



## PROJET SYNDIESE : inauguration de la plateforme technologique de prétraitement de la biomasse

6 octobre 2014



© CEA

## DOSSIER DE PRESSE

Contact Presse : CEA / Service Information-Media

Coline Verneau | T. +33 (0)1 64 50 14 88 | P. +33 (0)6 75 92 06 52

[coline.verneau@cea.fr](mailto:coline.verneau@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

## SOMMAIRE

### **SOMMAIRE ..... 2**

### **LE PROJET SYNDIÈSE..... 4**

*Un démonstrateur pour la production de biocarburants de 2<sup>e</sup> génération .... 4*

*2014 - une plateforme technologique de prétraitement de la biomasse unique en France ..... 6*

La réalisation de la plateforme technologique de prétraitement de la biomasse .....6

Une plate-forme ouverte à d'autres projets R&D « biocarburants » .....8

### **ANNEXES ..... 9**

*Le CEA acteur majeur de la recherche, du développement et de l'innovation  
..... 10*

*CEA Tech, accélérateur d'innovation au service de l'industrie ..... 11*

*CEA Tech en Lorraine ..... 12*

*Air Liquide, relever les enjeux énergétiques de demain ..... 14*

## Les biocarburants de 2<sup>e</sup> génération : un élément clé pour le mix énergétique de demain

Dans le contexte mondial de changement climatique et de raréfaction à terme des énergies fossiles, un des grands défis de la transition énergétique consiste à remplacer les énergies fossiles par les énergies renouvelables. En France, cette transition s'appuie sur un « socle » d'énergie nucléaire et vise à construire un mix énergétique dit « bas carbone » dans lequel énergies nucléaires et renouvelables deviennent complémentaires.

Les objectifs de la transition énergétique française s'inscrivent également dans le cadre du programme européen « 3x20 »<sup>1</sup> - consistant à augmenter de 20% l'efficacité énergétique, diminuer de 20 % les émissions de CO<sub>2</sub>, et couvrir 20% des besoins en énergie par des énergies renouvelables (ENR).

Dans le domaine des transports, responsable en France de près d'un tiers des émissions de gaz à effet de serre, l'Union européenne a défini un cadre réglementaire via les directives 2009/28/CE « énergies renouvelables » et 98/70/CE « qualité des carburants ». Et le 11 septembre 2013, le Parlement européen a réorienté la politique des biocarburants basée sur ces deux directives, donnant ainsi une place importante aux biocarburants de 2<sup>ème</sup> et 3<sup>ème</sup> génération lesquels devront représenter 2,5 % de l'énergie finale consommée dans les transports en 2020.

Acteur majeur de la recherche dans les énergies « bas carbone » - nucléaire et renouvelables - le CEA mène depuis une dizaine d'années des programmes de R&D sur les biocarburants de 2<sup>ème</sup> et 3<sup>ème</sup> génération.

Depuis 2009, le CEA et ses partenaires industriels portent le projet de construction d'un démonstrateur BtL – « *Biomass to Liquid* » - de production de biocarburants de 2<sup>ème</sup> génération sur le site de Bure-Saudron, baptisé Syndièse.

**L'inauguration de la plateforme de prétraitement de la biomasse à Bure-Saudron, le 6 octobre 2014 concrétise la première étape du futur démonstrateur, correspondant à la phase de conversion « *Biomass to Syngaz* » (BtS).**

<sup>1</sup> [http://ec.europa.eu/news/energy/080123\\_1\\_fr.htm](http://ec.europa.eu/news/energy/080123_1_fr.htm)

## LE PROJET SYNDIÈSE

### ***Un démonstrateur pour la production de biocarburants de 2<sup>e</sup> génération***

Le programme Syndièse vise à construire un démonstrateur préindustriel de production de biocarburants de 2<sup>ème</sup> génération BtL (*Biomass to Liquid*) de taille préindustrielle d'une capacité de production de 10 tonnes/heure. L'enjeu est d'intégrer une chaîne de procédés complète sur un site unique à taille industrielle et de valider la viabilité économique de cette filière dont la ressource lignocellulosique<sup>2</sup> n'entre pas en concurrence avec l'alimentation humaine. Ce projet s'inscrit dans le cadre de l'accompagnement économique du laboratoire de l'ANDRA prévu par la loi du 28 juin 2006 et bénéficie du soutien réaffirmé de l'Etat, des collectivités locales et territoriales et des acteurs locaux.

En décembre 2009, le CEA, maître d'ouvrage, a initié des études de conception dont la société CNIM, maître d'œuvre du projet, avait en charge la réalisation. En février 2012, la société Choren, le bailleur de procédés pour la partie gazéification, a cessé toute activité obligeant le CEA à ne plus retenir son procédé de transformation de la biomasse en gaz de synthèse. Malgré ces difficultés, le CEA a confirmé sa volonté de mettre en œuvre un démonstrateur préindustriel à Bure-Saudron et a étudié plusieurs alternatives dont une qui a été retenue lors du Comité de Haut Niveau (CHN) qui s'est tenue le 27 février 2012.

Depuis lors, le CEA se mobilise pour développer en interne une technologie innovante de transformation de la biomasse en gaz de synthèse (BtS) qui sera validée auprès d'une unité pilote à Bure-Saudron à une échelle d'une tonne / heure (t/h). L'objectif de cette étape est de tester et d'optimiser les technologies avant de passer à l'étape de démonstration préindustrielle (10 t/h).

Ce projet, appelé Syndièse-BtS, réalisé en collaboration avec le groupe Air Liquide, se décline en deux phases principales :

- Phase 1 : validation des briques technologiques de la chaîne de procédés ;
- Phase 2 : construction de l'unité pilote BtS 1 t/h et validation du concept.

Après validation à cette échelle, la décision de de réalisation du démonstrateur Syndièse de production de biocarburant de 2<sup>ème</sup> génération (BtL) pourra être prise :

*Collecte puis conditionnement de la biomasse → gazéification → traitement des gaz → conversion en carburant de synthèse via la synthèse Fischer-Tropsch.*

---

<sup>2</sup> La biomasse végétale se compose de trois groupes distincts : la biomasse lignocellulosique (bois, paille, résidus verts, etc.), la biomasse riche en sucre et en amidon (betterave, canne à sucre, blé, maïs, etc.) et la biomasse oléagineuse (colza, soja, tournesol, etc.).



Le concept innovant de transformation de la biomasse en gaz de synthèse est basé sur l'intégration de différentes fonctions :

- Le broyage de la plaquette forestière pour obtenir des poudres de bois avec des propriétés rhéologiques particulières ;
- La mise sous pression de la poudre et son transport ;
- Le dosage et l'injection de la poudre ;
- La combustion de la poudre de bois par un brûleur au sein d'un gazéifieur.

L'ensemble des travaux de R&D nécessaires à cette phase font l'objet d'un accord de collaboration R&D qui a été signé entre le CEA et Air Liquide, le 23 décembre 2012. Les travaux sont menés par les équipes de recherche du CEA et d'Air Liquide auprès d'installations dédiées.

Les technologies de prétraitement sont développées à l'échelle laboratoire (de 50 à 100 kg/h) au CEA sur le site de Grenoble. Une étape de *scale up* à une échelle représentative de l'unité pilote 1 t/h est également nécessaire, ce qui est à l'origine de la plateforme de prétraitement de la biomasse.

Le brûleur est développé dans les laboratoires d'Air Liquide en France et en Allemagne.

## ***2014 - une plateforme technologique de prétraitement de la biomasse unique en France***

La première phase du projet Syndièse – Syndièse BtS – a été validée à l’occasion d’un Comité de Haut Niveau (CHN) qui s’est déroulé à Bure-Saudron le 4 février 2013 sous la présidence de la ministre de l’Ecologie et du Développement Durable et de l’Energie.

Officialisé le 18 avril 2013 à Bure-Saudron cette première phase comprend :

- les travaux d’aménagement de la zone dédiée au projet à Bure-Saudron,
- la construction de la plateforme technologique de prétraitement de la biomasse,
- la réalisation du programme de R&D associé, ont été annoncés par Bernard Bigot, Administrateur général du CEA.

Les Présidents des GIP Haute-Marne et Objectif Meuse ainsi que le Secrétaire général aux affaires régionales de la région Champagne-Ardenne sont également intervenus pour indiquer leur soutien au projet et leur satisfaction de voir émerger un projet à caractère industriel sur leur territoire.

### **La réalisation de la plateforme technologique de prétraitement de la biomasse**

Le site du CEA, d’une trentaine d’hectares, est localisé au sein de la future zone interdépartementale (ZID) en bordure de la départementale 175.

En parallèle, avec le soutien et l’accord des services de l’Etat, le CEA a mené l’ensemble des démarches pour obtenir les autorisations réglementaires nécessaires à la construction de la plateforme technologique de prétraitement de la biomasse ainsi que l’ensemble des études et travaux d’aménagement et de viabilisation requis préalablement à la construction.

En 2013, le CEA a initié les études de caractérisation de site : le diagnostic archéologique, les études faunes flore, l’analyse chimiques de sols, la reconnaissance géotechnique des sols. Les travaux de viabilisation du terrain ont ainsi pu débuter en août 2013.

Le chantier de construction de la plateforme technologique de prétraitement de la biomasse a débuté en octobre 2013 avec la réalisation du terrassement pour les infrastructures à bâtir. Elles se composent de plusieurs bâtiments dont le hall d’essais accueillant différents équipements :

- les systèmes de broyage,
- le laboratoire d’analyse mettant en œuvre des équipements de caractérisation et d’analyse des propriétés de la biomasse,
- un espace dédié aux équipes d’exploitation et aux chercheurs,
- des bâtiments annexes tels que le bâtiment d’accueil et le local de stockage de la biomasse.



© CEA



Dans le cadre de l'accompagnement économique des territoires, le CEA veille systématiquement à informer et sensibiliser les entreprises locales et régionales des opportunités des marchés et des procédures de commandes publiques y afférentes, passées par le CEA.

Après appel d'offres, la construction de la plateforme technologique a été confiée à un ensemble d'entreprises locales menées par le groupement Nancy Construction et Chardot TP, avec la participation des sociétés Aloris, Electro Industrie, architecte Leloup, Cabinet Kolb, Ginger CEBTP, AZ Clôture, Gonzato, etc. Ce chantier a ainsi pu mobiliser jusqu'à plus d'une trentaine de personnes sur le site.

Aujourd'hui, totalement opérationnelle, la plateforme permet aux équipes de recherche et développement du CEA de disposer d'équipements de taille pré-industrielle dans le domaine du broyage nécessaires à la réalisation des contrats de R&D menés avec des partenaires industriels.

Le CEA a recruté trois personnes pour assurer l'exploitation de la plateforme, accueillir les chercheurs et mener les campagnes d'essais nécessaires pour la réalisation de ses programmes de recherche.



© CEA



### **Une plate-forme ouverte à d'autres projets R&D « biocarburants »**

La plateforme technologique de Bure-Saudron joue un rôle essentiel dans le cadre du développement, avec le groupe Air Liquide d'une technologie innovante de transformation de la biomasse en gaz de synthèse.

Outre ce programme de recherche, la plateforme technologique Syndièse-BtS sera accessible à d'autres acteurs académiques et industriels impliqués dans le développement d'équipements, et plus largement des procédés de prétraitement et de conversion de la biomasse.

C'est dans ce cadre qu'interviennent les équipes de la Plateforme Régionale de Transfert Technologique de CEA-Tech Lorraine.

Des contacts ont d'ores et déjà été initiés avec des industriels nationaux et locaux et des pôles de compétitivité, notamment l'adhésion en mai 2014 du CEA au Pôle de compétitivité Industrie et AgroRessources (IAR).



## ANNEXES

|  |              |
|--|--------------|
| <b>Le CEA acteur majeur de la recherche, du développement et de l'innovation</b> | <b>p.10</b>  |
| <b>CEA Tech, accélérateur d'innovation au service de l'industrie</b>             | <b>p. 11</b> |
| <b>CEA Tech en Lorraine</b>  | <b>p.12</b>  |
| <b>Air Liquide, relever les enjeux énergétiques de demain</b>                    | <b>p. 14</b> |

## Le CEA, acteur majeur de la recherche, du développement et de l'innovation

Organisme public de recherche, le Commissariat à l'énergie atomique et aux énergies alternatives (CEA) intervient dans quatre grands domaines : les énergies bas carbone (nucléaire et renouvelables), les technologies pour l'information et les technologies pour la santé, les Très Grandes Infrastructures de Recherche (TGIR), la défense et la sécurité globale.

S'appuyant sur une recherche fondamentale d'excellence et sur une capacité d'expertise reconnue, le CEA participe à la mise en place de projets de collaboration avec de nombreux partenaires académiques et industriels. Fort de ses 16000 chercheurs et collaborateurs, il est un acteur majeur de l'espace européen de la recherche et exerce une présence croissante à l'international.

Plus d'informations sur [www.cea.fr](http://www.cea.fr)

### LE CEA EN QUELQUES CHIFFRES (fin 2013) :

Effectifs fin 2013 : 15 838 salariés

Budget : 4,3 milliards d'euros de budget :

- 2,6 Mds€ pour les programmes civils.
- 1,7 Md€ pour les programmes défense.

754 brevets prioritaires déposés en 2013 ;

5 200 familles de brevets actives ;

169 entreprises créées dans le secteur des technologies innovantes depuis 1972, dont 106 depuis 2000 ;

54 unités de recherche sous co-tutelle du CEA et de partenaires académiques (43 UMR, 4 URA, 4 UMS, 2 EMR, 1 EA) ;

27 pôles de compétitivité, fondateur de 14 pôles, administrateur de 18 ;

Participation du CEA dans 3 Idex, 27 Equipex et 33 Labex.

FROM RESEARCH TO INDUSTRY

cea tech



GRANDS GROUPES PLATES-FORMES  
COMPÉTITIVITÉ-QUALITÉ TECHNOLOGIQUES  
RÉGIONS **INDUSTRIE**  
**PME** MEILLEUR NIVEAU MONDIAL  
TECHNOLOGIES CLÉS GÉNÉRIQUES  
**INNOVATION ETI**  
RECHERCHE TECHNOLOGIQUE  
BREVETS **START-UPS**  
COMPÉTENCES

## ACCÉLÉRATEUR D'INNOVATION AU SERVICE DE L'INDUSTRIE



### L'activité de CEA Tech :

La « recherche technologique », c'est-à-dire la « production de technologies » et leur diffusion à l'industrie.

### L'offre proposée par CEA Tech :

CEA Tech apporte des réponses aux besoins d'innovation du tissu industriel.

### Les secteurs d'activité auxquels s'adresse l'offre CEA Tech :

L'ensemble du tissu industriel que ce soit l'habitat, les transports, l'environnement, le spatial, la sécurité, l'agroalimentaire, la santé, l'aéronautique, les loisirs, etc.

### Avec quel type d'entreprise CEA Tech peut collaborer ?

Toutes les entreprises, quels que soient leur taille et leur secteur d'activité, du plus traditionnel à la haute technologie.

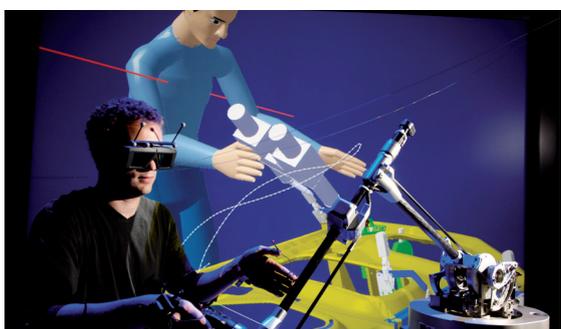
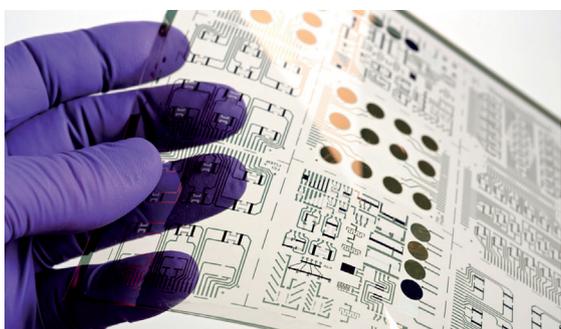
### Où est implanté CEA Tech ?

CEA Tech est présent en Île de France (Saclay), Rhône-Alpes (Grenoble-Chambéry) et depuis début 2013 en Pays de la Loire (Nantes), Aquitaine (Bordeaux), Midi Pyrénées (Toulouse), PACA (Cadarache) et Lorraine (Metz).

[www.cea-tech.fr](http://www.cea-tech.fr)

## Carte d'identité CEA Tech

- Plus de **500** millions d'euros de budget annuel
- **4 500** chercheurs
- **550** dépôts de brevets prioritaires par an
- CEA Tech collabore avec **80 %** des entreprises du CAC 40, plus de **500** PME et ETI, **145** clients internationaux



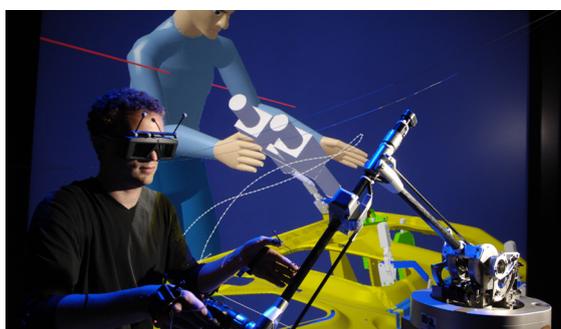
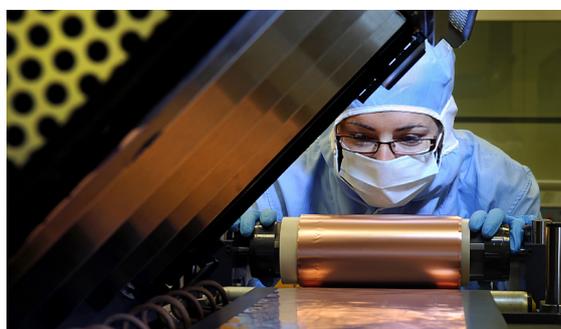
FROM RESEARCH TO INDUSTRY

cea tech



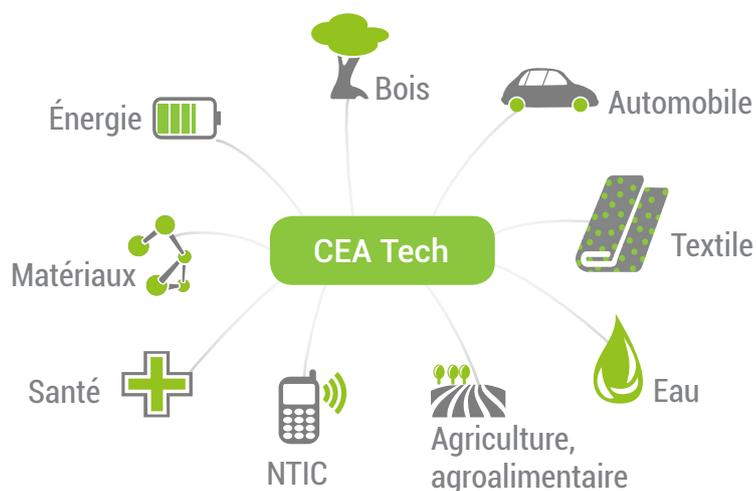
GRANDS GROUPES PLATES-FORMES  
COMPÉTITIVITÉ-QUALITÉ TECHNOLOGIQUES  
RÉGIONS **INDUSTRIE**  
PME MEILLEUR NIVEAU MONDIAL  
TECHNOLOGIES CLÉS GÉNÉRIQUES  
**INNOVATION ETI**  
RECHERCHE TECHNOLOGIQUE  
BREVETS **START-UPS**  
COMPÉTENCES

## CEA TECH EN LORRAINE



Les **compétences et méthodologies CEA Tech** développées depuis 30 ans dans les centres CEA ...

- ... sont mises au service de la **reconquête industrielle** par l'**innovation** de la Lorraine,
- ... en **partenariat** avec les **acteurs régionaux** de l'innovation et du développement des **entreprises**.



**Nos compétences au service  
du tissu industriel lorrain**

### Carte d'identité CEA Tech

- **4 500** chercheurs / ingénieurs
- **550** dépôts de brevets prioritaires par an. Premier déposant public au plan mondial
- Plus de **50** start-ups technologiques ont vu le jour ces 10 dernières années
- Plus de **500** millions d'euros de budget annuel
- CEA Tech collabore avec plus de **500** PME et ETI, **145** clients internationaux et **80 %** des entreprises du CAC 40

## L'ACTION DE CEA TECH EN LORRAINE

Renforcement d'une  
culture de **start-up**



Diffusion des technologies  
**CEA Tech Grenoble et Saclay**  
dans le tissu industriel lorrain  
(showroom technologique)



Développement  
technologique de **nouvelles**  
**filières industrielles**  
porteuses d'avenir



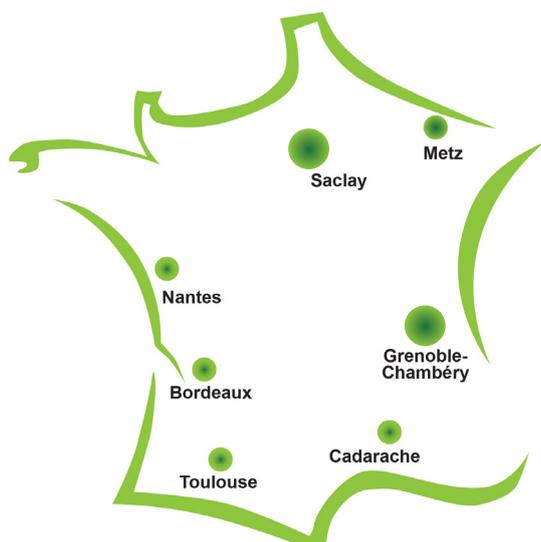
**Plates-formes technologiques**  
**CEA Tech Lorraine** spécifiques  
au tissu industriel lorrain



Collaboration avec **les acteurs**  
**académiques régionaux** pour produire  
des **démonstrateurs** destinés aux  
industriels lorrains



## LES IMPLANTATIONS CEA TECH EN FRANCE



### CONTACT

CEA Tech  
5 rue Marconi | 57070 Metz  
ceatech-lorraine@cea.fr  
T. +33 (0)6 86 52 80 18  
www.cea-tech.fr

## Relever les enjeux énergétiques de demain

Air Liquide, leader mondial des gaz, technologies et services pour l'industrie et la santé, participe activement au développement des biocarburants de deuxième génération, en apportant toute son expertise technologique dans les procédés de gazéification.

En 2013, Air Liquide et le CEA ont signé un contrat de recherche visant à développer en France une unité pilote de production de biocarburants de seconde génération.



**Dans le cadre de ce partenariat, Air Liquide développe une nouvelle technologie de combustion qui utilise un brûleur dans lequel la biomasse solide est injectée, fonctionnant à l'oxygène à la place de l'air. Cette combustion de la biomasse, à l'oxygène, sous pression et à haute température transforme directement la biomasse solide en gaz de synthèse.**

Le gaz de synthèse issu de ce procédé peut ensuite être traité pour produire au final un carburant de synthèse de grande pureté et de grande qualité énergétique.

L'ensemble des travaux de Recherche & Développement liés à la combustion à l'oxygène et sous pression sont réalisés dans les centres de recherche d'Air Liquide à Paris Saclay (France), Francfort (Allemagne) et Newark (Etats-Unis, Delaware) ainsi qu'en collaboration avec des instituts internationaux de recherche.

L'innovation est au cœur de la stratégie d'Air Liquide. Le Groupe développe des collaborations avec des partenaires de premiers plans pour réaliser des projets concrets permettant de relever les grands défis sociétaux, notamment dans le domaine énergétique. Les biocarburants de deuxième génération, l'hydrogène énergie, et l'énergie photovoltaïque contribuent à réduire les émissions de CO<sub>2</sub>.

## Air Liquide

Leader mondial des gaz, technologies et services pour l'industrie et la santé, Air Liquide est présent dans 80 pays avec près de 50 000 collaborateurs et sert plus de 2 millions de clients et de patients. Oxygène, azote et hydrogène sont au cœur du métier du Groupe depuis sa création en 1902. L'ambition d'Air Liquide est d'être le leader dans son industrie, en étant performant sur le long terme et en agissant de façon responsable.

Pour Air Liquide, ce sont les idées qui créent de la valeur sur le long terme. L'engagement et l'inventivité permanente des collaborateurs du Groupe sont au cœur de son développement.

Air Liquide anticipe les enjeux majeurs de ses marchés, investit à l'échelle locale et mondiale et propose des solutions de haute qualité à ses clients, ses patients, et à la communauté scientifique.

Le Groupe s'appuie sur sa compétitivité opérationnelle, ses investissements ciblés dans les marchés en croissance et l'innovation pour réaliser une croissance rentable dans la durée.

Le chiffre d'affaires d'Air Liquide s'est élevé à 15,2 milliards d'euros en 2013. Ses solutions pour protéger la vie et l'environnement représentent environ 40% de ses ventes.

### **L'innovation, au cœur de la stratégie du Groupe**

- 265 M€ de dépenses d'innovation en 2013
- 321 nouveaux brevets déposés en 2013
- 6 200 collaborateurs dédiés à l'innovation dans le monde, principalement dans trois entités : Recherche & Développement, advanced Business & Technologies (aB&T) et Ingénierie et Construction (Global E&C Solutions). Ils explorent de nouveaux territoires, modèles de business, technologies, services, et soutiennent l'innovation, de l'idée à la maturité pour le marché.

### **Recherche et développement**

Avec ses chercheurs répartis sur 9 sites en Europe, en Asie et aux Etats-Unis, la **Recherche et Développement** crée de la valeur pour Air Liquide et ses clients en explorant de nouveaux territoires technologiques, afin de relever les grands défis de la Société.

Contact :

Nathalie Simon de Kergunic, Communication R&D Air Liquide  
[nathalie.simondekergunic@airliquide.com](mailto:nathalie.simondekergunic@airliquide.com) - Tel : 06 85 74 81 43

Garance Bertrand, Communication Corporate Air Liquide  
[garance.bertrand@airliquide.com](mailto:garance.bertrand@airliquide.com) Tel 01 40 62 59 62

[www.airliquide.com](http://www.airliquide.com)

Suivez-nous sur Twitter @AirLiquideGroup