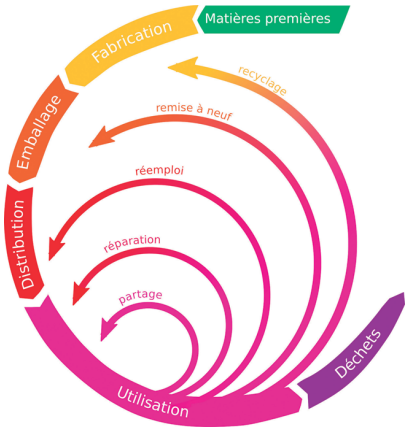
Économie de l’industrie pour une pro-duction intelligente : c’est l’intitulé judicieux du 5ème domaine d’innovation stratégique structurant défini par la stra-tégie régionale de recherche et d’innova-tion bretonne ou S3 (Smart Specialisation Strategy) 2021-2027. Décliné en 5 axes (matériaux, technologies liées à la pro-duction industrielle et technologies de production, énergies, industries des mobilités, l’humain dans l’industrie et usages), il est complété par un accompa-gnement de la Région autour des transi-tions numérique & industrielle pour une innovation numérique au service de la transformation économique, vers une numérisation éthique, responsable et engagée, pour une industrie bretonne agile, responsable et attractive. La Région accompagne aussi les transitions énergé-tique & écologique pour l’émergence d’in-novations à impact positif, « low-tech », et le déploiement de l’économie circulaire.

L’électronique organique : une filière industrielle à fort potentiel

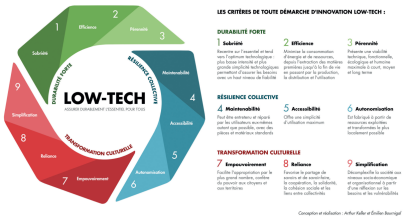


© G. Mannaerts

Cycle de vie d’un produit faisant apparaître l’économie circulaire

L’école universitaire de recherche (EUR) LUMOMAT (Lumière, Molécules, Matière) regroupe quatre laboratoires d’Angers, Nantes et Rennes : MOLTECH Anjou, CEISAM (Chimie Et Interdisci-plinarité, Synthèse, Analyse, Modélisa-tion), l’IMN (Institut des Matériaux Jean Rouxel de Nantes) et l’ISCR (Institut des sciences chimiques de Rennes). Utilisant les outils de la chimie pour développer des matériaux moléculaires pour l’électro-nique organique et la photonique, l’EUR a défini trois

axes de recherche : l'énergie (cellules solaires organiques, cellules à colorants, cellules à gap intermédiaire, diode électroluminescente organique (OLED), spectroscopie théorique molé-culaire prédictive et modélisation), la santé et l'environnement (surfaces fonctionnelles, couches minces assemblées, assemblages supramoléculaires immobilisés, imagerie médicale, photothérapie dynamique) ainsi que le stockage de l'information (nanomatériaux hybrides photolumi-nescents, nanomatériaux hybrides photo-commutables, nanomatériaux moléculaires auto-organisés pour la photonique). LUMOMAT maîtrise toute la chaîne : conception, synthèse, caractérisation et développement du matériau moléculaire final. L'EUR a déjà noué des partenariats industriels avec DS Smith, Armor, Encres Dubuit, Seqens et Heliatek. Elle peut aussi compter sur ses partenaires locaux que sont Angers Technopole, S2E2 (Smart Electricity Cluster) et WISE Pro-gram, qui vise à développer les projets et les coopérations académiques sur les objets connectés, les capteurs intelligents et l'énergie intelligente en région des Pays de la Loire.



© Arthur Keller et Émilien Bournigal

Le Pôle européen des technologies de fabrication

C'est ainsi que se présente le pôle de com-pétitivité EMC2, implanté à Bouguenais, à Rennes et au Mans via des partenariats avec l'Institut Maupertuis et l'ESTACA. Fort de 403 adhérents, 777 projets accompagnés, 426 projets financés à hau-teur de 1,88 Md€ et 3,03 Md€ de budget global de R&D au 1er janvier 2023, il accompagne start-up, PME, ETI, grands groupes et académiques vers l'industrie écoresponsable pour produire mieux, propre, connecté, ensemble et local. En juin 2020, le Pôle EMC2 a lancé un Manifeste pour une industrie écorespon-sable signé par 80 structures du Grand Ouest. Ce manifeste fait écho aux 5 domaines d'activités stratégiques du pôle : la performance industrielle, l'industrie durable et décarbonée, l'industrie numé-rique, l'humain au cœur de l'industrie, l'industrie collaborative, solidaire et sou-veraine. EMC2 participe également à une dizaine de projets européens dont ADMANTEX2i dans le domaine de la fabrication avancée et des matériaux tex-tiles avancés. Le but : créer des produits fonctionnels durables et

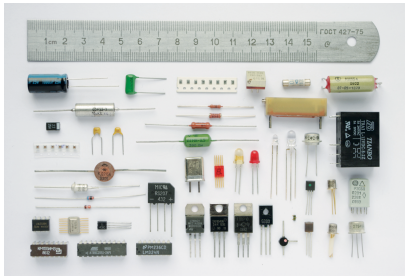
compétitifs à l'échelle mondiale dans une large gamme d'applications haut de gamme.



© Stanislas Larnier

Air-Cobot, un robot collaboratif chargé d'inspecter un avion lors des opérations de maintenance

Électronique 4.0 et nouveaux matériaux



© Kae

Composants électroniques divers

La compétitivité est aussi à l'honneur dans le Technocampus Électronique & IoT, une plateforme située à Angers et axée sur l'accélération de l'industrie élec-tronique du futur. Porté et financé par la Région Pays de la Loire et Angers Loire Métropole avec le soutien de l'État, ce pôle regroupe 200 acteurs de l'électro-nique du Grand Ouest et son offre de ser-vices d'innovation, de recherche, de formation et de développement accom-pagne la transition de la filière d'assem-blage électronique vers l'électronique 4.0. Pour sa part, l'Institut des molécules et matériaux du Mans (IMMM – CNRS UMR 6283) développe 4 axes de recherche

(synthèse organique, poly-mères, matériaux organiques, physique des systèmes confinés) et s'appuie sur une riche offre de plateformes d'analyse chimique et structurale, d'élaboration et de traitement des surfaces, de caractérisa-tion électronique et magnétique. Le 2 juin 2023, deux chercheurs de l'IMMM ont été récompensés par la Fondation d'entreprise Grand Ouest dans le cadre du programme « Territoire recherche » : Anne Boussonnière a reçu le prix d'en-couragement pour son projet « 2-MAPSS », qui développe de nouveaux matériaux pour capter et stocker l'énergie lumineuse solaire sans batterie grâce à l'incorpora-tion de molécules photo-activables au sein de polymères ou de matériaux hybrides ; Jean-François Bardeau a reçu le prix développement pour son projet « DRIEEM » (Différenciation, Représenta-tion et Identification rapide de micro-organismes par analyse de matrices Excitation-EMission), qui développe un dispositif optique permettant de créer une « carte d'identité » associée à chaque micro-organisme et de la référencer dans une base de données (en collaboration avec Jean-Philippe Bouchara, enseignant-chercheur à l'Université d'Angers et au CHU d'Angers).

Last but not least : l'IRT Jules Verne. Basé à Bouguenais, il totalisait à la fin 2021 107 projets R&D pour 225 M€ de bud-get engagé, 13 projets européens pour 5,07 M€ de budget engagé, 134 collabo-rateurs, 61 brevets dont 16 déposés en 2021, 20 M€ d'investissement en équipe-ments ainsi que 73 membres et parte-naires industriels et académiques. Ce centre de recherche industriel dédié au manufacturing propose 5 expertises tech-nologiques (robotique et cobotique, pro-cédés matériaux composites, procédés matériaux métalliques et additifs, modéli-sation et simulation, surveillance, inspec-tion et contrôle des procédés) et développe 5 thématiques de recherche : la mobilité dans l'environnement industriel, la flexi-bilité de la production, les technologies d'assemblage et de soudage, les procédés de formage et de préformage ainsi que les procédés de fabrication additive. Le tout pour 4 filières industrielles stratégiques majeures (aéronautique, automobile, énergie, navale), en étroite collaboration avec des fabricants de moyens de produc-tion et des intégrateurs. En mai 2023, l'IRT Jules Verne, Naval Group, Europe Technologies et le Cetim (Centre tech-nique des industries mécaniques) ont lancé « SmartRobot », une étude de faisa-bilité dédiée à la robotisation du soudage pour le cas d'étude des membrures et des varangues des navires. En outre, l'IRT collabore avec Airbus Atlantic, Airbus Opérations, Loiretech et Sense-In pour le projet Hybritech, axé sur le développe-ment d'une technologie concurrentielle pour la fabrication de pièces de structure composites hautes performances pour l'industrie aéronautique, dans un contexte de forte

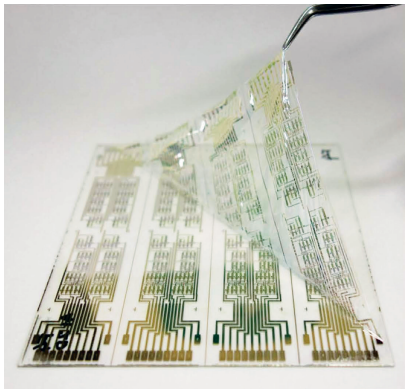
augmentation des cadences et d'optimisation des coûts de production. Les résultats pourraient permettre des avancées dans l'éolien, l'automobile ou le ferroviaire. Et si les meilleures innova-tions de rupture étaient reconnaissables à leur transposabilité ?

Les lauréats bretons et ligériens de la deuxième vague de l'appel à projets «Première usine»

En mai dernier, le Gouvernement a retenu 13 nouveaux projets de premières usines destinées à des productions innovantes dans le cadre de l'appel à projet « Première usine » de France 2030, doté d'une enveloppe de 550 M€ sur la période 2022-2026. Ils viennent s'ajouter aux dix-huit lauréats de la première vague. L'objectif : permettre aux 1 900 start-ups françaises à vocation industrielle de convertir leur potentiel d'innovation en potentiel industriel.

Située à Chalonnes-sur-Loire, Néolithe a été retenue pour son projet « PUNEO 2 », une solution innovante de fossilisation accélérée des déchets ultimes à des fins de réuti-lisation dans un processus d'économie circulaire. Grâce à ce projet, la start-up souhaite aménager la première unité d'assemblage de fossilisateurs pour permettre une revalori-sation complète des déchets avec une empreinte carbone de -337 kg de CO2e/tonne de granulats produite, agissant comme un puits de carbone. La production industrielle de granulats favorisera également la diminution de l'extraction de ces derniers dans les carrières et la préservation des ressources naturelles. Le projet permettra à terme la création de 200 emplois.

Basée à Saint-Malo, 3D-TEX veut révolutionner la production textile en fabriquant des produits tricotés de manière automatisée, en 3D, sans couture, avec une approche zéro déchet. En s'appuyant sur un outil de fabrication de toute dernière génération, la start-up recrée des savoir-faire perdus au fil des délocalisations et crée des métiers nouveaux en lien avec la numérisation de la production. L'aménagement d'une usine de production 3D textile lui permettra aussi de se positionner en tant que prestataire R&D sur le textile technique (automobile, médical, EPI…) et contribuera à la création d'un pôle de formation aux métiers du textile en Bretagne.



© Yasunori Takeda et al

Circuit logique CMOS organique