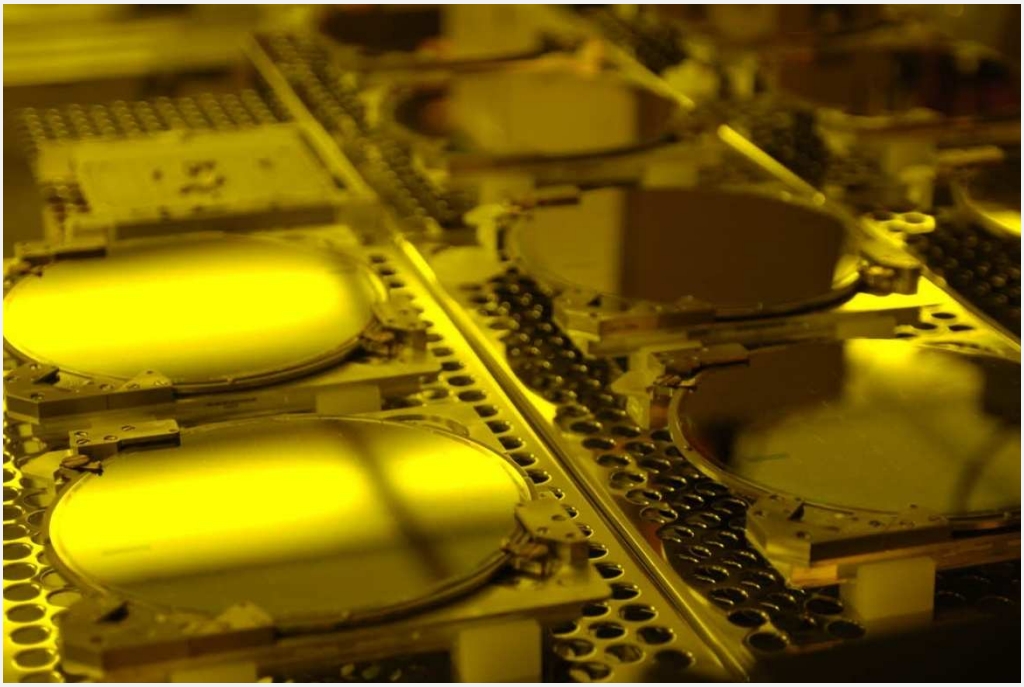
DE LA RECHERCHE À L'INDUSTRIE

Le CEA,
« de la recherche à l'industrie »

Mercredi 20 mars 2013



DOSSIER DE PRESSE

Contact Presse : CEA / Service Information-Media
Stéphane LAVEISSIERE | T. +33 (0)1 64 50 27 53 |
stephane.laveissiere@cea.fr

Commissariat à l'énergie atomique et aux énergies alternatives
Direction de la Communication | Service Information-Média
91191 Gif-sur-Yvette Cedex | T. +33 (0)1 64 50 20 11 | F. +33 (0)1 64 50 28 92

Établissement public à caractère industriel et commercial | RCS Paris B 775 685 019

www.cea.fr

Sommaire

Introduction

1- Transfert de l'innovation : quelques éléments de réflexion / analyse

- L'innovation est un enjeu de « reconnaissance » des industries et des produits
- La R&D privée française est tirée par les industries de moyenne et haute technologie
- La nécessité d'accompagner les entreprises via des technologies « génériques »
  - Les 6 Technologies Clés Génériques identifiées par la Commission européenne
- Un lien insuffisant entre recherche amont et innovations mises sur le marché

2- « De la recherche à l'industrie », une des missions du CEA

- Développement de technologies « spécifiques » au profit de l'industrie
- Accès à des équipements technologiques de pointe
- Les achats du CEA : une opportunité pour stimuler l'innovation technologique
- Le CEA propose aux entreprises une recherche innovante et sécurisée

3- L'initiative CEA-Tech

- CEA-Tech : l'offre de technologies génériques du CEA aux entreprises
  - 3 nouvelles plateformes régionales de transfert de technologie de CEA-Tech à Bordeaux, Nantes et Toulouse
  - Exemples des plateformes technologiques existantes du CEA

Photo de couverture : Plaques de silicium 200 mm pour la microélectronique, au CEA-Leti.
© P.Stroppa/CEA.

INTRODUCTION

Dans le cadre de la **3e édition de la Semaine de l'Industrie**, **organisée du 18 au 24 mars 2013 par le Gouvernement**, le CEA organise une **journée de tables rondes et d'exposition des technologies** qu'il a développées récemment sur le thème général du transfert de l'innovation vers les entreprises.

Intitulée **« De la recherche à l'industrie »**, cette journée fait référence à la **mission historique du CEA**, une mission d'une grande actualité économique, dans le présent contexte.

Pour répondre à la crise économique subie par une grande part des pays européens, et pour faire face à la montée en puissance de nouveaux acteurs à travers le monde, le Gouvernement français et l'Union européenne ont lancé différentes actions en 2012 et 2013 pour **relancer la compétitivité industrielle** nationale et européenne.

Des analyses et des préconisations semblables ont ainsi émané à la fois du rapport de M. Louis Gallois sur la compétitivité économique - traduit notamment dans les mesures du Pacte national pour la croissance, la compétitivité et l'emploi - et, au niveau européen, du Groupe de travail de haut niveau sur les **Technologies Clés Génériques** (TCG, ou KETs pour *Key Enabling Technologies*). Elles concernent la formation, l'organisation de la recherche, le financement et l'organisation du capital-risque, la réglementation liée à la concurrence,…

Parmi les constats relatifs à l'organisation de la recherche et à son lien avec l'industrie, figurent deux idées fortes :

- le constat d'un **manque de structuration des étapes de « maturation technologique »** indispensables pour transférer l'innovation du laboratoire de recherche vers l'entreprise industrielle ;
- l'opportunité de **tirer profit des atouts européens sur 6 technologies clés « génériques »**, que l'Union européenne pourrait financer à hauteur de plus de 6 milliards € dans son programme Horizon 2020.

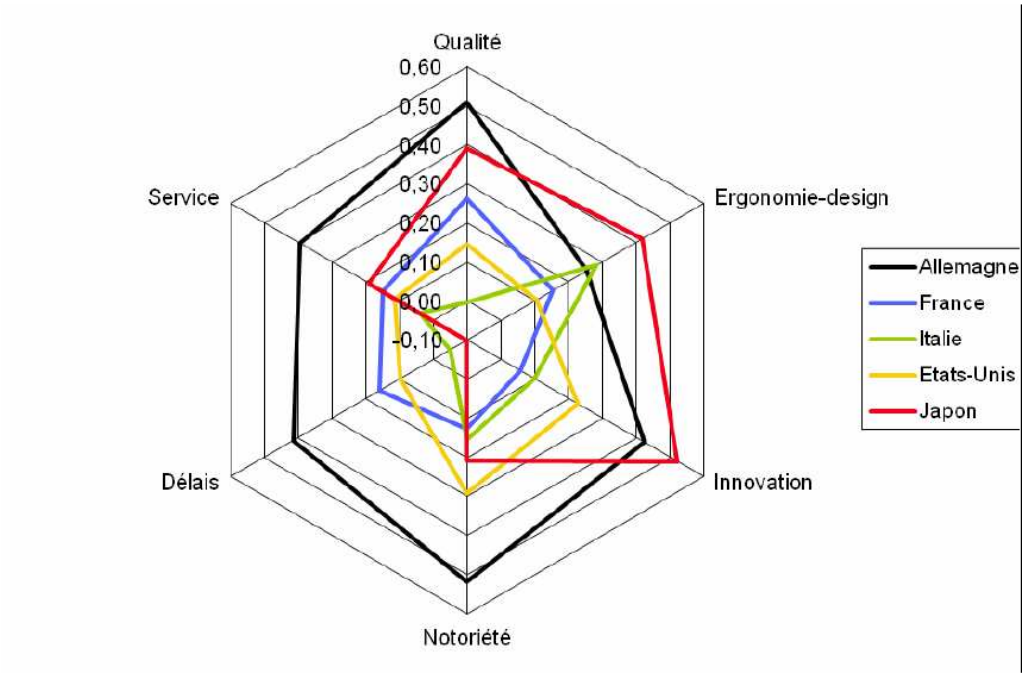
L'**organisation du CEA** pour permettre la meilleure efficacité possible dans le transfert de l'innovation est, dans ses grandes lignes, confortée par ces analyses. Cette organisation repose aujourd'hui sur des actions à différents niveaux : développement de technologies « spécifiques » aux cœurs de métiers du CEA, stratégie d'ouverture aux industriels de ses programmes de R&D et de ses équipements, politique volontariste d'acquisition et de valorisation de la propriété intellectuelle, politique d'achats en soutien aux entreprises innovantes.
Le transfert de l'innovation du CEA se fonde sur des plateformes de R&D, ouvertes aux industriels, à partir desquelles ils peuvent préparer l'industrialisation de leurs produits/services innovants.

Fin 2012, le CEA a créé en son sein l'initiative CEA-Tech, pilotée par la direction de la recherche technologique en mobilisant toutes ses composantes, **pour soutenir son offre de transfert des technologies « génériques » à destination des industriels**.

Ce dossier présente une analyse synthétique des enjeux de l'innovation pour le CEA, ainsi que l'organisation mise en place dans l'organisme afin d'y répondre.

Transfert de l'innovation : quelques éléments de réflexion / analyse

L'INNOVATION EST UN ENJEU DE « RECONNAISSANCE » DES INDUSTRIES ET DES PRODUITS



(Source : enquête de l'Institut d'études économiques Coe-Rexecode sur l'image des produits)

Ce graphique montre l'évaluation, par des importateurs, de produits regroupés par pays d'origine.

Le positionnement de la France illustre l'enjeu de l'innovation : permettre de passer d'une « compétitivité-prix » à une compétitivité fondée sur l'avance technologique, où les produits se distinguent par leurs qualités intrinsèques. Les producteurs peuvent alors préserver leur marge et financer leur investissement et leur innovation.

Le rapport de M. Louis Gallois, Commissaire général à l'investissement, sur la compétitivité française (nov. 2012) indique à ce titre que *« l'industrie française* (…) *est plutôt positionnée, à la différence de son concurrent d'Outre-Rhin, sur le milieu de gamme en matière de qualité et d'innovation. Elle a peu de facteurs différenciants et elle est de ce fait très exposée à la concurrence par les prix, alors même que ses coûts sont relativement élevés – à l'exception du coût de l'énergie – par rapport aux autres pays européens. »*

LA R&D PRIVÉE FRANÇAISE EST TIRÉE PAR LES INDUSTRIES DE MOYENNE ET HAUTE TECHNOLOGIE

	Petites et moyennes entreprises (PME)	Entreprises de taille intermédiaire (ETI)	Grandes entreprises	Ensemble
Industries de haute technologie	**19,0**	**33,8**	**42,5**	**37,0**
dont : Fabrication de produits informatiques, électroniques et optiques	*10,2*	*17,1*	*13,3*	*13,8*
Industrie pharmaceutique	*7,4*	*13,7*	*12,3*	*11,9*
Construction aéronautique et spatiale	*0,5*	*2,3*	*16,6*	*10,8*
Industries de moyenne-haute technologie	**13,5**	**30,4**	**33,3**	**29,7**
dont : Industrie automobile	*1,2*	*7,7*	*21,7*	*15,3*
Industrie chimique	*3,2*	*6,3*	*5,5*	*5,3*
Autres industries manufacturières (de faible et moyenne-faible technologie)	**12,8**	**13,3**	**9,2**	**10,7**
Services	**51,1**	**15,9**	**11,0**	**18,0**
dont : Activités informatiques et services d'information	*15,9*	*7,2*	*3,1*	*6,0*
Activités spécialisées, scientifiques et techniques	*18,4*	*4,4*	*1,9*	*4,9*
Édition, audiovisuel et diffusion	*12,3*	*1,8*	*1,3*	*3,0*
Autres activités	**3,6**	**6,6**	**4,0**	**4,6**
Ensemble	**100,0**	**100,0**	**100,0**	**100,0**

Lecture : en 2010, 21,7 % des dépenses intérieures de R&D engagées par les grandes entreprises concernent l'industrie automobile.
Sources : enquête sur les moyens consacrés à la R&D, MESR SIES Pôle Recherche ; Esane et Lifi, Insee ; calculs MESR

Quatre activités industrielles concentrent 52 % des dépenses de R&D engagées par l'ensemble des entreprises : il s'agit de l'industrie automobile, de la fabrication de produits informatiques, électroniques et optiques, de l'industrie pharmaceutique et de la construction aéronautique et spatiale.

Au sein des **Grandes Entreprises** et des **Entreprises de Taille Intermédiaire** (ETI)[1]**,** on remarque la place prépondérante des **secteurs des hautes et moyennes/hautes technologies**, qui concentrent tour à tour plus des trois quart (grandes entreprises) ou près des deux tiers (ETI) de leur R&D totale.

Les ETI les plus innovantes apparaissent d'ailleurs comme des modèles de croissance, elles sont « hermétiques aux aléas conjoncturels »[2]. **La catégorie des ETI est aujourd'hui ciblée par les politiques / stratégies d'innovation en France**. On constate, par comparaison, que l'équivalent de cette catégorie[3] est très développé en Allemagne.

Extrait du rapport sur la compétitivité française : *« Les fameuses entreprises de taille intermédiaire industrielles capables d'innover, de développer de nouveaux produits, et*

[1] Pour mémoire et en simplifiant un peu (hors critères bilanciels), on distingue les PME/PMI (moins de 250 employés), des ETI (entre 250 et 5 000 employés) et des grandes entreprises, (plus de 5 000 employés).
[2] « PME 2012, rapport sur l'évolution des PME », Oséo, p.13 citant KPMG « voyage au cœur des entreprises de taille, intermédiaire (ETI), une stratégie de conquêtes » p.10.
[3] Les « mittelstand ».

de les exporter, qui font la force du tissu industriel allemand ou italien, sont en nombre très insuffisant sur notre territoire. Elles ne structurent pas le tissu industriel. Il faudrait théoriquement doubler leur nombre – actuellement de l'ordre de 1300 dans l'industrie – pour être au standard européen. »

Au sein des PME, on distingue des « **PME en forte croissance** » (PME FC), majoritairement industrielles. Elles sont à l'origine de plus de la moitié des emplois nets générés par les PME sur la période 2002-2005.

Les nouvelles technologies constituent un secteur favorable à leur développement : dans l'information et la communication, leur part de marché a été multipliée par près de quatre entre 2002 et 2005, pour atteindre un quart du chiffre d'affaires généré par les PME indépendantes de ce secteur en 2005.

LA NÉCESSITÉ D'ACCOMPAGNER LES ENTREPRISES VIA DES TECHNOLOGIES « GÉNÉRIQUES »

Les technologies clés génériques (TCG) ont été identifiées par l'Union européenne comme des secteurs stratégiques pour l'avenir de l'industrie.
Les TCG fournissent les composants technologiques indispensables permettant la réalisation d'une vaste gamme d'applications produits, notamment dans les perspectives suivantes, jugées stratégiques par l'UE :
- mettre au point des technologies à faibles émissions de CO_2,
- garantir une utilisation plus efficace de l'énergie et des ressources,
- renforcer la lutte contre le changement climatique,
- favoriser le maintien en bonne santé des populations âgées.

Sur les 6 technologies clés pour l'atteinte de ces objectifs, l'Europe est bien positionnée en termes de recherche et de brevets, avec à chaque fois des acteurs de R&D ou de l'industrie parmi les 10 premiers mondiaux.

→ **L'idée est de tirer profit de cette force, en renforçant l'étape de « maturation technologique » entre recherche et développement industriel, faiblesse structurelle aujourd'hui en Europe (Cf. échelle *Technology Readiness Level*, page 8)**

LES 6 TECHNOLOGIES CLÉS GÉNÉRIQUES IDENTIFIÉES PAR LA COMMISSION EUROPÉENNE :

- **Biotechnologie :**

Il s'agit de l'application des biotechnologies pour la fabrication de produits chimiques, de matériaux et de combustibles au niveau industriel avec des capacités et des procédés spécifiques que la pétrochimie conventionnelle ne peut pas fournir.
Cette technologie utilise des enzymes et des micro-organismes pour faire des bioproduits dans des secteurs comme la chimie, la santé, le textile ou les bioénergies.

- **Nanotechnologie :**

La conception de dispositifs recourant à des matériaux structurés à une échelle inférieure à 100 nanomètres (nm) permet d'atteindre des performances accrues et/ou des propriétés spécifiques à cette échelle.
La nanotechnologie doit permettre de réaliser des composants ou des systèmes plus petits, plus rapides, plus performants, plus « intelligents » pour améliorer les produits existant et/ou les faire bénéficier de nouvelles fonctions.
Il existe déjà nombre de développeurs de nanotechnologies qui fournissent de nouveaux produits et des savoir-faire qui ajoutent de la valeur aux produits existants.
La fabrication de nouveaux nanomatériaux et leur introduction dans la chaîne de la valeur est un défi car le parcours de la recherche fondamentale aux systèmes de production finaux est complexe.

- **Photonique :**

La photonique est une discipline venant de l'optique qui permet de contrôler la propagation de la lumière (photons) à l'échelle nanométrique. La photonique comprend :
- la production - LED, écrans,
- la transmission -Telecom : fibres, composants,
- l'amplification - Laser haute puissance,
- la modulation - Médecine : lasers, microscopes,
- la détection - Capteurs optiques.

- **Micro- et nanoélectronique :**

L'industrie de la micro et nanoélectronique peut être définie en détaillant deux sous-catégories : *« More Moore »* et *« More than Moore »*. Cette dénomination vient du cofondateur d'Intel, Gordon Moore E., qui prédit que le nombre de transistors sur une puce doublerait tous les 18 à 24 mois. Cette prévision de l'évolution de la technologie silicium, appelée loi de Moore, décrit encore le modèle économique de l'industrie des semi-conducteurs.
Le secteur d'activité dénommé *« More Moore »* est défini par la miniaturisation des dispositifs en optimisant les performances, l'efficacité énergétique et en maîtrisant les coûts. En parallèle, les acteurs de la microélectronique suivent la voie de la diversification *« More than Moore »*, qui définit la tendance à intégrer de plus en plus de fonctionnalités différentes dans une même puce, indépendamment du degré de miniaturisation.

- **Matériaux avancés :**

L'enjeu du développement de matériaux avancés est très large : nouvelles fonctionnalités, meilleures performances, tout en réduisant la consommation énergétique des produits concernés et leur impact environnemental.
Ce domaine englobe comprend le secteur des :
- matériaux métalliques,
- matériaux céramiques,
- matériaux Polymères synthétiques ou bio-inspirés,
- matériaux composites.

Les matériaux avancés contribueront aux progrès dans de nombreux domaines technologiques transverses comme la santé, l'électronique, les biosciences, l'automobile, la chimie fine, l'énergie.

- **Systèmes de production avancés :**

Les systèmes de production avancés regroupent les équipements et méthodes de fabrication innovants, pour augmenter la vitesse de production et les performances des procédés, par exemple dans l'économie de matériaux et la meilleure gestion des déchets générés. Il s'agit notamment de passer d'une production basée aujourd'hui sur les coûts vers une production « haute performance ». Dans le domaine des machines-outils, par exemple, la part de l'Europe dans la production mondiale est passée de 44% en 2008 à 33% en 2010, au profit de concurrents asiatiques, Chine (y compris Taïwan) et Corée du Sud.

UN LIEN INSUFFISANT ENTRE RECHERCHE AMONT ET INNOVATIONS MISES SUR LE MARCHÉ

Les analyses aux niveaux national et européen soulignent le bon niveau de dépense publique de R&D : en 2010, elles ont représenté 2,24% du PIB. *« La France demeure parmi les pays les plus actifs de l'OCDE en matière de R&D publique »*, indique le rapport Gallois sur la compétitivité française. *« En revanche, la dépense de R&D des entreprises françaises a représenté seulement 1,4% du PIB. »*

Le Groupe européen de haut niveau sur les Technologies clés génériques (TCG) indique que la compétitivité européenne souffre de structures inadaptées pour les étapes nécessaires de « maturation technologique » au sein de la chaîne de l'innovation, entre recherche et développement industriel.

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Principes de base observés	Concept de la technologie formulé	Preuve expérimentale du concept	Validation du concept en laboratoire	Validation de la technologie dans un environnement significatif	Démonstration dans un environnement significatif	Démonstrtaion en environnement opértaionnel	Système complet et qualifié	Opérations / missions réussies
Recherche fondamentale	Pilier 1 : recherche technologique			Pilier 2 : démonstration de produits				Pilier 3 : manufacture compétitive

Echelle des « niveaux de maturité technologique » utilisée par le Groupe européen TCG (ou échelle Technology Readiness Level).

L'étape de maturation technologique correspond au 'Pilier 2' (étapes 5 à 8).
Concrètement, cette étape correspond à des activités de démonstration à grande échelle, prototypage et validation de produits dans des lignes pilotes.

→ **L'objectif prioritaire est de renforcer le lien entre recherche amont et produits innovants, via des structures de R&D correspondantes à l'étape de « maturation technologique », sur les secteurs identifiés comme étant les plus porteurs pour l'industrie française/européenne (TCG).**

« De la recherche à l'industrie », une des trois missions du CEA

A côté du développement des énergies bas carbone - nucléaire et renouvelables - et de sa mission dans le domaine de la défense et de la sécurité globale, le CEA a historiquement un rôle de transfert des connaissances scientifiques et de l'innovation, « de la recherche à l'industrie ».

Cette mission se traduit au sein de l'organisme à différents niveaux :

- à travers le développement continu de technologies « spécifiques », propres aux domaines d'activité du CEA, issues et/ou dérivées pour beaucoup des applications civiles de l'énergie nucléaire ;
- dans l'ouverture aux industriels de ses équipements de pointe ;
- via une stratégie d'achats volontairement tournée vers les entreprises de technologies innovantes ;
- par une grande attention portée à la propriété intellectuelle, gage pour les industriels d'une R&D sécurisée.

DÉVELOPPEMENT DE TECHNOLOGIES « SPÉCIFIQUES » AU PROFIT DE L'INDUSTRIE

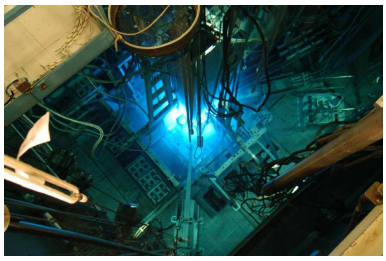
Par l'expression technologies « spécifiques » (à distinguer des « technologies génériques »), on entend les technologies propres aux domaines d'activité historiques du CEA, et dont l'utilisation par les industriels concernés déborde peu de ces cœurs de métiers.

Il s'agit par exemple :

- **des technologies pour l'industrie nucléaire :**

Dans ce domaine, le CEA soutient l'innovation industrielle à 3 niveaux :

- Les performances des combustibles et la sûreté des réacteurs nucléaires → le CEA développe par exemple des logiciels et codes de calcul reproduisant le comportement des combustibles nucléaires en réacteur, au profit des exploitants de centrales nucléaires (EDF, GDF-Suez).



Vue du cœur du réacteur Osiris (CEA Saclay).
© L.Godart/CEA

- Les technologies du cycle du combustible associé → le CEA a développé la technologie de vitrification des déchets radioactifs dite du « creuset froid », au profit de l'usine Areva de La Hague (aval du cycle) qui l'industrialise depuis 2010.

- Les technologies de l'assainissement et du démantèlement nucléaire → Différentes technologies de cartographie radiologique sont conçues et expérimentées au CEA ; elles font l'objet début 2013, au-delà des relations privilégiées entretenues avec l'entreprise AREVA, en tant qu'actionnaire majoritaire, d'un accord particulier avec Véolia Environnement.

- **des technologies pour l'imagerie médicale :**

Le CEA a développé et acquis une expertise de pointe en imagerie multimodale (imagerie par résonance magnétique, tomographie par émission de positons et tomographie d'émission monophotonique) et traitement de données, à partir de 3 plateformes : le Service hospitalier Frédéric Joliot (SHFJ, à Orsay), la plateforme MIRCEN au CEA de Fontenay-aux-Roses, et la plateforme NeuroSpin au CEA de Saclay.

Cette dernière vise à observer le cerveau et ses pathologies avec une précision toujours plus fine. NeuroSpin accueillera en 2014 le premier imageur par résonance magnétique 11.75 Teslas pour l'homme. La construction de l'aimant ISEULT fait l'objet d'un programme de recherche franco-allemand avec des industriels majeurs du secteur comme Guerbet, Siemens et Alstom.

Image acquise sur l'IRM 7T de NeuroSpin.
© PF.Grosjean/CEA

ACCÈS A DES ÉQUIPEMENTS TECHNOLOGIQUES DE POINTE

Le CEA conçoit, réalise et exploite de grands équipements scientifiques. Il contribue notamment à la gestion des « Très grandes infrastructures de recherche » (comme le LHC du Cern, le Synchrotron Soleil sur le plateau de Saclay, ou le réseau européen de suivi des gaz à effet de serre ICOS).
A côté de ces infrastructures dédiées à la recherche scientifique du meilleur niveau mondial, le CEA gère des équipements technologiques de pointe ouverts aux entreprises : bancs-tests, outils de mesure et de caractérisation, outils de simulation, équipements de calcul et de simulation numériques, plateformes de R&D. Ces équipements peuvent être mis à profit dans des domaines variés, par exemple pour l'étude des matériaux.

Exemple : le calcul et la simulation numérique au sein du CCRT

Le **« Centre de calcul recherche et technologie » (CCRT)** est un des rares centre de calcul de la recherche publique en Europe, ouvert aux industriels. Localisé dans le Très grand centre de calcul du CEA (TGCC), à Bruyères-le-Châtel (Essonne), le CCRT offre à ses partenaires la puissance de calcul nécessaire à leurs simulations numériques, et les compétences des équipes du CEA dans toutes les disciplines scientifiques liées : architecture de centre de calcul, expertise stockage, ingénierie des salles machines, traitement de l'image, modélisation de phénomènes physiques complexes, développement de codes de calcul.

Le modèle des partenariats CCRT, mis en place dès 2003, a montré sa capacité à répondre de façon durable aux besoins des industriels, dans un environnement sécurisé et adapté à la croissance.
Areva, EADS/Astrium, EDF, Ineris, Snecma, Techspace Aero, Turbomeca, Valéo et, depuis 2013, L'Oréal et Thalès, sont partenaires du CCRT.

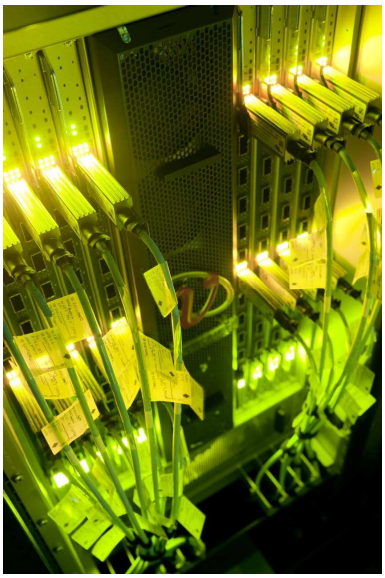
LES ACHATS DU CEA : UNE OPPORTUNITÉ POUR STIMULER L'INNOVATION TECHNOLOGIQUE

Chaque année, le CEA injecte près de 2,5 milliards d'euros dans l'économie nationale au travers de ses achats, dont la quasi-totalité concerne la France. Pour ses projets de recherche & développement, le CEA a besoin d'équipements technologiques de pointe et d'outils atypiques, qui n'existent pas toujours sur le marché.
Pour beaucoup d'industriels spécialisés, PME ou grandes entreprises, les achats du CEA sont une opportunité pour stimuler leur innovation technologique.
Par ailleurs, le CEA veille à la qualité et à la diversité des relations avec ses fournisseurs. Il est signataire depuis 2004 du Pacte PME, dispositif national de soutien aux PME innovantes.

Une bonne **illustration réside dans les achats effectués par la Direction des applications militaires du CEA** pour le programme Simulation, destiné à garantir la fiabilité des armes nucléaires sans recourir aux essais. Les grands équipements de ce programme poussent l'innovation des fournisseurs, quelle que soit leur taille.

Par exemple, la réalisation en cours du Laser MégaJoule, à proximité de Bordeaux, implique un grand nombre de PME dont certaines bénéficient de transfert de technologie comme la société SEIV, titulaire du marché de traitement sol-gel des optiques du LMJ.

De même, le CEA a contribué à dynamiser la **filière française des supercalculateurs** en confiant à BULL en 2005 et 2008 la réalisation des supercalculateurs Tera 10 et Tera 100 (applications défense). Ce programme a eu une grande incidence dans le développement de la société en un acteur international incontournable du calcul haute-performance.



Connexions sur le supercalculateur Tera 100.
© P.Stroppa/CEA

LE CEA PROPOSE AUX ENTREPRISES UNE RECHERCHE INNOVANTE ET SÉCURISÉE

La maîtrise, la valorisation et la défense de la propriété intellectuelle qu'il acquiert avec ses partenaires industriels ou académiques sont des éléments clé de la stratégie du CEA, mise au service du transfert de l'innovation vers les entreprises.
En 2012, près de 27 M€ de budget y ont été consacrés.

Une grande attention est portée au dépôt de brevets. Le brevet empêche que l'invention ne tombe dans le domaine public et garantit ainsi aux partenaires industriels l'exclusivité d'un savoir-faire et un juste retour sur leur investissement : c'est la garantie d'une recherche sécurisée.

En 2012, le CEA a ainsi déposé 701 brevets prioritaires. Ils viennent renforcer un portefeuille comptant déjà près de 4 700 familles de brevets actives fin 2012.

La politique active du CEA pour protéger ses inventions le positionne comme un acteur de plus en plus visible en termes de dépôts de brevets :

- 1er déposant des organismes de recherche français et 3ème au palmarès INPI[4] 2011
- 41ème au classement de l'OEB[5] en 2012
- 36ème au classement de l'OMPI selon le PCT[6] en 2011

La microélectronique (semi-conducteurs), les nouvelles technologies de l'énergie (NTE) et l'instrumentation constituent les domaines techniques applicatifs dans lesquels le CEA dépose le plus de brevets.

De longue date, le CEA coopère avec les entreprises dans ses domaines de spécialisation et met à leur portée ses technologies.

- Pour ce faire, il propose prioritairement des **contrats de collaboration** à ses partenaires au sein desquels son capital de propriété intellectuelle est engagé.
- Ses brevets peuvent aussi être **licenciés en échange de redevances**.
- Ils peuvent aussi jouer un rôle essentiel dans la **création d'entreprises innovantes**.

---

[4] Publié par l'INPI, le classement 2011 distingue les principaux déposants de brevets en France, selon le nombre de brevets publiés en 2011, ayant été déposés entre le 1er juillet 2009 et le 30 juin 2010.

[5] OEB : Office européen des brevets. Chaque année, l'OEB publie un classement (non consolidé) selon les demandes de brevets publiées l'année N. Ses statistiques couvrent à la fois les demandes euro-directes et euro-PCT.

[6] L'Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle (OMPI) établit un classement (non consolidé) selon les demandes internationales (demande PCT) publiées l'année N.

CEA-Tech : l'offre de transfert des technologies génériques du CEA faite aux entreprises

En 2012, le CEA a décidé de regrouper son offre de technologies génériques à destination des industriels sous une même structure, dénommée CEA-Tech.

A partir de l'expérience acquise sur les différentes plateformes technologiques du CEA, en particulier sur celles de ses centres de Grenoble et Saclay placées sous la responsabilité de la Direction de la recherche technologique, l'initiative CEA-Tech vise à répondre aux deux grands enjeux de l'innovation industrielle, identifiés par le gouvernement français (rapport de M. Louis Gallois sur la compétitivité et Pacte pour la croissance, la compétitivité et l'emploi) et par la Commission européenne (Groupe de haut niveau sur les technologies clés génériques TCG) :

- **Accéder à des technologies génériques**, dans le sens des TCG identifiées par l'UE, **qui présentent l'intérêt de « diffuser »** dans tous les domaines industriels et au sein de tous types d'entreprises ; La force de CEA-Tech est de permettre l'**intégration** et la **combinaison** de plusieurs technologies génériques dans des produits innovants, **grâce à l'expérience acquise sur les différentes plateformes technologiques du CEA** (voir page suivante).

- Proposer une **expertise en termes de « maturation technologique »** : il s'agit d'occuper les étapes de maturation technologique indispensables dans la chaîne de l'innovation, entre recherche amont et industrialisation des produits, cette étape-clé identifiée comme pas assez structurée en France et en Europe (voir échelle TRL, page 8).

3 nouvelles plateformes régionales de transfert de technologie de CEA-Tech à Bordeaux, Nantes et Toulouse

Le Premier ministre Jean-Marc Ayrault a annoncé le 15 octobre 2012 le lancement, à titre expérimental (sur une durée de 3 ans), de **trois plateformes régionales de transfert technologique (PRTT) à Bordeaux, Nantes et Toulouse, autour des savoir-faire propres au CEA**.

Ces PRTT ont pour objectif de **diffuser les technologies génériques développées au CEA** (microélectronique, industrie avancée, logiciel, matériaux avancés, nouvelles technologies de l'énergie,…) **auprès des secteurs industriels régionaux, en allant au-devant des entreprises sur le terrain**. Dans tous les cas, il s'agit d'accompagner les industriels le plus loin possible dans la mise au point du produit, des procédés industriels associés, voire des équipements et de l'unité de production, en associant dans cette action les autres acteurs locaux de la recherche publique qui le souhaitent (CNRS, universités, grandes écoles, SATT, IRT…).

Pour chacun de ces sites, une « équipe cœur » composée d'une dizaine d'ingénieurs expérimentés déjà sélectionnés se met en place au 1er trimestre 2013. Des contacts préalables avec de nombreux laboratoires locaux (entre 10 et 30 par sites) ont été formalisés. Les contacts avec le milieu industriel permettent de viser un volume de contrats bilatéraux à hauteur d'environ 10 M€ de travaux exécutés dès 2013, pour dépasser 30 M€ en 2015, qui correspondront alors à des équipes de 50 à 100 ingénieurs et jeunes chercheurs dans chaque antenne.

L'ambition du CEA est de jouer un rôle de « catalyseur » et d'accélérateur d'innovation pour les entreprises.
Cette capacité d'intégration des technologies repose sur l'organisation de la R&D à partir de plateformes dédiées, qui peuvent le cas échéant bénéficier des contributions de tous les laboratoires du CEA.

EXEMPLES DES PLATEFORMES TECHNOLOGIQUES EXISTANTES DU CEA :

L'initiative CEA-Tech est issue du savoir-faire du CEA en matière d'accompagnement des industriels sur des plateformes dédiées.
Quelques exemples des plateformes existantes du CEA, mises à disposition des entreprises dans le cadre de l'offre CEA-Tech :

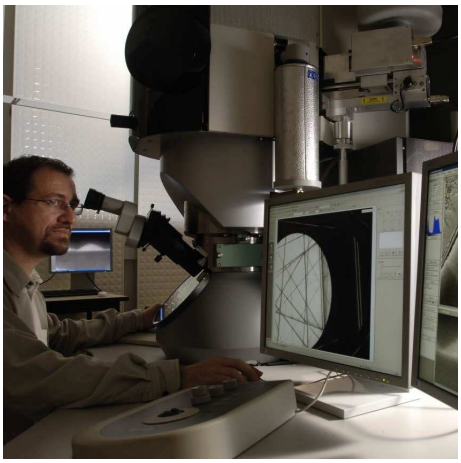
- **Plateforme MICRO-NANOÉLECTRONIQUE (Salle Blanche)**

La Plateforme Micro-nanoélectronique permet de concevoir, mettre au point et fabriquer en petite série les circuits intégrés et microsystèmes qui seront produits dans 3 à 5 ans. 800 chercheurs et techniciens du CEA travaillent sur cette plateforme. Les 500 équipements lourds 200 et 300 mm (en référence à la taille des wafers sur lesquels sont gravées les puces électroniques) répartis sur 7 000 m^2 de salles blanches représentent plus de 1 milliard d'euros d'investissement cumulé. Seuls deux autres sites dans le monde mobilisent de tels moyens.

La plateforme fonctionne 7 jours sur 7, 24 h sur 24, et travaille avec 150 industriels dont STMicroelectronics, Soitec et IBM.

Elle optimise les performances des puces électroniques, leur consommation électrique, leurs procédés de fabrication. La priorité : augmenter les performances et les fonctionnalités sur la puce.

- **Plateforme NANO-CARACTÉRISATION**



Pour élaborer matériaux et composants à l'échelle nanométrique*, il faut connaître leur morphologie et leurs propriétés chimiques et physiques. C'est le rôle de la plateforme Nanocaractérisation (PFNC) : ses 80 chercheurs et techniciens utilisent une quarantaine d'équipements lourds, capables de scruter la matière en 2 D ou en 3 D à une échelle proche de celle de l'atome.

La PFNC offre sur 2 500 m^2 un regroupement unique au monde de compétences en nanocaractérisation. Elle intervient en support des programmes de recherche du CEA, développe de nouvelles techniques d'analyse et collabore avec une vingtaine d'équipementiers, de start-up et de grands industriels (IBM, STMicroelectronics…).

** 1 nanomètre = 1 milliardième de mètre*

- **Plateforme BATTERIES**

Installée sur 3 000 m^2, dont 1 000 m^2 de salles blanches, la plateforme Batteries compte 200 collaborateurs. Elle réalise des batteries lithium-ion en petites séries, depuis la synthèse des matériaux jusqu'à l'intégration dans des systèmes complets.

Elle dispose de 50 millions d'euros d'équipements et met au point des filières de production complètes pour tous types d'applications, de l'implant auditif au bus électrique. Les objectifs : réduire les coûts, améliorer l'autonomie et la fiabilité.

La taille et le niveau d'équipement de la plateforme en font un outil de R&D unique au monde. Plus de 50 industriels utilisent ses services, des PME aux grands groupes comme Renault et Michelin.

- **Plateforme SOLAIRE**

La plateforme Solaire, forte de ses 360 collaborateurs et de ses 150 millions d'euros d'équipements, participe au développement de la filière industrielle française du solaire.

Son activité couvre les matériaux, les procédés et les équipements, pour le photovoltaïque et le solaire thermique haute et basse température.
Son équipement-phare est le Labfab hétérojonction, une ligne pré-industrielle capable de produire des cellules photovoltaïques à plus de 20% de rendement de conversion.

La plateforme compte au total 25 000 m^2 de bâtiments et associe à ses travaux plus de 150 industriels, des PME (ECM, CIAT, Thermocompact…), des ETI (Alcen, Socomec, MPO…) et des grands groupes : EDF, Mersen, Alstom…

- **Plateforme CLINATEC**

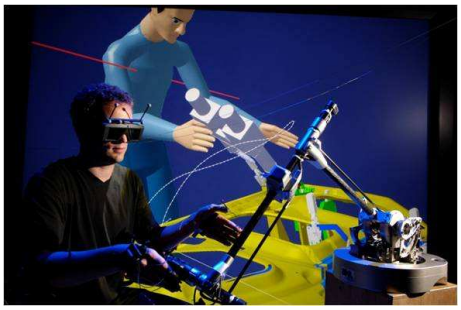
Ouvert fin 2012, Clinatec est un centre de recherche biomédicale unique au monde. Il regroupe sur un même lieu des médecins, des biologistes et des spécialistes en micro-nanotechnologies et électronique du CHU Grenoble, du CEA, de l'UJF et de l'INSERM. Cette proximité permet d'imaginer des traitements et méthodes de diagnostics et d'investigations physiopathologiques innovants, et d'accélérer leur preuve de concept.

La plateforme travaille en priorité sur le cancer, les maladies neuro-dégénératives et le handicap. Sur 6 000 m^2, elle rassemble 100 chercheurs, dispose d'équipements de pointe en imagerie médicale, d'un bloc opératoire et de 6 lits. Elle a bénéficié de 35 millions d'euros d'investissement.

Plusieurs industriels participent à ses travaux, dont Becton-Dickinson et Tronics.

- **Plateforme MANUFACTURING AVANCÉ**

Aider ses 240 partenaires industriels à produire plus vite, avec des produits et matériaux plus performants et une meilleure qualité : c'est la mission de la plateforme Manufacturing Avancé, qui mobilise sur 1 500 m^2 quelque 200 chercheurs et techniciens.

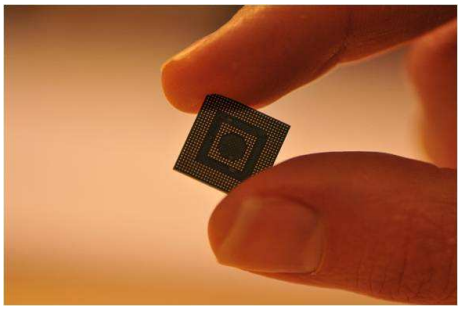


Les technologies phares sont la réalité virtuelle, pour valider la faisabilité d'un poste ou d'une ligne de production, la robotique pour contrôler les gestes des opérateurs en force et en précision, et le contrôle non destructif de pièces finies, avec le logiciel CIVA diffusé par le CEA dans le monde entier.

- **Plate-forme CONCEPTION ET SYSTÈMES EMBARQUÉS**

Avec ses 3 000 m^2 de locaux, ses 280 collaborateurs et plusieurs dizaines de millions d'euros d'équipements en CAO, la plateforme Conception et systèmes embarqués n'a pas d'équivalent dans la recherche française.

Elle propose à ses partenaires industriels (STMicroelectronics, EADS, Schneider Electric, Delphi, PME…) de réaliser des circuits intégrés spécifiques à forte valeur ajoutée : architecture en rupture, miniaturisation poussée, faible consommation, performances de haut niveau…



Les circuits intégrés sont étudiés sur place, des spécifications de départ aux tests finaux sur prototypes. Une trentaine de brevets est déposée chaque année pour protéger leur conception et leur fabrication.