

Dossier

LES ÉNERGIES RENOUVELABLES, L'AUTRE FACE DU CEA CADARACHE

En 2010, le CEA a été rebaptisé Commissariat à l'Énergie Atomique et aux Énergies Alternatives. Il s'agissait alors de marquer la nouvelle orientation des politiques publiques en faveur des énergies nouvelles. Mais cela faisait déjà longtemps – au moins une dizaine d'années – que le CEA poursuivait des recherches dans les domaines de l'énergie solaire, des batteries pour véhicules électriques, de l'hydrogène et des biocarburants. Bien que sa mission concerne les activités nucléaires, la CLI s'intéresse depuis longtemps aux autres recherches menées par le CEA Cadarache. En 2007, elle avait visité à Cadarache la plateforme solaire et des laboratoires de recherche sur la production d'hydrogène et de carburant de synthèse à partir de la biomasse (Cf. CLIC info n°20). Lors d'une nouvelle visite organisée le 19 février dernier, la CLI a pu s'informer sur les recherches actuelles. Elles lui ont été présentées par Daniel Césario, Responsable développement de la Cité des Énergies.

Une organisation au service des entreprises

Au CEA, la recherche sur les énergies renouvelables est principalement l'affaire du LITEN (Laboratoire d'Innovation pour les Technologies des Énergies nouvelles et Nanomatériaux). L'activité principale



du laboratoire (40%) concerne le solaire et l'habitat. Puis viennent les transports « décarbonés » et les nanomatériaux pour l'énergie (25% chacun), et enfin l'hydrogène et les biocarburants (10 %).

Le LITEN est l'un des trois laboratoires qui constituent CEA Tech, nom commercial de la Direction de la Recherche Technologique, fer de lance de la valorisation économique de la recherche au CEA. CEA Tech est résolument orienté vers la recherche appliquée.

« Sa mission est l'innovation au service des PME, déclare Daniel Césario, il s'agit de contribuer à la réindustrialisation du pays voulue par les pouvoirs publics. »

Concrètement, cela implique que les programmes de recherche sont menés dans le cadre de partenariat avec des entreprises. Tous les secteurs industriels sont concernés – énergie, matériaux, bois, plastique, habitat, électroménager, jeux, papeterie, sport et loisir, transport, génie civil, routes, télécom, santé... « Vingt-cinq plateformes technologiques ont ainsi été créées dont deux dans notre région, à Cadarache et à Gardanne. Elles constituent un ensemble unique en Europe de compétences humaines et de moyens logiciels et matériels de pointe », se plaît à souligner M. Césario.

Pour illustrer cet effort du CEA, il donne quelques chiffres : « Cela représente environ 120 millions d'euros investis chaque

année, plus de 300 collaborations industrielles, plus de 4000 agents, soit près du tiers de l'effectif total du CEA. »

Daniel Césario énumère les quatre principes d'action sur lesquels repose la réussite de ces programmes :

- Un transfert technologique de l'innovation qui cherche à se démarquer de la concurrence,
 - Une compétitivité des programmes basée sur des études de marché,
 - Des programmes courts, de un à trois ans,
 - Des équipes à taille humaine en région, venant de la recherche et de l'industrie, flexibles et en rapport direct avec les PME.
- Ces programmes bénéficient de crédits d'aide publique à l'innovation, environ 20% du financement. Les brevets sont généralement conservés par le CEA qui ne cède que des licences d'exploitation aux industriels. Depuis 1984, environ 150 start-up ont été créées par essaimage à partir des technologies développées au CEA, avec un taux de réussite très satisfaisant puisqu'il n'y aurait que quelques échecs. Après cette présentation et ces chiffres flatteurs, les membres de la CLI étaient impatients de visiter les installations. Sous la conduite de M. Césario, ils se sont rendus sur les trois pôles qui constituent à Cadarache la « Cité des Énergies. »

Le solaire photovoltaïque et thermique : des installations spectaculaires

À l'entrée même du Centre, l'énergie solaire est mise en valeur, puisque la façade ouest du bâtiment d'accueil est couverte de panneaux photovoltaïques.

Cette « microcentrale » inaugurée en 2007 a produit depuis son inauguration près de 50 000 mégawatts, comme l'affiche le compteur dans l'espace d'accueil.

Mais les recherches sur le solaire à Cadarache remontent aux années 70, donc bien avant la création en 2006 de l'INES – Institut National de l'Énergie Solaire –, implanté à Chambéry, qui regroupe désormais ces recherches.

Une plateforme expérimentale a cependant été maintenue à Cadarache.

Elle est aujourd'hui principalement occupée par deux immenses portiques de 14 mètres de haut sur 100 mètres de long au-dessus d'un champ de miroirs. « Ces installations construites avec un industriel partenaire sont des prototypes de centrales solaires thermodynamiques, explique M. Césario. Les miroirs orientables renvoient le flux solaire sur une ligne où circule de l'huile qui va transporter la chaleur récupérée. Nos travaux portent ici principalement sur le stockage de la chaleur sous forme inerte, comme le gravier. L'objectif de cette installation est de mettre au point des technologies robustes et économiquement rentables, adaptées aux pays du sud, en Afrique par exemple. Elle permettrait de couvrir les besoins d'un village isolé. » Des installations de 10 mégawatts peuvent servir au dessalement de l'eau, à la production de froid etc. Mais le programme le plus ambitieux est sans doute le projet Mégasol, plateforme de démonstration et d'expérimentation des technologies liées aux grandes centrales photovoltaïques. Deux prototypes de centrales innovantes de 6 mégawatts chacun avec des capacités de stockage sont actuellement en construction au sud du Centre, sur un site de 30 ha. Mais nous ne les verrons pas.



Des micro-algues pour les carburants de l'avenir

Pilote industriel construit à Cadarache pour la production des algues.

C'est à l'extérieur de la clôture du Centre – le long de la départementale 952 en allant vers le village de Saint-Paul-lez-Durance – qu'a été aménagée la plateforme baptisée Cité des Énergies. « Cela permet d'éviter de soumettre nos partenaires aux strictes règles de sécurité pour entrer sur le site nucléaire », signale Daniel Césario. Les membres de la CLI ont d'abord visité un bâtiment où sont cultivées des algues vertes dans des incubateurs, flacons et réseaux de longs tubes de verre. « Ces organismes photosynthétiques microscopiques ont plusieurs intérêts, explique Daniel Césario. Ils produisent des molécules à haute valeur ajoutée pour la pharmacologie, la cosmétique etc. Ils produisent également des huiles transformables en carburant vert de 3^{ème} génération par photosynthèse.

Ils sont aussi utilisés pour le traitement des eaux usées et le recyclage du CO₂. Cultivés à grande échelle, ils permettront d'avoir de véritables raffineries de biocarburant qui pourraient même, à long terme, prendre la suite de la pétrochimie dans la zone de l'Etang de Berre. Mais, pour cela, il faut améliorer la technologie et réduire les coûts de production d'un facteur 10. »

C'est l'objectif du projet BOLERO* conduit à Cadarache : un pilote industriel constitué d'une vaste serre de 140 m² et d'une installation prototype de 1000 litres.

La production de carburant à partir de la biomasse, bien que moins avancée que le solaire, semble ainsi riche de promesses.

* Biomasse OLEagineuse - Recherche Orientée



La maison expérimentale Medi Terra.

Optimiser l'énergie dans l'habitat

La visite s'est terminée par la présentation de la maison expérimentale en voie d'achèvement joliment baptisée Medi Terra.

« L'objectif est de concevoir un bâtiment le moins énergivore possible et assurant un confort satisfaisant en toutes saisons, explique Daniel Césarino. Mais avec d'autres modèles que ceux d'Europe du nord – des bâtiments très bien isolés mais nécessitant des systèmes doubles flux assez coûteux –, modèles qui inspirent la réglementation actuelle. Cela permettra de faire évoluer cette réglementation pour prendre en compte les caractéristiques régionales s'inspirant des techniques de construction ancestrales utilisant la ventilation naturelle et l'inertie des matériaux. »

Cette maison expérimentale est d'abord destinée à tester un système de construction de panneaux de bois adapté au climat méditerranéen, mis au point par une entreprise bretonne. Plusieurs autres sociétés partenaires vont également y tester des systèmes innovants de ventilation et l'inertie thermique de certains matériaux. Les membres de la CLI ont ainsi pu appréhender directement une application

des recherches du CEA Cadarache liée au cadre de vie le plus quotidien.

Avant de se séparer, Daniel Césarino confiera : « Je pars bientôt à la retraite et ce qui m'a toujours intéressé le plus au cours de ma carrière, c'est la coopération avec l'industrie pour que la recherche et la science aboutissent à une réelle exploitation économique, à la création d'emplois et de nouveaux produits. » Une conviction qu'il a voulu faire partager tout au long de cette visite.