

**H&R**1 homme
1 innovation

Électricité → La jeune entreprise **Neelogy** s'est fondée sur le développement, par Lionel Cima, de capteurs magnétiques novateurs très fiables et non intrusifs exploitant les nanotechnologies. À son actif, une première application décrochée dans le ferroviaire embarqué en 2010 et déjà 20 salariés.

Mesurer le courant continu

Qui aurait songé que l'ouverture à la concurrence du transport ferroviaire avait un lien avec les capteurs de champs magnétiques de dernière génération ? Effectivement, l'ouverture du marché implique que le fournisseur d'énergie puisse facturer à chaque utilisateur du réseau ferré la consommation exacte de ses motrices. Pour cela, il existe deux solutions. Soit on est contraint d'immobiliser le matériel pour scier le circuit et y réaliser les soudures nécessaires à l'installation en série d'un appareil de mesure à base de shunt⁽¹⁾. Soit on utilise le dispositif clipsable et ultraprécis de **Neelogy**, qui a permis à Lionel Cima de compter parmi les finalistes du prix Chéreau-Lavet 2011.

Issu d'une famille d'enseignants, Lionel Cima, son DUT en poche, intègre Normale Sup Cachan en 1994. D'où il sort agrégé en électronique. En parallèle de sa thèse, il obtient un poste d'enseignant-chercheur. Perdu pour l'entreprise ? Pensez-vous ! Il crée ValoTec en 2004, une structure originale de transfert de technologie. Et ne s'arrête pas là. À 31 ans, il fonde, avec deux partenaires, **Neelogy**, une entreprise basée sur une techno-

logie innovante répondant à un besoin industriel.

« J'ai créé ValoTec après le dépôt de mon premier brevet. J'avais à cette occasion constaté que, si le CNRS accorde à ses inventeurs 30 % des redevances des brevets – ce qui est exceptionnel –, il n'est pas forcément bien structuré pour les valoriser. ValoTec met en contact des scientifiques, travaillant souvent dans le secteur public, et des industriels susceptibles d'exploiter leurs connaissances. Grâce à ValoTec, j'ai rencontré des gens "de la vraie vie", qui parlaient d'applications et de financement », nous confie Lionel Cima.

Un brevet pour tremplin

En 2005, il fait la connaissance de Luc Lenglet, chimiste, et de Daniel Lalu, jeune retraité de PSA, expert en capteurs. Ce dernier exprime alors un besoin de l'industrie automobile, qui rêve d'un capteur clipsable permettant des mesures précises de courants continus. L'électronicien et le chimiste planchent aussitôt sur la question et y apportent une solution innovante à base de particules superparamagnétiques [lire encadré]. Les capteurs qu'ils mettent au point peuvent mesurer des cou-



Clipsable, le capteur innovant développé par **Neelogy** mesure le courant alternatif comme le courant continu via la lecture du champ magnétique.



Des capteurs basés sur l'effet Néel

Louis Néel avait découvert que des particules magnétiques suffisamment petites (quelques dizaines de nm) perdent, sur une très large gamme de températures, la rémanence de leur magnétisme : elles sont alors dites « superparamagnétiques ». C'est en utilisant de telles particules que Luc Lenglet et Lionel Cima imaginent un système permettant

de réaliser des mesures précises de courants électriques sans interrompre le circuit. Leur réponse est un capteur composé d'un noyau de particules superparamagnétiques intégrées dans un composite souple entouré d'un bobinage. La bobine est parcourue par un courant d'excitation. Un second bobinage permet d'injecter un courant de rétroaction, qui assure un

fonctionnement très linéaire. Le capteur est fermé en boucle autour du conducteur. Il permet alors de mesurer le courant du conducteur via une lecture de la circulation du champ magnétique et l'utilisation du théorème d'Ampère, qui relie le champ au courant. Le dispositif mesure des courants continus ou alternatifs, contrairement aux sondes de Rogowski, qui ne fonctionnent qu'avec

un courant alternatif. La mesure est ultraprécise, même en conditions extrêmes, contrairement à un capteur à effet Hall. Car elle ne dépend que du nombre de spires du bobinage et est peu sensible aux vibrations et à la température (le capteur fonctionne de -60°C à 250°C). De plus, le dispositif se clipse autour du circuit, contrairement à un shunt, qui doit être monté en série.



sans interrompre le circuit



Lionel Cima, PDG de Neelogy, tenant l'un de ses capteurs magnétiques. Une innovation qui lui a valu de compter parmi les finalistes du prix Chéreau-Lavet 2011.

rants allant de plusieurs milliers d'ampères à quelques milliam-pères. Outre cette performance, ils présentent l'avantage d'être clip-sables autour du circuit électrique et peuvent ainsi être facilement installés. Un brevet est déposé par l'entreprise créée pour exploiter cette invention. La start-up est baptisée **Neelogy**, en l'honneur de Louis Néel, physicien et prix Nobel français, qui découvrit, en 1949, le superparamagnétisme. Lors de la fondation de **Neelogy**, Lionel Cima est enseignant, chercheur et responsable de ValoTec. Mais en 2007, la charge devient trop lourde. Le développement de

Neelogy s'accélère et il faut faire des choix. Lionel Cima privilégie **Neelogy** : il obtient une mise en disponibilité de l'ENS et nomme un nouveau directeur chez ValoTec, qu'il revendra en 2011. En 2008, devenu PDG à plein temps de **Neelogy**, il fixe l'objectif de développer le premier produit à base d'effet Néel pour le comptage d'énergie embarquée ferroviaire. Il a signé un contrat avec la SNCF : les premiers capteurs seront installés sur des trains en décembre 2009. Reste au chercheur à conquérir ses galons de businessman. Lionel Cima, qui a tant reçu et donné de cours, est accro à la formation :

BIO EXPRESS

1974 Naissance à Enghien (95).

1997 Agrégation de génie électrique, option électronique (major).

1999 DEA d'électronique, capteur et circuits intégrés, option traitement du signal, à Orsay Paris Sud (XI).

1999-2006 Professeur agrégé et chercheur à l'ENS Cachan, rattaché au laboratoire Satie.

2002 Doctorat «Ferroélectricité et applications» d'Orsay Paris Sud, effectué à l'ENS Cachan.

2004-2011 Fondation et gestion de ValoTec (transferts de technologie).

2005-2007 Formation à la gestion d'une start-up innovante à HEC (programme Challenge+).

Maître de conférences à l'ENS Cachan, en disponibilité.

Depuis 2007 PDG de **Neelogy**.

⁽¹⁾ Dispositif constitué d'une résistance de faible valeur permettant de mesurer le courant électrique la traversant.

«ValoTec a été lauréate 2003 du concours national d'aide à la création d'entreprises de technologies innovantes. Ceci m'a permis de suivre, en 2004, à HEC (club Challenge+) une formation à la gestion d'une start-up innovante, qui m'a beaucoup apporté. Depuis, je suis toujours cinq à six jours de formation par an et j'incite mes collaborateurs à en faire autant.»

Un potentiel dans l'automobile

Ses fondateurs ayant d'autres responsabilités, la jeune entreprise externalisait tout, excepté sa prospection clients. Mais depuis que Lionel Cima la dirige à plein temps, **Neelogy** internalise, donc embauche. Ainsi, les particules superparamagnétiques et l'assemblage final du produit sont maintenant réalisés en interne. Et l'entreprise propose de nombreux services à ses clients (post-traitements de comptage d'énergie, géolocalisation, télérelevés, maintenance préventive...), d'où la nécessité de rassembler des compétences très variées (chimie, plasturgie, transfert du signal, électronique, mathématiques, mécanique, simulation...).

En 2009 et 2010, **Neelogy** procède à deux levées de fonds auprès d'investisseurs privés. Avec aujourd'hui 20 salariés, elle poursuit ses développements et prépare le lancement de nouvelles «boucles à effet Néel», des systèmes de mesure bien plus précis que les pinces à effet Hall. Pour les applications automobiles, les appareils **Neelogy** sont encore un peu chers, mais le jeune entrepreneur compte bien fournir un produit pour cette industrie à moyen terme. Il vise, en outre, le domaine des «smart grids» et tous les transports en général, y compris le spatial. Un bel envol pour les héritiers de Louis Néel ! ■

Martine Parésy