGRAPHIE SUB 32 NM

**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 process 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**

© Asygn

# ASYGN

## CONCEPTION ET VÉRIFICATION DE CIRCUITS INTÉGRÉS ANALOGIQUES ET MIXTES

**Asygn réduit dans des proportions spectaculaires les temps de conception et de vérification de circuits intégrés analogiques et mixtes : imageurs, circuits radiofréquence, circuits pour capteurs, liens série rapides, etc.**

Créée en 2008 par essaimage de STMicroelectronics et du Leti, Asygn s'appuie sur une dizaine d'années d'expérience industrielle et R&D en conception et en vérification. La société permet aux fondeurs, concepteurs, universitaires, sociétés fabless de réduire leur temps d'accès au marché dans des proportions spectaculaires, avec des logiciels qui s'intègrent au workflow habituel.

La simulation est accélérée d'un facteur 100 à 1 000 par rapport aux outils traditionnels. Les outils de vérification Asygn sont particulièrement performants pour les produits à fort coefficient de qualité (circuits pour capteurs par exemple). Ils permettent aussi des vérifications logicielles impossibles jusque-là, notamment pour les imageurs.

La société, basée près de Grenoble, travaille sur le marché européen et aux États-Unis. Elle poursuit sa collaboration avec le Leti dans le cadre de projets collaboratifs de R&D avancée.

www.asygn.com
**daniel.saias@asygn.com**

© Avalun

# AVALUN

## LES ANALYSES BIOLOGIQUES À PORTÉE DE MAIN

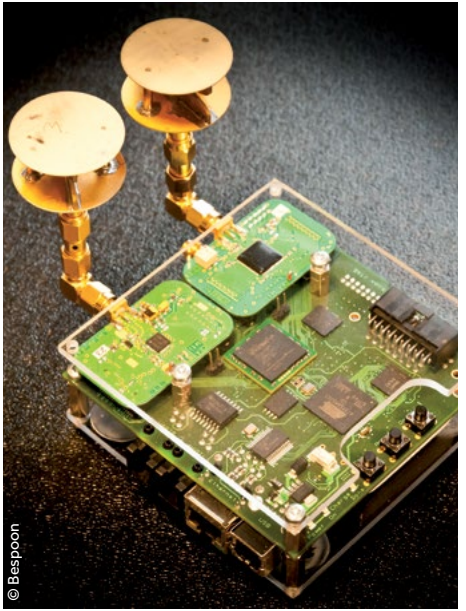
**Avalun développe un dispositif portable de diagnostic *in vitro*, le LabPad®, pour réaliser de nombreuses analyses biologiques sur le même lecteur à partir d'une simple goutte de sang au doigt du patient.**

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**




# BESPOON

## LOCALISATION DE PRÉCISION

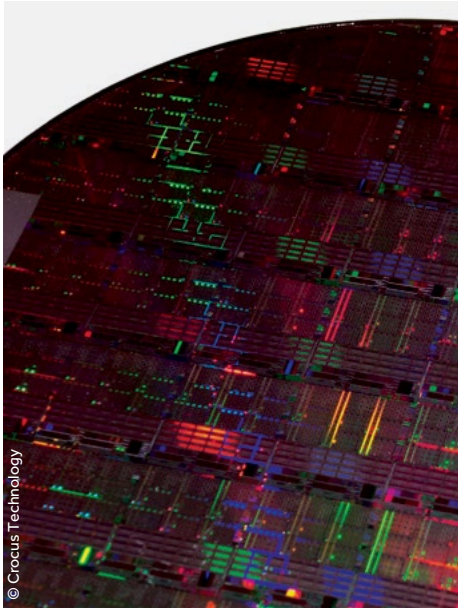
**Bespoon est une des rares sociétés au monde à proposer de la localisation *indoor* de précision pour le grand public. Clé de sa technologie : des puces d'émission-réception placées sur les objets à tracer.**

Créée en 2010 par deux entrepreneurs spécialistes du téléphone mobile, la société s'est rapprochée du Leti pour bénéficier de son expertise en systèmes de localisation. Des puces d'émission-réception travaillant dans l'ultra large bande (500 MHz à 1 GHz) et compatibles avec l'électronique d'un smartphone sont développées dans le cadre d'un laboratoire commun. Ce dernier a déposé plusieurs brevets.

La puce intégrée dans le smartphone communique avec celles placées sur les objets à tracer : ordinateur, sac à main, clé de voiture, « doudou » d'un enfant, etc. La localisation s'appuie sur des mesures de temps de vol. Elle indique l'emplacement de l'objet à quelques centimètres près, en intérieur comme en extérieur, avec une portée qui peut atteindre plusieurs centaines de mètres.

En intégrant les fonctions de localisation dans quelques millimètres de silicium, BeSpoon s'ouvre les marchés grand public et suscite l'intérêt des fabricants de smartphones et de boxes Internet, friands de nouveaux services.

www.bespoon.com
**contact@bespoon.com**




# CROCUS TECHNOLOGY

## SEMICONDUCTEURS MAGNÉTORÉSISTIFS

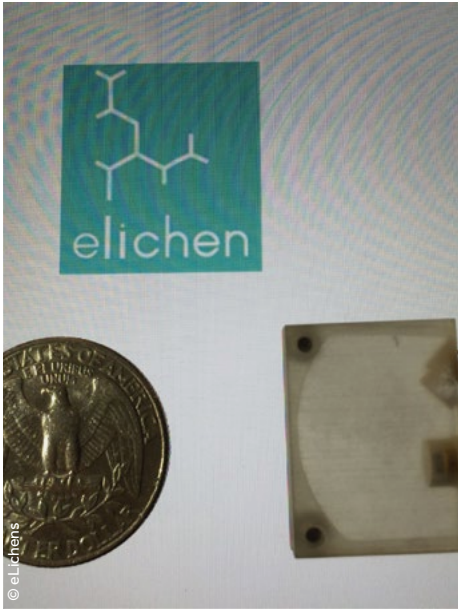
**La technologie logique MLU (*Magnetic Logic Unit*™) de Crocus Technology apporte une nouvelle solution pour les applications destinées à la sécurité. Elle se distingue par son exceptionnelle stabilité, sa rapidité et sa capacité à suivre l'évolution des nœuds technologiques jusqu'à 22 nm. Elle est 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 MLU™, 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 MLU™ 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
**jlsentis@crocus-technology.com**




© eLichens

# eLICHENS

## CAPTEURS MINIATURISÉS ET CONNECTÉS POUR SERVICES ASSOCIÉS À LA QUALITÉ DE L'AIR

**Créée fin 2014, eLichens développe des services et des capteurs miniaturisés associés à la qualité de l'air pour le grand public et les industriels.**

L'offre eLichens repose sur des capteurs de gaz à détection infrarouge non dispersive (NDIR). Cette technologie est déjà présente dans l'industrie avec des capteurs volumineux et onéreux. eLichens les miniaturise et réduit peu à peu leur coût à quelques dollars l'unité : de quoi leur ouvrir des nouveaux marchés, notamment le grand public.

Les capteurs eLichens mesurent en continu la teneur de l'air ambiant en CO, CO2 ou CH4 entre autres, et permettent de détecter, surveiller et prédire la qualité de l'air.

Associés à des logiciels spécifiques et des supports connectés (smartphones, domotique, infrastructures, industriels), ces capteurs donnent naissance à de nouveaux services personnalisés. Ils tirent parti des données des réseaux publics de surveillance de l'air et de la communauté d'utilisateurs.

eLichens, basée à Grenoble, s'appuie sur une vingtaine de brevets Leti et en a déposé plusieurs autres dans le cadre du laboratoire commun créé avec le Leti. Elle compte commercialiser ses premiers produits en 2016.

www.elichens.com

**marc.attia@elichens.com**

# ENERBEE

## MICRO-GÉNÉRATEURS D'ÉNERGIE AUTONOMES

**Récupérer de l'énergie à partir de n'importe quel type de mouvement, lent ou rapide, irrégulier ou non : c'est le défi relevé par les micro-générateurs d'EnerBee.**

Sur les 30 milliards de piles-boutons utilisées chaque année dans le monde, beaucoup pourraient être remplacées demain par des micro-générateurs sans fil totalement autonomes, ne nécessitant ni suivi ni remplacement périodique.

EnerBee, créée en 2014, propose une technologie de rupture qui récupère l'énergie à partir de tout type de mouvement, quelle que soit sa vitesse. L'énergie récupérée est alors plus élevée qu'avec les générateurs inductifs conventionnels pour des mouvements allant jusqu'à 10 000 tours/minute. À 100 tours/minute, elle est même 100 fois plus élevée.

Les microgénérateurs d'EnerBee associent des parties piézorésistives et magnétiques. Ils ont bénéficié de trois ans de recherches du Leti et de Grenoble INP et sont protégés par cinq brevets. EnerBee est hébergée au campus d'innovation MINATEC et bénéficie de l'appui de conseillers scientifiques du Leti et du CNRS.

La société vise les marchés de la domotique, du contrôle d'accès et des objets connectés. Elle propose des kits d'évaluation et compte commercialiser ses premiers produits en 2016.

www.enerbee.fr

**marie.tabarin@enerbee.fr**

© Ethera

# ETHERA

## SURVEILLANCE ET DÉPOLLUTION DE L'AIR INTÉRIEUR

**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/m$^3$) 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
**sylvain.colomb@ethera-labs.com**

# EXAGAN

## COMPOSANTS DE PUISSANCE EN NITRURE DE GALLIUM/SILICIUM POUR CONVERTISSEURS

**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…

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 Midi-Pyrénées, basée à Toulouse.

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

# FLUOPTICS

## IMAGERIE DE FLUORESCENCE POUR L'AIDE À LA CHIRURGIE

**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**

# ISKN

## ENRICHIR ET FACILITER L'INTERACTION AVEC LE MONDE NUMÉRIQUE

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

La technologie ISKN tranche avec les solutions existantes par sa simplicité et son immense champ d'applications. L'utilisateur écrit sur une feuille de papier, avec un stylo ordinaire simplement doté d'un anneau magnétique. Le champ magnétique généré est mesuré en temps réel par les 32 magnétomètres tri-axe de la « Slate » (ardoise intelligente). Celle-ci génère une copie numérique de précision millimétrique sur tablette, PC ou Mac.

Ce fichier peut ensuite être modifié, enrichi, partagé avec d'autres utilisateurs, visionné sous forme de vidéo pour suivre les étapes de sa création.

ISKN, issue de quatre ans de recherche du Leti a été créée en février 2014 et a levé deux millions de dollars en octobre 2014. Elle exploite plusieurs brevets du Leti et a signé avec lui un contrat de collaboration pluri-annuel.

La start-up vise en premier lieu les marchés grand public mais peut répondre à de multiples besoins professionnels avec le développement d'applications spécifiques : enquêtes de terrain, relevés de données de santé, etc.

———

www.isketchnote.com

**lydie.roure@iskn.co**

© Kalray

# KALRAY

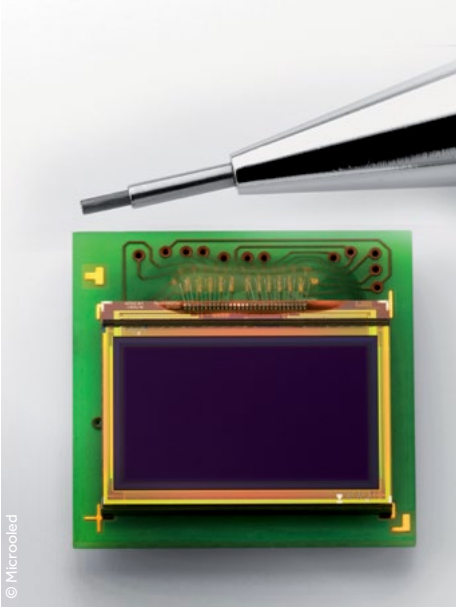
## CIRCUITS PROGRAMMABLES MULTIPROCESSEURS

**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**




# MICROOLED

## ÉCRANS OLED MINIATURE

**Haute qualité d'image, très faible consommation d'énergie, coût compétitif : les écrans miniature 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.**

Créée 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 créée 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.

---

www.microoled.net

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

© Movea

# MOVEA (groupe Invensense)

## SOLUTIONS DE DÉTECTION À VALEUR AJOUTÉE

**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...) pour produire des informations à valeur ajoutée.

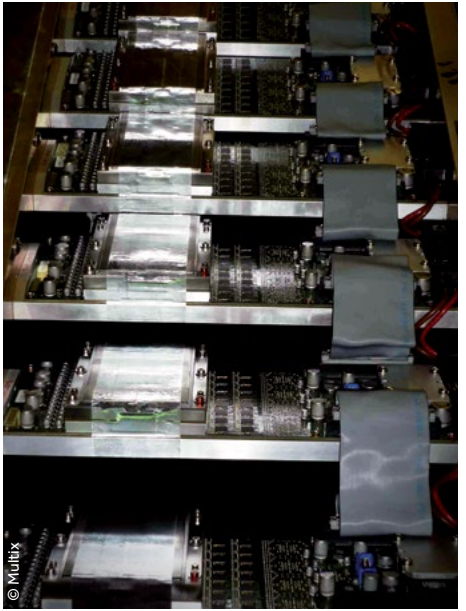
Ces logiciels, associés aux capteurs d'Invensense, donnent naissance à une offre étendue de solutions de détection à valeur ajoutée : instrumentation de jeux vidéo de type Wii, assistance au GPS et stabilisation d'image sur les smartphones, analyse et amélioration du geste sportif, centrales d'attitude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

**sguilaume@invensense.com**




# MULTIX

## CONTRÔLE DES BAGAGES PAR SPECTROMÉTRIE X

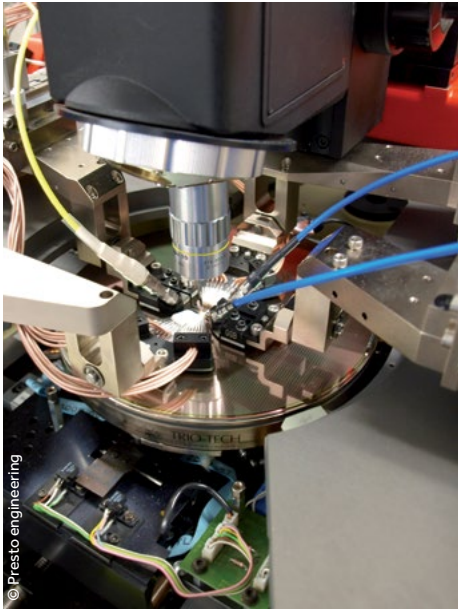
**Les détecteurs spectrométriques X de MultiX contrôlent les bagages et colis en temps réel, avec un taux de faux positifs divisé par quatre par rapport aux technologies concurrentes. Leur application phare : la sûreté des aéroports.**

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**




# PRESTO ENGINEERING

## TEST ET ANALYSE DE COMPOSANTS SEMICONDUCTEURS

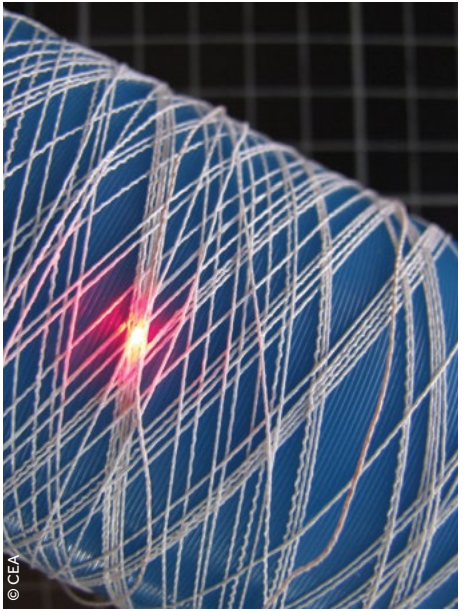
**Presto Engineering Europe, filiale d'une société californienne, aide les fabricants de composants semiconducteurs à accélérer la mise sur le marché de leurs produits grâce à des méthodes haute performance de test et d'analyse.**

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.

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




# PRIMO1D

## L'ÉLECTRONIQUE TIENT DANS UN FIL

**Primo1D fait entrer l'électronique au cœur des matériaux : LEDs, RFID et capteurs sont maintenant disponibles sous forme de fils pour le tissage, l'extrusion ou le moulage plastique.**

Développée au Leti, la technologie de Primo1D consiste à encapsuler par tissage des microsystèmes électroniques miniaturisés à l'extrême dans des textiles ou des matériaux fibreux. Le premier produit de la start-up est une étiquette RFID destinée aux secteurs de la blanchisserie industrielle et de la production textile : intégrée au linge sous la forme d'un fil, elle assure des fonctions de traçabilité et d'antivol de façon invisible et à un coût compétitif.

D'autres étiquettes sont en cours de développement pour la distribution textile, afin d'assurer le suivi du cycle de vie des produits jusqu'à leur recyclage. Cette technologie permet également l'insertion de LEDs dans les fils pour la décoration haut de gamme. Enfin, des capteurs seront développés pour être intégrés dans des matériaux ou des produits déroulés fabriqués par extrusion (tuyaux et câbles, par exemple).

La start-up, qui mène ses recherches en partenariat avec le Leti dans le cadre d'un laboratoire commun, a obtenu de nombreux prix avant même sa création en août 2013.

www.primo1d.com

**dominique.vicard@primo1d.com**

© Sofradir

# SOFRADIR

## DÉTECTEURS INFRAROUGE REFROIDIS

**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 aujoud'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.

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

# SOITEC

## LEADER MONDIAL DE MATÉRIAUX SEMI-CONDUCTEURS

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

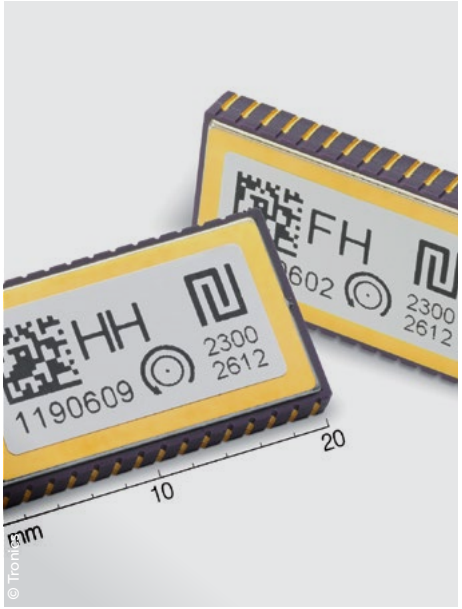
Soitec a été fondée en 1992 par deux chercheurs issus du Leti. Ils développent la technologie Smart Cut™, pour produire à l'échelle industrielle des plaques de silicium sur isolant (SOI). La collaboration Soitec-Leti n'a jamais cessé avec la mise en place, dès l'origine, d'un laboratoire commun.

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.

www.soitec.com

**cecile.lacroix@soitec.com**



© Tronics

# TRONICS

## CONCEPTION ET PRODUCTION DE COMPOSANTS MEMS

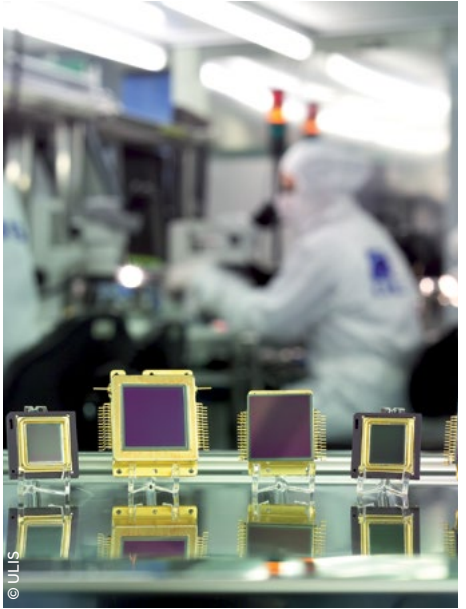
**Créée en 1997, Tronics conçoit et fabrique des MEMS haute performance pour applications spécifiques. Ses produits sont vendus dans le monde entier, notamment pour l'aéronautique, la défense, l'énergie, le médical et les transports.**

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**




# ULIS
## DÉTECTEURS INFRAROUGE

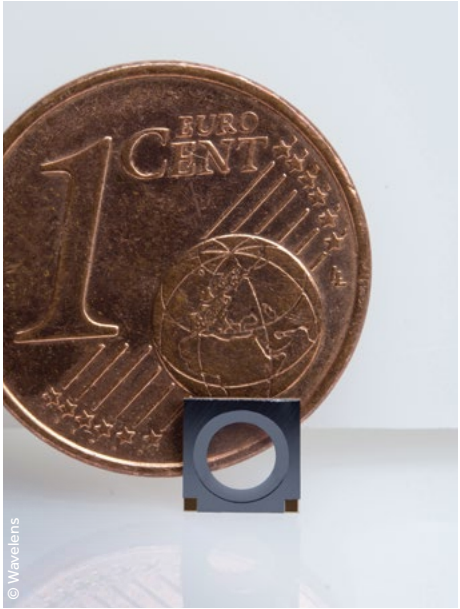
**Créée en 2002, ULIS est devenu le n°2 mondial des détecteurs infrarouge non refroidis pour applications civiles et exporte 96 % de sa production. Clé de son succès : la maîtrise de la technologie silicium amorphe.**

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**



© Wavelens

# WAVELENS

## DES SOLUTIONS OPTIQUES À BASE DE MEMS

**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, technology research institute**
Commissariat à l'énergie atomique et aux énergies alternatives
Minatec Campus | 17 rue des Martyrs | 38054 Grenoble Cedex 9 | France
www.leti.fr

© LETI - DESIGN AND PRODUCTION: LETI COMMUNICATIONS DEPARTMENT
COPYWRITTING (FRENCH VERSION): BENOIT PLAYOUST - ENGLISH TRANSLATION: SFM TRADUCTION - MAY 2016