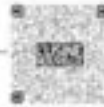




INNOVATIONS

L'USINE NOUVELLE N° 3713 1 DÉCEMBRE 2022



FAUT-IL FAIRE CONFIANCE AUX CLOUDS FRANCO-AMÉRICAINS ?

Les projets de cloud de confiance menés en partenariat entre des groupes français et américains soulèvent des interrogations sur leur protection contre le Cloud act. Un débat à la fois technique, juridique et politique.



Les projets de cloud de confiance franco-américains, comme S3NS (porté par Thales avec Google) et Bleu (ancré par Orange et Capgemini avec Microsoft), ne verront pas le jour avant le second semestre 2024. Mais les interrogations sur leur capacité à garantir une protection efficace contre des lois étrangères à portée extraterritoriale enflent. Le Cloud act est dans tous les esprits. Cette loi des États-Unis, votée en 2018, contraint tous les acteurs de l'internet et du cloud sous juridiction américaine à divulguer aux juges d'instruction les données qu'ils hébergent, même à l'étranger. « Le dispositif vise normalement à lutter contre le grand banditisme, le crime organisé, le trafic de stupéfiants ou encore le terrorisme, rappelle Winston Maxwell, professeur de droit des technologies de l'information et de la communication à Telecom ParisTech. Mais dans le cas d'enquêtes visant des entreprises françaises pour criminalité financière, corruption ou contournement d'embargo américain, il pourrait se transformer en instrument d'espionnage et de pression économique déguisé en procédure judiciaire. »

S3NS et Bleu présentent le paradoxe d'opérer et de commercialiser des solutions cloud américaines tout en revendiquant d'offrir un bouclier contre le Cloud act. Toutes les précautions semblent être prises à cet effet : une société de droit français, avec un capital à contrôle français, un personnel européen, des datacenters en France, rigoureusement séparés de ceux du partenaire américain, et un cryptage systématique des données avec des clés de chiffrement gérées uniquement par le porteur français du projet. Le tout avec la certification SecNumCloud de l'Agence nationale de sécurité des systèmes d'information (Anssi), considérée comme le label de confiance par excellence avec le respect de pas moins de 270 critères techniques, organisationnels et juridiques. Seuls cinq acteurs français du cloud ont décroché ce précieux sésame : Cocrive, OVHcloud, 3DS Outscale, Temple Cloud et Worldline.

WINSTON MAXWELL

Professeur de droit des technologies de l'information et de la communication à Telecom ParisTech

« Dans le cas d'enquêtes visant des entreprises françaises pour criminalité financière, corruption ou contournement d'embargo américain, le Cloud act pourrait se transformer en instrument d'espionnage et de pression économique déguisé en procédure judiciaire. »

Ceci n'empêche pas des professionnels du numérique d'émettre des doutes sur la capacité de ces coentreprises à garantir une protection de bout en bout. « Que se passera-t-il lors des opérations de mises à jour ou de maintenance ? », interpelle David Chassan, le directeur de la stratégie de 3DS Outscale, filiale cloud de Dassault Systèmes. Thales admet la possible nécessité d'une assistance de Google pour ces opérations, mais assure que les interventions des agents de l'américain se feront sous le contrôle de salariés de S3NS.





SCNS et Bleu

affirment prendre le maximum de précautions pour garantir la sécurité de leurs futurs clouds.

Le Cloud act suscite beaucoup de fantasmes et donne lieu à toutes sortes d'interprétations. Selon Winston Maxwell, son application ne se limite pas aux hébergeurs américains de données. «Un juge d'instruction qui enquête sur une affaire de grand banditisme se moque de la nationalité de l'hébergeur et de la localisation des données, analyse-t-il. Ce qui compte pour lui, c'est de disposer sous sa juridiction d'une personne ou d'une entité ayant "la possession, la garde ou le contrôle" des données hébergées, même si l'hébergement se trouve dans un cloud de confiance 100% européen. La solution pour échapper au Cloud act est donc d'éviter d'avoir aux États-Unis du personnel ou une entité ayant la garde ou le contrôle des données. C'est vrai pour l'hébergeur comme pour ses clients.»

BAISSE DU RISQUE D'INTRUSION

Eric Le Quilenc, avocat associé du cabinet Simmons&Simmons, spécialiste du droit des nouvelles technologies, de l'informatique et de la communication, salue néanmoins SCNS et Bleu comme un grand progrès dans la protection contre le Cloud act. «Sur une échelle de risque de 0 à 10, nous accordons une note de 7 à 8 pour le cloud public traditionnel comme ceux d'Amazon, de Microsoft ou de Google, estime-t-il. Pour les clouds SCNS et Bleu, notre note est de 2. La protection à 100% n'existe pas. Mais SCNS et Bleu réduisent considérablement les risques d'intrusion de puissances étrangères.»

Le cloud de confiance vise les administrations, les collectivités locales, les opérateurs d'importance vitale et les entreprises de services essentiels. Il ne répond pas aux exigences d'applications ultrasensibles comme la défense, qui ont vocation à rester en interne ou dans un cloud privé. Les entreprises sont invitées à faire le tri dans leurs applications pour déterminer, en fonction du degré de sensibilité des données, les options les plus appropriées: cloud public, cloud de confiance, cloud privé ou stockage en interne. ■ **RIDHA LOUKU**

ANALYSE

MOBILITÉ HYDROGÈNE, gare au risque de bulle

L'hydrogène est sur un petit usage. Des plans d'aide européens à l'initiative américaine «anti-inflation», qui soutient aussi les technos du climat, les coups de pouce s'enchaînent. De quoi faire décoller ce secteur, au risque de pêcher par excès d'enthousiasme. Alors qu'en France, plusieurs constructeurs (Alpine pour ses bolides, Stellantis pour ses fourgons...) misent sur l'hydrogène et que le Crédit agricole a signé pour acheter 10 000 berlines hydrogène à la start-up Hoplum (qui n'a pas encore d'usine), des experts s'inquiètent d'un excès d'engouement. Ils pointent le risque que ce vecteur énergétique s'inflte partout, y compris là où il n'est pas la meilleure solution. L'analyste Michael Liebreich alerte même d'une possible «bulle». Rappelant que l'hydrogène reste produit à partir de gaz et de charbon et que, face à la future demande de l'industrie, les capacités de production d'hydrogène vert et l'électricité qu'elles nécessitent pourraient manquer. Vouloir tout passer à l'hydrogène révélerait donc de l'erreur stratégique quand des options technologiques plus simples existent. Par exemple l'électrification pour la mobilité légère et le chauffage! Dans une voiture, l'hydrogène doit être comprimé et stocké dans

de lourds réservoirs avant d'être utilisé via une pile à combustible complexe. Résultat: seuls 20 à 30% de l'électricité utilisée pour produire de l'hydrogène se retrouvent à la roue d'une voiture à hydrogène, contre 70 à 80% pour un système à batterie. Ce constat

DES EXPERTS S'INQUIÈTENT D'UN EXCÈS D'ENGOUEMENT POUR L'HYDROGÈNE.

n'empêchera pas la réussite de certains projets, qui comptent sur l'innovation, la densité énergétique de l'hydrogène et sa tolérance aux recharges rapides pour se distinguer. Notamment pour les véhicules lourds ou utilisés fréquemment. De bons arguments, qui ne doivent pas faire oublier que les batteries, elles aussi, progressent. Selon un rapport du think tank Zevon Project et du cabinet Kearney, elles sont désormais crédibles pour décarboner une majorité du fret routier européen, et ce avec trois fois moins d'électricité que n'en utiliserait l'hydrogène vert. Preuve que l'emballement pour une techno peut invisibiliser les progrès d'une autre. ■



NATHAN MANN
nathan.mann@simmonsnewelle.com





INNOVATIONS

L'USINE NOUVELLE N° 3713 1 DÉCEMBRE 2022

Électronique

LES PISTES DU CEA POUR GAGNER EN EFFICACITÉ ÉNERGÉTIQUE

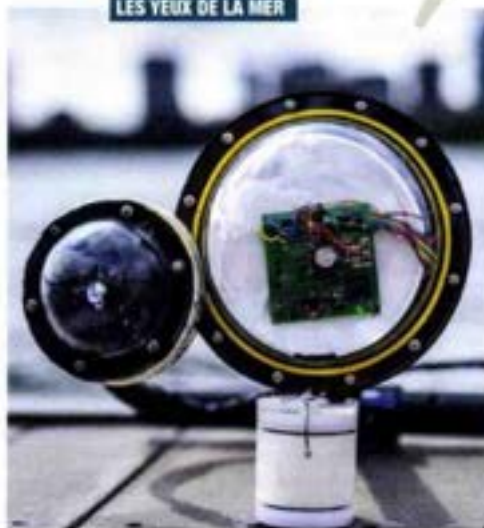
« Les données représentent 4 % de la consommation d'électricité mondiale. Cela va passer à 14 % en 2030 si nous ne faisons rien. » Le directeur technique du CEA-Leti, Jean-François Lèquepeys, rappelle la perspective alarmante qui a poussé le laboratoire à lancer le programme Leti 2030. L'objectif : réduire d'un facteur 1 000 la consommation énergétique de l'électronique d'ici à la prochaine décennie. Avec une multitude de défis, tant du côté de l'architecture des semi-conducteurs que des usages. L'un des axes est le traitement des données en local, alors que « la moitié de celles générées

en 2025 sera vouée à un usage en temps réel et n'aura pas besoin d'être conservée », éclaire Jean-François Lèquepeys. Pour la détection de formes ou l'analyse de l'environnement, par exemple, le CEA-Leti s'inspire de l'intelligence distribuée des grillons pour concevoir des puces traitant en local les informations de différents capteurs et ne consommant de l'énergie que lorsque c'est requis.

Le laboratoire vise aussi à optimiser l'architecture des dispositifs de calcul. L'objectif : éviter les nombreux allers-retours entre stockage et calcul, alors que « 90 % de la consommation énergétique est due à la manipulation des données, et non au calcul », pointe le directeur technique, qui évoque le recours à « des outils de conception de circuits permettant de dimensionner la mémoire selon les algorithmes à exécuter ». Sans oublier l'apport attendu du calcul quantique. Le CEA-Leti entend intégrer sa technologie des qubits sur silicium dans les datacenters. « Il y aura un gain d'énergie très important sur les calculs d'optimisation et de recherche dans de très larges bases de données », estime Jean-François Lèquepeys. Un impératif alors que face à l'électronique, d'autres acteurs président pour un stockage sur ADN, à la consommation énergétique quasi nulle. ■ GAUTIER VIRLOU

Des ingénieurs du MIT ont conçu un appareil photo sous-marin fonctionnant sans batterie. Rechargé par les ondes sonores maritimes, il peut rester immergé plusieurs semaines afin d'aider les scientifiques à mieux connaître nos océans. ■ U.S.A.

LES YEUX DE LA MER



qu'ils étaient arrivés aux limites de leurs capacités de calcul avec leurs matériels actuels », argue Valérian Giesz, le cofondateur et directeur général de Quandela. Créée en 2017 et située à Messy (Essonne), la jeune pousse développe une solution d'ordinateur quantique fondée sur des qubits photoniques. De quoi faire bondir le niveau de précision dans la résolution des équations différentielles non linéaires décrivant les phénomènes thermiques, chimiques, mais aussi dans la mécanique des fluides se déroulant dans les chambres de combustion des avions. Une résolution complexe qui représente 95 % du temps de calcul consommé à l'Onera. In fine, le quantique pourrait servir de levier pour renforcer la performance aérodynamique des moteurs ainsi que leur efficacité énergétique. Alors que les premiers résultats d'Agema sont attendus à la fin 2023, Quandela y voit le moyen de percer dans l'aéronautique. D'autant que la mise à disposition de ses solutions quantiques via le cloud est en passe de voir le jour. ■ B.J.

MBDA et l'Onera s'appuient sur Quandela pour simuler la combustion

Le calcul quantique pourrait-il museler la simulation numérique dédiée aux phénomènes complexes de la combustion dans le secteur aéronautique ? C'est le pari du centre français de recherche aérospatiale (Onera) et du fabricant de missiles MBDA. Ces deux acteurs de la filière se sont tournés vers l'un des champions français du calcul quantique, Quandela, dans le cadre du projet de dix-huit mois Avantage quantique pour la conception de moteurs dans l'aéronautique (Agema), soutenu par la région Ile-de-France. Si l'Onera et MBDA se sont tournés vers le quantique, c'est





WWW.USINENOUVELLE.COM

Nouha Gazbour

« UN PANNEAU SOLAIRE REMBOURSE VITE SON EMPREINTE CARBONE »

La jeune chercheuse étudie la durabilité du photovoltaïque au sein de l'institut national de l'énergie solaire (CEA-INES). Si le bilan est déjà positif, plusieurs pistes d'amélioration existent.

PROPOS RECUEILLIS PAR NATHAN MANN



moins de matière. La production de silicium représente plus de la moitié de l'énergie nécessaire pour faire un panneau. Utiliser des sources décarbonées permet de diminuer ce bilan. On peut également s'intéresser au cadre qui supporte le panneau, en se servant d'aluminium bas carbone ou de matériaux alternatifs, comme du bois.

Quelle est l'empreinte carbone du photovoltaïque ?

Les panneaux solaires sont bien meilleurs que les sources d'énergies fossiles. Mais leur impact varie selon la provenance des matériaux et les méthodes de fabrication. Globalement, on peut estimer qu'un panneau chinois installé en France produit 30

à 35 grammes de CO₂ par kilowattheure. Et qu'avec les technologies actuelles, un panneau rembourse vite son empreinte carbone, en douze à dix-huit mois ! Alors qu'il fallait six ans il y a quinze ans.

Comment améliorer ce bilan ?

En dehors du changement de localisation – car l'ensoleillement joue beaucoup –, on peut jouer sur l'épaisseur du wafer [la tranche de silicium à partir de laquelle est formée la cellule solaire, ndr] pour utiliser

Vous développez aussi des panneaux composites à base de lin... Pourquoi ?

L'objectif est d'abord l'éco-conception, pour anticiper le recyclage. Même si 95 % du panneau se recycle déjà, la filière se développe pour obtenir des procédés viables économiquement. Utiliser des composants biosourcés, comme le lin, favorise par exemple le recyclage des encapsulants et simplifie la gestion en fin de vie. ■





INNOVATIONS

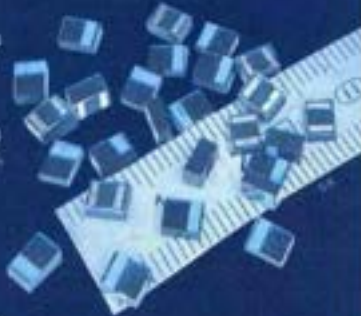
L'USINE NOUVELLE N° 3713 1 DÉCEMBRE 2022

WWW.USINENOUVELLE.COM

LA PÉPITE

ITEN INDUSTRIALISE LES MICROBATTERIES EN CÉRAMIQUE

Remplacer les piles boutons et les supercondensateurs par des batteries lithium-ion. C'est avec cette promesse et ses débouchés – dans les circuits imprimés, l'internet des objets et l'électronique portable – qu'Iten a levé 80 millions d'euros en octobre, afin d'industrialiser sa technologie. Un bonjour pour cette pépite fondée en 2011. Docteur en électrochimie passé par Danox et une start-up du groupe Dassault, Fabien Gaben décide de lancer sa propre entreprise, après que des amis électroniciens lui ont fait part de « ce besoin de batteries miniatures non satisfait ». S'en suivent cinq ans de R&D, puis trois ans de pré-industrialisation, pour mettre au point une batterie lithium-ion miniature assemblée automatiquement sur un circuit imprimé, selon la technique des composants montés en surface (CMS) en vigueur dans l'industrie électronique. En empilant des couches céramiques, l'accumulateur peut stocker beaucoup d'énergie dans un faible volume et fournir des puissances importantes, vante Fabien Gaben, qui souligne que ses plus petites batteries sont épaisses d'une centaine de microns, « soit deux cheveux sur quelques millimètres carrés ». Pour y parvenir, Iten a développé ses propres machines et matériaux. La pépite, qui compte une cinquantaine d'employés, dispose d'une ligne pilote à Dardilly (Rhône). Elle prévoit de construire deux usines en France et d'y produire des centaines de millions de batteries. Et travaille désormais avec le groupe SEB, l'un de ses investisseurs, pour développer des batteries solides de forte capacité destinées à l'électronique de tous les jours, du téléphone aux outils. ■ NATHAN MARIN



LES CHALLENGERS

- **ENSURGE** Anciennement Thin Film Electronics, cette société norvégienne cotée s'est réorientée en 2020 et prévoit de produire en Californie des microbatteries solides en recourant à une technologie de couche mince déposée au rouleau sur de l'acier inoxydable.
- **CYMBET** Fondée en 2000, l'entreprise américaine propose des microbatteries solides en couche mince pour les systèmes microélectroniques et possède deux usines aux États-Unis, dont l'une aux côtés du fondeur de semi-conducteurs X-Fab.
- **CEA-LETI** En 2019, le laboratoire public d'électronique a présenté une microbatterie à électrolyte solide produite avec des procédés classiques de microélectronique sur silicium. Il travaille avec un industriel de la santé pour l'adapter à un capteur de pression intraoculaire.

Automobile REFROIDIR LES BATTERIES PAR IMMERSION

A priori, l'eau et l'électricité ne font pas bon ménage... Valeo et TotalEnergies développent pourtant un nouveau système de refroidissement des batteries par immersion. Cette solution permettrait de diminuer l'empreinte carbone du véhicule, tout en améliorant la densité, la durée de vie et la sécurité des batteries. Aujourd'hui, les fabricants de systèmes de refroidissement commercialisent des plaques refroidies à l'aide d'eau glycolée ou de liquide réfrigérant. Une solution loin d'être optimale. « La plaque froide est en contact avec une surface limitée de la cellule, en général le dessous. Elle ne permet pas de refroidir le cœur de la batterie », constate François Bordes, le directeur R&D du pôle systèmes thermiques de Valeo. À l'inverse, le refroidissement par immersion met les cellules directement au contact d'un fluide diélectrique – qui ne conduit pas l'électricité –, dont TotalEnergies a optimisé la composition et la viscosité pour l'adapter à la mobilité.

Les avantages de cette solution sont multiples. Elle permettrait d'augmenter de « plusieurs dizaines de pourcents » la durée de vie des batteries, selon Nicolas Champagne, spécialiste des fluides de la gestion thermique pour la mobilité chez TotalEnergies. Côté sécurité, « la solution élimine le risque d'emballement de façon absolue », assure François Bordes. « Si une cellule défaille, le fluide évacue la chaleur sans s'enflammer et empêche la propagation aux autres cellules », explique Nicolas Champagne. Les deux acteurs doivent encore réussir à industrialiser leur système, notamment en étudiant le comportement du fluide sous toutes les conditions de vie de la batterie. La solution pourrait être déployée aux alentours de 2028-2030. « Cette technologie arrivera sans doute d'abord dans le haut de gamme. Elle est déjà utilisée en compétition, en Formule E », estime François Bordes. ■ S. C. ET N. M.

Elle ne permet pas de refroidir le cœur de la batterie », constate François Bordes, le directeur R&D du pôle systèmes thermiques de Valeo. À l'inverse, le refroidissement par immersion met les cellules directement au contact d'un fluide diélectrique – qui ne conduit pas l'électricité –, dont TotalEnergies a optimisé la composition et la viscosité pour l'adapter à la mobilité.

Les avantages de cette solution sont multiples. Elle permettrait d'augmenter de « plusieurs dizaines de pourcents » la durée de vie des batteries, selon Nicolas Champagne, spécialiste des fluides de la gestion thermique pour la mobilité chez TotalEnergies. Côté sécurité, « la solution élimine le risque d'emballement de façon absolue », assure François Bordes. « Si une cellule défaille, le fluide évacue la chaleur sans s'enflammer et empêche la propagation aux autres cellules », explique Nicolas Champagne. Les deux acteurs doivent encore réussir à industrialiser leur système, notamment en étudiant le comportement du fluide sous toutes les conditions de vie de la batterie. La solution pourrait être déployée aux alentours de 2028-2030. « Cette technologie arrivera sans doute d'abord dans le haut de gamme. Elle est déjà utilisée en compétition, en Formule E », estime François Bordes. ■ S. C. ET N. M.

SÉCURITÉ

LES TECHNOS ANTI-MINES À LA RESCOURS DES CÂBLES SOUS-MARINS

Le sabotage présumé des gazoducs Nord Stream en mer Baltique pose la question de la protection des infrastructures critiques sous-marines, tels les câbles utilisés pour l'internet ou l'énergie. Faut-il de solutions sur étagère, des briques technologiques pourraient être adaptées.





Le métavers tire parti de toutes les données digitales du groupe.

Numérique Renault développe son « métavers industriel »

Le monde physique rencontre le virtuel chez Renault. En octobre, le constructeur automobile a présenté son « métavers industriel », espace de convergence de tous ses chantiers de transformation digitale. Il estime avoir investi 780 millions d'euros entre 2016 et 2022 pour créer un jumeau numérique de ses activités synchronisé en temps réel. En plus de produire des voitures, les 8 500 équipements connectés du groupe génèrent désormais 40 000 données par seconde. Renault s'enorgueillit d'avoir développé en interne une plateforme, IDM4.0, pour collecter et standardiser ces informations, qui sont stockées chez Google. « Le métavers permet de parler directement avec les données. Tous les jours, nous pouvons rejouer un événement et effectuer des simulations », souligne Eric Marchiol, le directeur de la transformation numérique

des usines de Renault. À la clé, des économies et des gains d'efficacité. Certains outils s'avèrent particulièrement utiles dans le contexte de pénurie et d'inflation. « Environ 6 000 camions roulent tous les jours pour transporter les pièces dans nos usines », chiffre Tudor Mirica, expert de la chaîne d'approvisionnement. Les poids lourds sont géolocalisés toutes les dix minutes sur des cartes, qui intègrent aussi des informations liées au trafic et à la météo. « Si nous constatons une pénurie, nous pouvons modifier l'itinéraire des camions ou transférer des pièces d'une usine à une autre », explique Tudor Mirica. ■ s. c.



Le système de lutte anti-mines de Thales, une piste à explorer.

En particulier le dispositif de Thales conçu pour détecter et neutraliser des mines sous-marines. Il s'appuie sur un ensemble de drones, dont l'un, équipé d'un sonar à balayage multifaisceaux, permet de distinguer des objets de la taille d'une carte bleue à des profondeurs de l'ordre de 300 mètres, intéressant, mais pas suffisant ! Pour surveiller des infrastructures sous-marines, il faudra notamment que les drones puissent travailler à de plus grandes profondeurs, les 450 câbles sous-marins de communication en service pouvant être déposés à plusieurs milliers de mètres sous l'eau. ■ n. m.





INNOVATIONS

L'USINE NOUVELLE N° 3713 2 DÉCEMBRE 2022

SIMULATION

Un jumeau numérique pour fiabiliser l'impression 3D

L'impression 3D doublée à la simulation. L'Institut de recherche technologique (IRT) SystemX a développé le jumeau numérique d'un procédé de fabrication additive arc-fil ou Waam (Wire arc additive manufacturing), reposant sur la fonte d'un fil métallique couche par couche. L'objectif : raccourcir les étapes de réglage des machines et viser l'impression de pièces bonnes du premier coup. Plus précisément, le logiciel vise à optimiser le parcours de dépôt de matière en obtenant deux paramètres clés du procédé : la distance entre les cordons de métal fondu et la distance entre les couches de matière empilées. Développé depuis 2019 en partenariat avec EDF, Air liquide, Vallourec, Safran, le Centre technique des industries mécaniques (Cetim) et l'ENS Paris-Saclay, le logiciel se fonde sur l'analyse d'une pièce-épreuve pour calibrer le modèle aux spécificités d'une machine et définir un modèle géométrique afin de déduire l'impact de ses réglages sur la topologie des futures pièces. Déjà utilisé par Vallourec, le démonstrateur livré fin 2022 pourrait être amélioré en intégrant un modèle thermique. Ajoutant à la dimension géométrique la gestion du temps de refroidissement entre chaque dépôt de couche. ■ G. V.

ÉNERGIE

Une technique pour analyser la chimie d'une batterie en direct

« Voir » à l'intérieur d'une batterie. C'est le défi auquel se sont attelés Jean-Marie Tarascon, chimiste lauréat de la médaille d'or du CNRS 2022, et Charlotte Gervillé-Mouravieff, post-doc au Collège de France. Avec l'aide d'une équipe multidisciplinaire, ils ont mis au point une méthode pour suivre en direct le déroulement de la chimie à l'intérieur des batteries commerciales, dévoilée dans la revue « Nature Energy ». « Des études avaient déjà été faites en utilisant des fibres optiques en silice, qui permettent de mesurer des paramètres comme la température, mais qui ne renseignaient pas sur les réactions

chimiques », pointe Charlotte Gervillé-Mouravieff. Étudier ces réactions, qui se déroulent aux interfaces entre les deux électrodes et l'électrolyte, est pourtant essentiel pour estimer la longévité des batteries. Pour y parvenir, les chercheurs ont puisé dans la famille des chalcogénures (dont font partie le soufre et le sélénium) pour créer une fibre optique transparente à l'infrarouge, permettant donc d'étudier la chimie des batteries

par spectroscopie infrarouge. De quoi pouvoir observer ce qui se passe quand une batterie lithium-ion se décharge, c'est-à-dire quand le lithium passe progressivement de l'électrode positive à celle négative. Une méthode susceptible d'intéresser les fabricants de batteries, qui ouvrirait ainsi la possibilité d'étudier les premiers cycles de charge et décharge de leurs produits afin d'en améliorer la conception. ■ MALIK HADJOU



BONNE PÊCHE

Un robot en spaghetti ? C'est plutôt en s'inspirant des tentacules d'une méduse que des chenilles d'hiver (état Urei) ont conçu ce préhenseur. Grâce à des tubes gonflables qui s'entrelient et se renforcent, il peut saisir divers objets sans connaître leur forme. Idéal pour des fruits mous ou des objets irréguliers. ■ N. M.

Télémanipulation POLLEN ROBOTICS BRILLE EN COMPÉTITION INTERNATIONALE

Une reconnaissance et un trampoline. Début novembre, Reachy, le robot de télémanipulation de la pépite bordelaise Pollen Robotics, est arrivé deuxième au défi international Ana Avatar XPrize, avec à la clé une récompense de 2 millions d'euros. L'événement visait à tester les performances de solutions de télémanipulation robotique, contrôlées à distance par un opérateur, pour diverses tâches. Des innovations intéressantes pour opérer dans des environnements hostiles et peu accessibles à l'humain. L'étape la plus complexe pour le robot : saisir des cailloux et identifier le plus rugueux au toucher. « Reachy devait être simple à prendre en main, car il était alors téléopéré par un juge





WWW.USINENOUVELLE.COM

ALDEBARAN COMPTE SE RELANCER DANS LE SERVICE

ROBOTIQUE



Après le succès mitigé du robot d'accueil Pepper, la pépite française Aldebaran se relance avec un robot serveur, baptisé Plato. La start-up, rachetée à Softbank par l'allemand United Robotics Group (URG) début 2022, se positionne ainsi sur le marché de la robotique de service dans les restaurants. Un secteur porté par le manque de main-d'œuvre et les progrès de la robotique interactive. Pour se distinguer, Aldebaran vante l'interactivité et la sécurité de son robot, capable de transporter des plats tout en restant aux ordres du serveur. Plato, qui se déplace en autonomie et porte un écran en guise de tête, peut même être contrôlé à la volée par commande vocale. De quoi ne pas perdre l'expérience et la capacité d'anticipation de l'humain, et

modifier, sans procédure ni expertise particulière, les tâches du robot en temps réel pour gérer un imprévu. Pour qu'il puisse se déplacer sans risque dans l'agitation des restaurants, l'accent a été mis sur la sécurité. Sa morphologie a été pensée pour qu'il puisse se faufiler dans des couloirs exigus tout en restant léger et sans bords contondants, afin de limiter les dommages en cas de choc. Surtout, les logiciels de navigation – qui permettent à Plato de cartographier son environnement pour se repérer et éviter les obstacles, et de ralentir, voire de s'arrêter en cas de danger – ont été optimisés et décalés sur un processeur dédié pour une meilleure réactivité. Aldebaran, qui prévoit de produire 250 Plato par mois dans une usine normande d'Asteel-flash, espère ainsi se distinguer de la concurrence chinoise. Et convaincre de la pertinence de sa solution pour faire entrer les robots dans les restaurants.



La pépite envisage déjà de collaborer avec une autre filiale d'URG, Rethink Robotics, pour ajouter un bras cobotique au-dessus de sa plateforme mobile, et ainsi lui apporter des capacités de manipulation. ■ NATHANA MAW

formé en seulement quarante-cinq minutes», pointe Matthieu Lapeyre, le cofondateur de la pépite. Reachy a obtenu la note maximale en réalisant le parcours en dix minutes, contre moins de six pour le vainqueur, le laboratoire NimbRo de l'université de Bonn (Allemagne). «Mais notre avatar était le moins cher: la seule main utilisée par le gagnant coûte deux fois le prix de notre système», vante le PDG. En partie imprimé en 3D, Reachy est économe en poids et en coût grâce à une solution d'actionnement parallèle. Pour le retour haptique, l'opérateur porte un petit exosquelette au coude, afin de «simuler le poids porté par le robot, connu grâce à des capteurs de force», explique Matthieu Lapeyre. Pour la rugosité, «de petits microphones placés au bout des doigts enregistrent une vibration et la restituent vers l'opérateur». Reste à industrialiser le robot, que la pépite espère commercialiser entre 30 000 et 40 000 euros. ■ N.M.

caractériser le phénomène de fatigue. De quoi ouvrir la voie à une première intégration dans un moteur entre 2023 et 2024. Car pour l'heure, ces matériaux issus du spatial ne sont utilisés dans l'aéronautique qu'au niveau d'un volet arrière de fuselage du Rafale de Dassault et d'une des pièces fournies par General Electric pour le Leap, équipant l'Airbus A320neo et le Boeing 737 MAX. Il faut dire que leur élaboration n'a rien de voir avec les procédés classiques: elle consiste à enrober une préforme en fibres céramiques avec une matrice de carbone de silicium, elle-même issue de la réaction de deux gaz, le méthyltrichlorosilane et l'hydrogène pur. Alors que des essais sur le M88 du Rafale et le moteur Silvercrest dédié aux jets d'affaires sont en cours, Safran compte bien leur donner de plus en plus de poids. ■ G.J.

AÉRONAUTIQUE

Chez Safran, l'envol imminent des composites céramiques

Jusqu'à très discrets, ils pourraient opérer une percée fracassante. Les matériaux composites à matrice céramique (CMC) sont en effet considérés par Safran comme un levier d'amélioration de l'efficacité des moteurs des futurs programmes aéronautiques. «Plus légers et plus résistants aux hautes températures

que les alliages métalliques, ils pourraient réduire de 6% la consommation de carburant s'ils étaient pleinement déployés», assure Marc Montaudon, le directeur général de Safran Ceramics. Cette division du groupe mène une batterie de tests dans son centre dédié, ouvert en 2018 au Hallain (Grand), via des équipements capables de



INNOVATIONS

L'USINE NOUVELLE - N° 3713 - DÉCEMBRE 2022

WWW.USINEROUVELLE.COM



Ingénierie ASSYSTEM EOS MET LE PAQUET SUR LE HANDICAP

«Ce n'est pas un accord de façade, il y a une vraie volonté d'inclusion des personnes en situation de handicap.» Sébastien Boyer, le délégué syndical UNSA d'Assystem EOS, a signé le 25 août, avec la CGT, le quatrième accord d'entreprise sur l'emploi des personnes handicapées.

Assystem, ingénieur de 4000 salariés en France dont 3300 chez Assystem EOS, a accepté, à la demande des syndicats, de relever son niveau d'exigence pour les recrutements : 40 personnes en situation de handicap, dont 10 stagiaires, seront embauchées dans les trois ans à venir, contre 20 dans l'accord précédent.

«Toutes nos politiques RH sont accompagnées d'une approche handicap», assure le directeur des affaires juridiques et sociales, Camille Christ. L'accord élargit les formations qui étaient proposées aux recruteurs, à tous les managers, aux salariés appelés à travailler avec la personne en situation de handicap et aux représentants du personnel. Il accorde aux salariés handicapés, mais aussi aux parents d'enfants handicapés, trois jours



Campagne de sensibilisation avec un atelier Fresque de la Diversité.

d'absence rémunérés pour raisons médicales ou administratives. Assystem, porté par le renouveau du nucléaire, recrute massivement : 1500 personnes en 2023. «Nos accords sur le handicap sont un facteur d'attractivité des candidats, explique Camille Christ. On leur dit qu'ils entrent dans un univers bienveillant, dans lequel ils peuvent se projeter vers des postes de managers. Par ailleurs, dans un cadre extrêmement concurrentiel, une politique du handicap bien gérée est un facteur de rétention des collaborateurs.» Camille Christ compte sur les partenaires sociaux, avec lesquels le dialogue a bien fonctionné : «Ils sont une clé de voûte pour animer le réseau.» Le taux d'emploi des personnes handicapées, passé de 1,45% en 2013 à 3,94% en 2022, reste éloigné des 6% prévus par la loi. «Nous préférons des objectifs réalisables plutôt qu'un affichage ambitieux mais réaliste», soutient le délégué UNSA. **■ CÉCILE MAILLARD**

Timide percée de la notation crédit des PME et ETI

Distribués jusqu'à fin décembre 2023 par des acteurs financiers, les prêts participatifs et les obligations Reliance ont généré un effet d'aubaine pour les agences de notation ciblant les PME et les ETI. Ces outils de soutien à l'investissement sont de fait conditionnés à une évaluation de crédit. «En plus d'apporter un regard externe et complémentaire, nous donnons parfois une note différente de la notation Banque de France», justifie Alberto Sánchez Navalpetro, le directeur général d'InBono qui a

développé une méthodologie spécifique pour les PME et ETI. Son agence est sollicitée le plus souvent par des fonds publics et privés, mais aussi directement par les entreprises dans 35% des cas. «Elles espèrent comprendre leur notation actuelle grâce à notre rapport détaillé, illustre Alberto Sánchez Navalpetro. D'autres veulent démontrer leur souveraineté auprès de grands donneurs d'ordre, dans l'aéronautique par exemple.» Véritablement active depuis 2019 seulement, InBono a noté environ 500 PME-ETI en France et en Espagne. Son concurrent français EthFinance en est à environ 150 en Europe. Une goutte d'eau sur le marché visé par InBono de 55 000 entreprises de plus de cinq millions d'euros de chiffre d'affaires rien qu'en France. **■ J. G.**

RUPTURE

LA FRENCH TECH SE MOBILISE POUR LES DEEPTechs

Après les programmes Agri20 et Green20, la French Tech accompagne désormais avec DeepNum20 des start-up proposant des innovations de rupture dans l'IA, le quantique, la cybersécurité ou le spatial. Elle a sélectionné 22 jeunes pousses françaises qui bénéficieront des subventions de France 2030, de l'accompagnement des partenaires classiques de la mission French Tech (Business France, l'INPI, l'Alnor...) et de déplacements dans des salons internationaux. «Nous espérons que le programme nous apportera du réseau, déjà entre les membres, mais aussi en dehors», affirme Antoine Lefebvre, le fondateur de Kermap, start-up qui propose des services d'information géographique aux agro-industries et aux collectivités. Kermap travaille avec Nestlé qui s'assure ainsi de l'efficacité des engagements environnementaux de ses fournisseurs. **■ MALIK HADDO**

