

cetiminfos

Sommaire

ZOOM

2 Composites - Quand Thermosaïc allège l'empreinte carbone des pièces aéronautiques

RENCONTRE

3 Anne-Cécile Sigwalt - Directrice entreprises et transitions industrielles (DETI) de l'Ademe

DÉCRYPTAGE

4 Projet stratégique sectoriel - Autosoud : automatiser pour mieux souder

6 Matériaux, énergie, usinage - Trois études et veilles pour préparer l'avenir

APPLICATION

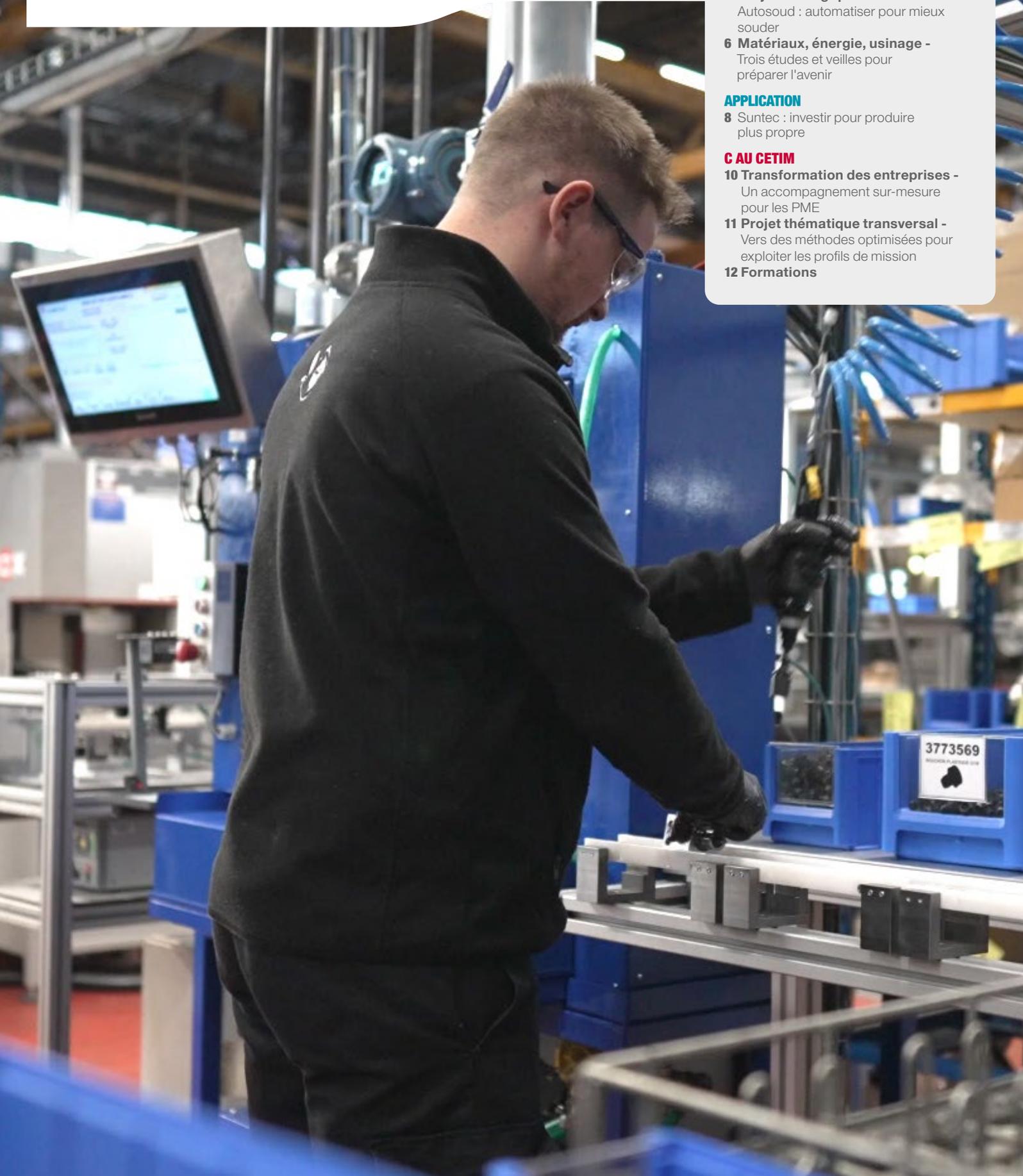
8 Suntec : investir pour produire plus propre

C AU CETIM

10 Transformation des entreprises - Un accompagnement sur-mesure pour les PME

11 Projet thématique transversal - Vers des méthodes optimisées pour exploiter les profils de mission

12 Formations



Composites

Quand Thermosaïc allège l'empreinte carbone des pièces aéronautiques

Les partenaires du projet Terra Preta ont démontré qu'il est possible d'employer des chutes de productions de pièces aéronautiques en composites pour fabriquer d'autres pièces moins critiques, grâce au procédé de recyclage développé par le Cetim.

Et pourquoi pas utiliser des chutes de production de trappes d'accès techniques et de réservoir d'avions pour réaliser d'autres pièces, afin de réduire l'empreinte carbone de la fabrication de ces pièces et gagner sur la quantité de matière vierge utilisée ? Dans le cadre d'une étude partenariale menée par Sogclair Equipment, pilotée par Safran Seat et financée par la DGAC, le Cetim a évalué les possibilités offertes par son procédé de recyclage de pièces en composites thermoplastiques Thermosaïc dans ce sens. Le résultat : Cette solution offre une alternative économique aux matériaux vierges, avec une forte réduction de l'empreinte carbone grâce à la réutilisation de plus de 40% des déchets, en circuit fermé, sur un même programme, et permet un gain de 70% de matière sur la fabrica-

tion de la pièce initiale et de la pièce recyclée.

Un procédé de recyclage amélioré

Actuellement, les avions sont constitués d'une part grandissante de matériaux composites. Ces matériaux présentent toutefois des enjeux sur leur recyclage, depuis la production des avions jusqu'à leur mise hors service. Dans ce domaine, le Cetim a développé la technologie de recyclage Thermosaïc, primée au JEC Awards en 2018.

Récemment, une version améliorée du procédé a été mise en place notamment pour le recyclage par voie thermo-mécanique de matériaux composites à hautes performances tels que les fibres de carbone et les polymères hautes températures (> 100°C). C'est ce procédé qui a été mis en œuvre dans le cadre du projet Terra



Preta pour une application industrielle de nouvelles trappes d'accès technique situées sous les ailes d'avion, en cours de développement au sein de Sogclair Equipment. Un démonstrateur de cette solution était présenté sur JEC 2024.

Avec ses partenaires, le Cetim a défini le processus de recyclage adapté en mettant en œuvre ses équipements de broyage et la ligne Thermosaïc, qui permettent de reconstituer des plaques de composites à partir des chutes et des rebuts de production. Ces plaques servent alors de

matière première à la fabrication de nouvelles pièces.

Le procédé a notamment été optimisé avec Sogclair pour traiter les déchets de production de trappes de réservoir d'avions fabriquées en composites carbone-PPS et réorienter les matériaux recyclés vers d'autres applications. « Ils peuvent être employés pour la production de trappes d'accès techniques aux équipements électriques et hydrauliques, là où les contraintes mécaniques sont moins importantes. Les essais de qualification sont toujours en cours mais le processus est amorcé pour envisager un futur au recyclage des matériaux composites dans l'aéronautique », indique Christophe Cornu, du Cetim. Et cette expérimentation pourrait ouvrir la voie à d'autres applications de pièces réalisées à partir de chutes de production recyclées, avec un fort impact en termes de décarbonation industrielle. ■

cetiminfos

CETIM -52 avenue Félix-Louat - CS 80067 - 60304 Senlis Cedex
Tél. : 09 70 82 16 80 - sqr@cetim.fr - cetim.fr

Directeur de la publication : **Daniel Richet** - Rédacteur en chef : **Jean-Sébastien Scandella** (06 08 77 45 01) - Rédacteur en chef délégué : **Akim Djouadi** - Maquette/Infographie : **Magali Aït Mbark** (03 44 67 30 55), **Guilbert Gabillot** (03 44 67 47 08) - Ont participé à ce numéro : Anais Culot, Christophe Duprez. - Pour joindre vos correspondants par mail : prenom.nom@cetim.fr
Diffusion : 09 70 82 16 80 ; Prix du n° : 16,53 € TTC (15,67 € HT)



Contact : Christophe Cornu
09 70 82 16 80 - sqr@cetim.fr



Anne-Cécile Sigwalt, Directrice Entreprises et transitions industrielles (DETI) de l'Ademe

« Collaborer pour massifier et accélérer la décarbonation »

Les industriels doivent lancer dès à présent leur démarche de décarbonation. Pour les y aider, l'Ademe, opérateur principal du gouvernement pour la transition écologique, s'appuie fortement sur des partenaires comme le Cetim.

Cetim Infos : Quelles sont les grandes lignes de votre action auprès des industriels ?

Anne-Cécile Sigwalt : Forte de près de 4 milliards de budget en 2024 et de 1 220 collaborateurs implantés dans chaque région, l'Ademe touche aussi bien au financement qu'à la formation, à l'expertise, au conseil, à l'accompagnement, à la veille, à l'animation et à la création de réseaux. Elle met à disposition de tous, dont les entreprises, ses données afin de leur permettre de progresser dans leur démarche environnementale. Elle soutient l'innovation et mène des exercices emblématiques de prospective comme Transition 2050 ou les plans de transition sectoriels. Neuf sont en cours de finalisation pour les plus émetteurs - aluminium, acier, verre, carton, ammoniac... -, et permettent d'anticiper, *via* différents scénarii d'évolution de la demande et de la production, quelle technologie déployer pour décarboner le plus efficacement possible.

CI : Plusieurs échéances sont à venir dès 2030 sur la décarbonation. Quelles sont vos priorités ?

A-C S : La première consiste à mettre en place des dispositifs adaptés à chaque cible – grands groupes ou PME-TPE, gros ou petits émetteurs...- *via* du soutien par les appels à projets, des financements directs, des accompagnements et la mobilisation de nos partenaires en contact avec elles : Bpifrance, filières, centres techniques comme le Cetim... Nous renforçons aussi la base d'outils mis à disposition sur agirpourlatransition.ademe.fr. La deuxième est de massifier en proposant une offre la plus lisible possible, notamment sur ce site, pour que les industriels trouvent ce qu'ils doivent faire et quand. Nous multiplions aussi les partenariats afin de couvrir tout le champ industriel et lancer des actions coordonnées. La troisième est d'éclairer. Nous devons permettre aux professionnels de construire des trajectoires réalistes et mettre à leur disposition des outils de mesure des changements, comme le dispositif ACT, grille d'évaluation des impacts environnementaux.

CI : Quelles actions les industriels doivent-ils mener en priorité sur ce sujet ?

A-C S : Ce qui est sûr, c'est qu'il faut décarboner dès maintenant ! Et la première action à mettre en œuvre est la sobriété. Nous mettons à leur disposition pour cela de nombreux outils. Dans le cadre de France 2030, un ensemble d'appels à projets est lancé tous les six mois et nous finançons ainsi à la fois de l'innovation technologique et des projets plus généraux de mise en place d'outils plus vertueux. Nous soutenons à la fois de très gros projets d'investissement et de plus modestes, et aussi des démarches collectives et territoriales, dont 11 zones industrielles bas carbone actuellement, Enfin, au-delà des investissements,

nous insistons sur la nécessité de réfléchir aux changements de modèle, et la formation est essentielle. Notre programme PACTE Industrie regroupe des modules qui permettent de former chaque maillon de l'entreprise, de rédiger

la trajectoire de décarbonation et d'imaginer ses modes de financement.

CI : Quel est l'intérêt de mener des actions conjointes avec des organismes comme le Cetim ?

A-C S : Pour relever le défi de la décarbonation, nous avons besoin de nous appuyer sur des partenaires solides, capables à la fois de porter nos outils et de construire avec nous des démarches de transition écologique. Le Cetim est parfaitement complémentaire de PACTE pour engager les entreprises dans ce mouvement. Le fait qu'il puisse assister concrètement chacune d'elles est très précieux. L'Ademe aide l'industriel à identifier les leviers à actionner pour atteindre rapidement ses objectifs de décarbonation. L'industriel doit alors travailler sur les solutions techniques à implémenter... avec l'appui du Cetim ! ■

« Nous avons besoin de nous appuyer sur des partenaires solides. »

Propos recueillis par Christophe Duprez

Projet stratégique sectoriel

Autosoud : automatiser pour mieux souder

Durant trois ans, le projet stratégique sectoriel Autosoud a évalué les potentiels offerts par la robotisation et l'automatisation du soudage. Différents matériaux et méthodes étaient à l'étude. Retour sur ses principaux résultats.

De la fabrication d'une boule de pétanque à celle d'un réacteur nucléaire, le soudage est omniprésent dans l'industrie. Jusqu'à présent, rien ne suggère que ce procédé critique deviendra caduc dans un futur proche. Au contraire, le marché mondial du soudage robotisé est en plein essor et pourrait atteindre 10 milliards d'euros d'ici à 2027, selon les spécialistes du domaine.

L'avenir du soudage passe notamment par son automatisation et sa robotisation. Plusieurs enjeux motivent cette inclination : l'automatisation et la robotisation aident à attirer des jeunes en modernisant l'image d'un métier en crise ; elle améliore les conditions de travail en limitant les postures difficiles et l'exposition des opérateurs aux fumées de soudage cancérigènes ; elle améliore la qualité des soudures, ainsi que la productivité.

C'est donc sans surprise que le Projet stratégique sectoriel Automatisation du soudage (PSS Autosoud) a été suivi par plus de 270 membres industriels en quête de solutions. « Le projet a touché toutes les typologies de société, des PME d'une vingtaine de personnes à des multinationales. La technologie de soudage les fascine tous de la même façon », précise Olivier Cheminat, pilote du PSS. Afin d'intéresser un maximum de secteurs, le pro-



Avec des cobots qui se pilotent comme des jeux vidéo, le soudage de demain ambitionne de séduire les jeunes générations.

jet a misé sur une grande diversité de sujets. À la clé : des pièces, des démonstrateurs, des rapports, des veilles et des fascicules de recommandations.

Un soudage en (pole) position

Un axe suivi de près par les participants : le soudage en position. Habituellement, le soudage à plat impose d'avoir un positionneur, ainsi que des outillages qui maintiennent les pièces pendant le procédé avant de les retourner. Cette manœuvre est d'autant plus complexe que les pièces à souder sont lourdes. En réponse, le soudage en position propose de faire tourner un robot de soudage autour d'une pièce qui

reste immobile. « Nous avons montré qu'il était possible de souder avec un très haut niveau de qualité qui répond à tous les standards, même les plus exigeants. Et ce, dans toutes les positions de soudage, même en descendant, alors que de nombreux industriels s'étaient interdit de le faire », décrit Olivier Cheminat. Ce résultat remarquable invite à revoir les lignes de fabrication afin de réduire la pénibilité de certaines manutentions.

InvesTIGuer de nouveaux potentiels

La version manuelle du procédé TIG est limitée par une vitesse de soudage entre 5 et 10 cm/min. La robotisation de ce procédé reste pour le moment

« Ce qui nous intéresse, c'est le soudage en position des pièces qui va nous permettre d'imaginer d'autres façons de fabriquer nos composants et peut-être de limiter les manutentions. »

Delphine Keller, ingénieure R&D, robotique et cobotique chez Naval Group

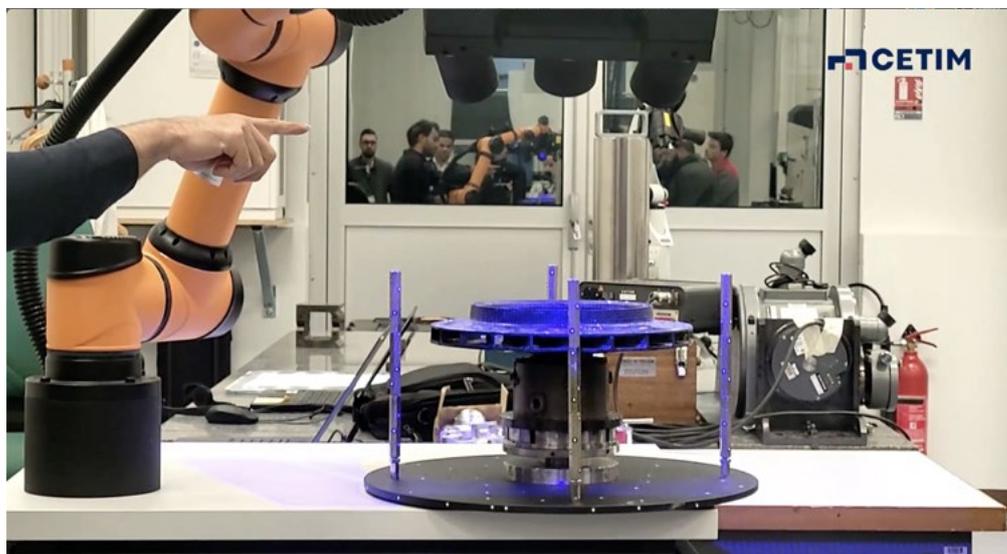
délicate. Son potentiel intéresse toutefois différents secteurs industriels comme le nucléaire et les fabricants de mobilier métallique. Le PSS a donc testé le potentiel de la

robotisation de cette méthode sur différents matériaux (et épaisseurs), dont l'acier, l'acier inoxydable et l'aluminium. Après avoir identifié les paramètres optimaux (intensité du courant, tension d'arc, etc.), les spécialistes du Cetim ont atteint une vitesse de soudure allant jusqu'à 80 cm/min. « C'est un résultat très intéressant pour le TIG qui combine un très bon niveau de qualité de soudure avec une bonne productivité », note Olivier Cheminat.

Par ailleurs, de nouveaux acteurs arrivent sur le marché du soudage laser, avec des installations beaucoup moins chères qu'avant. Ces technologies proposent des qualités de faisceau adaptées à la réalisation de cordons esthétiques sur des tôles de fines épaisseurs. Un des démonstrateurs de cet axe consistait à souder des pièces représentatives de l'industrie mécanique, avec une petite cellule Yaskawa, ainsi qu'avec des lasers manuels. « Nous avons obtenu des résultats exceptionnels et de très belles pièces en robotique. En soudage manuel, il est cependant primordial de former et d'entraîner les personnels et de valider l'acquisition des compétences », souligne le pilote du PSS.

Le bon compromis du cobot

Dans le cadre d'un partenariat préalable avec l'entreprise nantaise Weez-U Welding, le Cetim avait accompagné le développement d'un cobot de soudage piloté. Avec l'Institut de soudure, partenaire du Cetim, le projet a testé cette technologie sur des pièces représentatives de l'industrie mécanique. « Cette action ciblait les industriels qui n'arrivent pas à rentabiliser un projet de robotisation, car ils n'ont pas suffisamment de pièces pour amortir le temps de pro-



Durant la journée de restitution du projet Autosoud, les visiteurs ont pu découvrir les équipements du Cetim à Nantes. Ici un cobot dédié à la numérisation.

grammation d'un robot notamment », précise Olivier Cheminat. Le cobot constitue alors un bon compromis. À savoir, une machine sans programmation, adaptée à des pièces unitaires ou de petites séries ou qui présentent des variabilités (il n'est pas possible, techniquement ou économiquement, de fabriquer toutes les pièces identiques). Le cobot se pilote à la manière d'un jeu vidéo et ambitionne de répondre en partie au problème de vocation en attirant un jeune public. Un retour-écran sur la manette permet à l'opérateur de se tenir à distance de l'opération de soudage et de conserver une position confortable pendant la procédure. La vitesse de prise en main est également plus rapide qu'une formation à la dextérité manuelle pour de personnes familières avec la théorie du soudage, mais qui n'ont jamais pratiqué auparavant.

Souder comme jamais

Se posait également la question du contrôle de la qualité des soudures. L'enjeu du PSS était de déterminer si la mesure de tous les paramètres du soudage

permettait de garantir la réalisation de pièces identiques à celle de référence. Le Cetim a publié une synthèse sur l'étude des paramètres et leur lien avec la conformité finale pour plusieurs matériaux et épaisseurs. Enfin, robotiser implique de repenser la conception des pièces à souder et des outillages de maintien. En effet, là où un opérateur fabrique sa pièce en ajoutant progressivement les composants qu'il soude, un robot soude en même temps tous les composants préassemblés sur les supports. « C'est un point essentiel, car les outillages de mise en position des composants pèsent en moyenne 30 % du montant d'investissement. Sachant que sur des pièces très particulières, l'outillage peut même coûter plus cher que le robot », précise Olivier Cheminat. Un rapport expliquant comment prendre en compte ce problème est en cours de rédaction.

Et après ?

La journée de restitution du PSS en novembre 2023 a fait le plein. Pour l'occasion, plusieurs fabricants locaux de matériel, en rapport avec la thématique, ont fait des

« L'intérêt de ce PSS est d'avoir un défrichage en amont et de trouver de la veille sur de nouvelles technologies pour lesquelles nous n'avons pas tant investi, comme les cobots. »

Simon Brelet, responsable procédés spéciaux et métrologie chez Manitou Group

démonstrations : Polysoude, spécialiste des machines de soudage de tube, Servisoud, avec ses chariots de soudage automatique, GYS, fabricant français de générateurs de soudage et Weez-U Welding. Afin de surfer sur cette bonne dynamique, un nouveau projet intitulé Prosoud (Procédés de soudage) sera amorcé d'ici à la fin de l'année 2024. Il abordera de nouveaux sujets de robotisation et d'automatisation, mais aussi des enjeux plus larges sur les procédés de soudage et leur industrialisation. ■ AC



Cliquez pour voir le résumé de la journée en vidéo

Matériaux, énergie, usinage

Trois études et veilles pour préparer l'avenir

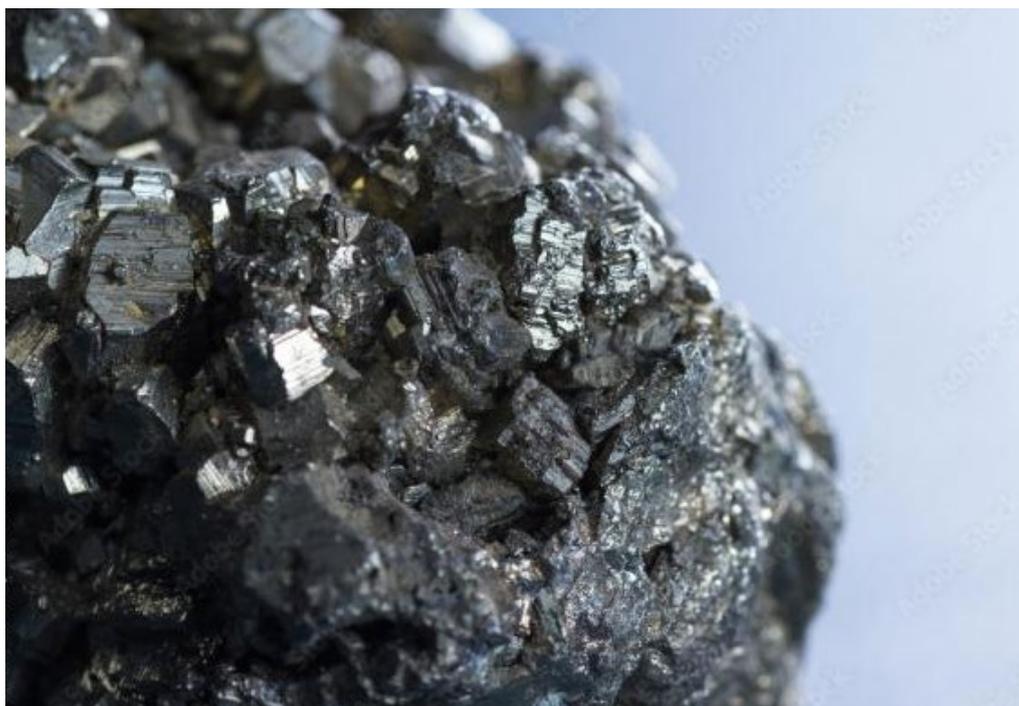
Contrôle de l'exportation de graphite, interdiction de l'emploi du plomb, exploration de gisements potentiels d'hydrogène naturel... La sélection de sujets du mois donne les clés pour appréhender les changements qui secouent le monde industriel.

1 Restriction chinoise d'exportation du graphite : quel impact pour l'industrie mécanique ?

Qu'ont en commun un disque de frein, un stimulateur cardiaque, une batterie de véhicule électrique, une pale d'éolienne, une prothèse de hanche, une peinture anti-corrosion et un club de golf ? Le graphite, naturel ou synthétique, qu'ils contiennent tous en plus ou moins grande quantité.

Grâce à ses propriétés de conductivité électrique et thermique, de résistance à la chaleur ou encore de lubrification, le graphite est présent dans de multiples applications de nombreux secteurs industriels : sidérurgie, métallurgie, automobile, énergie, électronique, nucléaire...

Même si elles en produisent, l'Europe et la France restent dépendantes et importent la majorité du graphite qu'elles utilisent de Chine qui domine le marché mondial. Or depuis le 1^{er} décembre 2023, une nouvelle réglementation du ministère du Commerce chinois oblige les fabricants nationaux à disposer d'un permis d'exportation. Avec quelles



© AdobeStock

conséquences pour les industries mécaniques françaises ?

C'est l'objet du rapport « Utilisation du graphite et ses dérivés en mécanique : comprendre l'impact de la restriction chinoise d'exportation du graphite » (9Q467) paru dans la collection Performances.

Propriétés chimiques et physiques, types concernés par la réglementation chinoise, production et consommation mondiales, secteurs d'utilisation, dépôts de brevets..., ce document examine tous les aspects du graphite et propose quelques pistes de substitution en fonction des propriétés requises pour

l'application ou le produit final. ■

Contact : Raphaëlle Pruniaux
09 70 82 16 80 – sqr@cetim.fr



Cliquez pour télécharger le rapport

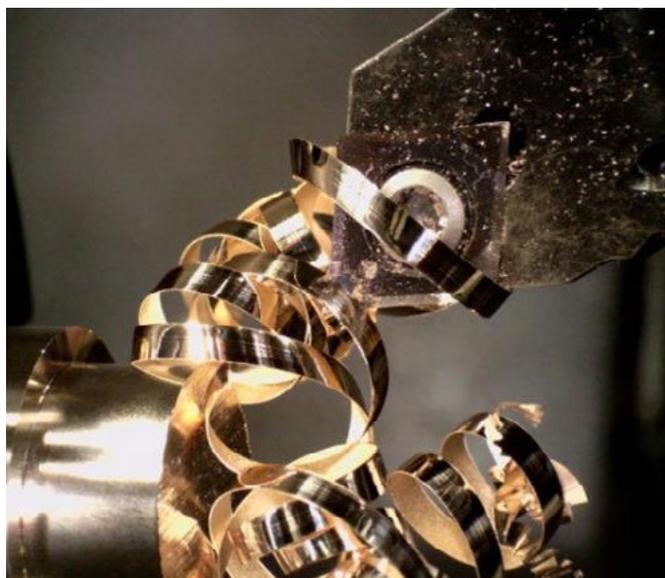
2 Usinage des matières sans plomb : quelques préconisations

Bonne nouvelle pour la santé humaine et l'environnement, la décision des directives européennes Reach et Rohs d'interdire l'emploi du plomb confronte les industriels à une problématique majeure : la réduction (jusqu'à 70 %) de la durée de vie des outils coupants. Les industriels doivent donc maintenir un haut niveau de performance tout en limitant la hausse des coûts de production. À cet effet, le Cetim a mené une série d'essais pour caractériser les problématiques du passage aux matières de décolletage sans plomb, dont le rapport de la collection Performances « Usinabilité des matières sans plomb – Synthèse des essais réalisés » livre les conclusions.

Il en ressort que l'usinage des aciers sans plomb se réalise

sans difficulté et que l'optimisation de la préparation d'arête, de l'angle de coupe et du revêtement permet d'améliorer drastiquement la durée de vie des outils. Pour les laiton, le point critique est la fragmentation des alliages sans plomb, avec une forte influence de la microstructure sur leur comportement en usinage. Parmi les leviers d'amélioration efficaces : la préparation d'arête, l'avance et la géométrie du briscopeaux, les fluides de coupe et les systèmes d'assistance mécaniques.

Tableaux de données, courbes et histogrammes, coupes micrographiques et photographies de pièces à l'appui, ce document (9Q469) présente le détail des essais et comparaisons réalisés sur les différentes nuances et sur leur usinabilité (tournage, perçage, fraisage).



© D. R.

A noter, en complément de cet ouvrage, le Centre a édité de nouvelles fiches de préconisation pour l'usinage des matières sans plomb également disponibles sur notre site. ■

Contact : Florent Clavier
09 70 82 16 80 – sqr@cetim.fr



Cliquez pour télécharger le rapport

3 Hydrogène naturel : exploration tous azimuts !

L'or noir de demain est... blanc ! De nombreuses communications font état d'importants gisements potentiels d'hydrogène naturel (ou hydrogène blanc) partout dans le monde. Propre et renouvelable en continu, cette ressource permettrait d'atteindre la neutralité carbone et d'assurer la souveraineté énergétique. Le dossier de veille « Retours sur la conférence HNAT sur l'hydrogène

naturel » fait un état de la réalité des projets d'exploration de dihydrogène (H_2), des perspectives d'exploitation et des verrous qui subsistent.

La phase d'exploration actuelle utilise de nouvelles techniques basées sur l'étude de la vitesse de propagation des ondes sismiques (université de Curtin, Australie) ou la variation des signaux magnétiques (Intrepid Geophysics) qui permettent de révéler les sources potentielles d' H_2 . À partir du

calcul du ratio entre les atomes d'hydrogène et de deutérium (un de ses isotopes), l'IPGP est capable d'apprécier la profondeur où se trouve l' H_2 naturel ! Capteurs, procédés d'analyse et logiciels..., de nouveaux outils repèrent les émanations de dihydrogène, signe d'une production souterraine, à l'image du système de Xcalibur Mutiphysics, capable de détecter depuis un avion quelques ppm d' H_2 à 50 m au-dessus du sol, à 212 km/h, avec une résolu-

tion de 10 m. Actions gouvernementales, délivrance des permis d'exploitation en Europe et dans le monde, différents acteurs en présence sont également abordés dans ce dossier disponible sur notre site. ■

Contact : Bertrand Bello
09 70 82 16 80 – sqr@cetim.fr



Cliquez pour visionner le webinaire et télécharger le document

Suntec Industries

Investir pour produire plus propre

Le spécialiste des pompes à engrenage interne anticipe la baisse de ses marchés liés aux énergies fossiles. Sa solution : diversifier les applications de ses produits tout en optant pour un outil de production plus flexible et respectueux de l'environnement.

C'est une certitude : qui mise désormais sur les énergies fossiles risque de faire un pari perdant. C'est la réflexion que s'est faite Suntec Industries, dont les pompes sont traditionnellement utilisées dans des systèmes chauffage tournant aux carburants fossiles. Pour continuer de faire la course en tête, la PME bourguignonne a décidé de revoir complètement son modèle, ses produits et son outil de production. Et ça marche !

Une PME leader dans son domaine...

« Suntec est une entreprise de fabrication de pompes à engrenage interne. Nous employons 136 personnes à Longvic, près de Dijon, et avons une filiale américaine d'une vingtaine de personnes dans le Kentucky. Toutes nos pompes sont fabriquées ici et nous exportons 97 % de notre production : 40 % aux États-Unis, 40 % en Europe et 20 % en Asie et le reste du monde. Nous réalisons un chiffre d'affaires d'environ 30 millions d'euros par an. Chaque jour, environ 2500 à 3000 pompes sont fabriquées, assemblées et testées ici à Longvic », déclare Laurent Chevalier, président de l'entreprise. Ses produits : des pompes et des vannes pour la régulation débit-pression de fluide combustible et gazeux,



A Longvic, Suntec Industries est spécialisée dans les pompes à engrenage interne. Chaque jour près de 3000 unités sortent de ses ateliers.

dont la moitié destinée à des systèmes de chauffage.

Ses pompes sont également employées dans des applications « industrielles » : chauffages collectifs, nettoyeurs haute pression, canons à air chaud pour la dépose d'énobés goudronnés...

Son autre spécificité : le fabricant intègre au maximum la fabrication de ses produits et « chaque pompe expédiée par Suntec fait l'objet de tests sur des bancs développés en interne : tests en débit, en pression, en puissance électromagnétique et, bien sûr, en étanchéité », détaille Laurent Chevalier.

...face à un marché qui change

Le monde du chauffage passe progressivement aux biocarburants. L'entreprise a donc conçu des gammes de pompes pour accompagner cette évolution. Mais surtout, « parier sur le développement de l'énergie fossile n'est pas la bonne hypothèse de travail. Il y a quelques années nous avons donc cherché d'autres applications et d'autres opportunités pour notre expertise et notre savoir-faire », explique le chef d'entreprise. Une démarche lancée avec l'appui d'un consultant dans le cadre du programme Coriin en

Bourgogne-Franche-Comté. Au même moment, une opportunité se présente : un client, filiale d'un grand équipementier automobile en Allemagne, propose à Suntec de développer une petite pompe pour alimenter un système de chauffage monté dans les bus électriques.

Toujours dans le cadre de Coriin, le Bourguignon relève le défi, guidé par deux consultants. L'entreprise construit un premier prototype satisfaisant et se lance sur l'industrialisation avec un constat : « pour fabriquer cette pompe, il fallait de nouveaux équipements et donc investir »,

explique Laurent Chevalier. Et quitte à investir, autant prendre le tournant de la transition écologique et énergétique et de l'industrie du futur. « Nous voulions acheter des équipements moderne polyvalents pour nous permettre de fabriquer d'autres types de produits que notre gamme traditionnelle : usiner d'autres matériaux que la fonte et différentes tailles de pièces », note le chef d'entreprise. Assistée par le Cetim dans la sélection de sa solution, Suntec Industries a notamment investi dans une cellule Chiron composée de deux centres d'usinage double broche et d'un robot.

Changement radical

Pour la PME, cette démarche a représenté un effort important. « Notre pompe traditionnelle délivre une pression de 25 à 30 bars avec un débit de maximum 35 litres/h avec une vitesse de rotation de 1450 t/min. La pompe pour chauffer le bus électrique, c'est 3 à 4 l/h, 4 bars maximum et ça tourne très vite car c'est monté sur le ventilateur. Nous avons donc dû reconcevoir. Pour cela nous avons misé sur la formation, recruté des ingénieurs, renforcé nos équipes avec des logiciels de simulation et nous avons conçu un tout petit engrenage, qui permet de délivrer exactement le fameux couple débit-pression exigé ».

Le défi est relevé ! « On s'est accroché à ce marché de pompe pour l'équipementier allemand et on l'a gagné. Nous sommes désormais le fournisseur exclusif. C'est un marché de 25 000 pompes par an ». Et surtout, « ce produit, on l'a dérivé : nous avons conçu la pompe S, pour Smart et Small, qui correspond notamment aux besoins des fabricants de nettoyeurs haute pression. Avec un avantage écologique : notre pompe sert à chauffer l'eau avant de la mettre sous pression et permet

d'éviter d'utiliser des systèmes qui utilisent des produits chimiques ou des lessiviels », déclare Laurent Chevalier. Un marché d'environ 100 000 pompes par an. Quant aux nouvelles machines, « désormais, on a 93 à 95 % des pompes qui sont bonnes parce qu'on usine à la bonne cote et à l'appairage dont on a besoin », se réjouit le chef d'entreprise. Et les changements de séries prennent désormais quelques minutes, contre plusieurs heures avec les traditionnelles machines transfert.

De nouvelles pistes de diversification

En 5 ans, l'entreprise a investi 10 millions d'euros. Des investissements soutenus par France 2030 et Territoires d'industrie. Mais la machine est lancée ! « Les Chiron que nous avons rentrés dans l'atelier étaient une première étape. Nous travaillons désormais sur la deuxième étape. Notre objectif, c'est de couvrir la quasi-intégralité de nos besoins en usinage. Ainsi nous allons pouvoir avoir une démarche d'écoconception même sur nos pompes traditionnelles, revoir nos cotes d'appairage et donc

usiner moins, et donc améliorer notre empreinte CO₂ », se réjouit le président de Suntec Industries. Pour cela une deuxième cellule devrait rejoindre l'atelier en 2025.

Et forte de ce succès, l'entreprise démarre deux autres pistes de diversification. La première concerne la transmission de puissance. Sur les engins, les moteurs thermiques vont être probablement remplacés par des modèles électriques et la petite pompe qui découle du projet Coriin pourrait avoir un rôle à jouer en la faisant monter en pression. Les équipes de Suntec ont la preuve qu'elle fonctionne parfaitement à 120 bars et ambitionnent de monter à 250 bars, ce qui permettrait de la monter dans des microcentrales hydrauliques. Le deuxième axe est lié à l'introduction d'hydrogène dans les systèmes à gaz. Une pompe Suntec peut en effet assurer le mixage Méthane-Hydrogène, voie explorée dans les applications industrielles comme les fours à gaz pour réduire les émissions de CO₂. ■ JSS

Contact : Catherine Defreville
09 70 82 16 80 – sqr@cetim.fr



« Nous sommes une PME ; les ressources ne sont pas infinies. Donc nous avons laissé tomber des projets pour se concentrer sur certains autres. Mais on essaie d'être Lean même dans notre gestion des investissements et des projets de développement. »

Laurent Chevalier, président de Suntec Industries



À voir sur la chaîne Youtube Cetim France



Pour préparer l'avenir, l'entreprise a misé sur des cellules composées de centres d'usinage et d'un robot qui lui permettent de gagner en flexibilité.

Transformation des entreprises

Un accompagnement sur-mesure pour les PME

Avec Quatrium, le Cetim et ses partenaires met au service des entreprises des experts de la transformation et des experts des technologies disponibles de partout en France, plus d'une centaine d'équipements pour démontrer l'intérêt des technologies et un accompagnement à la carte.

C'est un succès ! Spécialisée dans les outils de sécurisation d'accès aux réseaux, Fameca (division Penta, groupe Novarc) s'est appuyée sur le réseau Quatrium pour explorer des pistes de transformation et est sur le point de s'équiper. Après une première visite d'un conseiller en développement industriel sur site pour approfondir les besoins de l'entreprise, une équipe pluridisciplinaire de la société s'est rendue sur la plateforme Quatrium Grand Est. « Les démonstrateurs présentés sont très intéressants, ils permettent à des PME comme nous de découvrir de nouvelles technologies via des exemples concrets de réalisation ou d'utilisation et de démocratiser certains domaines considérés comme trop complexes ou trop futuristes pour une PME », déclare Mickaël Grandidier, directeur des opérations. Suite à cette visite, Fameca a décidé de mettre en place une solution de contrôle par vision assisté par intelligence artificielle. « Nous avons été accompagnés jusqu'à la construction du cahier des charges et même dans l'étape du choix de la solution finale. Sans Quatrium on ne l'aurait pas fait, faute de ressources suffisantes », détaille le

directeur opérationnel. Chez 3Axes, spécialisée dans l'usinage de profilés en aluminium, « nous avons beaucoup de projets en tête avant de venir sur la plateforme et notre visite a permis de les clarifier et de les organiser dans un ordre de faisabilité et de retour sur investissement en fonction de ce qu'on a pu voir au Cetim. Nous avons pu voir pratiquement toutes les briques, mais surtout pu partager du temps avec les experts des autres plateformes en France pour voir des dispositifs de suivi de production en temps réel et évoquer la robotique, note Luc Larratte, le Gérant. Je suis reparti de cette visite rassuré sur certaines tech- nos ou envies de développe-

ment et aussi avec certaines nuances pour d'autres. Nous avons poursuivi notre approche par un accompagnement sur une réorganisation de flux et sur notre projet prioritaire de robotique et nous arrivons aujourd'hui en confiance sur la phase de déploiement ».

Une phase de découverte bien préparée

Le secret du succès de ces accompagnements ? D'abord une préparation minutieuse. « Les industriels peuvent être accueillis dans nos plateformes Quatrium sans avoir de projet en particulier, mais généralement leur venue sur l'une des cinq plateformes implantées en France fait suite à une visite préalable du

Cetim sur leur site, pour identifier les besoins potentiels de l'entreprise », note Carmen Muller, directrice adjointe de l'action régionale au Cetim. Cette prise de contact en amont permet ainsi d'identifier les sujets à explorer ensemble et de créer un parcours personnalisé adapté aux besoins de l'entreprise.

« L'autre atout majeur de Quatrium pour les PME, c'est le contact direct et la possibilité d'échanger avec des architectes de la transformation et nos experts techniques, sur place ou via le dispositif « fenêtre sur », et les exemples concrets qui leurs sont présentés », poursuit Carmen Muller. En effet, dans les zones d'embarquement, dans les Test-labs, dans les ateliers du Cetim et chez ses partenaires, près de

Le Réseau Quatrium: 5 plateformes en France

Hauts-de-France

Porté par le Cetim à Senlis avec les partenaires ENSAM, HDFID, Transalley, UIMM et UTC

Grand Est

Porté par le Cetim à Mulhouse avec les partenaires Holo3 et UIMM

Pays de la Loire

Porté par le Cetim à Nantes avec les partenaires Clarté, Proxinnov et We Network

Auvergne Rhône Alpes

Porté par le Cetim à Cluses et Saint-Etienne avec les partenaires CIMES, ENE, Manutech et Mines

Cluses Campus FAB 5G

150 équipements industriels peuvent démontrer aux visiteurs, sur des cas réels, l'intérêt des technologies à leur disposition.

Un accompagnement sur-mesure

Pour l'industriel, chaque visite se termine avec l'établissement d'un plan d'actions, point de départ de sa transformation.

L'accompagnement proprement dit démarre à l'issue de cette étape. Le parcours commence avec une première journée en entreprise pour réaliser « l'étude d'opportunité ». Si l'industriel le souhaite, l'accompagnement peut se poursuivre sur la sélection d'une technologie, la construction d'un cahier des charges, un appui dans la sélection d'un offreur de solution, en fonction de la nature du projet. « L'accompagnement est



À voir sur la chaîne
Youtube Cetim France

Quatrium offre un contact direct avec des experts techniques, en direct ou via le dispositif « Fenêtre sur ».

réalisé à la carte », insiste Carmen Muller. Les besoins couverts sont de toutes sortes : procédés de production efficaces et durables (propres, sobres, décarbonés, rétrofités, responsables), gestion des ressources (matières, énergies) et des impacts (eaux, air, sols, nuisances), produits et ser-

vices durables : conception, caractérisation et qualification, performance en utilisation, performance en production : automatisation, transitique, robotisation, cobotisation, organisation industrielle, gestion de production et de l'atelier, développement de l'entreprise. Avec un fort accent sur la transition énergétique et environnementale, désormais incontournable pour les entreprises de

toutes tailles. « Nous accompagnons les entreprises jusqu'à la mise en service des nouveaux équipements », résume Carmen Muller. ■ **JSS**

Contact : Carmen Muller
09 70 82 16 80 – sqr@cetim.fr



Cliquez pour en savoir plus sur Quatrium

Projet thématique transversal

Vers des méthodes optimisées pour exploiter les profils de mission

Le nouveau projet qui vient d'être lancé vise à développer des méthodologies et des outils d'exploitation des profils de mission, depuis la collecte des données jusqu'à la mise en œuvre sur bancs.

Le terme « Profils de Mission (PFM) » regroupe les activités de mise à plat des différentes situations de vie, d'identification des paramètres liés aux modes de ruine, de collecte sur le terrain et de traitement de ces données. A la base de l'expression des cahiers des charges des produits, ils sont utiles en conception, dans la mise en œuvre de modélisations et de simulations numériques, en validation et pour les

qualifications expérimentales ou encore en exploitation. Dans ce projet, l'activité Profils de mission se focalise sur les modes de ruine d'origine mécanique de type Fatigue, y compris vibratoire, et vise à développer des méthodologies et des outils d'exploitation des profils de mission. Ce PTT est structuré en

4 axes pour mettre en œuvre l'ensemble de la démarche, depuis la collecte des données d'usage d'un produit en

service jusqu'à la mise en œuvre sur bancs des profils de validation adaptés, en passant par les techniques de post-traitement. L'axe 1 est centré sur la façon la plus efficace de collecter l'usage d'un produit en service. L'axe 2 se concentre sur le développement de méthodes d'exploitation des signaux. Les travaux de l'axe 3 ont pour but de générer différents profils de validation en fonction des modes de ruine en présence sur les démonstra-

teurs retenus. Enfin, l'axe 4 a pour but de mettre en œuvre chaque type de profil de validation sur bancs d'essais afin de démontrer la pertinence de la démarche proposée. ■

Contact : Denis Chojnacki
09 70 82 16 80 – sqr@cetim.fr



Cliquez pour découvrir nos PSS et PTT et y participer

Maîtriser la sécurité nucléaire



© AdobeStock_kalvanby

Le Camari est une certification dispensée par l'Institut de radioprotection et de sûreté nucléaire (IRSN) requise pour la pratique d'activités de radiographie et de radioscopie industrielles, notamment utilisées lors des contrôles non destructifs. Afin de se préparer à cet examen, le Cetim propose trois formations disponibles en intra-entreprise, un tronc commun pouvant être complété, en fonction de l'utilisation visée, par deux options : Gamma et Rayons X.

La première, commune, permet d'expliquer les risques liés aux rayonnements ionisants, leurs effets sur l'organisme et les principaux moyens de prévention. Elle alterne cours théorique, calculs et questionnaires et se termine avec un questionnaire de validation des acquis.

Conçues sur le même modèle, l'option Gamma détaille le fonctionnement et les caractéristiques des sources radioactives, et celle sur les rayons X leur mécanisme de génération, toutes deux exposant la façon d'appliquer la réglementation relative à ces sources.

Une certification à la portée de tous... à condition d'être bien préparé ! Le seul prérequis pour bénéficier de cette formation consiste en effet à disposer de connaissances basiques en mathématiques : utilisation des puissances de dix, produits en croix, applications numériques sur des calculs incluant des racines carrées, fractions et puissances... ■



Cliquez pour retrouver ces formations

La CFD n'a jamais paru aussi fluide

En évitant la construction de prototypes physiques coûteux et les essais en laboratoire, la simulation numérique des fluides – ou CFD – constitue un moyen idéal d'économiser à la fois du temps et des ressources. Mais encore faut-il savoir l'utiliser ! C'est précisément ce que propose la formation « Introduction à la CFD » (CFD01). Au moyen d'exposés méthodologiques et de travaux dirigés sur ordinateur, elle permet en effet à la fois de connaître les principes de base des écoulements fluides numériques, de justifier le choix des paramètres influant sur le calcul, d'expliquer l'impact des hypothèses sur la simplification ou la complexification du problème et les éventuelles divergences ob-

servées. Le tout en acquérant la méthode nécessaire pour configurer un modèle CFD avec le logiciel openFOAM afin de simuler un écoulement fluide et communiquer *in fine* efficacement les résultats de simulation et les conclusions aux équipes concernées. Dispensée sur deux jours par un docteur en mécanique des fluides numériques et disponible en intra-entreprise, cette formation s'adresse en particulier aux ingénieurs et techniciens de bureaux d'études disposant de connaissances générales en la matière. ■



Cliquez pour découvrir cette formation

Les bases du formage de tôle par profilage



La formation « Formage des tôles » (S37) vise à comprendre les mécanismes de déformation en profilage pour analyser ou concevoir des gammes et à faire le point sur les règles métier afin de gagner en efficacité et éviter les sources de défauts potentiels. En décrivant ses mécanismes, elle permet d'analyser la profilabilité dimensionnelle et géométrique d'une section pour la valider – ou pas – tout en exerçant un œil critique sur les moyens de fabrication à mettre en œuvre et en argumentant sur la conception des galets de profilage et les choix à réaliser. Elle permet

ainsi *in fine* de vérifier si une gamme de profilage est réalisable sans provoquer de défauts de formes avant de réaliser les outils.

Destinée en particulier aux ingénieurs et techniciens de bureaux d'études et méthodes ainsi qu'aux responsables de fabrication, cette formation alterne théorie et pratique en combinant l'étude de cas, l'utilisation concrète d'une mini-profileuse transportable et des quiz. ■



Cliquez pour découvrir cette formation