



Textes : Laurent Le Baut // Photos : Thierry Jeandot

Enseignement supérieur

Au cœur de l'innovation

Qu'il s'agisse de la photonique à Lannion, des technologies du froid à Dinan, des matériaux composites à Saint-Brieuc, ou encore de la maintenance éolienne à Loudéac, les filières d'enseignement supérieur dans les domaines des technologies innovantes constituent un réel atout pour le département. Un potentiel que le Département souhaite valoriser en prenant en compte les défis économiques actuels, les mutations technologiques et les enjeux liés à la transition climatique.

Deux étudiants sont en pleine réflexion pour extraire le contenu modal de fibres optiques. Nous sommes au cœur du laboratoire Foton⁽¹⁾ de l'Enssat de Lannion⁽²⁾. Thierry Chartier, enseignant-chercheur et responsable de la formation en photonique, a demandé à deux de ses élèves de deuxième année de travailler sur

une idée d'expérimentation. Il s'agit de caractériser des fibres optiques, c'est-à-dire d'analyser le mode de propagation de la lumière à l'intérieur de celles-ci. « Lorsque la fibre optique est arrivée au début des années 90, on pensait que les capacités de transport des fibres étaient presque illimitées. Or, avec l'arrivée de la TV HD ou encore des jeux en ligne, on s'aperçoit que l'on commence à voir

le bout du bout, et que si on continue ainsi, on atteindra les capacités maximales d'ici à quelques années. C'est pour cela que nous essayons de trouver des nouvelles façons de transmettre plus d'informations à travers les fibres », explique Thierry Chartier.

À la pointe de son domaine, le laboratoire Foton a notamment été le premier, en collaboration avec l'Institut

►
L'image d'un zèbre
en holographie
analogique, à l'Enssat
de Lannion.

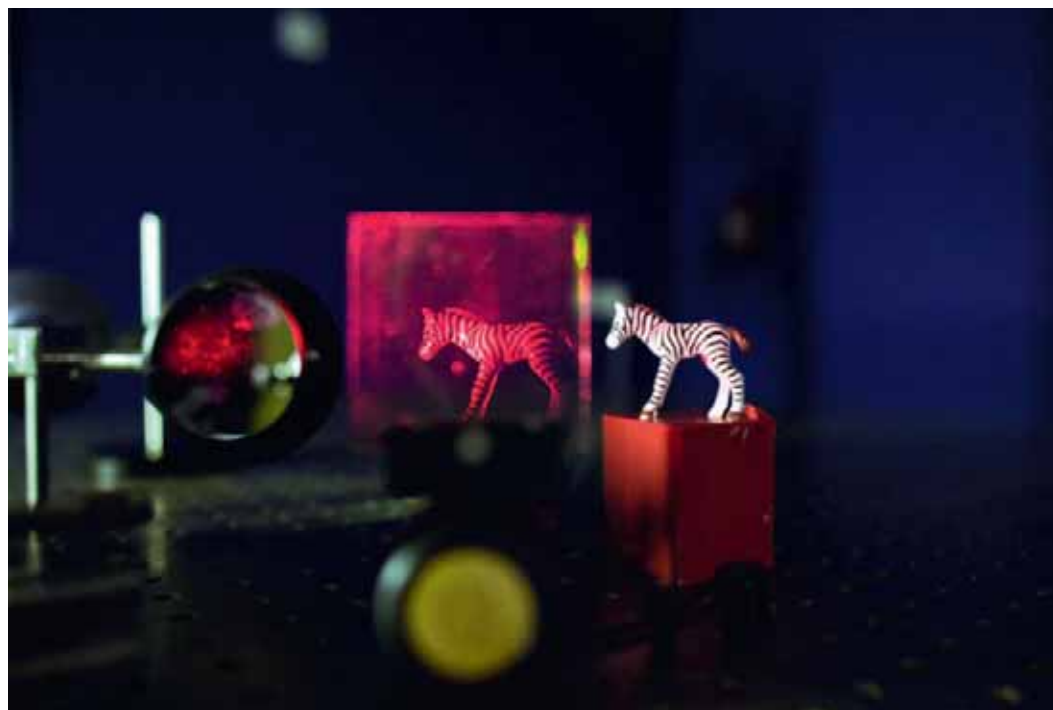
des sciences chimique de Rennes et la plateforme Perfos de Lannion, à montrer que l'on pouvait guider la lumière dans des fibres microstructurées en verre de chalcogénure. « *Désormais, une start-up rennaise, Selenoptics, vend ces fibres-là* », souligne Thierry Chartier.

Holographie

On l'aura compris, à l'Enssat, les ponts sont partout entre les étudiants, le monde de la recherche et les entreprises. Les élèves ingénieurs en photonique ont ainsi des projets à réaliser sur des problématiques en lien avec la recherche. Chaque année, près d'un tiers de ceux qui terminent leur cycle d'ingénieur, choisissent même de poursuivre en doctorat, après avoir suivi un master « recherche » en parallèle de leur dernière année d'ingénieur.

Victor et Amélie s'affairent autour d'un banc d'holographie. Ils sont en deuxième année de la formation d'ingénieur en photonique. « *Ils participent à un projet de recherche autour de l'holographie numérique*, explique Thierry Chartier. *Il s'agit d'envoyer de manière électronique une image vers un modulateur de lumière pour générer un objet. On leur demande des compétences en programmation informatique et en optique. C'est une manipulation emblématique de notre formation* ».

Des manipulations qui semblent appréciées des étudiants. « *Cela me plaît d'es-*



sayer de comprendre tout ce que l'on peut faire avec la lumière », témoigne Victor. Amélie apprécie quant à elle qu'il n'y ait « *pas que des calculs théoriques dans la formation* ». Emilien, lui aussi en deuxième année, va dans le même sens : « *Ce qui m'a séduit, c'est le côté pratique et les manipulations. La partie théorique est en revanche compliquée. Tout ce qui touche à la physique quantique n'est pas d'un abord très naturel* ».

En outre, l'école bénéficie d'un environnement on ne peut plus favorable. « *On est dans un environnement technologique très riche*, se réjouit Thierry Chartier. *Il y a beaucoup d'entreprises de photonique et la croissance de l'emploi dans ce secteur est de 10 % chaque année. Elles accueillent les étudiants en stage et les embauchent. On fait également venir des chefs d'entreprise pour parler de leurs technologies* ».

Une proximité avec le secteur qui porte ses fruits. Le temps de recherche d'un emploi pour un étudiant ayant fini son cycle d'ingénieur est de deux mois en moyenne. Quant aux débouchés, ils sont très divers. « *Ce n'est pas comme dans l'informatique où de grandes entreprises vont embaucher beaucoup d'ingénieurs*, développe Thierry Chartier. *Une entreprise va par exemple avoir besoin d'un opticien pour développer un système de contrôle qualité avec une caméra. Une autre va vouloir développer une technologie d'optique pour faire de la découpe laser* ».

Sans oublier les entreprises spécialisées

en optique fabriquant des lasers intégrés dans des équipements de pointe, notamment dans le domaine de la santé, en chirurgie laser par exemple. Ou encore en biologie. « *Grâce à des marqueurs, des cellules deviennent fluorescentes lorsqu'elles sont éclairées avec un laser. Le domaine de l'éclairage n'est pas en reste, avec l'avènement des fameuses LED*. Ou comment, selon Thierry Chartier, *dépenser le moins d'électrons pour*

produire le plus de photons ».

Citons également le lidar qui, à l'aide d'un laser, permet d'analyser les mouvements de l'air... Les aéroports sont demandeurs, car à chaque décollage se forment des tourbillons d'air mettant quelques minutes à se dissiper, ce qui empêche un autre avion de décoller. Le lidar, grâce à sa précision, permet d'optimiser les décollages et les atterrissages. Son intérêt vaut aussi pour cartographier les vents avant l'installation de champs éoliens. D'ailleurs, une entreprise lannionnaise, Keopsis, fabrique des lasers pour lidars. Et pour cela, elle a embauché, l'année dernière... un jeune ingénieur de l'Enssat.

“ On est dans un environnement technologique très riche

L'ENSSAT FÊTE SES 30 ANS

L'Enssat vient de fêter ses 30 ans d'existence. Créée en 1986, l'École nationale supérieure des sciences appliquées et des technologies, installée dans les locaux de l'ancien hôpital de Lannion, en plein centre-ville, forme des ingénieurs dans les domaines de l'électronique, l'informatique et la photonique (anciennement optronique). Chaque année, elle accueille 340 étudiants et apprentis, ainsi que 45 doctorants. Depuis 1986, elle a délivré 2070 diplômes d'ingénieurs.

(1) Unité mixte de recherche du CNRS et de l'Université de Rennes 1, regroupant des équipes de recherche de l'Enssat, mais également de l'IUT de Lannion et de l'Insa de Rennes.

(2) École nationale supérieure des sciences appliquées et de technologie.

INTERVIEW**Erven Léon**

Vice-président du Département en charge de l'Économie et de l'Agriculture.

Pourquoi le Département a-t-il décidé de promouvoir une politique d'intervention vers l'enseignement supérieur et de la recherche ?

Le Département a souhaité prendre en compte le défi des mutations technologiques, économiques et sociales. En conjuguant « apprendre et entreprendre », il s'agit de contribuer à l'aménagement et au développement du territoire. L'objectif est de valoriser la singularité et les potentialités des Côtes d'Armor en associant l'ensemble des acteurs de l'enseignement supérieur, publics et privés.

Quel est le soutien à ce secteur ?

Le Département des Côtes d'Armor accueille plus de 8 000 étudiants. L'objectif est d'une part de développer une offre d'enseignement supérieur non concurrente et innovante, adaptée aux besoins économiques du territoire et, d'autre part, de promouvoir la qualité de la vie étudiante et l'aménagement des campus universitaires. Pour cela, dès 2016 sera versée une subvention d'investissement de 900 000 € pour le développement du Pôle universitaire Mazier à St-Brieuc. À Lannion, l'investissement annuel de 150 000 € sera poursuivi en faveur de l'ENSSAT, de l'IUT et du Lycée Félix Le Dantec. S'agissant de la communication relative à l'offre d'enseignement supérieur, celle-ci sera renforcée par la création d'un portail internet à l'échelle départementale.

Quels sont les principaux atouts des Côtes d'Armor en matière d'enseignement supérieur et de recherche ?

L'innovation et la recherche constituent incontestablement un atout majeur pour les Côtes d'Armor, en particulier dans le domaine du numérique et de la photonique, de l'agro-industrie et de la sécurité sanitaire, des matériaux composites ou du génie climatique et des technologies du froid.

Lycée de la Fontaine des Eaux à Dinan

Du CO2 contre le réchauffement

Reconnu dans le domaine du froid grâce à ses formations de Bac pro et de BTS, le lycée de la Fontaine des Eaux à Dinan se tient à la pointe de l'innovation technologique, notamment en matière de réduction des gaz à effet de serre.

Elle fait la fierté de l'établissement. Avec ses deux compresseurs et son armoire ultra fournie, la machine à fabriquer du froid dernière génération, acquise il y a un an par le lycée de la Fontaine des Eaux à Dinan, ne passe pas inaperçue au sein de l'atelier. Coût de l'investissement : 100 000 €. « On la voulait à la fois pour nos étudiants et pour assurer la formation continue des entreprises », explique Jean-Pierre Hivet, chef de travaux industriel. L'enjeu est de taille, car une petite révolution est en marche dans le monde des frigoristes. « Pour produire du froid, poursuit Jean-Pierre Hivet, on utilise différents types de fluides frigorigènes. Leur inconvénient est qu'ils sont très polluants. Un kg de fluide qui s'échappe, c'est 4 000 kg d'équivalent CO2 rejetés dans l'atmosphère, sachant que le taux de fuite dans les grandes et moyennes surfaces est en moyenne de 4 % par an. La machine que nous avons acquise fonctionne au CO2, ce qui réduit considérablement la pollution. La grande distribution s'équipe maintenant de ces centrales CO2 ».

Pour l'heure, le lycée de la Fontaine des Eaux est le seul établissement en France à disposer d'un tel outil. L'opportunité pour les étudiants de pouvoir se former sur les toutes dernières technologies en matière de froid. « Beaucoup deviendront metteurs au point. On leur apprend à dimensionner les systèmes et à intervenir en mise au point. Aujourd'hui, le niveau technologique des équipements est tellement élevé que cela implique de sortir avec une formation complète », indique Claude Tanguy, enseignant en BTS FED (*) option Froid et conditionnement d'air.

De fait, le frigoriste doit être polyvalent. Pierre est en deuxième année de BTS : « On fait aussi bien de l'électricité que de la tuyauterie. Il faut être



assez débrouillard lorsque l'on est amené à faire des dépannages », résume le jeune homme de 19 ans, qui aimerait poursuivre ensuite vers une licence professionnelle à Nantes.

Une licence professionnelle dans le domaine du froid est d'ailleurs envisagée depuis longtemps à Dinan. Un dossier qui traîne, car pour qu'il aboutisse, le lycée doit obligatoirement s'affilier avec une université. « C'est important pour nous d'ouvrir cette licence, justifie Véronique Lukic,

proviseur, afin de créer un pont avec le pôle Cristal de Dinan (Reconnu Centre de ressources technologiques en 2011; le seul en France dans le domaine du froid, NDLR).

Il nous manque ce niveau intermédiaire. Si nous parvenons à activer les choses d'ici fin juillet, la formation pourrait ouvrir à la rentrée 2017 ».

Ce qui est certain en revanche, c'est que le lycée va proposer, dès la rentrée prochaine, une nouvelle option de BTS FED, sous l'intitulé « Génie climatique et fluïdique ». Comprendre « chauffage ». « Jusqu'ici on ne faisait que du froid, conclut Jean-Pierre Hivet. Or, on s'aperçoit que les entreprises ont souvent les deux compétences. On va en outre donner la possibilité à nos jeunes qui sont en BTS froid et conditionnement d'air d'acquérir les compétences du chaud en faisant une année de plus, et inversement ».

(*) BTS Fluides énergies domotique.

En compagnie de leur professeur, Claude Tanguy, des élèves de BTS étudient le fonctionnement de la centrale CO2 servant à fabriquer du froid.

Lycée Fulgence-Bienvenue de Loudéac

L'éolien, une filière dans le vent



Saint-Gouéno, vendredi 18 mars. Des collégiens, des élèves de Bac pro et des BTS visitent le parc éolien des landes du Mené. Coiffés d'un casque de chantier, quatre élèves de la toute première promotion du BTS « Maintenance de système éoliens » du lycée Fulgence-Bienvenue de Loudéac sont particulièrement sollicités et témoignent sur leur formation, la seule en Bretagne, sachant par ailleurs qu'il n'en existe que deux en France. « *C'est un métier d'avenir avec des perspectives d'emploi, nous explique Killian. Je voulais aussi faire quelque chose pour l'environnement* ». Même chose pour Dylan, qui s'intéresse aux énergies renouvelables depuis longtemps et trouve intéressant « *de ne pas travailler en usine* ». Nathan, quant à lui, « *aime le travail en hauteur et le côté international du métier qui peut permettre de bouger* ». Et d'ajouter : « *Les interventions dans l'éolien sont diversifiées. On est plus dans la maintenance préventive que corrective* ». Pour Sacha enfin, « *le BTS Maintenance des systèmes éoliens était la suite logique après avoir fait un BAC STI*

Développement durable ». Il dit aussi apprécier de « *travailler en plein air et de ne pas rester dans un bureau* ».

Au total, la promotion comprend 12 élèves sur 15 places disponibles. Un chiffre qui ne doit rien au hasard, comme l'explique Hubert Bouquet, directeur délégué aux formations professionnelles et technologiques au lycée Fulgence-Bienvenue : « *Le Syndicat des énergies renouvelables a estimé qu'en Bretagne, les besoins en techniciens de maintenance dans le domaine de l'éolien sont de 15 personnes par an* ». Il faut dire que l'on dénombre déjà quelque 400 éoliennes rien qu'en Centre Bretagne, sans compter les perspectives ouvertes par le futur champ éolien offshore de la baie de Saint-Brieuc.

Les élèves ont un Bac pro, un Bac S ou un Bac technologique. Pour les besoins de la formation, le lycée a racheté des nacelles d'occasion en Allemagne, où des parcs sont déjà en cours de démantèlement. ◀

▲ Quatre des 12 élèves de la première promotion de BTS Maintenance des systèmes éoliens du lycée Fulgence-Bienvenue de Loudéac.

EN CHIFFRES

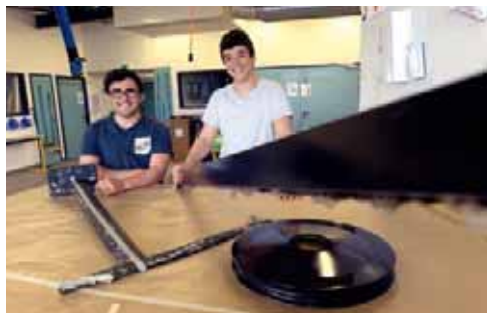
900 000 €
pour le campus Mazier

Le Conseil départemental a décidé d'attribuer une subvention de 900 000 € au Syndicat de gestion du pôle universitaire de Saint-Brieuc (SGPU). Des travaux ont en effet démarré cette année au campus Mazier à Saint-Brieuc.

Objectif : aménager des espaces extérieurs du campus et, à terme, préparer l'arrivée de nouveaux bâtiments à l'horizon 2018, le campus devant accueillir l'ensemble des établissements universitaires actuellement disséminés dans Saint-Brieuc.

ID Composite à Saint-Brieuc

La fibre de l'innovation



« *Nous avons vocation à aider les entreprises à se développer dans le domaine des composites* ». C'est ainsi que Nicolas Malandain, responsable de la plateforme ID Composite à Saint-Brieuc, résume le rôle de ce centre technique et de formation né en 2009 à l'initiative de plusieurs collectivités⁽¹⁾.

ID composite est une sorte de bureau d'études externalisé pour les entreprises qui n'ont ni les moyens ni le temps de faire en interne. La plateforme a d'ores et déjà collaboré à de belles réalisations. Citons le Boudophone, un didgeridoo un peu spécial imaginé par David Defois,

porteur de projet de Kergrist-Moëlou. « *C'est un didgeridoo qui se déplie, ce qui permet de jouer sur plusieurs notes, contrairement au didgeridoo traditionnel* », détaille Nicolas Malandain. Et Morgan Barroux, responsable technique de la plateforme, d'ajouter : « *Nous avons utilisé de la fibre de carbone et des pièces réalisées en impression 3D, seule technique permettant de parvenir à une telle complexité de forme* ».

On pourrait aussi mentionner un bel exemple de relocalisation. ID Composite est en effet intervenue pour le compte d'Autostar (Saint-Brandan), afin d'imaginer une solution permettant de rapatrier de Tunisie la production des faces avant de ses camping-cars. Grâce à la mise en place d'un mode de fabrication semi automatisé, le pari a été tenu, si bien que désormais, la production se fait chez Yffiplast (Yffiniac).

La présence d'ID Composite est par ailleurs une aubaine pour le département génie des matériaux de l'IUT de Saint-Brieuc. « *Nous travaillons avec les étudiants sur des projets internes et de la veille technologique, confirme Nicolas Malandain. Nous avons par exemple réalisé avec*

eux le prototype d'un foil avec lequel Bruno Sroka a fait la moitié de sa traversée de la Manche en kitesurf⁽²⁾ ».

Quentin et Valentin sont en licence professionnelle « Plasturgie et matériaux composites » à l'IUT. Ils ont tous les deux travaillé, au sein de la plateforme, sur un projet de raidisseur d'aile articulée de char-à-voile. « *Il a fallu développer des outillages pour faire la pièce* », explique Valentin. « *C'est une chance, en tant qu'étudiant, de pouvoir travailler sur un tel projet. On est parvenu à sortir une pièce technique avec peu de moyens* », complète Quentin. Au final, conclut Morgan Barroux, « *même s'il s'agit d'un projet interne, on sait que ça pourra intéresser des clients* ». Ou comment marier recherche, formation et développement économique. ◀

▶ www.idcomposite.fr

(1) Portée administrativement par Zoopôle Développement, ID Composite a le statut d'association, comprend trois salariés et est financée à hauteur de 72 000 € par Saint-Brieuc Agglomération, le Conseil départemental et la Région.

(2) Le 19 juillet 2013, il rallia la Bretagne à l'Irlande en kitesurf en 16h40 de glisse.