La construction d'un pôle de recherche et d'expérimentation solaire

Bernard Spinner

Édition électronique

URL : <https://journals.openedition.org/histoire-cnrs/2661>
DOI : 10.4000/histoire-cnrs.2661
ISSN : 1955-2408

Éditeur

CNRS Éditions

Édition imprimée

Date de publication : 5 novembre 2001
ISBN : 978-2-271-05925-3
ISSN : 1298-9800

Référence électronique

Bernard Spinner, « La construction d'un pôle de recherche et d'expérimentation solaire », *La revue pour l'histoire du CNRS* [En ligne], 5 | 2001, mis en ligne le 18 juin 2007, consulté le 20 mai 2021. URL : <http://journals.openedition.org/histoire-cnrs/2661> ; DOI : <https://doi.org/10.4000/histoire-cnrs.2661>

Ce document a été généré automatiquement le 20 mai 2021.

Comité pour l'histoire du CNRS

La construction d'un pôle de recherche et d'expérimentation solaire

Bernard Spinner

- 1 L'Institut de science et de génie des matériaux et procédés (IMP) est un laboratoire propre du CNRS, localisé sur deux sites : le Four solaire d'Odeillo et le Campus universitaire de Perpignan. Courant 2001, le laboratoire disposera d'un nouveau bâtiment à Perpignan, situé sur Tecnosud. Il est rattaché aux départements des sciences pour l'ingénieur et des sciences chimiques et les recherches portent sur la dualité matériaux-procédés. L'IMP est composé de 27 enseignants-chercheurs, dont 17 chercheurs CNRS (20 d'entre eux sont habilités à diriger des recherches), 10 ingénieurs de recherche, 44 ITA et IATOS, 6 post-doctorants et 11 doctorants.
- 2 La création de ce laboratoire, après la Seconde Guerre mondiale, est due à l'intuition de deux chercheurs, Félix Trombe et Marc Foex. Ils étudiaient à Bellevue, dans les laboratoires du CNRS, les matériaux réfractaires. Pour réaliser de telles recherches, il était nécessaire d'atteindre des températures élevées, supérieures à 2 000°C. Pour y parvenir, les deux chercheurs ont eu l'idée de faire appel à l'une des techniques les plus anciennes, la concentration des rayons solaires. L'épisode, souvent raconté, des miroirs d'Archimède qui parvenaient à brûler les bateaux romains est bien connu. C'est ce principe qui a permis d'obtenir les températures nécessaires à l'étude de certains matériaux.
- 3 Quant au site, le choix des deux chercheurs se porte sur Mont-Louis, proche de Font-Romeu-Odeillo, en Cerdagne. À partir de 1949, des concentrateurs solaires, c'est-à-dire un ensemble de miroirs placés de manière à concentrer en un point les rayons du soleil, ont permis les premiers travaux de recherche. La puissance de ce premier instrument ne dépassait pas les 50 kW.
- 4 Ces premières expériences prouvaient l'utilité d'une telle procédure pour atteindre des températures élevées. L'étape suivante consista à construire un appareil, un grand instrument d'une puissance d'1 MW, en mesure de dépasser les 3 000 °C. Cela a été

possible en utilisant le principe de la double réflexion du rayonnement. Des miroirs renvoient les rayons solaires vers un miroir parabolique fixe, abrité par un bâtiment de huit étages. Le tout est focalisé vers un foyer de 55 cm de diamètre. La construction de cet appareil lourd est achevée en 1969. Il a été confié au début à deux laboratoires CNRS. Depuis 1986, l'IMP a en charge son fonctionnement. L'ajout de concentrateurs de plus petite taille (1,5, 2 et 6 kW) permet d'effectuer des expériences « plus légères ».

- 5 Avec la construction de cet ensemble, un pôle de compétence en utilisation de l'énergie solaire s'est constitué progressivement. D'où l'idée d'étudier d'autres utilisations de cette énergie, comme lors des expériences de chauffage solaire des maisons. Au moment de la première crise du pétrole (1974), quand l'utilisation des énergies renouvelables constituait une priorité, Odeillo est devenu un lieu d'expérimentation unique au monde. C'est, en effet, à Odeillo que les premières expériences sur les centrales électrosolaires ont eu lieu et c'est toujours à Odeillo que les Américains sont venus tester leurs prototypes. Entre 1982 et 1988, la centrale THEMIS est construite par Électricité de France (EDF) et l'Agence de l'environnement et de la maîtrise de l'énergie (ADEME), à la suite des recherches menées à Odeillo par des chercheurs du CNRS. Elle est située à Targassonne (3 km d'Odeillo). À côté, un four solaire de 50 kW, appartenant à la Direction générale de l'Armement, a été construit sur les mêmes principes. Ainsi, en l'espace d'une trentaine d'années, s'est constitué un complexe instrumental qui est utilisé par diverses équipes, souvent en collaboration internationale, pour effectuer des recherches demandant des températures élevées. Tel est le cas de l'Institut national de physique nucléaire et de physique des particules (IN2P3) qui exploite le champ d'héliostats pour concevoir sur Terre des expériences permettant d'étudier les énergies interstellaires. Bref, on peut expérimenter, modéliser, simuler en laboratoire ce qui est d'accès difficile à l'expérimentation réelle, *in situ*.
- 6 En ce qui concerne les objectifs poursuivis par les chercheurs du CNRS, il n'y a pas eu de changements majeurs. Les matériaux constituent toujours l'objet de recherche principal. Il s'agit de les étudier en tant que tels, mais aussi d'étudier les procédés de leur fabrication. Ce double axe, caractérisation - procédé de fabrication, constitue la méthodologie sur laquelle on essaie de bâtir de nouvelles connaissances en mesure de résoudre les questions qui se posent au sujet de la science des matériaux. En d'autres termes, il ne s'agit pas de trouver des solutions immédiates à des questions relevant de la production de matériaux spéciaux, mais de comprendre les mécanismes de fond qui permettent de fabriquer des matériaux aux caractéristiques voulues et par le meilleur procédé du point de vue énergétique. Bref, il s'agit d'augmenter les connaissances qui permettent de maîtriser des phénomènes énergétiques complexes.
- 7 On peut classer en quatre grands chapitres les recherches qui se sont développées autour de ce complexe. Le premier est l'étude de matériaux pouvant stocker de l'énergie, utilisables pour la fabrication de piles sèches, par exemple, ou de l'hydrogène ou encore des gaz naturels. On étudie aussi dans ce premier axe des matériaux photoluminescents ou des polymères conducteurs. On voit immédiatement la continuité avec les domaines d'investigation d'origine : la recherche de solutions pour les problèmes énergétiques. Les résultats obtenus à Odeillo permettent de compléter ceux qui sont acquis par d'autres voies, comme celles utilisant des réacteurs à plasmas thermiques ou des méthodes thermochimiques « douces ». Le deuxième axe touche aussi aux problèmes environnementaux. On étudie des substances pour l'enrobage de matériaux radioactifs, ou l'on met au point des matériaux en vue de réaliser des

procédés de transformation de l'énergie thermique avec fonction de stockage intégrée, on conçoit enfin des procédés pour la conversion des déchets afin de les rendre inertes ou de les valoriser. Le troisième axe concerne la maîtrise de phénomènes comme la corrosion ou le frottement et l'usure. Il s'agit d'étudier de manière fine les propriétés de surface et de concevoir des matériaux adaptés. Le dernier axe porte surtout sur l'étude des matériaux placés dans des environnements extrêmes, comme peuvent l'être les conditions dans l'espace extraterrestre. Autour de cet ensemble expérimental unique, des collaborations au niveau national et international ont été bâties. Ce qui prouve non seulement l'importance de ce type d'études, mais aussi le caractère singulier de ces instruments, nés d'une accumulation de connaissances qui s'est faite au cours de plus de cinquante ans de recherches. On voit aussi le rôle que peuvent jouer les instruments lourds pour la création de réseaux de recherche. Des réseaux de collaborations sur des projets spécifiques ont été tissés avec des laboratoires allemands, espagnols, grecs et italiens. Le laboratoire fait partie du réseau EURO CARE (*Infrastructure cooperation network for combustion and solar energy*) et de l'*European Network of Facilities for Space-Related Research* organisé au sein de l'Agence spatiale européenne. En France, des collaborations suivies ont été établies avec le Commissariat à l'énergie atomique (CEA), le Centre national d'études spatiales (CNES), la Direction générale à l'armement (DGA), le Bureau national de métrologie (BNM).

- 8 Un centre unique comme Odeillo a voulu innover aussi en matière d'ouverture des sites de recherche vers le grand public. Des activités de culture scientifique et technique sont menées, proposant au grand public (75 000 visiteurs par an) des thèmes concernant l'énergie. L'exposition *Plus fort que dix mille soleils*, ouverte depuis 1994, connaît, comme il fallait s'y attendre, un vrai succès auprès du public. En effet, autour de ces instruments, on peut parler de nombreux sujets d'actualité, comme l'énergie, l'environnement, la place de la technique dans la société actuelle.
- 9 En conclusion, on doit reconnaître que l'histoire d'Odeillo ne fait que suivre les grands traits de l'histoire du développement de la recherche en France. L'immédiat après-guerre est marqué par de fortes personnalités. F. Trombe crée à cette époque un noyau de recherche donnant naissance à un pôle de compétences qui s'enrichit constamment par l'ajout de nouvelles thématiques de recherche. On entre ainsi dans une deuxième phase, dominée par l'équipement lourd. L'instrument facilite la structuration d'équipes, permet de multiplier les collaborations. Les thèmes d'actualités qui sont traités peuvent servir à diffuser auprès du grand public la culture scientifique et technique. C'est une manière aussi (et une mission des laboratoires) de faciliter la compréhension par un large public des enjeux et des apports de la science à la solution des problèmes d'aujourd'hui.

INDEX

Mots-clés : Odeillo

AUTEUR

BERNARD SPINNER

Bernard Spinner est professeur à l'université de Perpignan et directeur de l'Institut de science et de génie des matériaux et procédés (IMP).