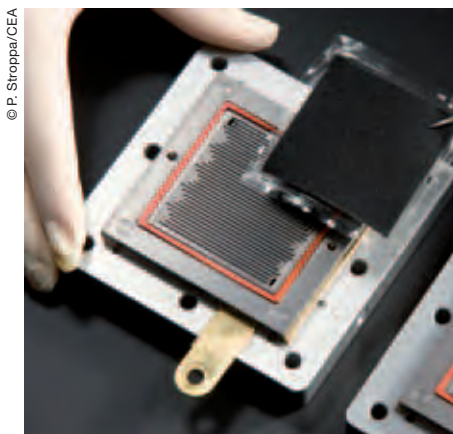


Au CEA, six programmes transversaux rassemblent les compétences des pôles de recherche de l'organisme. Ceux-ci permettent de coordonner la recherche – qu'elle soit appliquée ou fondamentale – autour de thématiques majeures. Ils répondent à la volonté du CEA de s'adapter à la nouvelle organisation de la recherche et à la stratégie nationale de la recherche et de l'innovation, ainsi qu'aux nouveaux financements, aux nouveaux besoins de la société et aux marchés émergents.

Programmes transversaux



© P. Stroppa/CEA

Étude de matériaux pour les nouvelles technologies de l'énergie.

Programme transversal Matériaux avancés

La plupart des programmes du CEA, et notamment ceux s'inscrivant dans les missions de préparation des énergies du futur (fission, fusion, nouvelles technologies pour l'énergie), exigent la maîtrise de nouveaux matériaux, que ce soit au niveau de la synthèse, de la prévision et du contrôle des propriétés, ou de la prédictibilité du comportement sous diverses contraintes et dans la durée (problème de vieillissement). Le programme transversal fait le relais entre la production de connaissances amont (scientifiques et technologiques) et les programmes plus « orientés applications ». L'un des rôles principaux du programme transversal Matériaux avancés est de générer de nouvelles passerelles entre les disciplines, parfois très cloisonnées, de la science des matériaux, l'innovation en rupture se trouvant précisément très souvent à cette intersection des cultures. Les approches intégrées couplant recherche amont et développements technologiques se déclinent en quatre axes : métallurgie hautes performances, composites et céramiques avancées, ingénierie des surfaces, synthèse et intégration d'édifices nanométriques.

Afin de dégager des moyens financiers complémentaires et d'amplifier la recherche collaborative, une dynamique de montage de projets partenariaux a été entreprise. Elle implique l'Agence nationale de la recherche, les pôles de compétitivité (EMC2, AESE, Céramique, Materialia), Oseo et l'Europe (6^e et 7^e PCRD). Les régions sont également associées à cet effort.



© P. Dumais/CEA

Entretien de plantes de quinoa dans une enceinte en conditions contrôlées.

Programme transversal Toxicologie

En 2001, le CEA lançait ToxNuc, programme interne de recherche pluridisciplinaire en biologie et physico-chimie, visant à comprendre les modes d'action et les effets des radionucléides utilisés en recherche, en médecine ou dans l'industrie nucléaire. Cette dynamique s'est amplifiée entre 2004 et 2007 par l'élargissement aux équipes du CNRS, de l'Inserm et de l'Inra. Avec la montée en puissance des nanomatériaux et les nouvelles directives sur les produits chimiques, les besoins se sont accrus.

L'objectif du programme transversal Toxicologie mis en place en 2009 est de valoriser les compétences du CEA et d'accroître la réactivité et la polyvalence de ses équipes. Par des projets ciblés liant la recherche amont et les différentes facettes de la maîtrise des risques, le programme soutient l'évolution vers une approche plus opérationnelle que descriptive. Les premières études concernent aussi bien les radionucléides que les nanomatériaux, grâce à des approches techniques adaptées à la complexité du vivant (spéciation et marquage, méthodes « omiques », etc.). Les réflexions nationales en cours sur la toxicologie prédictive confirment la place prépondérante prise par l'étude des mécanismes et des modèles aux différents niveaux d'organisation du vivant, « de la molécule à l'organisme », ainsi que par les technologies (biomarqueurs, biocapteurs). Le programme aura aussi pour vocation de développer les recherches sur les traitements médicaux (décorporation) ou environnementaux (ingénierie de transporteurs membranaires ou d'enzymes pour la bioremédiation).



© F. Rhodes/CEA

Mise en plaque robotisée d'échantillons ADN en vue du génotypage.

Programme transversal Technologies pour la santé

Beaucoup de progrès dans le domaine de la santé viendront de l'utilisation de technologies, souvent issues d'autres domaines scientifiques, qui seront exploitées à bon escient pour mieux comprendre le fonctionnement du vivant et mieux prendre en charge les pathologies humaines. L'exemple des développements réalisés ces dernières années dans les domaines de l'imagerie, de la biologie à grande échelle (génomique, protéomique, métabolomique) et de la chirurgie assistée par l'image et la robotique illustrent bien l'apport des technologies dans le domaine de la santé. Au sein du CEA, les spécialistes du vivant et ceux de la technologie coopèrent et ouvrent la voie à de vastes champs d'applications médicales.

Le programme Technologies pour la santé a pour objectif de mobiliser, de façon transversale, les compétences technologiques et biologiques du CEA pour créer de la valeur industrielle dans le domaine de la santé. Pour ce faire, il identifie, fait mûrir et finance des projets finalisés pouvant conduire à des applications industrielles (transfert de technologie). Parallèlement, il contribue à la création de start-up. À ce jour, il finance 14 projets destinés à un transfert vers un industriel et soutient 11 projets de création d'entreprise.



Dépôt chimique sous-vide sur le plateau technologique NanoS.

Programme transversal Nanosciences

Le programme transversal Nanosciences du CEA est un programme de recherche fondamentale, action de coordination et d'animation, préparant des futurs développements technologiques dans les domaines d'activité du CEA : technologies de l'information et de la communication, énergies décarbonées, technologies pour la santé.

Nanosciences et nanotechnologies sont fortement reliées. Les nanotechnologies utilisent les avancées des nanosciences mais permettent aussi, par un contrôle amélioré des outils de manipulation et de mesure, des avancées dans les nanosciences. Le programme transversal Nanosciences intervient pour soutenir cette complémentarité stratégique, car source d'innovation pour le CEA :

- en amont des technologies de l'information avec des domaines d'excellence comme la nanoélectronique quantique, la spintronique, la chimtronique (chimie pour la nanoélectronique) ;
- en amont de l'énergie avec par exemple l'exploration de l'effet des nanostructurations de surface ou volume sur les rendements énergétiques ou des développements de catalyseurs innovants ;
- en amont des technologies de la santé autour de la nanomédecine ;
- en transversal sur la nanosimulation, la nanocaractérisation et la nanotoxicologie.

Les enjeux des nanosciences sont d'abord scientifiques (observer, comprendre, fabriquer de nouveaux nano-objets et utiliser la compréhension des phénomènes et/ou les nano-objets au sein de systèmes pour des nouvelles applications), mais également sociétaux (analyse et maîtrise des risques, interaction avec la société, enjeux du développement durable, de la santé et de l'économie).



Développement de démonstrateurs terrain de détection de gaz toxiques.

Programme transversal Sécurité globale et non-prolifération

L'ensemble des programmes de recherche et développement en Sécurité globale conduits au sein du CEA concourent à la lutte contre le terrorisme, que ce soit au travers des actions de R&D directement dédiées à la menace terroriste NRBC-E⁽¹⁾ ou à celles relevant de domaines connexes comme la sécurité des transports, des infrastructures critiques et des systèmes d'information ainsi que les technologies dédiées à la gestion de crise.

C'est ainsi qu'en 2005, les pouvoirs publics ont confié au CEA la mise en place et la coordination du programme interministériel de R&D NRBC-E. Ses objectifs principaux sont de développer de nouvelles méthodes sur les volets détection-intervention-réhabilitation, en mettant à profit les compétences et l'expertise de l'ensemble des pôles du CEA, et en faisant appel aux compétences du tissu national de la recherche académique (Institut Pasteur, IRSN, CNRS, Inra...).

Durant ces cinq années, les nombreux résultats scientifiques ont débouché sur une douzaine de réalisations technologiques, à la maturité suffisante pour envisager un transfert vers des industriels. Ainsi, deux transferts ont été effectués en 2009 : la balise Dirad de détection radiologique et les bandelettes de détection de toxines biologiques. Par ailleurs, la thématique « explosifs » répond à une demande en forte croissance de la part des pouvoirs publics compte tenu de l'importance de cette menace.

Les travaux de recherche conduits dans le cadre de ce programme ont démontré le rôle indispensable du CEA pour apporter un soutien et une expertise au profit des pouvoirs publics, et pour proposer de nouvelles solutions technologiques en lien avec les besoins exprimés.



Groupe électrogène Epicea mobile et autonome pour pile à combustible.

Programme transversal Nouvelles technologies de l'énergie

Le programme transversal Nouvelles technologies de l'énergie (NTE) répond à plusieurs attentes : pouvoir disposer d'énergies non émettrices de gaz à effet de serre, autres que celles issues du nucléaire, apporter à la société des ressources énergétiques novatrices et durables, réduire la dépendance énergétique alors que les matières premières s'épuisent.

Les recherches sont axées sur l'énergie solaire (photovoltaïque, CSP, thermique), le stockage de l'énergie, la filière hydrogène et piles à combustible, les biocarburants, les nanomatériaux pour l'énergie.

Avec comme objectif de satisfaire les besoins en technologies des applications suivantes :

- le transport électrique ou hybride, notamment avec des projets autour de la mobilité solaire, c'est-à-dire pour lesquels l'électricité est apportée par des cellules photovoltaïques pendant les cycles de recharge ;
- les bâtiments, leur efficacité énergétique et l'intégration de l'énergie solaire ;
- l'adaptation entre l'offre et la demande électrique ;
- les microsources d'énergie.

Les activités liées aux énergies solaire, thermique et photovoltaïque et l'intégration de ces énergies dans le bâtiment ont été regroupées dans le cadre de l'Institut national de l'énergie solaire, situé à Chambéry. Cette activité est en forte croissance.

Le programme transversal Nouvelles technologies de l'énergie est un programme de recherche technologique à vocation de transfert industriel. Il s'appuie largement sur la recherche fondamentale pour son ressourcement.

(1) NRBC-E : nucléaire, radiologique, biologique, chimique – explosifs.