

# MINA-NEWS

MINATEC  
LE JOURNAL D'INFORMATION  
AVRIL 2019

## INNOVATION

### Et si les skyrmions changeaient de chiralité magnétique ?

Les skyrmions, ces quasi-particules magnétiques de quelques nanomètres, n'ont pas fini de faire rêver le monde de la spintronique. Une équipe Spintec-Institut Néel-LSPM\* vient de montrer que l'interaction à l'origine du sens de rotation des spins dans les skyrmions (chiralité) est modulée linéairement par une tension de grille. Extrapolé au-delà des tensions de l'étude, ce phénomène pourrait aller jusqu'à un renversement de la chiralité magnétique. Le skyrmion, utilisé comme unité de logique magnétique, serait alors facilement manipulable par une tension.

Les travaux se poursuivent grâce à un financement ANR pour appliquer des tensions supérieures et confirmer l'existence de ce renversement. Les chercheurs veulent aussi explorer plus avant le comportement irréversible obtenu lors de mises sous tension plus longues.

\* Laboratoire des sciences des procédés et des matériaux - CNRS

✉ [helene.bea@cea.fr](mailto:helene.bea@cea.fr)

### Réseaux de neurones : comment éviter l'oubli catastrophique

Pour répondre à des situations qu'ils n'ont pas apprises, les réseaux de neurones de demain devront surmonter le verrou de « l'oubli catastrophique » : l'apprentissage d'un nouveau jeu de données écrase le jeu précédent au lieu de l'enrichir. Une équipe Leti/List/LPNC\* fait un lien entre les connaissances en intelligence naturelle et l'intelligence artificielle en proposant une solution inédite : un modèle constitué de deux réseaux de neurones. Le premier apprend un certain nombre d'événements, puis transmet au second un échantillonnage de ses acquis. Le second restitue au premier cet échantillonnage, combiné à de nouveaux événements. Un apprentissage incrémental proche de celui de la mémoire humaine.

Un projet Carnot associé à une thèse a été lancé en octobre dernier pour évaluer les capacités de ce double réseau.

\* Laboratoire de psychologie et neurocognition - CNRS - UGA - Uds

✉ [marina.reyboz@cea.fr](mailto:marina.reyboz@cea.fr)

### Premiers résultats pour le projet 3D-Oncochip

Le projet FUI 3D-Oncochip\*, porté par deux industriels et deux laboratoires de Grenoble INP\*\*, a franchi récemment un jalon important. Microlight3D, l'un des industriels, est parvenu à imprimer dans le fond de plaques à 96 puits des cytosquelettes cellulaires de 900 x 900 x 300 µm avec une excellente reproductibilité. Le LMGP a ensuite déposé des facteurs de croissance sur ces structures. Puis il a validé leur tenue mécanique et leur résistance à la stérilisation.

CTI Biotech, l'autre industriel, pourra à terme déposer des cellules cancéreuses sur ces cytosquelettes pour obtenir 96 micro-tumeurs identiques. Les chercheurs disposeront alors de multiples modèles biologiques pour mettre au point de nouvelles thérapies. Quant aux médecins, ils seront en mesure d'adapter le traitement de chaque patient.

\*soutenu par Grenoble-Alpes-Métropole

\*\*LMGP et laboratoire Jean Kuntzmann

✉ [denis.barbier@microlight.fr](mailto:denis.barbier@microlight.fr)



ATTENTION, ce numéro  
contient 2 POISSONS D'AVRIL  
Sauf-ils vous les retrouver?

## ÉVÉNEMENT

### Sida : les Lipidots® ouvrent une nouvelle approche vaccinale

En injectant des nanoparticules lipidiques (Lipidots®) dans lesquelles était chargée la protéine p24 du VIH, une équipe Leti-CEA/DRF-Inserm a obtenu sur modèle animal une réponse immunitaire forte et complète.

Quand le Leti a créé les Lipidots® en 2006 avec le CNRS, son objectif était d'encapsuler et de transporter vers des cellules-cibles des médicaments ou des fluophores. Ces nanoparticules lipidiques sont faciles à produire à grande échelle, très stables, bien tolérées par l'organisme. Elles sont protégées au total par 14 brevets.

#### DES ANTICORPS, MAIS AUSSI DES LYMPHOCYTES T

Les travaux sur une nouvelle approche vaccinale anti-VIH leur offrent une tout autre perspective. Les chercheurs ont greffé sur des Lipidots® la protéine p24, un fragment de capsid virale du VIH, et des agents immunostimulants. Ils ont obtenu ainsi la production d'une grande quantité d'anticorps et une très forte réponse cellulaire (lymphocytes T).

La taille des Lipidots® – 100 nm de diamètre – a joué en leur faveur. Elle leur permet de pénétrer les vaisseaux lymphatiques et d'atteindre les ganglions pour déclencher cette forte réponse immunitaire.

Il faut maintenant lancer une approche plus large en encapsulant plusieurs antigènes. La route reste longue jusqu'à un éventuel vaccin efficace sur l'homme. Mais les chercheurs tiennent une piste prometteuse.

✉ [fabrice.navarro@cea.fr](mailto:fabrice.navarro@cea.fr)



ATTENTION, ce numéro contient 2 POISSONS D'AVRIL  
Saurez-vous les retrouver?



## Trois pistes pour faire décoller les lunettes de réalité augmentée

**M**algré leurs promesses, les lunettes de réalité augmentée n'arrivent pas à nous faire rêver : elles sont encombrantes, pas assez lumineuses pour une utilisation en extérieur et n'offrent qu'un champ de vision réduit... Des limites auxquelles le Leti s'attache à répondre avec trois projets de R&D ciblés.

Pour la brillance, il développe un écran de 853x500 pixels au pas de 3 microns en nitrure de gallium. Une version monochrome existe déjà, celle en couleur est en cours de réalisation. L'encombrement va diminuer avec la technologie d'écran courbe Pixcurve, qui permet de rendre le système optique plus compact. Enfin, les chercheurs associent optique et holographie pour projeter des images haute définition directement sur la rétine. De quoi offrir aux utilisateurs une vraie expérience d'immersion!

✉ [stephanie.le-calvez@cea.fr](mailto:stephanie.le-calvez@cea.fr)

## Vers des mémoires RRAM plus denses et moins gourmandes

**U**ne équipe Leti en collaboration avec l'université de Stanford a développé une technologie de mémoires résistives RRAM qui multiplie par 2,5 leur densité de stockage. Là où l'information était codée en mode binaire (haute ou basse résistivité), elle peut désormais avoir cinq valeurs différentes. Ceci grâce à des matériaux et des mécanismes de lecture/écriture qui exploitent des états de résistivité intermédiaires.

Ces mémoires RRAM présentent aussi de faibles niveaux d'énergie d'écriture en comparaison des mémoires flash actuelles, ce qui en fait des systèmes non volatiles performants. Un démonstrateur de réseau de neurones qui utilise cette technologie a été présenté en février à San Francisco. Les deux partenaires ont signé trois publications. Ils espèrent maintenant obtenir 8, voire 16 valeurs par point mémoire.

✉ [elisa.vianello@cea.fr](mailto:elisa.vianello@cea.fr)

## Rétine ou le traitement d'image intégré en 3D

**U**ne équipe Leti a réussi une prouesse technique en intégrant en 3D un imageur de 1024 x 768 pixels et une puce de 192 processeurs multicœurs. Les deux composants sont empilés et reliés physiquement et électriquement par le collage direct de leurs niveaux de métal. Les pixels intègrent l'électronique de lecture et de numérisation. L'assemblage 3D permet une interconnexion massivement parallèle des pixels à la matrice de processeurs.

Le démonstrateur, baptisé Rétine, dispose d'assez de puissance de calcul pour traiter 5500 images/seconde.

Ce module peut alléger la charge d'un processeur central en effectuant pour lui des tâches à valeur ajoutée : détection d'anomalies, focalisation sur des zones d'intérêt, capture d'éléments mobiles etc. Le Leti a déposé plusieurs brevets et prépare une seconde génération.

✉ [laurent.millet@cea.fr](mailto:laurent.millet@cea.fr)

## C'est fou ce qu'on peut faire avec le pompage de spin

**L**es chercheurs de Spintec avaient exploité en 2016 le « pompage de spin », pour étudier les fluctuations de spin dans des couches ultra-minces. Associés avec d'autres équipes\*, ils viennent de montrer le caractère générique de cette méthode. Elle est efficace quel que soit le mode de transport des spins, électrique ou magnonique. Mais aussi, quand la transition de phase est de type ferromagnétique à paramagnétique, ou antiferromagnétique à paramagnétique.

L'étude a porté sur plusieurs combinaisons de matériaux injecteurs et absorbeurs de spin, le pompage s'effectuant de l'un à l'autre. Il sera désormais plus simple de caractériser le paramètre d'ordre de matériaux en couches nanométriques. Alors que jusqu'ici, ces mesures imposaient le recours à des techniques avancées de lithographie.

\* LPS Orsay, OPTIMAG Brest, CIME

✉ [vincent.baltz@cea.fr](mailto:vincent.baltz@cea.fr)

## Surveillez votre posture sur votre smartphone

**L**e vêtement « correcteur de posture », équipé de tenseurs aux épaules et en bas du dos, existe depuis 5 ans. Mais une nouvelle génération basée sur des microtechnologies pourrait lui succéder rapidement. C'est l'ambition d'une équipe Leti qui étudie l'intégration dans des fils textiles d'accéléromètres NEMS et de neurones artificiels de quelques dizaines de transistors. Répartis sur le vêtement, ces composants reconstitueront en temps réel la signature posturale du corps. Elle sera visible sur l'écran d'un smartphone et assortie de fonctions d'alerte et de monitoring.

Des solutions éprouvées comme celle de Primo1D permettent déjà d'intégrer des puces RFID dans des fils textiles. Mais les neurones artificiels envisagés pour cette application affichent des dimensions bien supérieures.

✉ [frederic.heitzmann@cea.fr](mailto:frederic.heitzmann@cea.fr)

## Un nouveau pas vers des LED UV performantes

**C**omment améliorer le rendement et la durée de vie des LED UV à 265 nm, sachant que le dopage p des matériaux constituant la barrière de la zone active reste difficile? Une équipe INAC-Institut Néel vient de réaliser une avancée significative sur ce sujet dans le cadre d'un projet ANR. Elle ajoute au matériau de dopage, le magnésium, une faible fraction d'indium. En parallèle, elle utilise des nanofils de nitrure d'aluminium, et non des couches minces, pour faciliter la relaxation des contraintes générées par le dopant. La limite de solubilité du magnésium est ainsi décuplée.

L'équipe veut maintenant passer du démonstrateur au prototype. Avec l'interdiction progressive du mercure, les LED à 265 nm vont se multiplier dans des applications comme la désinfection de l'eau et de l'air ou la détection de fausse monnaie.

✉ [bruno.daudin@cea.fr](mailto:bruno.daudin@cea.fr)

## Étudiants entrepreneurs : 4 projets en cours à Phelma

Créé en 2014 par l'Etat, le statut d'étudiant entrepreneur continue à faire des émules à Grenoble INP-Phelma. Quatre projets portés par cinq étudiants de 2<sup>e</sup> ou de 3<sup>e</sup> année sont en cours. Ils bénéficient du soutien d'OZER, un pôle d'accompagnement dédié, mais aussi d'aménagements pédagogiques, d'un suivi par deux tuteurs etc.

Le projet le plus avancé est Reveho, qui porte sur une guitare de voyage démontable, modulaire et auto-amplifiée. Alexandre Albisser, son promoteur, en est à son deuxième prototype. Le projet Solar Solution étudie un drone solaire à l'autonomie illimitée. Culture Jo' développe un jeu culturel qui associe un plateau et une application. Enfin, Glob'Ems cherche à centraliser dans un système électronique les paramètres de fonctionnement (régime moteur, températures...) et les fonctions d'une moto.

✉ [christian.guicherd@grenoble-inp.fr](mailto:christian.guicherd@grenoble-inp.fr)

## Phelma gagne 31 places dans le classement de L'Usine Nouvelle

Grenoble INP-Phelma fait un bond dans le classement 2019 de *L'Usine Nouvelle*, qui la place en 15<sup>e</sup> position ! L'hebdomadaire a établi son palmarès en comparant 130 écoles d'ingénieurs sur quatre critères : l'insertion, l'ouverture à l'international, la recherche et l'entrepreneuriat.

Phelma a notamment marqué des points en matière d'insertion sur le marché du travail avec une progression du salaire annuel médian brut (35 864 €) et du pourcentage de diplômés en CDI, mais aussi une première embauche rapide. 86 % des diplômés ont en effet trouvé un emploi moins de deux mois après leur sortie de l'école.

Côté international, Phelma gagne également du terrain grâce au temps passé à l'étranger : 31 % des élèves ont réalisé un échange académique et 44 % ont effectué au moins un semestre de stage hors de France.

✉ [alexis.sableaux@phelma.grenoble-inp.fr](mailto:alexis.sableaux@phelma.grenoble-inp.fr)

## Quatre projets lauréats du Fonds de dotation Clnatec

Le Fonds de dotation Clnatec a attribué un soutien financier global de 900 000 € à quatre projets de recherche lors de l'Appel à Projets Edmond J. Safra 2019. Ces projets ont été analysés par le Comité scientifique international du Fonds de dotation.

Ont été retenus le projet Cooling sur le traitement de l'épilepsie par le froid ; le projet NIR, dont l'objectif est d'arrêter l'évolution de la maladie de Parkinson via la lumière proche infrarouge ; le projet BCI (exosquelette actionné par la pensée, à destination des personnes tétraplégiques), qui va élargir l'évaluation clinique à trois nouveaux patients en 2019.

Enfin, le projet Hypnote vise à identifier des modifications de l'activité du système nerveux (central et périphérique) en lien avec la transe hypnotique.

✉ [lisa.carvello@cea.fr](mailto:lisa.carvello@cea.fr)

## Challenge First Step 2019, c'est parti !

Le Challenge *First Step 2019* a été officiellement lancé au Café start-up du 21 mars. Depuis sa création en 2012, ce concours d'idées de valorisation technologique vise à faire émerger des projets "out of the box" et à accélérer l'incubation. Il est ouvert à tous les membres permanents du CEA Grenoble ayant en tête un



ATTENTION, ce numéro  
contient 2 POISSONS D'AVRIL  
Saurez-vous les retrouver?

projet de start-up. Ces dernières années, le Challenge a permis l'éclosion de start-up prometteuses comme Scintil photonics, Wattalps, PowerUp ou SEED Energy.

Les dossiers de candidature devront être rendus avant le 3 mai au soir afin que les porteurs de projets soient auditionnés mi-mai. Les candidats sélectionnés par le jury se verront proposer un parcours d'accompagnement. Des aides financières pourront ensuite leur être accordées, en fonction de l'avancée des projets et des besoins exprimés.

[sylvain.colomb@cea.fr](mailto:sylvain.colomb@cea.fr)

## Eurosoi-Ulis, une conférence qui élargit son audience

La maison MINATEC accueille du 1<sup>er</sup> au 3 avril la cinquième édition de la double conférence Eurosoi-Ulis. Eurosoi constitue avec S3S (États-Unis) l'un des événements majeurs de l'année pour le matériau SOI\*. Elle s'intéresse en particulier à sa version la plus avancée, le FDSOI, ainsi qu'aux applications en radiofréquence. Quant à Ulis, elle explore les technologies de miniaturisation ultime des transistors, architectures et matériaux pour des applications innovantes.

L'IMEP-LAHC, Grenoble INP et le Leti sont les organisateurs de la conférence pour cette édition. Eurosoi-Ulis 2019 rassemble une centaine de personnes, chercheurs dans leur grande majorité mais aussi industriels. Le public, très européen lors des précédentes éditions, comprend cette fois une proportion significative de participants asiatiques et russes.

\* silicium sur isolant, produit notamment par Soitec

✉ [maryline.bawedin@phelma.grenoble-inp.fr](mailto:maryline.bawedin@phelma.grenoble-inp.fr)

## Entre le Leti et les Carnot, l'histoire continue

Depuis la création du label Carnot en 2006, le Leti a souvent occupé des postes-clés au sein de ce réseau qui compte 38 structures de recherche publique. Cette tradition se perpétue. Susana Bonnetier, adjointe à la direction du Leti, vient d'être nommée vice-présidente de l'association des instituts Carnot. Parmi ses missions prioritaires : la communication, avec une stratégie qui s'appuie sur plus d'événementiel, plus de digital et une appellation simplifiée, « les Carnot ».

L'abondement Carnot est essentiel pour le ressourcement scientifique du Leti. L'institut l'utilise pour explorer des technologies de rupture, établir des preuves de concept génériques et préparer ses futurs marchés. Il emploie aussi ces fonds pour favoriser la création de start-up à travers le challenge *First Step*.

✉ [susana.bonnetier@cea.fr](mailto:susana.bonnetier@cea.fr)

## Les Leti Innovation Days changent de format

L'édition 2019 des *Leti Innovation Days* innove avec non plus deux, mais cinq jours d'événements qui se dérouleront à MINATEC du 24 au 28 juin. 2000 participants du monde entier sont attendus.

Autour du thème des technologies du semi-conducteur pour l'intelligence artificielle embarquée, tutoriels, conférences, tables rondes et *workshops* rythmeront la semaine. Selon son profil (CTO, CEO, managers,...), chaque visiteur choisira de suivre tout ou partie du programme.

Parmi les intervenants : les P-DG de l'Inria, d'Applied Materials, de STMicroelectronics Digital Group, des responsables de la stratégie Toshiba, ATOS et Facebook, des créateurs de start-up (Gyr Falcon Technology, Mythic...) mais aussi Cédric Villani,



ATTENTION, ce numéro  
confie 2 POISSONS D'AVRIL  
Saurez-vous les retrouver?

médaille Fields 2010! Sa conférence sera ouverte à tous et retransmise en direct sur le site Internet du Leti.

Programme et inscription : <http://www.leti-innovation-days.com/>

✉ [michael.tchagaspanian@cea.fr](mailto:michael.tchagaspanian@cea.fr)

## Bernard Diény récompensé par l'IEEE

**C**hercheur à l'IRIG (ex-INAC) et cofondateur du laboratoire Spintec, Bernard Diény a reçu à Washington le *Carrier Achievement Award 2019* de l'IEEE Magnetics Society.

Cette distinction a été attribuée par le passé à des sommités mondiales du magnétisme. Elle récompense une carrière exceptionnelle. Bernard Diény a publié à ce jour 430 articles et déposé 70 brevets. Il a joué un rôle-clé dans l'émergence des vannes de spin à magnétorésistance géante, qui ont longtemps équipé les têtes de lecture des disques durs. Son équipe a largement contribué à la convergence entre magnétisme et microélectronique et au succès de la technologie de mémoire magnétique MRAM, entrée en production chez Samsung, TSMC ou Intel. Ses travaux actuels portent sur de nouveaux concepts de mémoires MRAM et composants logiques magnétiques.

✉ [bernard.dieny@cea.fr](mailto:bernard.dieny@cea.fr)

### EN DIRECT DE MINATEC

## Les start-up de MINATEC ont levé plus de 125 M€ en 2018

**E**n matière de levées de fonds, l'année 2018 affiche un bilan record. Alors que dix start-up de MINATEC avaient levé 30 M€ en 2017, les opérations menées l'an dernier par neuf jeunes pousses ont totalisé plus de 125 M€.

Trois start-up (Isorg, Aledia et Kalray, introduite en Bourse en juin dernier) ont levé plus de 20 M€ chacune. Les montants des six autres tours de table s'échelonnent entre 253 000 € (Moovlab) et 10,5 M€ (ISKN).

Si cette progression remarquable des levées de fonds reflète la vitalité de l'écosystème local, elle s'inscrit dans une tendance nationale favorable au financement des start-up *deep tech*. Une levée de fonds de plus de 10 M€ relevait de l'exception il y a dix ans; c'est aujourd'hui plus courant car les sources de financement se sont développées.

✉ [sylvain.colomb@cea.fr](mailto:sylvain.colomb@cea.fr)

## Biodéchets : le CEA se lance dans le lombricompostage

**M**embre du CIEC\* qui œuvre pour une restauration collective responsable et durable, le CEA engage un plan d'actions pour faire évoluer les pratiques des trois restaurants de MINATEC. Ces actions s'inscrivent dans le projet « Virage à Table », lauréat du Programme national pour l'alimentation 2018-2019.

La première étape? La valorisation des biodéchets grâce aux deux lombricomposteurs de 15 m<sup>3</sup> qui seront implantés mi-avril à côté d'H3. Chaque repas génère 130 grammes de déchets organiques et 20 000 repas sont servis chaque semaine. Les lombrics recevront donc un volume hebdomadaire de 2,6 tonnes de restes et d'épluchures! En digérant, ils produiront de l'engrais 100 % naturel sous forme de compost (solide) et de lombrithé (liquide). Tous les salariés du CEA pourront en bénéficier, dans la limite des stocks disponibles.

\*Club inter-établissements et collectivités

✉ [bruno.renard@cea.fr](mailto:bruno.renard@cea.fr)

### EN DIRECT DE MINATEC

## Les MINATEC Labs accueillent 100 chercheurs supplémentaires

**A**près deux ans de travaux, l'aile Vercors du bâtiment 10.05 est prête à accueillir ses occupants. Près de 100 chercheurs en nanoélectronique, nanophotonique et spintronique de DRF/IRIG prendront leurs quartiers sur ses trois niveaux à partir d'avril. Avec les 200 chercheurs déjà installés dans l'aile Chartreuse, les MINATEC Labs hébergeront alors la plupart des recherches en amont du numérique au CEA Grenoble. Sans compter les équipements de nanofabrication de la PTA\* et les plateformes de chimie.

Les emménagements se poursuivront jusqu'à l'automne avec les équipes de nanoélectronique quantique. Leurs cryostats, parfois hauts de 3 mètres et instrumentés avec des mesures au mK près, seront délicats à transporter. Sur place, ils seront logés dans des fosses pour faciliter le manèment des cannes cryogéniques.

\* Plateforme technologique amont

✉ [emmanuel.hadji@cea.fr](mailto:emmanuel.hadji@cea.fr)

## GIANT Orientation day : un événement dédié aux jeunes chercheurs

**L**e 15 avril, l'équipe des *GIANT Junior Ambassadors* invite les doctorants, post-doctorants et stagiaires du campus à la 1<sup>ère</sup> édition du *GIANT Orientation Day*. L'événement vise à donner une vue d'ensemble des activités de GIANT et à favoriser le réseautage local. Rappelons que 30 000 personnes travaillent ou étudient sur le campus dans les domaines de l'information et de la communication, de l'énergie et de la santé.

Après une matinée de présentation et un *serious game* à la Maison MINATEC, les participants suivront un parcours de visite. Quatre circuits seront proposés : CEA (showroom, FabLab et une start-up de MINATEC); ESRF/Institut Laue-Langevin/STMicroelectronics; parcours Santé à Clinatex; parcours Énergie (Liten/GreEn-ER/Schneider Electric).

Tout en anglais, cet événement gratuit sera reconduit chaque année.

✉ [hermine.vincent@cea.fr](mailto:hermine.vincent@cea.fr)

## Le BHT2 accueillera ses premiers occupants cet automne

**C**onformément au calendrier fixé, la réception des travaux du BHT2 a eu lieu fin mars. L'équipe de MINATEC Entreprises, en charge de la gestion du bâtiment, est actuellement en phase de négociation avancée avec une dizaine de sociétés souhaitant s'y installer. Les travaux de personnalisation des locaux devraient se dérouler dans l'été afin que les premiers locataires puissent emménager en début d'automne. Rappelons que ce bâtiment compte quatre niveaux de locaux modulables en bureaux, laboratoires ou salles propres, et un cinquième niveau de locaux techniques.

Le BHT2 étant situé hors du périmètre contrôlé du CEA, un dispositif d'accueil filtrant sera assuré par une hôtesse afin d'encadrer les allées et venues. Le bâtiment sera placé sous la surveillance des agents de la Formation locale de sécurité (FLS) du CEA.

✉ [jp.boncristiano@minatec-entreprises.com](mailto:jp.boncristiano@minatec-entreprises.com)



ATTENTION, ce numéro  
confie 2 POISSONS D'AVRIL  
Saurez-vous les retrouver?

## INTERVIEW

JÉRÔME GARIN,  
directeur de l'IRIG\*

# « Se regrouper pour jouer la carte de l'interdisciplinarité »

**MINA-NEWS : L'IRIG, créé début 2019, rassemble les équipes des anciens instituts INAC, BIG et IBS. Pourquoi ce regroupement ?**

**Jérôme Garin :** Pour changer d'échelle, gagner en visibilité et parler d'une même voix avec nos partenaires, notamment le CNRS ou l'Université. Avec nos 1 000 agents, nous atteignons une taille comparable à celle d'autres grands instituts de recherche grenoblois. Second objectif important : favoriser l'interdisciplinarité entre nos chercheurs en biologie, physique, chimie, cryogénie ou mathématiques. Beaucoup se connaissent déjà, IBS et BIG ont des liens historiques. Nous voulons aller encore plus loin.

**MINA-NEWS : N'y a-t-il pas malgré tout un risque de dispersion ?**

**JG :** Au contraire. Les défis scientifiques d'aujourd'hui mobilisent des chercheurs issus de ces disciplines. Par exemple, il devient difficile de faire de la biologie sans associer des mathématiques. Notre organisation prend en compte cette réalité, sans pour autant modifier les équipes : nous ne touchons pas aux dix UMR\*\* qui existaient jusqu'ici.

**MINA-NEWS : En pratique, comment allez-vous favoriser l'interdisciplinarité ?**

**JG :** Un appel à projets a déjà été lancé pour susciter de nouvelles interactions entre disciplines. Nous allons également beaucoup miser sur la communication interne, pour que les équipes se connaissent : organisation de séminaires internes « Partage ta science », événements pour nos doctorants etc. L'IRIG est riche de la diversité de ses expertises ; à nous de multiplier les opportunités de rencontre.

\* Institut de recherche interdisciplinaire de Grenoble

\*\* Unité Mixte de Recherche

✉ [jerome.garin@cea.fr](mailto:jerome.garin@cea.fr)

## OUVERTURES

# Lumière et chaleur, des nouveaux moteurs pour l'IoT ?

Les composants de l'internet des objets (IoT) préfèrent se passer de connexions filaires. Alors pourquoi ne pas les alimenter en énergie en récupérant celle de la lumière et de la chaleur ? C'est le pari du projet européen *Harvestore*, lancé fin 2018 pour 5 ans. Le LMGP participe à l'aventure en mobilisant notamment un thésard et un post-doc.

Les dispositifs à développer, très miniaturisés, auront des puissances de 0,5 à 10 mW. Ils associeront récupération d'énergie et stockage. L'équipe grenobloise se penchera sur l'amélioration des céramiques et des oxydes pressentis, leur caractérisation avancée – notamment au Synchrotron – et les techniques de dépôt. Parmi les dispositifs envisagés : une micropile à combustible réversible associée à des cellules photovoltaïques. Une première à cette échelle.

✉ [monica.burriel@grenoble-inp.fr](mailto:monica.burriel@grenoble-inp.fr)

# La Meuse séduite par le laboratoire de poche d'Avalun

Gain de temps pour les soignants, gain de confort pour les patients, réactivité accrue en cas de résultat anormal. La première phase d'expérimentation du projet de télémédecine e-Meuse santé, menée fin 2018, a été positive. Le laboratoire de poche LabPad INR de la start-up Avalun, qui mesure des vitesses de coagulations à partir d'une goutte de sang, était au centre du dispositif. Il a été utilisé pendant trois mois pour les analyses de sang régulières de 30 résidents d'EHPAD. Tous les résultats étaient télétransmis au laboratoire Syndibio pour validation.

Une équipe du Leti a participé à la coordination du projet, qui impliquait des politiques et de nombreux acteurs de santé du département. Une nouvelle phase d'expérimentation associant plusieurs start-up grenobloises de biotechnologies est en cours de planification.

✉ [sandra.barbier@cea.fr](mailto:sandra.barbier@cea.fr)

# Michelin entre au capital de Primo1D

Placer les composants et l'antenne d'une puce RFID dans un fil intégrable dans du textile, du plastique ou du caoutchouc. Grâce à cette technologie unique, Primo1D vient de boucler sa seconde levée de fonds, d'un montant de 6 millions d'euros. Parmi ses nouveaux actionnaires : Michelin Ventures, le fonds d'investissement du leader mondial du pneu, qui dévoile pour la première fois l'une de ses opérations.

La start-up va recruter 7 collaborateurs cette année. Elle compte finaliser en 2019 les développements en cours dans quatre secteurs (pneumatiques, câbles électriques et fibres optiques, cordages pour l'agriculture, textile de confection). 2019 sera l'année du passage à la phase industrielle, pour produire en volume dès 2020. Côté R&D, Primo1D vient de renouveler pour trois ans son laboratoire commun avec le Leti.

✉ [emmanuel.arena@primoid.com](mailto:emmanuel.arena@primoid.com)

## Morphosense lève 2 millions d'euros

La start-up Morphosense vient de réaliser une opération décisive en levant 2 M€ auprès de trois investisseurs, dont Bouygues Construction. Elle va passer de 11 à 16 collaborateurs cette année et finaliser le développement de la V2 de son produit Neuron. En parallèle, elle poursuivra sa collaboration avec le Leti sur le *machine learning*.

Morphosense instrumente des ouvrages de génie civil, des plateformes offshore et des éoliennes flottantes pour surveiller en temps réel leur intégrité structurelle. Sa technologie est issue de 10 ans de R&D du Leti. Avec la mise au point de nouveaux algorithmes avancés, la start-up compte détecter demain les signaux faibles annonciateurs de dégradations futures. A la clé, une maintenance prédictive des ouvrages plus précise et moins coûteuse.

✉ [alexandre.paleologue@morphosense.com](mailto:alexandre.paleologue@morphosense.com)

Le premier compost ! Difficile à réaliser sur le centre... Cela dit, n'hésitez pas à tester le lombricompostage à la maison. Par semaine, il faudrait étaler ces centaines de mètres carrés et attendre plusieurs mois avant de recueillir – L'installation de lombricomposteurs de 15 m<sup>3</sup> à côté du H3. Pour confier aux lombrics 2,6 tonnes de déchets alimentaires intégrer des neurones artificiels dans un fil... En revanche, les vêtements équipés de senseurs existent bien. travailler sur l'intelligence artificielle embarquée. Mais de là à développer déjà une application grand public et à savoir – Le vêtement correcteur de posture à base d'accéléromètres NEMS et de neurones artificiels. Certes, le Leti commence à

LES POISSONS D'AVRIL DE CE NUMÉRO ÉTAIENT



POISSONS

### AGENDA

**1<sup>er</sup> – 3 avril [maison MINATEC]**  
CONFÉRENCE EUROSOL-ULIS 2019  
<https://eurosoulis2019.sciencesconf.org/>

**3 – 5 avril [Grenoble]**  
INTERNATIONAL NANODEVICES  
AND COMPUTING (CONFÉRENCE)  
<http://icrc.ieee.org/>

**4 avril [MINATEC]**  
SESSION 2 DE INNOTECH  
AVEC LES LYCÉES DU GRÉSIVAUDAN  
ET DES EAUX-CLAIRES  
[nathalie.mathieu@phelma.grenoble-inp.fr](mailto:nathalie.mathieu@phelma.grenoble-inp.fr)

**15 avril [GIANT]**  
GIANT ORIENTATION DAY  
[hermine.vincent@cea.fr](mailto:hermine.vincent@cea.fr)

**3 mai**  
DATE LIMITE DE REMISE DES DOSSIERS  
DE CANDIDATURE DU CHALLENGE  
FIRST STEP 2019  
[sylvain.colomb@cea.fr](mailto:sylvain.colomb@cea.fr)

**27 mai – 7 juin [Les Houches]**  
ÉCOLE DE PRINTEMPS  
BIOLOGY AT DIFFERENT SCALES  
organisée par IRIG/IBS  
<http://leshouches.strikingly.com/>

**3 – 6 juin [Grenoble]**  
GLOBAL CHALLENGES SCIENCE WEEK  
<https://edu.univ-grenoble-alpes.fr/science-week>

**13 juin [MC2, Grenoble]**  
FINALE NATIONALE DU CONCOURS  
MT180, MA THÈSE EN 180 SECONDES  
<http://mt180.fr/>

**24 – 28 juin [Grenoble]**  
LETI INNOVATION DAYS 2019  
[michael.tchagaspanian@cea.fr](mailto:michael.tchagaspanian@cea.fr)

### CONTACTS



MINA-NEWS est édité par MINATEC – 3, parvis Louis-Néel – 38054 Grenoble cedex 9

Directeur de publication : Jean-Charles Guibert - Rédacteur en chef : Julie Spinelli

Correspondants : Camille Giroud, Leti, [camille.giroud@cea.fr](mailto:camille.giroud@cea.fr)

Nathalie Mathieu, Phelma, FMNT, [nathalie.mathieu@phelma.grenoble-inp.fr](mailto:nathalie.mathieu@phelma.grenoble-inp.fr)

Patrick Warin, INAC [patrick.warin@cea.fr](mailto:patrick.warin@cea.fr), Julie Spinelli, MINATEC, [julie.spinelli@cea.fr](mailto:julie.spinelli@cea.fr)

Alexis Sableaux, Phelma, [alexis.sableaux@phelma.grenoble-inp.fr](mailto:alexis.sableaux@phelma.grenoble-inp.fr)

Rédaction : Benoît Playoust et Bénédicte Magne | Maquette et exécution : studio kolza [Lyon]