



L'expertise vibro-acoustique pour fiabiliser des robots industriels

p.6



Livraison d'un instrument de diagnostic du réacteur d'ITER / p.3



Un exosquelette pour réduire la pénibilité des tâches dans la filière viande / p.4



L'EIC Accélérateur Horizon Europe en 2023 / p.5



Le programme des webinaires / p.7

L'amélioration de la connectivité des satellites / p.8



Un système électrique de secours pour l'aéronautique / p.9



L'électrostimulation pour réduire les troubles urinaires / p.10



Appels à projets de l'ADEME, les opportunités de financement / p.11





Chers lecteurs,

A l'heure d'écrire cet édit, l'évènement France Innovation Meetings consacré le 8 décembre aux medtech (dispositifs médicaux principalement mais pas uniquement) démarre. Il vient clôturer une série de trois évènements en 2022 (mobilités en juin et matériaux en septembre). Leurs succès depuis le lancement en 2019 reposent sur la possibilité d'organiser un maximum de rendez-vous dématérialisés et pré-programmés au cours d'une journée placée sous le signe d'un thème fort avec en parallèle des ateliers et des sessions d'information. Par conséquent, ce n'est pas un scoop de vous annoncer que d'ores et déjà nous travaillons sur l'organisation des éditions 2023. J'en profite pour renouveler nos plus vifs remerciements à nos partenaires et à nos sponsors pour leurs investissements à nos côtés ainsi qu'à l'ensemble des participants.

Que dire également de notre cycle de webinaires qui aura réuni plus de 8000 inscrits. Qualité et quantité sont associées nous invitant à poursuivre les efforts qui y sont consacrés.

En parallèle de cela, le plan France 2030 bat son plein avec le lancement d'un grand nombre d'appels à projets qui viennent soutenir les projets de recherche et d'innovation mais également, fait plus rare, les activités d'industrialisation.

Avec la hâte de vous retrouver en 2023 pour vous annoncer des nouveautés, au nom de l'ASRC et de France Innovation, je vous souhaite de très belles fêtes.

Bonne lecture



Jérôme Billé
Directeur de la rédaction
redaction@asrc.fr



ILS SONT CITÉS

- ADEME
- ADIV
- AIRBUS DEFENCE AND SPACE
- AIRBUS HELICOPTERS
- ALCIOM
- BERTIN TECHNOLOGIES
- BPIFRANCE
- CENTUM T&S
- CNRS
- EXOTEC
- FLOWSTIM TECHNOLOGY
- INSTITUT PASCAL
- ITER ORGANIZATION
- KINÉS
- LAB4I
- OVALT
- RÉGION BRETAGNE
- RÉGION NOUVELLE AQUITAINE
- ST MICROELECTRONICS
- THALES
- VALOTEC
- VIBRATEC
- UNIVERSITÉ CLERMONT AUVERGNE

360° R&D

Magazine édité par l'**Association des Sociétés de Recherche sous Contrat (ASRC)** avec la participation de **France Innovation**

ISSN : 2263 - 0538

Siège social : 12 avenue Maurice Thorez 94200 Ivry-sur-Seine

E-mail : redaction@asrc.fr
Twitter : @contact_asrc
Site web : www.asrc.fr

Directeur de la publication : Jean-Christophe Lourme
Directeur de la rédaction : Jérôme Billé
Coordination éditoriale : Jérôme Billé
Maquette : Brice Laguerodie

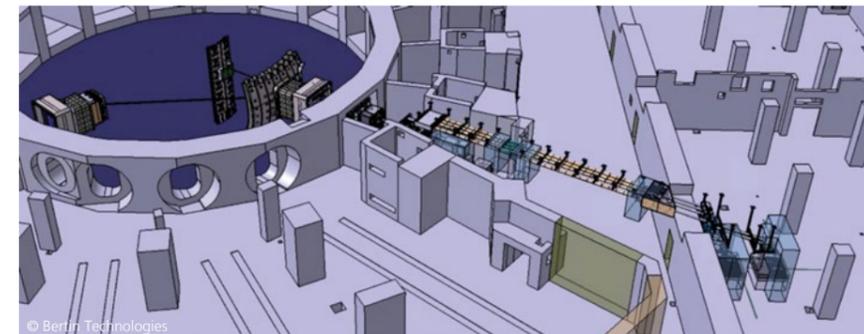
Impression : Groupe Concordances

Crédit photo couv. : Exotec

Partenaire : **bpi**france

Bertin Technologies livre à ITER Organization le design final du Density Interferometer Polarimeter – DIP

En 2019, la SRC Bertin Technologies s'était vu confier par ITER Organization un contrat pour le design préliminaire du Density Interferometer Polarimeter – DIP, système optique complexe permettant de mesurer en temps réel la densité du plasma dans le Tokamak. Mission accomplie : après avoir fourni le design préliminaire de DIP en 2020, nos équipes viennent d'en livrer le design final. Plus d'explications sur ce projet.



Le Density Interferometer Polarimeter est l'un des futurs instruments de diagnostic du réacteur d'ITER (nommé Tokamak), la plus grande installation de fusion expérimentale au monde conçue pour démontrer la faisabilité scientifique et technologique de l'énergie de fusion. Le rôle du DIP sera d'aider à contrôler le plasma, en mesurant la densité des électrons à l'intérieur du Tokamak pour en garantir la stabilité et obtenir un bon rendement énergétique. En effet, le plasma doit pouvoir être précisément contrôlé pour que la réaction de fusion puisse durer dans le temps et assurer ainsi un gain important de production d'énergie.

Pour ce faire, l'interféromètre à dispersion DIP repose sur le principe suivant : un laser continu de 40 Watt et à 10 µm de longueur d'onde traverse un cristal d'OpGaAs de 24 mm de long pour générer un second laser de 5 µm. Les deux lasers de longueur d'onde différentes vont ensuite parcourir 50 mètres ensemble avant d'entrer dans l'enceinte du Tokamak contenant le plasma. Une fois dans le Tokamak, les lasers vont traverser le plasma pour se réfléchir sur un réflecteur en maintenant une position à 0,5 mm puis revenir à leur source et traverser un second cristal d'OpGaAs. C'est en le traversant que le

laser à 10 µm génère un second laser à 5µm qui va interférer avec le premier 5µm. En mesurant l'intensité de ces interférences, on calcule le très léger déphasage entre les deux lasers qui est proportionnel à la densité du plasma. Pour garantir l'alignement, il est par ailleurs nécessaire d'avoir un système d'asservissement actif capable de fonctionner dans un environnement radioactif.

L'atout majeur de DIP consiste à utiliser un cristal d'OPGaAs qui permet de dédoubler un puissant faisceau laser de quelques millimètres de diamètre, et ce sans le fendre. Bertin a réussi, dans le cadre de la qualification du design final de DIP, à générer un laser à 5µm en injectant un laser de 40 Watt à 10µm : c'est une performance rare car très peu de laboratoires ont déjà réalisé ce type de test auparavant. Un tel diagnostic plasma pourra donc intéresser tous les exploitants de Tokamak.

Pour mener à bien ce projet, une équipe de 8 personnes a travaillé plus d'un an et demi sur le design préliminaire de DIP, à partir d'un design conceptuel préalablement fourni par ITER Organization – l'objectif étant d'étudier le concept, soulever des problématiques et y apporter des solutions. Puis, dans un second temps, les experts de Bertin ont affiné les plans du design, pour une livraison du design final à l'automne 2022. La prochaine étape consistera à monter un banc de test pour valider les performances de l'interféromètre de DIP dans les locaux d'Aix-en-Provence.

Par sa complexité, DIP démontre pleinement l'expertise de Bertin dans le domaine des diagnostics plasma ainsi que

l'excellence de son savoir-faire optique, adapté aux projets de grande envergure. L'optique, technologie au cœur de DIP, est en effet l'un des secteurs d'excellence de **Bertin Technologies**, leader français de l'innovation industrielle en la matière. Fort d'une expérience acquise avec le programme Laser Mégajoule, Bertin s'est positionné depuis 2009 sur le marché de l'instrumentation de pointe destinée à l'analyse du plasma de fusion. De ce fait, Bertin contribue à la conduite et la sécurité des expériences d'ITER, mais aussi à l'acquisition de paramètres qui seront exploités par les physiciens du monde entier. Dans les années à venir, Bertin Technologies ambitionne donc de prendre en charge d'autres sujets de diagnostics complets d'ITER, du design à l'installation sur site.



Adhérez
à France Innovation

Filière viande : un exosquelette allège les tâches de desossage et de découpe

Quelques degrés, généralement entre 4 et 6, rarement plus. C'est la température des salles de travail de la filière viande. Le niveau d'hygrométrie y est élevé, autour de 85 %. Celles et ceux en charge de désosser et de découper la viande sont endurants non seulement au froid et à l'humidité mais également à l'effort. Leur énergie n'est cependant pas sans limite. Au long cours, la pénibilité des tâches qui leur incombent les affecte. En témoignent les troubles musculo-squelettiques (TMS) dont ils souffrent, à l'origine de 80 % des arrêts maladie prescrits. Que l'attrait pour cette profession soit très faible n'est pas une surprise. Les recruteurs se tournent vers la main-d'œuvre européenne et 60 % des postes pourvus le sont en intérim.



Assister intelligemment les gestes, alléger les charges ressenties, diminuer les efforts physiques et leurs impacts douloureux, telles sont les visées d'ExosCarne, une orthèse pensée pour réduire la pénibilité des tâches des opérateurs et plus fondamentalement, pour améliorer leurs conditions de travail.

Au stade de l'élaboration du premier prototype, l'étape initiale a consisté à évaluer les forces locales et globales qui s'exercent sur l'opérateur, notamment sur ses avant-bras et sur ses poignets, à chaque geste qu'il exécute. Un ensemble de paramètres physiologiques a été mesuré puis analysé, en collaboration avec une équipe d'ergonomes. « Sur une échelle électromagnétique de la force musculaire, nous avons obtenu des valeurs importantes de dépenses énergétiques, de fréquence cardiaque et de sollicitations musculaires » explique Alain Peyron, Directeur Général de la société **ADIV**.

Avec l'aide de l'Institut Pascal, laboratoire des sciences de l'ingénierie et de systèmes (Université Clermont Auvergne / CNRS), ADIV a répertorié les fabricants d'exosquelettes ainsi que les Centres de recherche dans le domaine.

Fort de ces premiers résultats, ADIV répond en 2017 à un appel à projets dans le cadre du Plan d'investissement d'avenir en proposant le développement d'un prototype d'exosquelette en vue de diminuer la pénibilité des tâches dédiées à la filière viande ; le rôle d'ADIV étant ici d'évaluer les besoins « métiers », de réaliser des tests en industrie et de mesurer les performances. ADIV s'associe à l'équipementier LAB4i (filiale innovation du groupe Ovalt) chargé du suivi du projet, de l'évaluation des premiers indicateurs de coûts de fabrication et du développement d'un prototype. L'Institut Pascal est aussi impliqué pour la prise en charge du concept technologique et de l'étude des capteurs.

L'appel à projets est gagné. En 2019, un prototype est breveté en France puis en 2020 à l'échelle européenne.



Des capteurs sont placés sur l'opérateur. Ils permettent d'anticiper l'intention de l'opérateur de sorte à ajuster le travail de l'outil en conséquence et à fournir à l'opérateur la quantité de force complémentaire dont il a besoin pour alléger sa tâche. Les déplacements sont encadrés par des règles de sécurité. Le dispositif autour de l'opérateur prévoit l'utilisation des éléments électriques et pneumatiques nécessaires au contrôle d'un bras multidirectionnel. Plusieurs tailles d'exosquelettes sont prévues pour correspondre au mieux à la morphologie de chaque utilisateur. En plastique thermoformé, les exosquelettes sont extrêmement fins et très légers. Ils seront probablement produits, à terme, par des imprimantes 3D.

Lab4i, filiale du groupe Ovalt, poursuit les travaux de développement industriel à travers un programme de RDI financé par la région Bretagne. Des observations sont actuellement menées pour s'assurer que le port d'un exosquelette n'induirait pas des problèmes musculaires ou ergonomiques. Entre aussi en jeu la question de l'acceptabilité de l'exosquelette par l'opérateur ; d'une part, le porter mais aussi modifier ses habitudes de travail en conséquence. Une formation est prévue pour accompagner chaque utilisateur à ces changements.

Les industries aéronautique, automobile, mécanique, ainsi que le secteur militaire sont d'ores et déjà grands utilisateurs d'exosquelettes. Pour la filière viande, c'est une nouveauté. « L'innovation se place surtout sur l'ensemble du contrôle-commande de l'outil et sur sa conception mécanique » précise Mathieu Gréau, chargé innovation LAB4i chez Ovalt.

Aujourd'hui LAB4i teste le prototype sur le marché et prépare son industrialisation. Le composant le plus fragile reste le capteur et son fonctionnement en milieu humide. Se pose la question de l'hygiène sanitaire en milieu agroalimentaire pour satisfaire aux normes de nettoyage de l'orthèse, sans détérioration des capteurs. Une solution de nettoyage et un protocole devront être proposés pour apporter la preuve de la parfaite nettoyabilité et désinfection du matériel selon des critères microbiologiques bien identifiés. Il s'agit de répondre aux exigences de la norme HACCP (Hasard Analysis Critical Control Point).

La commercialisation d'ExosCarne est prévue au second semestre 2023. Le produit offrira plusieurs gammes en fonction de l'usage (traçages simples, mouvements multidirectionnels, travail sur tapis ou à la verticale). Le client bénéficiera d'une maintenance à distance et sur site.

ExosCarne ambitionne de réduire de 30 à 40 % les TMS dans l'industrie, sur le marché européen. En France, avec 96 082 personnes en équivalent temps plein en 2019, l'industrie de la viande est la première industrie alimentaire. 2 000 opérateurs pourraient être équipés d'exosquelettes. A terme, l'idée serait d'enregistrer les données relatives aux tâches effectuées par les opérateurs pour ajuster encore mieux l'aide qui lui est apportée et éventuellement proposer une réorganisation de son travail en fonction de son état de fatigue au cours de la journée.

Publication du programme de travail EIC Horizon Europe 2023

Au sein de ce programme de travail, on peut découvrir les 3 dispositifs phares de ce pan du programme Horizon Europe : **Pathfinder** (l'éclaireur) qui couvre de TRL1 à TRL4, **Transition** TRL4 à 6 et l'**accélérateur EIC** (pouvant démarrer à TRL5).

L'**accélérateur EIC Horizon Europe** est un programme de soutien aux **PME innovantes européennes**, et plus particulièrement aux start-ups de deeptech. Les lauréats de ce programme peuvent bénéficier de subvention allant jusqu'à 2,5 millions d'euros ainsi que d'investissements jusqu'à 15 millions d'euros et plus.

EIC Accelerator Open

(613M€ de budget)

Pas de thème imposé

Dépôt de la phase 1 (dite *short application – step 1*) : en continu

Dépôt de la phase 2 (si lauréat phase 1) : 11 janvier, 22 mars, 7 juin et 4 octobre 2023

EIC Accelerator Challenges

(524,7M€ de budget)

#Biomarkers for #cancer
#Decontamination for #pandemic management
#Energy #storage
New European #Bauhaus
#quantum or #semiconductor components
Resilient #agriculture
#space technologies and services

Dépôt de la phase 1 (dite *short application – step 1*) : en continu

Dépôt de la phase 2 (si lauréat phase 1) : 22 mars, 7 juin et 4 octobre 2023

L'équipe PCN Conseil Européen de l'Innovation (EIC) est à votre disposition : pcn-eic-accelérateur@recherche.gouv.fr

La SRC Vibratec apporte son expertise à la licorne industrielle, Exotec

Exotec, la première licorne industrielle française, a mis au point un système intégré de stockage à haute densité avec son système Skypod. Ce système se fonde sur un ensemble de bâtis de stockage qui peut s'élever jusqu'à 12m de hauteur, servi par des robots roulants et capable de s'élever pour aller récolter par eux-mêmes les bacs de rangement jusqu'à cette hauteur. La densité de stockage est optimisée et largement améliorée par rapport à un stockage classique sur étagère. Les bacs sont standardisés et spécialement conçus pour les bâtis et pour les robots, les Skypods.

Ces petits robots se déplacent au sol à la vitesse de 4m/s (un peu moins de 15km/h) et peuvent s'élever le long des bâtis pour récupérer les bacs et les apporter à l'opérateur puis les remettre à leur place. Tous ces déplacements génèrent des bruits, des vibrations et des chocs qui peuvent à la longue endommager les robots.

« Toutes ces sollicitations mécaniques, étaient envisagées mais peu paramétrables au départ et peu connues dans le détail. De plus nos robots génèrent eux-mêmes des bruits lorsqu'ils escaladent les bâtis. Ces bruits sont autant de vibrations qui, à terme, peuvent accélérer le vieillissement des structures ou de certaines pièces » explique Loïc Lepillier, architecte système et responsable du département Equipements mécaniques chez Exotec.

Au départ, Exotec fabriquait ses robots à partir des éléments du commerce mais au fur et à mesure de sa croissance, la société a pris une part de plus en plus importante dans la conception, la spécification et la fabrication des éléments constitutifs des robots. « La robotique est un marché nouveau ; dans lequel il y a peu de connaissance des contraintes, pas de standard ou de norme de fabrications

ni même de recommandations » souligne Nicolas Bressat, responsable du département Industrie au sein de la SRC Vibratec.

La première question soulevée concernait les bruits générés par le robot. **Vibratec** a équipé des robots avec un micro embarqué, des accéléromètres sur les bras, une sonde optique sur les pignons pour mesurer les vitesses et une captation des bruits dans l'environnement. Ces mesures vibro-acoustiques, étaient enregistrées lorsque le robot montait et descendait les bâtis. « Dans un premier temps, nous avons voulu nous équiper afin de faire les tests par nous-mêmes et évaluer les solutions que nous pouvions inventer. **Vibratec** nous a fourni les équipements et le logiciel d'analyse, nous a accompagné pour la mise en place de nos tests et apporté un support au cours des études que nous avons menées » souligne Loïc Lepillier. Ces observations ont convaincu Exotec que l'étude dynamique était un pan de la mécanique à maîtriser et qu'il était indispensable de recourir à une expertise dans ce domaine. A la suite de cette première étude vibro-acoustique, **Vibratec** a mis à disposition un matériel sur mesure pour faire des études comparatives.

Cette première étude a débouché sur une collaboration Exotec/Vibratec pour mener une étude complète de fiabilité. Ce travail nécessite la caractérisation de toutes les sollicitations des robots au cours de leur vie opérationnelle. Des parcours types de ces robots (des cycles) ont été définis, puis « joués » sur un terrain de test qui reproduit les bâtis à escalader, les sols des entrepôts avec leurs rainures, leurs joints des irrégularités... **Vibratec** a alors instrumenté plusieurs composants de robot avec des microphones, des jauges de déformation, des accéléromètres. Ses experts ont recueilli les données et les ont analysées.

« Sur la base de ces données expérimentales, **Vibratec** a défini les sollicitations dynamiques et les endommagements associés sur différentes parties et composants des robots, notamment au niveau du châssis. A partir de ces endommagements il a été possible d'optimiser la conception de certains éléments par simulation par la méthode des éléments finis. Des profils d'excitation équivalente (appelé Densité Spectrale de Puissance) pour ont été calculés pour mener des essais de durée de vie sur tables vibrantes. Ces tests produiront en quelques heures le niveau d'endommagement atteint en 10 ans pour différents composants », résume Nicolas Bressat.

Enfin, avec ce terrain d'essai et les données recueillies, Exotec innove, consolide certaines parties du robot. Les pièces sont testées sur banc et les résultats comparés aux modèles mathématiques, la fabrication est opti-

misée, les consommations de matières et d'énergie sont diminuées. Pour mieux garantir la durée de vie opérationnelle des robots en opération, Exotec a modifié et remplacé certaines pièces de la flotte existante. Pour la nouvelle génération de robots, la tenue aux vibrations est devenue une donnée d'entrée pour les fournisseurs de certains composants.

Engagées dans une démarche d'amélioration continue et d'éco-conception, les équipes Exotec souhaitent mettre à l'épreuve certaines caractéristiques techniques de leurs robots. Par le bouche-à-oreille ils ont identifié la société **Vibratec** et ont rencontré une équipe qui comprenait parfaitement les questions qu'ils se posaient.

« Pour **Vibratec**, ce projet qui a débuté en 2018 valorise les compétences que nous développons depuis une vingtaine d'années : instrumentation, mesure, analyse, détermination des DSP, tests, simulations, puis retour à la réalité du terrain etc. Cette démarche s'applique à de nombreux secteurs industriels. Pour nous, c'est véritablement un projet vitrine qui met en lumière la singularité et l'originalité de nos compétences », conclut Nicolas Bressat de **Vibratec**.

PROGRAMME DES WEBINAIRES

8 décembre 2022 | 15h - 16h

Introduire sa medtech en bourse, retour d'expérience et meilleures pratiques

13 décembre 2022 | 15h - 16h

Présentation de l'appel à projets Eurostars à destination des entreprises innovantes

4 janvier 2023 | 11h - 11h30

Rejoindre France Innovation en 2023

12 janvier 2023 | 11h - 12h

Dispositifs de soutien France 2030 pour l'émergence de l'industrialisation des technologies de rupture pour les réseaux et la production d'énergie renouvelable

13 janvier 2023 | 11h - 12h

Les opportunités de financement EIC Pathfinder et Transition d'Horizon Europe

26 janvier 2023 | 16h - 17h

Présentation du dispositif d'aide France 2030 « Recyclage mécanique des plastiques, composites et élastomères (volet 2) »

9 février 2023 | 11h - 12h

Innovation de rupture, deep tech : et si l'EIC Accélérateur était fait pour vous ?

9 mars 2023 | 11h - 12h

Comment l'essor du traitement automatique du langage transforme la veille technologique ?

Informations et inscription :

www.france-innovation.fr/webinaire/



La SRC Alciom accompagne Kinéis dans l'amélioration de la connectivité de ses satellites



Alciom a été sélectionné pour accompagner Kinéis, un opérateur satellitaire et fournisseur de connectivité global, dans le développement d'une librairie logicielle permettant d'intégrer la connectivité IoT satellitaire Kinéis sur une nouvelle gamme de produits embarqués, en utilisant la gamme de transceivers STM32WL de ST Microelectronics. Cette librairie logicielle offrira l'ensemble des fonctions (formatage des trames et génération des différentes modulations) permettant de connecter facilement un produit à la constellation satellite de l'opérateur français.

Pour rappel, le composant STM32WL est un system-on-chip de ST Micro intégrant une chaîne d'émission-réception sub-GHz supportant également la modulation LoRa. L'ajout de la transmission vers les satellites Kinéis permet d'ouvrir la voie à de nouvelles applications, en dehors des zones de couverture des réseaux terrestres, pour ce composant déjà très largement répandu dans les applications IoT.

Steve Hamard, Responsable Développement et Industrialisation de Kinéis, se félicite : « En trois mois seulement, Alciom et Kinéis ont développé et intégré la stack Kinéis sur le composant STM32WL, déjà largement utilisé dans les terminaux IoT terrestres. Les compétences d'Alciom dans le domaine du logiciel embarqué et du contrôle de chipsets radio ont permis ce développement en un temps record et nous sommes ravis de l'aboutissement de cette nouvelle collaboration entre nos

équipes respectives. Cette nouvelle librairie développée par Alciom va contribuer à rendre notre connectivité IoT encore plus accessible en termes de coût, de facilité d'intégration et de couverture mondiale, pour des applications telles que le suivi logistique international ou multimodal, le smart metering et le monitoring d'infrastructure, l'agriculture connectée ou encore le monitoring environnemental ». À court terme, Kinéis et ST Microelectronics envisagent l'intégration de cette bibliothèque dans l'environnement de développement STMcubeMX et proposeront un kit d'évaluation dédié dans l'optique de simplifier et accélérer encore l'accès à la connectivité Kinéis. L'opérateur va également lancer un programme proposant une offre de découverte intégrant l'accès à son service de collecte de données, un kit d'évaluation ainsi qu'un service de support pour l'intégration et la certification des futurs produits intégrant la connectivité Kinéis.

Thomas Demarne, président d'Alciom précise : « Nous sommes très heureux d'avoir pu faire profiter à Kinéis de notre expertise en radio logicielle ainsi que de notre expérience sur le composant STM32WL, acquise notamment grâce à nos travaux de R&D interne ».

Alciom accompagne Kinéis depuis plusieurs années pour le développement et l'intégration d'antennes embarquées Kinéis (400Mhz). Alciom a notamment participé au développement d'antennes compactes fournies aujourd'hui sous forme de design de référence par Kinéis à ses clients et intégrateurs, toujours dans l'optique de faciliter l'accès à la technologie Kinéis. Alciom propose également un accompagnement pour la conception, la simulation, l'optimisation et la mise au point d'antennes sur mesure.

Pour rappel, la connectivité Kinéis utilise aujourd'hui sept satellites opérationnels qui seront complétés à court terme par le lancement et la mise en service de 25 nanosatellites supplémentaires. Le lancement de la constellation Kinéis est prévu courant 2023.

La SRC Centum T&S se penche sur les hélicoptères

En aéronautique, avec tous les aéronefs motorisés, l'une des craintes majeures est la perte de puissance ou l'arrêt complet du moteur. Certes il existe des procédures d'urgence dont le succès dépend de paramètres tels la phase de vol ou l'environnement survolé. Dans tous les cas la situation est inconfortable et l'issue parfois incertaine. Cette situation est particulièrement délicate pour les hélicoptères monomoteurs qui peuvent, certes, ralentir leur descente en maîtrisant l'incidence des pales et contrôler l'autorotation mais la marge de manœuvre pour le choix du point d'aboutissement est limitée. Les hélicoptères sont souvent utilisés au-dessus des zones urbanisées et la réglementation impose « de définir des cheminement et des zones de recueil permettant un atterrissage forcé sans mise en danger des personnes et des biens au sol ». Cette réglementation est particulièrement pénalisante pour les hélicoptères monomoteurs dont l'usage est de fait très limité au-dessus des zones habitées voire interdit dans de très nombreux pays.

L'objectif du système EBS (Engine Backup System) est de fournir un complément de puissance, sous forme électrique, utilisable en cas de panne du moteur. Cet EBS comprend quatre sous-ensembles : un moteur électrique capable de faire tourner le rotor, une réserve d'énergie (batteries), un onduleur qui contrôle la puissance délivrée au moteur et un pupitre de commande à disposition du pilote placé dans le cockpit.

L'ingénierie globale a été conçue par Airbus Helicopters. Airbus Defence and Space a pris en charge le développement de la batterie. Le moteur électrique de 100KW, relié à la boîte de vitesse, a été développé par Thales et Centum T&S l'onduleur.

« Le produit que nous avons développé comporte une carte de contrôle et de commande, le logiciel qui fait le pilotage du moteur (contrôle vectoriel) et l'onduleur » nous explique Fabien Charmetant, Responsable Pôle Puissance de Centum T&S.



© Anthony Pecchi

L'intelligence du système réside dans cette carte de contrôle et de commande du système et son logiciel. En mode veille, l'équipement détecte la perte de vitesse du rotor principal et apporte l'énergie nécessaire pour la compenser. En mode actif, le système apporte au bon moment le complément de puissance nécessaire, sous le contrôle du pilote.

Le second défi est d'assurer la bonne distribution de l'électricité qui arrive sous forme de courant continu de la batterie et qui doit être transformée grâce à l'onduleur de Centum T&S en courant alternatif triphasé pour piloter le moteur. Cet onduleur, basé sur les dernières technologies est capable de délivrer 150Kw de puissance pendant 2 minutes (c'est l'équivalent de 120 aspirateurs qui fonctionnent en même temps). L'ensemble de la technologie a été optimisée avec l'utilisation de composants les plus récents dans la gamme des « Mosfets » en carbure de silicium. Grâce à ces choix, l'onduleur tient dans un boîtier de 15kg. Cela donne un des meilleurs rapports poids/puissance du marché.

A ces deux défis majeurs, s'en ajoute un troisième. Le moteur thermique génère aussi l'électricité nécessaire aux instruments et au pilote, sinon, plus de moteur, plus de

radio ni d'instruments ! Un convertisseur réduit le 500V délivré par la batterie en 28V. Le tout doit être sécurisé de façon à garantir qu'il ne peut y avoir aucun retour de 500V dans le circuit basse tension (28V) de l'hélicoptère sous peine de détruire l'instrumentation. Il faut également veiller à ne pas créer d'interférence avec les communications radio des pilotes entre eux ou avec les services de contrôle aérien.

« Nous avons un système qui a atteint le niveau de maturité technologique suffisant (TRL 6 pour les initiés) pour obtenir une autorisation pour les essais en vol avec pilote d'essai » explique Hervé Rigole, chef de projet chez Centum T&S. L'ensemble a été monté sur le FlightLab d'Airbus Helicopters, un H130 destiné à tester et valider les technologies innovantes. Des tests ont été menés à différentes hauteurs. Le système a été testé lors d'une coupure moteur à une hauteur de 3m au-dessus du sol pour démontrer le niveau de performance et l'instantanéité de la prise de relai par l'EBS. A cette hauteur, le temps de réactivité est limité et l'autorotation ne peut pas jouer et la campagne de tests dans différentes configurations s'est poursuivie depuis.

Actuellement, l'autonomie de ce système de sauvegarde est limitée à 30 secondes

par la capacité des batteries mais il est conçu pour fonctionner pendant deux minutes. Les essais en vol ont été très concluants, et si le marché et le « business case » sont favorables, l'EBS pourrait être monté en série après avoir été certifié par la FAA et l'EASA, les agences américaines et européennes de régulation de l'aéronautique, ouvrant ainsi de nouvelles opportunités aux hélicoptères de type monoturbiné tel le H130.

Pour Hervé Rigole, « ce système de sauvegarde est une première étape au sein d'une démarche plus large d'Airbus Helicopters pour tester et proposer des technologies de propulsion hybride ou entièrement électrique. Nous accompagnons ce premier pas ».

De son côté, Airbus Helicopters a beaucoup apprécié la collaboration avec Centum T&S pendant les différentes phases du projet. Selon Luca Cossetti, chef de Projet chez l'hélicoptériste, « les performances de l'onduleur pendant la phase de test ont été très bonnes, ainsi que sa fiabilité. La réactivité et le professionnalisme de l'équipe Centum T&S nous ont permis d'atteindre collectivement des résultats au-delà de nos attentes ».

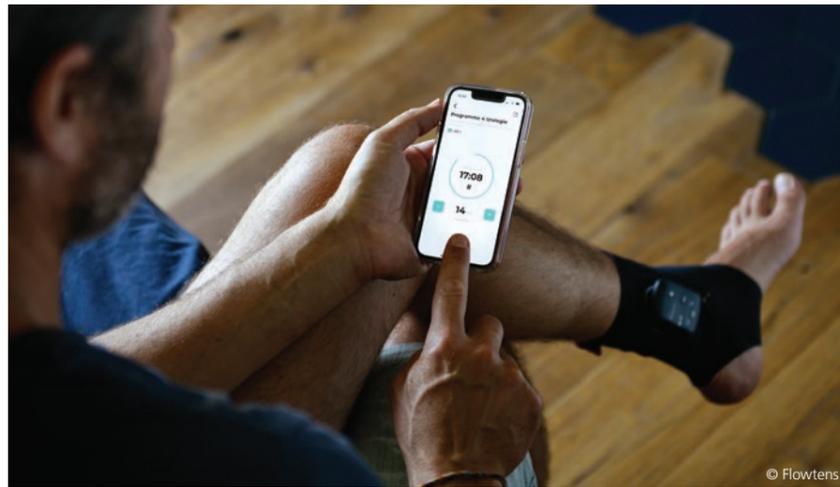
La SRC Valotec accompagne le développement de Flowtens

En Europe, les troubles urinaires comme l'incontinence touchent 45 Millions d'adultes. La prévalence de cette pathologie, qui concerne aussi bien les hommes que les femmes à tous les stades de la vie, augmente avec l'âge pour atteindre une personne sur trois âgée de plus de 60 ans.

Le retentissement sur la qualité de vie peut être important. Pour y remédier, de nombreux traitements existent, qu'il s'agisse d'une incontinence urinaire par hyperactivité de la vessie, d'une incontinence urinaire d'effort, ou bien d'une incontinence qui est la combinaison des deux.

« La vessie hyperactive, qui peut entraîner des fuites urinaires est plus fréquente que la migraine et au moins aussi handicapante que le diabète. Pour autant, ce n'est pas une fatalité, et il existe de nombreux traitements suivant que l'on souffre d'une incontinence urinaire d'effort (liée à un défaut du plancher pelvien) ou d'une incontinence par hyperactivité de la vessie » analyse Florent Papillaud, directeur fondateur de la société Flowstim Technology.

L'arsenal thérapeutique s'étend des mesures d'hygiène de vie (rééducation périnéale, perte de poids, limitation des apports hydriques) jusqu'à la chirurgie (comme la pose d'un « Pacemaker de vessie ») en passant par des traitements pharmacologiques ou la rééducation par stimulation nerveuse. C'est sur ce dernier segment que s'inscrit Flowtens. Les études cliniques ont montré que la stimulation électrique du nerf tibial postérieur, une à deux fois par jour pendant 20 minutes, pendant une durée initiale de 3 mois réduit les symptômes d'hyperactivité vésicale et améliore la qualité de vie. Le principe est le « parasitage » par l'électrostimulation des informations nociceptives (sensorielles) qui transitent par la moelle épinière et viennent perturber le contrôle de la fonction vésicale. La stimulation du nerf tibial postérieur, dont l'émergence se situe à proximité du centre mictionnel au niveau du sacrum, interagit favorablement sur les perturbations nerveuses liées à cette affection. Le nerf tibial postérieur est accessible aux électrostimulations externes au niveau de la malléole interne de la cheville.



Avec la SRC Valotec, Flowstim Technology a mis au point Flowtens. Ce dispositif est constitué de deux électrodes auto-adhérentes et réutilisables, fixées sur une cheville (Brevet N°2004999). Elles se placent naturellement au niveau des deux points à stimuler. Ces électrodes sont reliées à un boîtier de petite taille, qui fournit à la fois l'énergie électrique et le système de contrôle des stimuli. Ce boîtier transmet également les données à une application smartphone dédiée pour le suivi du patient.

Valotec est spécialiste du développement de dispositifs médicaux pour le compte de tiers, notamment sur des dispositifs utilisant de l'énergie (classes de risque 2A, 2B et 3) et accompagne les projets jusqu'à l'obtention du marquage CE nécessaire à la commercialisation.

« Dans un premier temps, chez Valotec, nous avons étudié la faisabilité technique du concept proposé, identifié les difficultés et circonscrit les questions de sécurité. Nous avons accompagné toutes les phases de développement de ce produit en apportant autant notre expertise technique que réglementaire » confie Grégory Vaucoux responsable du projet chez Valotec.

Ce dispositif facile d'utilisation peut être porté avec discrétion et utilisé pendant des activités de la vie courante. L'interface avec un smartphone assure un contrôle aisé et peut fournir au médecin traitant tout l'historique de ses activations. Le praticien dispose ainsi d'un suivi infaillible de l'observance de ses patients à la thérapie. Cette fonction est aussi particulièrement intéressante pour les recherches cliniques qui pourront utiliser des données fiables sur la compliance des patients.

Pour Florent Papillaud, la phase de développement est arrivée à son terme « Nous avons développé ce produit depuis 2 ans sur fonds propres et avec des prêts et des aides pour l'Innovation de Bpifrance et des aides de la région Aquitaine. Actuellement nous approchons de la certification CE et de la fabrication en série. Nous achevons le dossier avec l'aide de Valotec et nous espérons pouvoir être notifiés au printemps 2023 et lancer la commercialisation de Flowtens immédiatement après ».

Appel à projets de l'ADEME, une opportunité de financement

en faveur des solutions innovantes pour l'amélioration de la recyclabilité, le recyclage et la réincorporation des matériaux (RRR)

L'appel à projets RRR vise à financer l'innovation pour lever les freins technologiques aux différentes étapes de la chaîne de valeur du recyclage, autour de six thématiques : technologies de tri, plastiques, métaux stratégiques, papiers et cartons, textiles, matériaux composites.

Le détail de l'aide

Cet appel à projets (AAP) s'inscrit dans le plan « France 2030 » doté de 54 milliards d'euros déployés sur 5 ans, qui vise à développer la compétitivité industrielle et les technologies d'avenir. Il se décline notamment en une Stratégie Nationale « Recyclabilité, recyclage et réincorporation des matériaux ». L'objectif est de lever les verrous limitant le développement du recyclage, d'élaborer et lancer des dispositifs de soutien à l'offre et à la demande de matières premières de recyclage (MPR), étroitement interconnectées, et d'accompagner par des mesures complémentaires le déploiement des solutions innovantes.

Thématiques ouvertes (montant minimum des projets)

Technologies de tri (1 M€) - Recyclage des plastiques (2 M€) - Recyclage des métaux stratégiques (1 M€) - Recyclage des papiers et cartons (0,6 M€) - Recyclage des textiles (0,6 M€) - Recyclage des composites (0,6 M€).

L'AAP RRR fait l'objet d'une relève tous les trois mois en moyenne jusqu'au 30/06/2023 à 15h00 (GMT +1).

Pourquoi un AAP « Solutions innovantes pour l'amélioration de la recyclabilité, le recyclage et la réincorporation des matériaux » ?

Il est impératif d'accélérer la transition vers une économie circulaire afin d'inscrire la société française sur une trajectoire ambitieuse de découplage entre croissance économique et consommation de ressources naturelles. Le recyclage, qui conduit à substituer aux matières premières vierges (MPV) des matières premières de recyclage (MPR) contribue à ce découplage.

En l'absence de politiques ambitieuses en ce domaine, l'accélération de la demande mondiale en matières premières au cours des deux dernières décennies, en lien avec la croissance démographique, le développement économique des pays émergents et le maintien d'un haut niveau de consommation des pays occidentaux, pourrait non seulement compromettre l'atteinte des objectifs climatiques internationaux mais aussi augmenter la vulnérabilité des économies.

Ainsi, cet AAP a pour objectifs de financer et d'accélérer la mise sur le marché de solutions innovantes, évitant des impacts environnementaux, faciliter l'accès à des co-financements et de faire bénéficier les projets lauréats d'une forte visibilité.

Les projets attendus doivent permettre de lever des verrous dans plusieurs domaines, scientifiques et techniques, économiques et organisationnels, sur l'ensemble de la chaîne de valeur du recyclage :

1. Conception des produits : prise en compte de la recyclabilité des matériaux et produits au moment de leur conception.

2. Collecte et tri des déchets : capacité à augmenter les taux de collecte, améliorer certaines technologies, en créer de nouvelles et favoriser l'industrialisation de celles existantes qui sont à l'état pilote.

3. Préparation de la matière : production de MPR de qualité suffisante, maîtrisée et constante, et conception de procédés d'élaboration de nouveaux matériaux en envisageant leur emploi croisé dans des domaines différents (recyclage en boucle ouverte).

4. Réincorporation de la matière : développement, renforcement et adaptation de l'outil industriel pour contribuer à améliorer la substitution dans la durée aux matières premières vierges.

Pour plus de précisions, pour la préparation et le dépôt de dossier, cet appel à projet RRR est disponible sur la plateforme de l'ADEME :

<https://agirpoulatransition.ademe.fr/entreprises/>



Confiez votre recherche de prestataire **R&D&I** à France Innovation !

Qu'il s'agisse d'une expertise en R&D,
de moyens d'essais ou de mesures,
d'une entreprise spécialisée en financement
de l'innovation ou dotée d'équipements spécifiques,
**France Innovation vous aide à identifier vos futurs
partenaires recherche, développement, innovation.**

Ces démarches de mise en relation sont **gratuites
et confidentielles.**

Par courriel

contact@france-innovation.fr



www.france-innovation.fr

France Innovation réunit plus de 400 entreprises innovantes
de tous les secteurs : prestataires de R&D technologique,
entreprises proposant des produits, procédés ou services
innovants et conseils en innovation.