

# Heliatek : les films photovoltaïques, de la paille à l'usine

par

■ **Thibaud Le Séguillon** ■

PDG d'Heliatek

## En bref

Plutôt que de panneaux solaires lourds, opaques et au format contraignant, ne pourrait-on pas couvrir les toits et les façades d'un film adhésif souple et léger, qui se poserait aussi facilement qu'une moquette? Et pourquoi ce film ne couvrirait-il pas aussi nos voitures, téléphones et ordinateurs, faisant de chaque objet une source d'électricité à faible empreinte carbone? Avec Heliatek, ce rêve devient réalité. Cette spin-off des universités de Dresde et d'Ulm a su convaincre des industriels comme ENGIE et BASF d'accompagner le développement de sa technologie clé pour la transition énergétique. Il lui a fallu passer d'un démonstrateur de laboratoire universitaire à une ligne de fabrication industrielle, mais aussi évoluer de "l'esprit start-up" vers une organisation rigoureuse et disciplinée. Son développement a bénéficié d'un écosystème idéal en Saxe, apte à soutenir des technologies disruptives dans le long terme.

Compte rendu rédigé par Sophie Jacolin

*L'Association des Amis de l'École de Paris du management organise des débats et en diffuse les comptes rendus, les idées restant de la seule responsabilité de leurs auteurs. Elle peut également diffuser les commentaires que suscitent ces documents.*

Le séminaire Management de l'innovation est organisé avec le soutien de la Direction générale des entreprises (ministère de l'Économie et des Finances) et grâce aux parrains de l'École de Paris (liste au 1<sup>er</sup> septembre 2018) :

Algoé<sup>1</sup> • Caisse des dépôts et consignations • Carewan<sup>1</sup> • Conseil régional d'Île-de-France • Danone • EDF • Else & Bang • ENGIE • FABERNOVEL • Fondation Roger Godino • Groupe BPCE • Groupe OCP • GRTgaz • HRA Pharma<sup>2</sup> • IdVectoR<sup>2</sup> • IPAG Business School • La Fabrique de l'industrie • Mairie de Paris • MINES ParisTech • Ministère de l'Économie et des Finances – DGE • Renault-Nissan Consulting • RATP • SNCF • Thales • UIMM • Ylios<sup>1</sup>

1. pour le séminaire Vie des affaires
2. pour le séminaire Ressources technologiques et innovation

Avant de rejoindre Heliatek à Dresde, ma carrière s'est entièrement déroulée aux États-Unis et en Chine. Dès la fin de mes études – une école d'ingénieur en électronique et informatique et un MBA – je suis parti outre-Atlantique monter la filiale d'une société française de très haute technologie, Axon' Cable. Durant onze ans, j'y ai exercé tous les métiers : vente, marketing, engineering, production, comptabilité... C'était un environnement de start-up, sans en porter encore le nom.

Un concurrent américain d'Axon' Cable m'a ensuite confié la responsabilité de ses opérations pour l'Amérique du Nord, soit trois usines près de Boston, une quatrième à San José et une dernière au Mexique. Cinq ans plus tard, nous étions rachetés par le hongkongais Johnson Electric, leader mondial du petit moteur électrique. Le siège de notre entité a été déplacé à Shanghai, et j'en ai pris la direction. Ce fut l'occasion de parfaire ma connaissance du *Lean Manufacturing* et du *Gemba Kaizen*, qu'un consultant japonais passait une semaine à m'inculquer tous les mois et demi. Un million de petits moteurs électriques sortaient chaque jour de l'usine de Shenzhen où travaillaient 25 000 employés. Aujourd'hui, je mets à profit cet apprentissage industriel dans un tout autre cadre, une start-up "montée en graine".

### Une solution solaire unique

En 2011, alors que j'envisageais de me réorienter, je me suis vu proposer la direction d'une jeune pousse de très haute technologie spécialisée dans l'énergie solaire, Heliatek, implantée à Dresde. Je ne connaissais rien à l'énergie verte, ne parlais pas allemand, mais ai accepté.

Heliatek a mis au point des films organiques photovoltaïques pouvant être posés sur une multitude de supports, conjuguant une efficacité élevée pour l'organique et une empreinte carbone extrêmement faible.

Privège assez unique dans l'industrie, elle détient la propriété de la matière première qui compose ses produits. Dans son laboratoire de chimie organique, en effet, elle synthétise des molécules n'existant pas dans la nature, destinées à capter les photons pour les transformer en électrons. Ce matériau permet de fabriquer des cellules solaires qui battent un record mondial d'efficacité en laboratoire, avec 13,2% d'énergie incidente transformée en électricité. Les panneaux solaires les plus performants atteignent pour leur part 20 à 22% d'efficacité, quand ceux que l'on trouve communément dans le commerce plafonnent à 18%.

Parmi toutes les énergies produites au monde aujourd'hui, nos films présentent la plus faible empreinte carbone, soit 20 grammes de CO<sub>2</sub> par kilowattheure.

Très tôt, la décision stratégique avait été prise de produire non pas des panneaux solaires à base de chimie organique, qui auraient concurrencé l'offre existante, mais d'incorporer des cellules solaires à des films plastiques souples. Heliatek a développé à cet effet un procédé de fabrication ad hoc. Ses films offrent des possibilités d'usage innombrables. Ils sont susceptibles d'équiper des téléphones portables aussi bien que des camions, des conteneurs, des bancs publics, des toits ou des façades. L'un de mes défis fut de concentrer la société sur le marché dont elle pourrait tirer le plus grand avantage – en l'occurrence, le bâtiment.

### Vertus de l'écosystème saxon

Heliatek a profité d'un environnement local et national déterminant. Elle est le fruit d'un essaimage des universités de Dresde et d'Ulm. La première, fondée en 1828 et reconnue comme l'une des meilleures en Allemagne, compte 37 000 étudiants et 520 professeurs couvrant un large spectre de disciplines, depuis la médecine jusqu'aux semi-conducteurs, en passant par la géographie, le bâtiment... En son sein, l'entité TU Dresden, constituée en société anonyme, assure un lien commercial avec les entreprises pour valoriser la recherche. TU Dresden a cédé

des brevets à Heliatek à sa création, en contrepartie de parts dans son capital. Une entité sœur dotée de seize salariés, Dresden exists, soutient quant à elle la création d'entreprises par les étudiants. Elle a joué un rôle clé aux débuts d'Heliatek.

À mon arrivée à Dresde, j'ai été frappé par l'enthousiasme des politiques pour aider les jeunes entreprises. Heliatek comptait alors soixante salariés. Le ministre-président du *Land* de la Saxe, un ingénieur féru de technologie, a rapidement voulu me rencontrer et a mobilisé son réseau pour que nous trouvions des investisseurs potentiels.

Les pouvoirs publics régionaux et fédéraux ont ainsi la volonté de réindustrialiser la Saxe et les *Länder* de l'ancienne Allemagne de l'Est. La Saxe a accueilli Volkswagen, Porsche et Audi après la Réunification. Elle a également développé quasiment ex nihilo un secteur de haute technologie. Dresde est aujourd'hui le premier cluster de semi-conducteurs en Europe, devant Eindhoven, Grenoble et Sophia Antipolis. Bosch vient d'annoncer qu'il y implanterait une usine de semi-conducteurs. Ajoutons que Dresde est le plus grand cluster au monde de semi-conducteurs organiques, après la Corée.

Nous bénéficions donc d'un écosystème complet réunissant des universités et des instituts Fraunhofer, mais aussi des fabricants de matériaux, d'équipements et de produits finis.

## Du laboratoire à la production industrielle

L'histoire d'Heliatek débute en 1991 quand une équipe de chercheurs de l'Institut de photophysique appliquée de l'université de Dresde obtient des subventions pour travailler pendant trois ans sur les semi-conducteurs organiques. Cette source a beau se tarir entre 1995 et 2000, des fonds sont redirigés vers d'autres projets afin que les travaux se poursuivent. Les cinq années suivantes, le ministère de la Recherche débloque d'importants financements pour soutenir des programmes dans les cellules solaires (*Organic Light-Emitting Diodes* – OLED) et les films photovoltaïques organiques (*Organic Photovoltaics* – OPV). En 2005, une coopération est nouée entre les universités de Dresde et d'Ulm, cette dernière étant spécialisée dans la chimie.

En 2006, tout s'accélère. Dresden exists finance les trois premiers emplois à mi-temps du programme pour six mois, un complément étant apporté par des subventions fédérales. À la suite d'un tour de table avec un fonds d'amorçage, la société Heliatek est créée. L'université de Dresde lui transfère la propriété de ses brevets, tandis que celle d'Ulm cède des licences exclusives, dans les deux cas contre des parts dans la société.

En parallèle, Heliatek signe un contrat de coopération avec l'université de Dresde pour détenir des droits sur les futurs brevets que cette dernière développera et pour accéder aux équipements de l'Institut de photophysique appliquée. À Ulm, la société loue des locaux universitaires et négocie un accès aux équipements d'analyse. Autant l'université de Dresde se montre optimiste, autant celle d'Ulm prédit un échec et s'insurge contre l'emploi d'argent public pour créer une entreprise.

En 2007, un premier tour de table voit l'arrivée de Bosch et de BASF, et permet de lever 4 millions d'euros. L'équipe de R&D poursuit le développement de la technologie. Deux ans plus tard, alors que la crise financière bat son plein, Heliatek lève 22 millions d'euros et investit dans une première ligne pilote de fabrication. Inexpérimentée dans ce domaine, elle perd plus d'un an à spécifier les machines avec les fournisseurs. Les premiers éléments lui sont livrés en septembre 2011 et la ligne commencera à tourner un an plus tard. En vertu du principe du *roll-to-roll*, le procédé consiste à déposer de la matière organique sous vide sur une bande qui chemine sur des rouleaux. Quinze à vingt couches sont successivement posées, d'une épaisseur de 5 à 20 nanomètres chacune. Il en ressort un film fini de 500 mètres sur 30 centimètres. Désormais, Heliatek peut prouver aux investisseurs et au marché que sa solution de fabrication, unique au monde, est viable.

C'est aussi en septembre 2011 que je rejoins Heliatek pour lui faire prendre le tournant de la production industrielle en volume. Les investisseurs m'assurent que je pourrai lever des fonds en un an et aurai ensuite tout le loisir de me consacrer à la montée en puissance industrielle. Je ne cesse de lever des fonds depuis, et ce fameux saut productif devrait survenir en 2019.