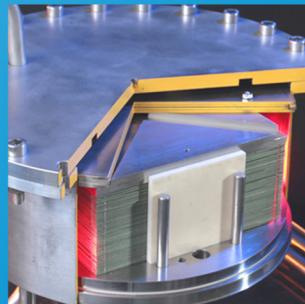
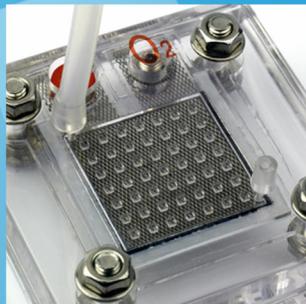


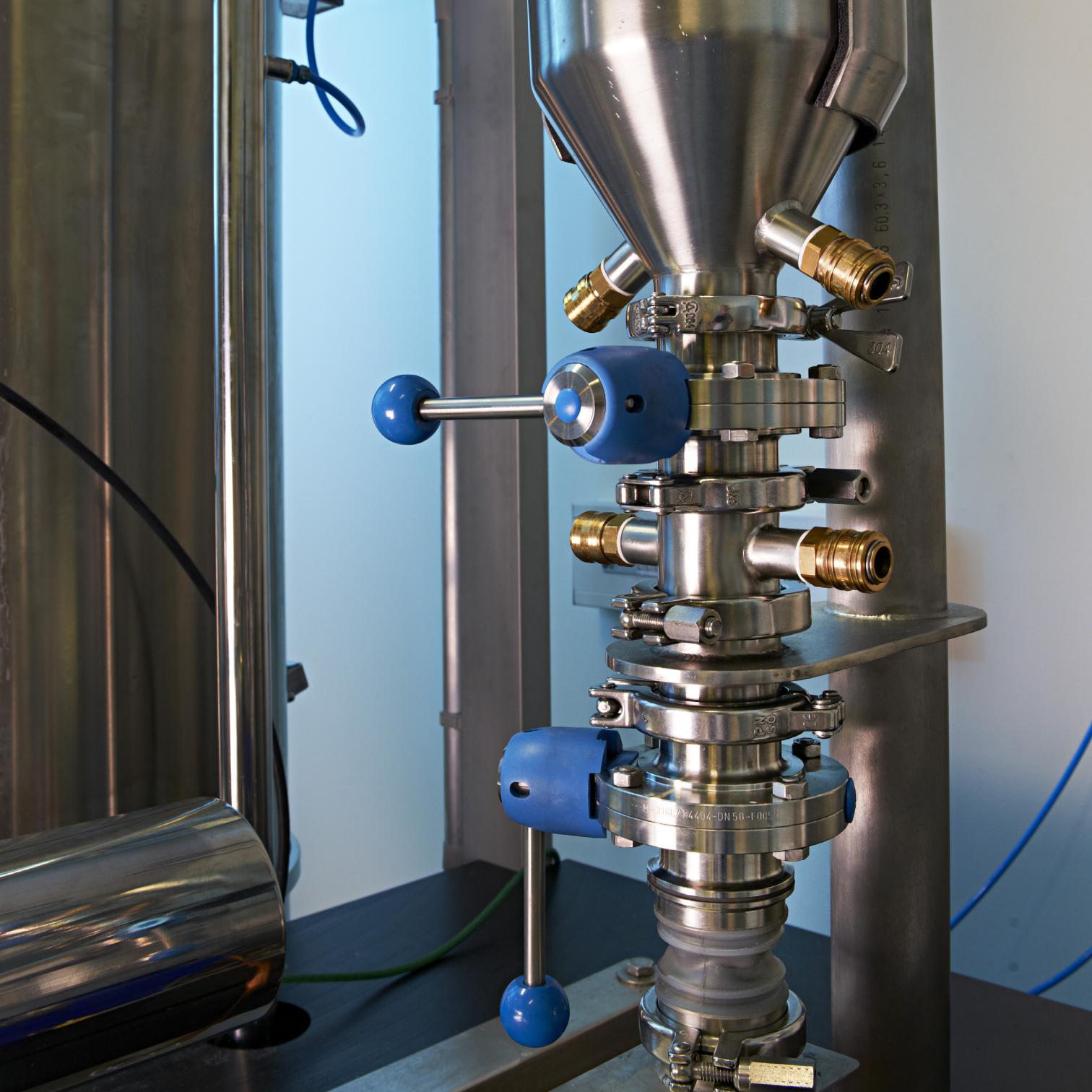


RAPPORT D'ACTIVITÉ

INSTITUT CARNOT ÉNERGIES DU FUTUR

2013







ÉDITO

L'**Institut Carnot Énergies du Futur** regroupe de façon originale à Grenoble des laboratoires académiques et des laboratoires du CEA-Liten. Ces laboratoires partagent une vision commune des **enjeux énergétiques** de demain. Ils collaborent sur des projets communs, pour **promouvoir l'innovation** auprès de partenaires industriels. Depuis sa création en 2007, Énergies du Futur capitalise sur son expertise dans le secteur des énergies à faible empreinte carbone pour accompagner la transition énergétique. En 2013, le Conseil d'Orientation Stratégique (COS) a évalué très positivement le développement d'une activité stratégique dans le domaine de « l'efficacité énergétique dans le bâtiment ». Au cours de cette même année, l'évaluation à mi-parcours d'Énergies du Futur (2nd labélisation entre 2011 et 2016) a été très positive. Elle conforte la détermination des équipes de l'institut à développer plus encore les **synergies entre laboratoires**, pour mieux anticiper les besoins de la recherche partenariale et accompagner les nouveaux enjeux énergétiques.

Reflét direct des relations partenariales, l'abondement Carnot n'a cessé d'augmenter pour arriver à un total de 8,8 millions d'euros en 2013, constituant ainsi une véritable opportunité pour mener des projets de ressourcement à fort potentiel. En 2013, 40 projets ont été soutenus et ont déjà fait l'objet d'une valorisation à travers 12 publications et 13 dépôts de brevets. En favorisant ainsi l'émergence et la maturation de sujets de recherche prometteurs, l'Institut Carnot Énergies du Futur sème l'innovation de demain. Ces actions sont associées à une démarche d'amélioration permanente conduite à travers la **certification ISO 9001** de l'institut et de ses laboratoires et une professionnalisation croissante dans la maîtrise de la contractualisation.

Quels seront les nouveaux défis de 2014 ? L'accompagnement de la transition énergétique reste l'ambition majeure de l'institut. Dans un contexte économique contraint, Énergies du Futur s'engage à aller **au plus près des acteurs industriels et notamment des PME** (programme AvenePME : en association avec l'institut Carnot M.I.N.E.S). Énergies du Futur veut favoriser pour ces derniers l'accès aux installations, aux compétences et aux savoir-faire présents dans l'institut, pour encourager ainsi l'innovation et augmenter la compétitivité des acteurs de la filière des « éco-énergies ». Ce rapport d'activité est l'occasion de revenir sur l'année écoulée : **il mesure le chemin parcouru et réaffirme le rôle d'Énergies du Futur en tant qu'acteur majeur de la transition énergétique.**

François Weiss

Directeur de l'Institut Carnot Énergies du Futur

QUI SOMMES-NOUS ?

Afin de renforcer le développement de la recherche partenariale entre organismes publics et secteur industriel privé, le gouvernement a mis en place un label « Carnot ». Ce dernier est attribué aux structures de recherche qui ont une expertise scientifique reconnue et un portefeuille d'actions de recherche partenariale conséquent. L'Institut Carnot Énergies du Futur fait donc partie du réseau Carnot français.

MISSIONS

L'Institut Carnot Énergies du Futur agit pour la recherche et le développement dans le domaine des nouvelles technologies de l'énergie :

> Il soutient des projets de ressourcement scientifique:

L'institut reçoit un abondement de l'Agence Nationale de la Recherche (ANR). Ce financement est mis au profit des laboratoires de l'institut, en soutenant les projets de ressourcement scientifique sélectionnés. L'objectif est d'enrichir l'expertise des laboratoires afin d'anticiper les transferts technologiques futurs.

> Il accompagne le transfert technologique de la recherche à l'industrie :

L'institut agit comme une interface entre les laboratoires qu'il labélise et le secteur industriel privé. Il assure le professionnalisme des travaux collaboratifs dans le respect des principes de la charte Carnot. Enfin, il garantit l'optimisation des transferts de connaissances et de technologies de la recherche à l'industrie.

WWW.ENERGIESDUFUTUR.FR

COMPOSITION

L'Institut Carnot Énergies du Futur est composé des laboratoires issus de quatre établissements partenaires, qui couvrent à eux-seuls la quasi-totalité des recherches dans le domaine des nouvelles technologies de l'énergie à Grenoble :

- > L'Institut Polytechnique de Grenoble (Grenoble INP)
- > Le Laboratoire d'Innovation pour les Technologies des Énergies Nouvelles et les Nanomatériaux (CEA-Liten)
- > L'Université Joseph Fourier (UJF)
- > Le Centre National de la Recherche Scientifique (CNRS)



SOMMAIRE

VIE DE L'INSTITUT

Temps forts 2013..... p. 6

Zoom sur - *Le Conseil d'orientation Stratégique (COS),
le bilan mi-parcours et la qualité*..... p. 8

DÉVELOPPEMENT SCIENTIFIQUE

Bilan scientifique 2013 p. 10

RECHERCHE PARTENARIALE

Bilan de la recherche partenariale 2013..... p. 13

Histoires d'innovation - *Steadysun, Enerstone, Enerbee,
Hydroquest*..... p. 15





PAPEL, LA BATTERIE PAPIER LI-ION

> Conversion - Stockage - 15/02/2013

La batterie papier Li-Ion PAPEL est une innovation flexible, écologique et économique du laboratoire Génie des Procédés Papetiers (LGP2). Sur ce nouveau modèle de batterie, les électrodes polymères sont remplacées par des électrodes papier, le solvant toxique est supprimé et le liant fluoré est remplacé par un liant à base de microfibrilles cellulosiques...



MICROPHYT COLLABORE SUR LES MICROALGUES

> Production d'énergie - Biomasses et bioénergies - 06/03/2013

La société Microphyt externalise une partie de sa R&D au CEA-Liten dans le cadre d'un accord de collaboration sur quatre ans. L'objectif : perfectionner les procédés de production de masse et développer des molécules valorisables, synthétisées par les microalgues vertes de type Chlamydomonas. Ces dernières pourront être utilisées pour la production de biocarburant.



POWERTECH, SALON DES RÉSEAUX INTELLIGENTS

> Conversion - Réseaux - 19/07/2013

Le congrès international Powertech s'est tenu à Grenoble. Organisé par le G2elab, il a rassemblé plus de 700 scientifiques du monde entier sur le thème «vers une société sans carbone grâce au réseau intelligent». Les nouveaux besoins de gestion de l'énergie et des réseaux électriques ont notamment été abordés lors de 500 conférences sur 90 sessions.

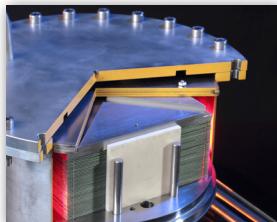


LA PURIFICATION PLASMA POUR RÉDUIRE LES COÛTS

> Production d'énergie - Solaire - 02/09/2013

Comment réduire les coûts d'élaboration du silicium photovoltaïque multicristallin ? Le laboratoire de Science et Ingénierie des Matériaux et Procédés (SIMaP) a lancé une collaboration avec les sociétés FerroPEM et Photosil. Son ambition est d'utiliser la purification par plasma, pour produire du silicium de qualité industrielle et faire baisser le coût des panneaux photovoltaïque.

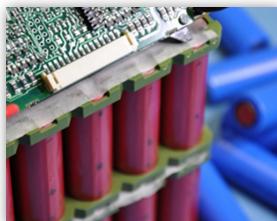
ANNÉE 2013



FIABILITÉ ET DURABILITÉ DE L'ÉLECTROLYSE VTH

> Conversion - Hydrogène - 09/09/2013

Le CEA-Liten et le Laboratoire d'Electrochimie et de Physicochimie des Matériaux et des Interfaces (LEPMI) ont étudié les procédés d'électrolyse de la vapeur d'eau à haute température. Grâce à une modélisation « multi-physique » et « multi-échelle » ils ont pu optimiser les composants des cellules électrochimiques et adapter leur mode de fonctionnement.



ENERSTONE, LA START-UP LAURÉATE D'OSEO

> Conversion - Stockage - 23/09/2013

Enerstone a été récompensé pour sa solution de gestion électronique des batteries rechargeables en remportant le prix OSEO (15^{édition}). La technologie utilisée a été développée en collaboration avec le G2Elab. Elle permet aux fabricants d'augmenter la qualité de charge et de décharge de leurs batteries et de proposer des garanties étendues à leurs clients.



JOURNÉE SCIENTIFIQUE 2013 D'ÉNERGIES DU FUTUR

> Vie de l'institut - 21/11/2013

La journée scientifique de l'Institut Carnot Énergies du Futur a rassemblé 80 acteurs de la recherche, issus du monde académique (Grenoble INP, CNRS, UJF) et du CEA-Liten. Les projets présentés ont permis de nombreux échanges. L'objectif de cette démarche est d'enrichir l'expertise des laboratoires afin d'anticiper les transferts technologiques futurs.



VALORISER LA LIQUEUR NOIRE PAR GAZÉIFICATION

> Conversion - Hydrogène - 03/12/2013

Les équipes du CEA-Liten et du LGP2 étudient la valorisation de la liqueur noire issue de la fabrication de la cellulose. Afin de récupérer de ces résidus de lignine une énergie valorisable et stockable, un procédé innovant de gazéification en eau supercritique de la liqueur noire est testé. Ce projet «Enerlig» pourrait répondre aux enjeux économiques de la filière.

ZOOM SUR ...



> Le Conseil d'Orientation Stratégique (COS) :

Énergies du Futur est doté d'un **conseil d'orientation stratégique** qui évalue le positionnement de l'institut, et préconise des orientations de recherche. Il analyse également l'adéquation entre la politique d'Énergies du Futur et ses ambitions, en validant l'alignement de ses activités de recherche amont (ressourcement) avec ses projets de recherche partenariale. Enfin il est chargé de positionner l'Institut dans son environnement de recherche local, national et international.

Composé de scientifiques et d'industriels familiers des problématiques des nouvelles technologies de l'énergie, ce conseil se réunit régulièrement. Chaque réunion est centrée sur une thématique énergétique clé. Ainsi, les travaux du COS de 2013 ont porté sur l'efficacité énergétique des bâtiments, en s'appuyant sur une étude de marché et un benchmark d'organismes référents tels que VTT (Finlande), NREL (États-Unis), BRE (Angleterre), AIT (Autriche), Fraunhofer ISE et Fraunhofer IBP (Allemagne).

Parmi les actions identifiées, Énergies du Futur a initié un projet commun inter-laboratoires (G2Elab, CEA-Liten et G-SCOP) associant des compétences en gestion énergétique, gestion des usages et instrumentation.

Ce projet vise à concevoir des outils pour la réalisation d'un diagnostic, l'aide à la décision concernant la réhabilitation énergétique ainsi que l'aide à la gestion énergétique du bâtiment.

> Le Bilan mi-parcours :

Le label Carnot est accordé par période de cinq ans. Les instituts sont régulièrement évalués par le comité Carnot et l'Agence Nationale de la Recherche, notamment en milieu et fin de parcours.

En 2013, Énergies du Futur a été évalué à mi-parcours de la seconde phase de labélisation. L'institut a présenté un rapport, appuyé par une présentation des résultats depuis 2010 et une visite des laboratoires.



Les retours de cette journée ont été positifs : les évaluateurs ont relevé l'excellente synergie entre les laboratoires académiques (Grenoble INP, CNRS, UJF) et le CEA-Liten. De même, les 9 laboratoires communs et les 6 start-up qui ont été créés depuis 2010 montrent la forte dynamique qui anime l'institut.

Les objectifs pour 2016 sont confirmés. Énergies du Futur mettra l'accent sur les partenariats internationaux afin d'étendre ses champs d'action.

ZOOM SUR ...

QUALITÉ

Depuis sa création en 2007, le label Carnot vise à améliorer la professionnalisation de ses laboratoires. Cette démarche s'inscrit dans le rapprochement entre recherche et industrie. Énergies du Futur a donc élargi le périmètre de sa certification ISO 9001 à quatre de ses laboratoires et à sa gouvernance. Des équipes qualité ont été constituées en interne. C'est grâce à leur implication que 80% d'Énergies du Futur est aujourd'hui certifié.

LMGP

LABORATOIRE DES MATÉRIAUX ET DU GÉNIE
PHYSIQUE

INTERVIEW DE BERNARD CHENEVIER
ET DE SON ÉQUIPE



BERNARD CHENEVIER
DIRECTEUR

Quel a été l'historique de la démarche ?

Nous suivons une logique d'amélioration continue depuis 2003. Nous nous sommes tout d'abord concentrés sur la gestion du matériel et sur les procédures d'hygiène et sécurité. En 2010, nous avons décidé de formaliser nos acquis en nous engageant dans la certification. À cette même époque, notre laboratoire souhaitait élargir ses activités partenariales. Dans ce travail, nous avons rencontré le soutien de l'Institut Carnot Énergies du Futur ainsi qu'un regard favorable de Grenoble INP. Nous avons obtenu la certification en mars 2013.

Quels sont les bénéfices de cette démarche ?

Il est trop tôt pour en évaluer les bénéfices. Cependant, nous sommes convaincus de l'utilité de la démarche. Elle nous a permis de nous poser les bonnes questions et de dynamiser les équipes en encourageant le travail collectif. En outre, nous avons pu mieux formaliser les processus du laboratoire. Par exemple, nous avons créé une base de données de nos ressources matérielles. Elle permet au personnel de consulter l'inventaire de notre parc d'équipements en temps réel. Nous avons aussi mis en place des indicateurs qui mesurent et optimisent l'usage des crédits alloués à un contrat. Aujourd'hui, les chercheurs perçoivent les bénéfices de la démarche tant au niveau de l'organisation que de l'excellence scientifique du laboratoire.

Quelles difficultés avez-vous rencontrées ?

À l'origine, nous pensions que la démarche qualité consistait en la mise en place d'un système idéal mais nous avons ensuite compris qu'il fallait partir de l'existant. Le personnel avait une vision très bureaucratique et théorique de la qualité. Nous nous sommes attachés à aller à l'encontre de ces idées reçues et à présenter des changements concrets et raisonnables sans impacter la recherche. À la réflexion, nous aurions pu mieux anticiper ces difficultés en travaillant davantage notre communication. Mais nous ne voulions pas que la démarche qualité devienne le cheval de bataille du laboratoire.

« Aujourd'hui, les chercheurs perçoivent les bénéfices de la démarche tant au niveau de l'organisation que de l'excellence scientifique du laboratoire »

La certification est-elle un atout dans les relations partenariales ?

Cette certification est un affichage qui met en avant l'excellence des travaux menés au LMGP. Elle garantit notre professionnalisme auprès de nos partenaires institutionnels (ANR, Europe) et des piles de compétitivité (Metallurgic, Tenacity).



< Témoignages : « Notre laboratoire a été certifié »

Ce dossier est l'occasion de donner la parole aux équipes. Quatre laboratoires académiques récemment certifiés témoignent : ils racontent comment s'est déroulée la démarche, quels en sont les bénéfices, les difficultés... Ils nous confient leur vision de la qualité et leurs ambitions pour les années à venir... Ce dossier a été diffusé auprès de tous les laboratoires académiques et tutelles.



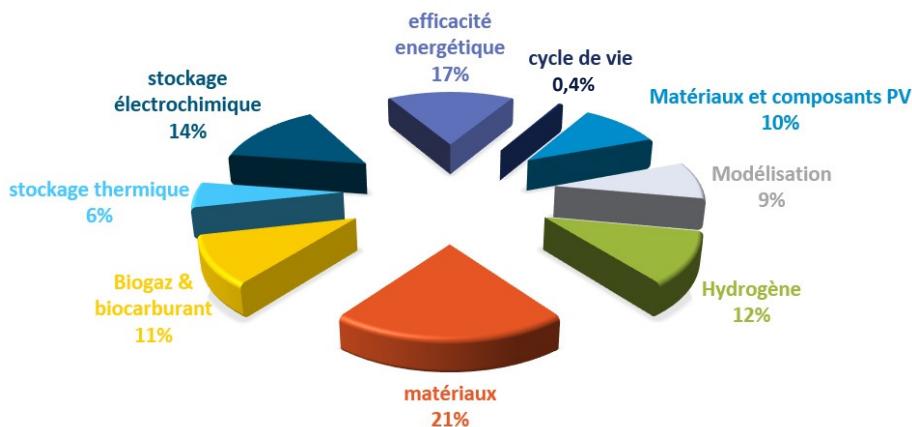
< Échanger les bonnes pratiques

Les instituts Carnot, engagés dans une dynamique de progrès, partagent leurs expériences et pratiques. Énergies du Futur a notamment accueilli et présenté sa démarche qualité aux Carnot 3BCAR, Qualiment et ICSA.

FINANCEMENT ET RÉPARTITION

La vocation des instituts Carnot est de rapprocher la recherche publique du monde économique pour répondre aux besoins d'innovation des entreprises. Pour cela, il est nécessaire d'anticiper les travaux de recherche en amont des collaborations. Ces actions de ressourcement, de maturation et de développement de compétences sont financés par l'Agence Nationale de la Recherche (ANR), qui verse un abondement proportionnel à l'activité de recherche partenariale avec les industriels. L'institut Carnot Énergies du futur prépare ainsi les recherches partenariales des prochaines années.

Les travaux impulsés par l'abondement permettent ensuite aux équipes de chercheurs de proposer des projets collaboratifs institutionnels en France et en Europe voire de renforcer ou développer de nouveaux partenariats industriels. L'abondement est consacré à plus de 90% aux projets. En 2013, ces projets financés à hauteur de 8,3M€ ont permis l'émergence de 12 publications et 13 dépôt de brevets. Ce bilan en constante évolution est révélateur de la dynamique qui anime les équipes de recherche.



Répartition des moyens affectés aux projets par axes scientifiques

En 2012, **43** projets avaient été soutenus: **19** n'ont pas donné lieu à des financements dans cette convention. Cela nous a permis de sélectionner **16** nouveaux projets. La convention en cours finance **40** projets (**23** en ressourcement, **13** en maturation et **4** en intégration) qui se déclinent selon les **9** axes scientifiques de l'institut.

SCIENTIFIQUE 2013-2014

> **Cycle de vie** : Le projet qui concerne l'axe « cycle de vie » traite de recyclage et écoconception de cœurs de batteries de type Li-Ion.

> **Matériaux et composants PV** : L'axe « matériaux et composants photovoltaïques » comprend 3 projets. Un projet porte sur la compréhension des effets des impuretés/défauts générés lors des différentes phases d'élaboration des cellules. Deux projets portent sur le développement de nanofils pour des cellules solaires à hétérojonction ou pour des applications photovoltaïque et éclairage.

> **Modélisation de systèmes complexes** : L'axe « modélisation de systèmes complexes » aborde 4 sujets très différents. Le premier, mené en collaboration avec une université américaine (Duke University) vise à définir de nouveaux matériaux thermoélectriques à haut rendement et à base de matériaux abondants et non toxiques par une approche originale de criblage à haut débit. Le deuxième, vise à développer un modèle de ferme d'hydroliennes. Le troisième sujet porte sur l'analyse du rayonnement électromagnétique susceptible d'être généré dans un véhicule électrique. Enfin, le dernier projet porte sur l'harmonisation de logiciels d'intégration et de simulation des systèmes énergétiques.

> **Composants pour l'hydrogène** : L'amélioration des composants de la filière hydrogène se décline à travers six projets. Un premier volet porte sur la compréhension des phénomènes de gonflement liés à l'absorption d'hydrogène dans des hydrures métalliques composites et la synthèse de matériaux de stockage

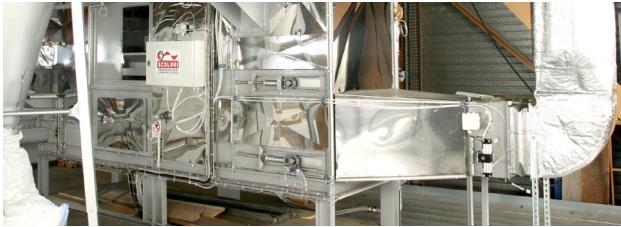
d'hydrogène par plasma. Un second volet avec deux autres projets porte sur l'optimisation de la conception de canaux de plaques bipolaires et l'étude de revêtements de ces plaques par PVD ou CVD. Les deux derniers projets s'intéressent au stockage de l'hydrogène en hybridation ; à pression et capacités optimisées pour applications engins lourds ; et au développement d'un système portable intégré associant un électrolyseur, un système de stockage solide et une pile à combustible.



> **Matériaux avancés pour l'énergie** : L'axe « matériaux avancés pour l'énergie » comprend huit projets. Ceux-ci, à l'exception du projet METMEB qui consiste à contribuer à un équipement de caractérisation, tendent tous à développer des matériaux plus performants dans les domaines de l'énergie : nanofluides pour améliorer les échanges thermiques pour le solaire thermique à concentration, aimants à haute performance sans terres rares lourdes, électronique de puissance sans problème de couplage électromagnétique, matériaux thermoélectriques hybrides (polymères + nanoparticules) imprimables, systèmes PV couche mince implantables sous la peau, photodiodes organiques dopées pour étendre la plage de fonctionnement au proche infrarouge. Un projet sur la réalisation de mémoires polymères non volatiles à haute efficacité énergétique est réalisé en

commun avec l'institut Carnot STAR.

> **Biomasse/biogaz** : L'axe biogaz comporte deux projets dédiés à la valorisation énergétique des effluents issus d'usine de pâte à papier par un procédé de gazéification en eau supercritique et à la méthanation à partir de CO₂ et d'hydrogène.



> **Stockage thermique** : L'axe stockage thermique concerne deux projets : le premier propose de développer un système de stockage basé sur une réaction thermochimique réversible permettant de restituer de la chaleur plusieurs jours voir plusieurs mois après l'avoir stockée. Le second projet porte sur l'étude et la réalisation de nouveaux absorbeurs volumiques pour centrale solaire thermique.

> **Stockage électrochimique** : L'axe « stockage électrochimique » est un axe structurant pour l'institut Carnot Énergies du Futur. Il rassemble 6 projets. Le premier porte sur le développement de technologies à performance améliorée : Lithium-soufre intégrant des composites de nanotubes. Deux projets étudient de nouvelles protections de matériaux d'électrode à haut potentiel pour des batteries lithium-ion et un procédé de réalisation de micro-batteries solides par technologie voie humide.

Deux autres projets portent sur l'étude et la réalisation d'un système de stockage pour système solaire permettant l'autoconsommation ; et la réalisation d'un démonstrateur de suivi de paramètres vitaux alimenté par batterie.

Un dernier projet réalisé en collaboration avec l'institut Carnot LETI, traite du développement d'une chaîne de traction de véhicules électriques hybrides avec différents types d'accumulateurs.

> **Efficacité énergétique** : L'axe efficacité énergétique est construit autour de sept projets. Un projet propose de réaliser un interrupteur thermique qui permet de moduler le transfert du flux thermique à la demande. Un autre projet porte sur la conception d'onduleur multiniveaux pour applications de fortes puissances. Trois projets de maturation portent sur :

- > L'évaluation du niveau de productible effectif d'un ensemble d'hydroliennes placées à proximité les unes des autres ;
- > Les développements de caissons de toiture multifonctionnels intégrant un système de production d'énergie modulaire ;
- > Un diagnostic énergétique et des modes de gestion des énergies pour l'habitat.

En collaboration avec l'institut Carnot LETI, des actions sont lancées sur la mise en œuvre de nouveaux semi-conducteurs pour convertisseurs photovoltaïques, sur la maturation de microsources d'énergies pour neurostimulation, sur de nouveaux modes de transport urbain et sur de nouvelles architectures de batteries.

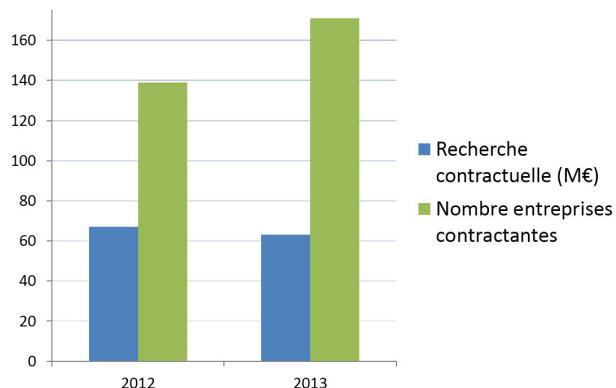
RECHERCHE PARTENARIALE

Énergies du Futur entretient des liens forts et durables avec ses partenaires industriels de toutes tailles (PME, ETI, grands groupes, etc.). Il met en place des programmes de R&D adaptés, afin de développer de nouvelles technologies ou d'améliorer l'existant.

Imaginer, expérimenter, caractériser, créer de nouveaux matériaux et composants, modéliser, ... Les équipes de l'institut travaillent en amont pour préparer le transfert d'une technologie depuis le laboratoire vers l'industrie. En proposant des solutions technologiques adaptées, elles soutiennent activement la compétitivité des entreprises françaises.

Pour assurer aux partenaires un potentiel de valorisation basé sur une gestion négociée de la propriété intellectuelle, c'est **plus de 251 brevets qui ont été déposés en 2013**, alimentant un portefeuille de plus de **1200 brevets**.

En 2012, le montant de la recherche contractuelle s'élevait à 67 M€ (139 entreprises partenaires). En 2013, ce chiffre a baissé de 5% pour atteindre **63,1 M€**. Cependant, ces résultats sont à mettre en regard de la forte augmentation (+23%) du nombre d'entreprises partenaires (**171 entreprises dont 31 % de PME**).





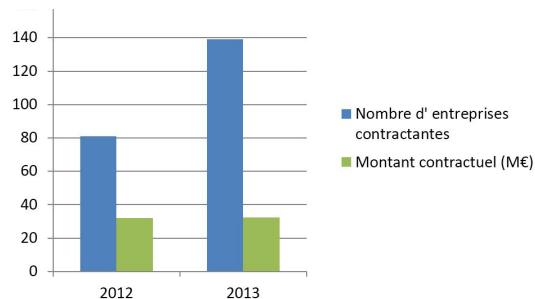
> AvenePME

Depuis sa création, Énergies du Futur aspire à rendre accessible la R&D aux PME françaises. C'est la raison pour laquelle il a soumis, en collaboration avec l'institut Carnot M.I.N.E.S, **le développement d'une offre dédiée : Avenir Energies PME (AvenePME)**. Consacrée aux problématiques énergétiques des PME, cette offre a retenu l'attention de l'ANR car elle permettra d'accélérer les partenariats de recherche avec les PME.

AvenePME s'appuie sur des implantations locales en France et propose des solutions adaptées de recherche, innovation, et formation pour les PME, TPE et ETI.



AvenePME : Partenariats contractuels TPE, PME et ETI



HISTOIRES D'INNOVATION

> Steadysun

Créée en Avril 2013, la société Steadysun est issue des laboratoires du CEA-Liten à l'INES. Elle propose une solution technologique permettant de prévoir la production solaire en couplant l'analyse des données des centrales photovoltaïques avec les indicateurs météorologiques, l'imagerie satellite, et les prises d'images vidéo sur site. Cinq années de recherche ont permis de tester cette technologie dans des climats variés, et sur une large gamme de centrales (2 KW à plus de 12 MW). **Plus d'infos** : www.steady-sun.com / contact@steady-sun.com



> Enerbee

Enerbee est une start-up issue d'un partenariat entre Carnot Énergies du Futur, G2Elab et Carnot CEA-Leti. Elle propose un dispositif innovant de récupération d'énergie incluant un récupérateur d'énergie piezo-magnétique, une électronique de gestion de l'énergie, et une transmission sans fil des informations. Ce dispositif innovant peut générer de l'énergie à partir de mouvements omni-directionnels pouvant être ultra-lents ou rapides, éloignés de quelques millimètres à 1 cm, à travers l'espace comme à travers des cloisons. **Plus d'infos** : www.enerbee-harvesters.com / contact@enerbee.fr



> Enerstone

Créée en Novembre 2012, la start-up Enerstone propose une solution de gestion électronique des batteries. Cette technologie a été développée en amont avec le G2Elab (Grenoble INP, UJF, CNRS). Elle permet aux fabricants d'augmenter la qualité de charge et de décharge de leurs batteries, ainsi que d'identifier et remplacer les cellules défectueuses. Grâce à ce système, la durée de vie d'une batterie peut être augmentée de 30% ! Ces données prometteuses ont permis à Enerstone d'être lauréate d'INOVI 2012 puis de la 15ème édition du Concours national OSEO en 2013. **Plus d'infos** : www.enerstone.fr / contact@enerstone.fr



> Hydroquest

Fondée en 2010, Hydroquest conçoit, fabrique et installe des hydroliennes fluviales innovantes qui utilisent l'énergie cinétique des cours d'eau non exploitables en hydroélectricité classique. La technologie Hydroquest est issue de plusieurs années de R&D entre Grenoble-INP, le CNRS et EDF. Le succès d'Hydroquest est fulgurant : l'entreprise s'est engagée en 2013 dans la construction d'une usine d'assemblage pour lancer l'industrialisation en France. **Plus d'infos** : www.hydroquest.net / contact@hydroquest.net



INSTITUT CARNOT ÉNERGIES DU FUTUR

Domaine Universitaire - BP 46 38402

St Martin d'Hères Cedex

Tel (04) 76 82 62 93 - contact@energiesdufutur.fr



WWW.ENERGIESDUFUTUR.FR

