



# CERTeM + + de recherche, + d'applications, + d'emplois

**R & D** OPÉRATIONNEL DEPUIS QUELQUES MOIS, LE CERTeM +, PLATEFORME TECHNOLOGIQUE DE GRANDE ENVERGURE ET LABORATOIRE MIXTE PUBLIC-PRIVÉ DÉDIÉ À LA RECHERCHE SUR L'ÉLECTRONIQUE DE PUISSANCE ET IMPLANTÉ DANS L'ENCEINTE DE STMICROELECTRONICS, A ÉTÉ INAUGURÉ LE 12 DÉCEMBRE PAR PHILIPPE BRIAND, PRÉSIDENT DE TOUR(S)PLUS ENTOURÉ DES REPRÉSENTANTS DES COLLECTIVITÉS TERRITORIALES ET DE L'UNIVERSITÉ.

L'inauguration du nouveau bâtiment du CERTeM + (Centre d'Etudes et de Recherches Technologiques en Microélectronique) au cœur du Pôle Pierre & Marie Curie à Tours Nord, est l'aboutissement de près de vingt ans de collaboration entre la recherche publique : l'université de Tours et une entreprise privée, STMicroelectronics, l'un des leaders mondiaux de la production de semi-conducteurs, sous le regard approbateur (et les financements) des collectivités, de l'État et de l'Europe. Tous les responsables présents à l'inauguration ont tenu à rappeler cette histoire singulière : C'est à Tours qu'en 1996 et pour la première fois, un laboratoire public s'est installé dans les locaux d'une entreprise privée, STMicroelectronics pour mettre en commun équipes et matériels. « On a commencé dans 20m<sup>2</sup>, aime à rappeler Daniel Alquier, directeur scientifique du Centre. »

Cette démarche visionnaire est soutenue par Tour(s)plus qui, dès sa création, a fait de l'économie de la connaissance un axe essentiel de sa politique de développement économique. Rejoints par le CEA, le CNRS et l'université d'Orléans, les acteurs présents ont constitué ce qui allait devenir le CERTeM, pilier du pôle de compétitivité S2E2.

Le CERTeM +, plateforme technologique d'ambition internationale, poursuit les recherches engagées sur l'efficacité énergétique, la miniaturisation des composants électroniques, le stockage et la récupération de l'énergie par des micro batteries, les systèmes intégrés pour l'électronique nomade. Ces composants entrent dans les objets de notre quotidien (portables, ordinateurs, appareils ménagers) et les rendent plus autonomes et moins gourmands en énergie.

## Bientôt le CERTeM 2020

Ce nom (prononcer « certem vingt-vingt ») désigne la prochaine étape : la poursuite des axes stratégiques, avec encore plus de chercheurs, de brevets et de publications.

Le coût total du plateau technologique est de 9,2 M€ dont 3,3 M€ de fonds européens (FEDER), 1,3 M€ de l'État, 4,7 M€ de Tour(s)plus.



EN CHIFFRE

51  
brevets

.....

407  
publications

.....

2000  
étudiants

Les équipements sont financés par la Région Centre et le FEDER. STMicroelectronics investit 33 M€ sous forme d'équipements, de mise à disposition de personnel et de prise en charge des coûts de fonctionnement.

En mois de 10 ans, le travail collaboratif « public-privé » issu du CERTeM + a permis la réalisation d'une cinquantaine de programmes de R&D, la rédaction de 51 brevets et 407 publications. En Région Centre, près de 2000 étudiants sont impliqués dans les 23 cursus de formation associés.

Le bâtiment du CERTeM + est propriété de Tour(s)plus qui le met à la disposition de l'Université de Tours. 2115 m<sup>2</sup> de surface utile comprenant 700 m<sup>2</sup> de salles blanches (700 m<sup>2</sup> supplémentaires seront aménagés plus tard), rassemblent

*Dans cette salle, le moindre grain de poussière est banni. L'environnement doit être 10 000 fois plus propre que celui d'une salle d'opération. Il faut donc se couvrir de la tête aux pieds de vêtements traités pour éviter d'importer des particules de poussière. Dans les mains du chercheur, une plaque de silicium.*



*Les nano-puces sont déposées sur une plaque de silicium. Ces composants technologiques mesurent 500/250 microns, soit l'épaisseur de 8 cheveux.*





◀ Cette salle blanche est dédiée à la caractérisation des composants et à leur packaging. On y fait des mesures par « interférométrie optique au laser », mesures qui exploitent les interférences entre les ondes. On y fabrique aussi des « moules » tranches de silicium sur lesquelles on va rapporter les composants et les interconnecter. C'est une zone en légère suppression ce qui permet de renvoyer les poussières vers l'extérieur.

“ Nous cherchons à aller toujours plus loin dans la miniaturisation et l'ajout de nouvelles fonctions. Ainsi une équipe de chercheurs travaille sur des composants extrêmement petits, les « nanofils », qui permettent, par exemple lorsqu'ils seront intégrés à nos vêtements, de récupérer l'énergie que nous dépensons en marchant et à terme de recharger nos applications mobiles comme les portables. C'est un axe fort de la recherche du CERTeM + aujourd'hui. ”

Daniel Alquier, directeur scientifique du Centre

.....

un vivier de techniciens et d'ingénieurs qui travaillent sur les thématiques de l'électronique de puissance.

Un bâtiment voisin, propriété de STMicroelectronics, regroupe les locaux du laboratoire du GREMAN (Groupe de recherche en matériaux, microélectronique, acoustique et nanotechnologies), de S2E2, de Cap'tronic (aide à l'innovation technologique), ainsi que des startups SiLiMiXT (voir ci-dessous) et Neelogy (mesures des courants électriques). Ces deux PME, ainsi que VERMON (sondes échographiques) sont maintenant membres du Certem 2020.

45 chercheurs, doctorants et post doctorants de l'université travaillent dans cet espace en synergie.

#### Voyage au centre du CERTeM +

L'activité de recherche est répartie sur deux niveaux, avec une salle blanche de 250 m<sup>2</sup> en rez de chaussée et une salle blanche d'environ 500 m<sup>2</sup> au 1<sup>er</sup> étage.

Dans la salle du 1<sup>er</sup> étage, sont assemblés et connectés les composants en 3D. Leur fonctionnement est ensuite vérifié. On y fabrique des composants extrêmement petits pour la récupération de l'énergie. Ici, les puces sont « à nu ». Elles sont ensuite placées sur des plaques de silicium, puis découpées en petits carrés. ■■■

riau très prometteur, aux multiples applications dans le domaine des composants électroniques, des capteurs et des énergies renouvelables : cellules solaires, micro piles à combustible et micro batteries. »

Le but est de produire des plaquettes de silicium poreux pour répondre aux besoins de l'industrie et des laboratoires de recherche. Mais le transfert de technologie n'est pas encore totalement réalisé. La mise à disposition de la salle blanche

et des outils de caractérisation de la plateforme du CERTeM + nous permet de poursuivre nos recherches dans les meilleures conditions. Il y a une forte interaction entre les chercheurs et les personnels de ST. Il faut encore un peu de temps pour aboutir à la production de plaquettes de silicium poreux à une échelle industrielle, mais toutes les conditions sont réunies localement pour y arriver et créer des emplois. » précise Laurent Ventura. ■■■

## De la Recherche à l'industrie : l'exemple de SiLiMiXT

LA STARTUP SILIMIXT DÉVELOPPE LA FABRICATION DE SUBSTRATS POUR DES COMPOSANTS ÉLECTRONIQUES EN SILICIUM POREUX.

Lancée en mars 2013, SiLiMiXT est dirigée par Laurent Ventura, professeur au département électronique et énergie de Polytech Tours et membre du GREMAN<sup>1</sup> et par l'un de ses anciens élèves Sébastien Desplobain, docteur et ingénieur de recherche devenu son associé. Pour ce dernier, cette entreprise de technologie innovante peut se développer parce que l'environnement est porteur : « SiLiMiXT valorise les travaux de recherche sur le silicium poreux, qui ont fait l'objet de nombreuses publications ces dernières années. La recherche collaborative publique-privée, soutenue par les collectivités locales crée une dynamique qui aide notre startup à se développer. Le silicium poreux, composé de pores de quelques nanomètres, est un maté-

1/ GREMAN : Groupe de recherche en matériaux, microélectronique, acoustique et nanotechnologies, unité mixte de l'université de Tours et du CNRS.



Laurent Ventura, fondateur de SiLiMiXT.