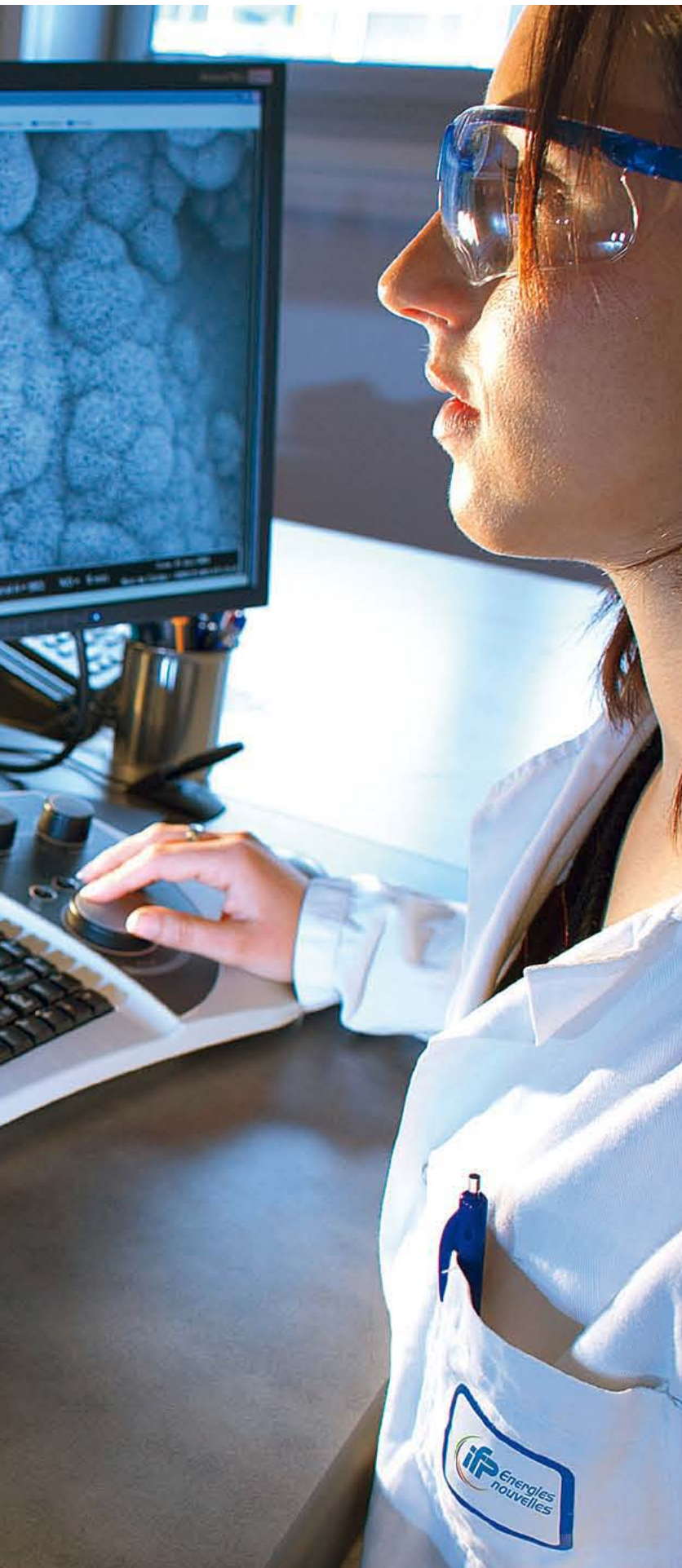


03.

UNE STRATÉGIE DE RECHERCHE AU SERVICE DE L'INNOVATION





CENTRÉE SUR L'INNOVATION, L'ACTIVITÉ DE R&D D'IFP ENERGIES NOUVELLES VISE À APPORTER AUX INDUSTRIELS LES TECHNOLOGIES DONT ILS AURONT BESOIN POUR RELEVER LES DÉFIS DE LA TRANSITION ÉNERGÉTIQUE

Cette stratégie de recherche repose sur deux piliers : l'excellence scientifique et l'anticipation. Elle se déploie dans le cadre de partenariats stratégiques qui témoignent du rôle d'acteur majeur d'IFP Energies nouvelles dans l'espace français, européen et international de la recherche.

- 50 L'EXCELLENCE SCIENTIFIQUE, UN ENGAGEMENT RÉAFFIRMÉ
- 54 DONNER À L'INNOVATION UNE LONGUEUR D'AVANCE
- 56 DES PARTENARIATS STRATÉGIQUES

L'EXCELLENCE SCIENTIFIQUE, UN ENGAGEMENT RÉAFFIRMÉ

**Un chercheur d'IFP
Energies nouvelles
reçoit le Wegener
Award 2010**



François Roure, Expert au sein de la direction Géologie-Géochimie-Géophysique d'IFP Energies nouvelles, a reçu en 2010 le *Wegener Award*. Cette distinction est remise chaque année par l'EAGE (*European Association of Geoscientists and Engineers*) à l'un de ses membres qui a contribué à des avancées techniques et scientifiques majeures dans le domaine des géosciences ou de l'ingénierie pétrolière. Le prix attribué à François Roure marque la reconnaissance de sa contribution dans l'exploration des zones frontières et la recherche de nouvelles réserves, en particulier dans les chaînes montagneuses.

10

projets impliquant IFP Energies nouvelles ont été financés par l'ANR en 2010.

IFP Energies nouvelles est équipé de moyens de haut niveau tel que le scanner à rayons X.

Plus de 300 articles publiés chaque année dans des revues scientifiques à comité de lecture, des prix et récompenses obtenus régulièrement par ses chercheurs, de nombreux projets sélectionnés par l'ANR¹ et le FUI², etc. Ces résultats sont autant de preuves de l'excellence scientifique d'IFP Energies nouvelles. Une excellence qui est aussi une exigence permanente.

DES COMPÉTENCES ET DES MOYENS DE POINTE

Pour mener une recherche à la pointe de l'innovation dans ses domaines d'activité, IFP Energies nouvelles rassemble en son sein plus de 50 métiers. Spécialistes dans leur domaine, les chercheurs les plus pointus savent également travailler ensemble, toutes disciplines confondues, pour donner une réponse globale

aux besoins de l'industrie. Cette organisation matricielle permet d'utiliser les compétences en fonction des besoins des projets, avec le maximum d'efficacité et une grande souplesse.

Des laboratoires et des moyens expérimentaux de très haut niveau sont mis à la disposition des chercheurs, tels que les outils d'analyse des matériaux (spectroscopie EXAFS, microscopie électronique, diffraction X, scanners X, FT-ICP/MS, etc.), les boucles d'expérimentation à haut débit et des moyens de calculs de très forte puissance (supercalculateur de 17 Teraflops).

L'ÉVALUATION, GAGE DE PERFORMANCE

Pour maintenir son niveau d'excellence scientifique, IFP Energies nouvelles évalue en permanence sa performance. Pour cela, il a mis en place une démarche



L'EXCELLENCE SCIENTIFIQUE D'IFP ENERGIES NOUVELLES EST AVANT TOUT UNE EXIGENCE PERMANENTE.

d'évaluation qui s'appuie sur un Conseil scientifique. Cette structure internationale et indépendante, composée de 15 membres extérieurs, émet un avis sur les programmes de R&D. Il sélectionne aussi les sujets de thèse parmi les propositions formulées par IFP Energies nouvelles, et en suit le déroulement. Le Conseil scientifique est également responsable de l'évaluation régulière des directions de recherche, chacune étant concernée tous les quatre ans. Un comité constitué ad hoc examine la pertinence des démarches scientifiques, l'impact industriel des recherches, le nombre de partenariats, la liste des publications et des brevets, le nombre de thèses soutenues, etc. Enfin, les membres du Conseil scientifique sont consultés en tant qu'experts au cours de réunions thématiques, afin de faire émerger ou de concrétiser de nouveaux axes de recherche. Pour certaines de ces missions, il fait appel à des experts internationaux de renom.



En 2010, IFP Energies nouvelles a également fait l'objet d'une évaluation par l'Aeres³ sur l'ensemble de ses activités de R&D. La clarté de sa stratégie, la qualification de ses chercheurs et la performance de ses moyens ont été soulignées par les évaluateurs.

ÉCHANGER AVEC LA COMMUNAUTÉ SCIENTIFIQUE

Pour se maintenir au plus haut niveau d'excellence, IFP Energies nouvelles se nourrit des informations recueillies à l'extérieur. Les événements scientifiques qu'il organise sont un moyen de confronter les points de vue des chercheurs d'IFP Energies nouvelles avec ceux de la communauté scientifique.

Ainsi, les Rencontres scientifiques, organisées sous les auspices de l'Académie des sciences, permettent à IFP Energies nouvelles – et plus largement à l'ensemble des participants, experts de la recherche universitaire, de la recherche appliquée et de l'industrie – de présenter leurs travaux et de discuter des progrès réalisés, des applications possibles et des défis à relever. Les IFP Sessions, quant à elles, se concentrent plus particulièrement sur les débouchés industriels des technologies.

De leur côté, les chercheurs d'IFP Energies nouvelles interviennent très régulièrement dans les principaux congrès internationaux.

UNE EXPERTISE RECONNUE

L'excellence scientifique d'IFP Energies nouvelles le destine à assurer une mission d'expertise scientifique auprès des pouvoirs publics, ainsi qu'auprès des industriels, des collectivités locales, voire des instances judiciaires. En dressant un état des lieux critique des connaissances disponibles sur un sujet donné, l'expertise apporte aux décideurs les éléments nécessaires pour effectuer les meilleurs choix possibles.

Pour répondre efficacement à ces demandes, IFP Energies nouvelles a mis en place une filière Experts. Les directeurs experts, au nombre de quatre, sont tout particulièrement impliqués dans les réflexions stratégiques d'IFP Energies nouvelles. Les 16 experts ont quant à eux un rôle d'animation scientifique, d'accompagnement des jeunes chercheurs, de préparation des nouveaux programmes et de réponse aux demandes d'expertise institutionnelle.

LA DIFFUSION DES CONNAISSANCES

Si la diffusion des connaissances fait partie des missions d'intérêt général d'IFP Energies nouvelles, elle contribue également à son rayonnement scientifique et, plus largement, à celui de la recherche française

1. Agence nationale de la recherche
2. Fonds unique interministériel
3. Agence d'évaluation de la recherche et de l'enseignement supérieur

NOS PARTENAIRES EN PARLENT...

POUR SUIVRE ET RENFORCER L'EXPERTISE SUR TOUTE LA CHAÎNE DE L'INNOVATION

« Outre son rôle statutaire, le Conseil scientifique d'IFP Energies nouvelles a vocation à travailler plus étroitement avec les directions de recherche et à leur apporter ses conseils et son expertise. Il peut ainsi intervenir pour orienter les travaux de recherche au sein des priorités stratégiques. Il propose également des journées de réflexion thématiques. Cette interaction me semble essentielle, il faut poursuivre dans cette voie. Par ailleurs, le positionnement d'IFP Energies nouvelles est singulier car il couvre toute la chaîne de l'innovation, de la recherche fondamentale à la valorisation industrielle. Il me paraît important qu'il conserve cette stratégie, qui a démontré son efficacité dans la création de valeur pour l'industrie française. Il doit même renforcer encore ses compétences dans des domaines très en amont, comme la modélisation, qui lui donnent l'avance technologique lui permettant de remplir ses missions. »

Bruno Chaudret

Président du Conseil scientifique
d'IFP Energies nouvelles

FAITS MARQUANTS 2010

Deux Rencontres scientifiques

En 2010, IFP Energies nouvelles a organisé deux Rencontres scientifiques. La première portait sur la combustion en boucle chimique, une solution de captage du CO₂ dans les fumées des installations industrielles sur laquelle IFP Energies nouvelles est particulièrement en pointe. La seconde était dédiée à la simulation aux grandes échelles (*Large-Eddy Simulation*) appliquée à l'écoulement, à l'injection et à la combustion dans les moteurs à piston. Les recherches d'IFP Energies nouvelles dans ce domaine sont également parmi les plus avancées.

Les dossiers d'OGST en 2010

Trois dossiers thématiques sont parus dans la revue d'IFP Energies nouvelles *Oil & Gas Science and Technology* : "La simulation des réservoirs fracturés", "Le stockage de CO₂ dans la lutte contre le changement climatique" et "L'éco-conception des procédés".

Du progrès dans les batteries

Dans le cadre de ses recherches sur les batteries, IFP Energies nouvelles a découvert une classe de nouveaux électrolytes gélifiés susceptibles d'améliorer la sécurité des batteries Li-ion et d'en réduire le poids embarqué, en vue d'applications sur les véhicules hybrides et électriques. Le projet mené sur ce sujet a obtenu des résultats très encourageants avec des formules combinant des polymères gélifiants et liquides ioniques. Cependant, la conductivité ionique à basse température reste encore trop faible. C'est



pourquoi des études de résonance magnétique nucléaire (RMN) du lithium et de simulation moléculaire ont été entreprises. Leurs résultats ont déjà permis de progresser dans l'identification des verrous fondamentaux qui limitent cette conductivité.

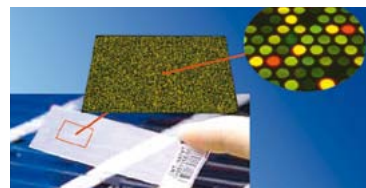
Des matériaux pleins d'avenir

Les MOF (*Metal-Organic Framework*, ou réseaux métallo-organiques) sont des matériaux poreux cristallisés hybrides organique-inorganique. Leur forte capacité d'adsorption et de tamisage moléculaire en fait des solides prometteurs pour la catalyse et la séparation. Les recherches menées par IFP Energies nouvelles ont abouti en 2010 à deux avancées majeures : la mise au point de MOF originaux très actifs en catalyse, grâce à la *Click Chemistry* (qui consiste à créer des structures sur mesure par assemblage de petits modules moléculaires), et la découverte des propriétés de sélectivité de certains MOF. Cette dernière caractéristique pourrait être utilisée

pour la séparation de paraffines multibranchées, dont l'indice d'octane est meilleur que celui des paraffines linéaires. Ces travaux ont fait l'objet de plusieurs brevets et, en 2010, de cinq publications scientifiques dans des revues à haut facteur d'impact.

Plus d'enzymes pour plus de biocarburants

L'hydrolyse enzymatique est l'une des voies permettant d'obtenir des biocarburants de 2^e génération à partir de biomasse lignocellulosique. Pour améliorer la capacité naturelle du champignon *Trichoderma reesei* à sécréter de grandes quantités d'enzymes (cellulases), IFP Energies nouvelles utilise les techniques de la génomique. En 2010, dans le cadre d'une collaboration impliquant notamment l'École normale supérieure de Paris et l'université technique de Vienne (Autriche), l'utilisation de puces à ADN a permis d'identifier les gènes du champignon directement impliqués dans la production d'enzymes. Ces résultats permettront aux chercheurs d'optimiser le génome du micro-organisme et d'améliorer ainsi sa productivité. L'enjeu étant d'augmenter la rentabilité de la filière d'éthanol de 2^e génération.



3

nouveaux ouvrages ont été publiés par IFP Energies nouvelles en 2010.

▶▶▶ et européenne au plan international. IFP Energies nouvelles dispose en effet d'un capital unique de connaissances issues de plusieurs décennies de recherche scientifique et de réussites industrielles.

IFP Energies nouvelles a créé sa propre revue à comité éditorial, *Oil & Gas Science and Technology*

(OGST). Indexée dans les plus grandes bases de données internationales, elle couvre l'ensemble des disciplines et domaines d'activité d'IFP Energies nouvelles (exploration-production, raffinage et pétrochimie, motorisations, nouvelles énergies). Elle est disponible en accès libre sur son site internet (<http://ogst.ifpenergiesnouvelles.fr>).

IFP Energies nouvelles publie également des ouvrages de référence dans des domaines où son expertise scientifique est reconnue. Les Éditions Technip, qui éditent de nombreux ouvrages d'IFP Energies nouvelles, disposent aujourd'hui d'un catalogue de près de 1 000 titres.

Enfin, IFP Energies nouvelles veille à promouvoir la recherche scientifique et à diffuser ses savoirs auprès du plus grand nombre. Ses chercheurs participent notamment chaque année à la Fête de la Science et son site internet comporte un espace Découverte dédié au grand public. Il offre des analyses, synthèses et documents pédagogiques permettant à chacun de se tenir informé des grands enjeux de l'énergie, du transport et de l'environnement, ainsi que des actions de R&D engagées par IFP Energies nouvelles pour relever les défis dans ces domaines.



La plupart des ouvrages d'IFP Energies nouvelles sont publiés aux Éditions Technip.

ZOOM SUR...

LA SIMULATION MULTI-ÉCHELLE

RECHERCHE La simulation multi-échelle est une approche de R&D relativement récente. Elle permet de prendre en compte un système à différentes échelles d'espace – du niveau macroscopique au microscopique (molécule, atome, électron) – et de temps (de la femtoseconde à l'année). La superposition de ces échelles offre à la fois une vue globale du système et la possibilité de zoomer sur des zones particulières. Elle permet aussi de prédire le comportement du système sur différentes périodes de temps.

En 2011, IFP Energies nouvelles organisera deux Rencontres scientifiques consacrées à la simulation multi-échelle appliquée aux milieux poreux (16 et 17 novembre) et aux procédés innovants (30 novembre-2 décembre).

Déjà utilisée pour la mise au point de certains procédés dans le domaine pétrolier, la simulation multi-échelle se révèle d'une importance capitale face à l'urgence du défi climatique et énergétique. Elle permet par exemple d'accélérer les recherches sur la transformation de la biomasse en gaz de synthèse, étape préalable à la production de biocarburants alternatifs aux énergies fossiles. Pour chaque type de biomasse, IFP Energies nouvelles développe les outils permettant de comprendre, de simuler et de tester les catalyseurs et procédés les plus adaptés, et ce jusqu'au stade de la validation industrielle. Plus largement, la simulation multi-échelle s'applique à l'ensemble des travaux d'IFP Energies nouvelles.

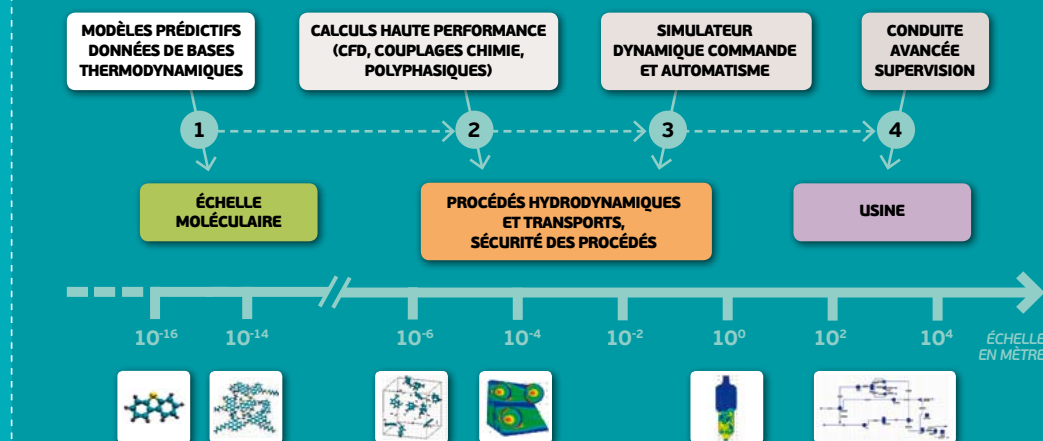
QUESTIONS À...

Sophie Jullian

Directeur scientifique
d'IFP Energies nouvelles

Quelle place tient la simulation multi-échelle dans les travaux d'IFP Energies nouvelles ?

S.J. : Elle est utilisée dans toutes nos activités de recherche, que ce soit dans le domaine des hydrocarbures (du pore rocheux au bassin sédimentaire), des procédés (du catalyseur aux analyses de cycle de vie) ou des moteurs (de la simulation de la combustion aux systèmes de gestion de l'énergie dans le transport). C'est en quelque

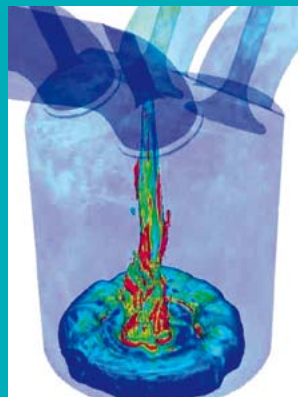


La simulation multi-échelle étudie un système du niveau microscopique au niveau macroscopique.

sorte la "bannière scientifique" d'IFP Energies nouvelles. Nous sommes l'un des rares organismes au monde à maîtriser cette approche intégrative et à l'appliquer dans tous nos travaux.

Travaillez-vous en collaboration avec d'autres organismes utilisant la simulation multi-échelle ?

S.J. : C'est en effet une ligne directrice de notre stratégie partenariale, notamment dans le cadre du Grand emprunt. La



simulation multi-échelle sera ainsi l'un des axes forts du projet d'institut thématique d'excellence Indeed que nous portons (voir p. 57). Elle guide aussi notre implication dans les laboratoires d'excellence avec le PRES de Lyon (projet iMUST - Institut des sciences et technologies multi-échelles : de la physique et la chimie fondamentales à l'ingénierie des matériaux, des procédés, et des éco-technologies) et l'université Pierre et Marie Curie (projet Matisse - Matériaux, interfaces, surfaces, environnement).

DONNER À L'INNOVATION UNE LONGUEUR D'AVANCE

Un nouveau cycle de conférences Energie-Eau-Climat



IFP Energies nouvelles a lancé en 2010 un nouveau cycle de conférences dédiées aux problématiques énergétiques et environnementales. Le premier forum Énergie-Eau-Climat était ainsi consacré à la problématique du recyclage et de la valorisation des déchets ("Déchets, matériaux et produits : défis et opportunités"). Ces conférences rassemblent les grands acteurs des domaines de l'énergie, de l'eau et du climat, qui débattent et confrontent leurs points de vue, avec les experts d'IFP Energies nouvelles, dans une approche stratégique et prospective. L'objectif est double : traiter les grands thèmes d'actualité du monde de l'énergie et anticiper les futures évolutions sociales et technico-économiques de la société.

156

doctorants ont effectué leur thèse dans les laboratoires d'IFP Energies nouvelles en 2010.

Les projets de recherche exploratoire d'IFP Energies nouvelles sont pilotés par la direction scientifique. Ils concernent des domaines qui contribuent à enrichir les compétences utilisées dans le cadre de la recherche industrielle : modélisation moléculaire, expérimentation haut débit, stockage de l'énergie, biocarburants de 3^e génération, etc.

Par ailleurs, l'une des forces d'IFP Energies nouvelles est sa capacité à anticiper les besoins en matière de recherche et d'innovation. Pour cela, il mène une réflexion prospective permanente afin d'identifier les techniques vers lesquelles IFP Energies nouvelles doit orienter son action en priorité. Cette réflexion bénéficie de l'apport du Conseil scientifique, qui participe à des journées thématiques durant lesquelles il donne son avis sur des thèmes de recherche particuliers. Elle s'enrichit aussi des partenariats scientifiques impliquant

IFP Energies nouvelles et qui nourrissent le renouvellement des idées.

Pour structurer cette démarche, une méthode d'analyse stratégique est en cours d'élaboration. Elle favorise la réflexion sur l'analyse de la chaîne de valeur de la technologie étudiée, de ses besoins et des verrous scientifiques et technologiques à lever. La détection des opportunités et le choix des priorités de recherche sont ensuite explicités, ainsi que la quantification des risques et des enjeux qui leur sont liés. L'ensemble se concrétise ensuite dans la construction d'un itinéraire programmatique, qui organise dans le temps les moyens à mettre en œuvre (compétences, socles technologiques, partenariats, financement, valorisation industrielle, etc.). Cette démarche a déjà été appliquée à trois thématiques de recherche, dont deux sont incluses dans le nouveau contrat d'objectifs et de performance

Tous les travaux d'IFP Energies nouvelles sont structurés en projets et s'appuient sur les synergies pluridisciplinaires.



« LE DÉPÔT DE BREVET EST PRIS EN
COMPTE DÈS LE DÉMARRAGE DES PROJETS
AVEC L'IMPLICATION DES SPÉCIALISTES
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLES AUX
CÔTÉS DES CHEFS DE PROJETS. »

Les programmes de recherche d'IFP Energies nouvelles
tiennent compte des besoins de l'industrie.



179

nouveaux brevets ont été déposés en
2010 par IFP Energies nouvelles, dont 98
dans les NTE. 1 134 droits de propriété
industrielle ont été créés à l'étranger.

avec l'État : l'éolien offshore et les eaux de production
pétrolière. Des projets sont d'ores et déjà lancés sur
ces différents sujets.

En outre, un nouveau mode de pilotage des projets
de R&D sera progressivement mis en place à partir de
2011. Cette démarche, qui introduit un questionnement
sur l'articulation technologies/points de décision aux
moments clés du projet, vise également à renforcer la
capacité d'innovation d'IFP Energies nouvelles.

IFP Energies nouvelles souhaite également accroître
son engagement sur les innovations de rupture. Un dispo-
sitif d'incubation interne est en cours d'élaboration pour
favoriser l'émergence et la maturation des idées avant
qu'elles ne donnent lieu à des programmes de recherche.
Toutes ces réflexions seront menées en tenant compte des
besoins des partenaires industriels, mais aussi en antici-
pant l'émergence de nouvelles technologies.



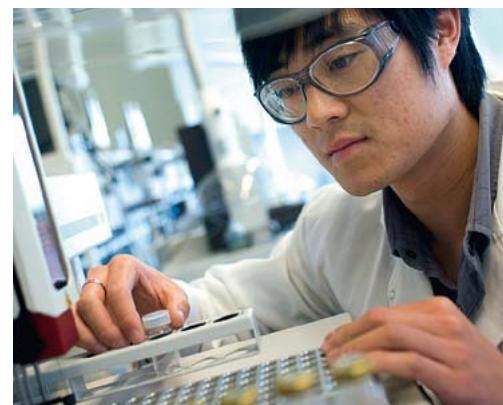
Chantal Le Naour
Direction juridique

Une vision pragmatique de l'innovation

La méthodologie d'analyse
stratégique utilisée par
IFP Energies nouvelles
permet de focaliser l'effort
de R&D pour produire des
innovations. En connaissant
bien les marchés cibles,
il est en effet plus aisé
d'apporter des réponses
en phase avec les besoins
sociétaux. Le fait de savoir
travailler en intelligence
avec le marché n'est
pas une nouveauté à IFP
Energies nouvelles, mais la
méthodologie développée
lui permet de gagner en
efficacité et de renforcer
sa stratégie, de la science
au marché. Il peut ainsi
créer de la valeur en
développant de nouveaux
concepts, pour adresser
de nouveaux marchés.
Une approche moderne et
originale pour un centre de
recherche !

Les thèses de doctorat sont un autre moyen de contri-
buer au renouvellement des idées et à la naissance de
nouveaux concepts. Une soixantaine de chercheurs
d'IFP Energies nouvelles, titulaires d'une Habilitation
à diriger des recherches (HDR), encadrent près de 50
thèses de doctorats par an, principalement au sein des
laboratoires d'IFP Energies nouvelles. À l'issue de leur
thèse, les docteurs trouvent un emploi dans l'industrie
avec un taux de placement qui dépasse 90 % un an après
la soutenance et 95 % deux ans après.

Enfin, les enjeux de propriété industrielle font partie
intégrante de la stratégie de recherche d'IFP Energies
nouvelles et sont pris en compte dès le démarrage des
projets. Il s'agit non seulement de protéger les résultats
des travaux de R&D mais aussi de permettre le transfert
de technologie, que ce soit sous la forme de création de
filiales ou de cessions de licence (voir p. 76, chapitre *De la
recherche à l'industrie*). Avec plus de 12 900 brevets actifs,
IFP Energies nouvelles fait ainsi partie des principaux
déposants de brevets en France et à l'étranger.



À travers leur thèse, les
doctorants participent au
renouvellement des idées et
à la naissance de nouveaux
concepts.

DES PARTENARIATS STRATÉGIQUES



IFP Energies nouvelles propose des solutions innovantes qu'il développe seul ou dans le cadre de collaborations scientifiques.

Outre des relations structurellement fortes avec l'industrie, liées à son modèle économique (voir p. 68, chapitre *De la recherche à l'industrie*), IFP Energies nouvelles est intégré dans un réseau très dense de collaborations avec les acteurs de la recherche française, européenne et internationale. Nombreux dans ses domaines d'activité historiques (hydrocarbures et motorisations), ces partenariats se développent à grande vitesse depuis plusieurs années dans le secteur des nouvelles technologies de l'énergie. Ils sont le reflet de l'excellence scientifique d'IFP Energies nouvelles.

UNE PARTICIPATION ACTIVE AU SYSTÈME FRANÇAIS DE RECHERCHE ET D'INNOVATION

IFP Energies nouvelles est très fortement engagé dans le Système français de recherche et d'innovation (SFRI), tant par ses réflexions que par ses actions concrètes en partenariat avec les autres acteurs de la recherche.

Il entretient des partenariats avec plus de 200 équipes de recherche académique françaises (Andra¹, BRGM², CEA³, CNRS⁴, Inra⁵, Ineris⁶, Inrets⁷, PRES⁸ de Lyon,

Plus de 60%

du montant du Grand emprunt sera consacré à soutenir la recherche et l'enseignement supérieur.

Les alliances s'allient

Les alliances de recherche Ancre (énergie), Aviesan (santé), Allistene (numérique) et AllEnvi (environnement) ont présenté ensemble leur apport dans la coordination et la programmation du SFRI lors des 3^e Rencontres Universités-Entreprises en juin 2010.

université Pierre et Marie Curie, etc.) et internationales (comme par exemple l'École polytechnique fédérale de Zurich, dans le domaine de la modélisation moléculaire). Ces réseaux sont également source d'échanges et de confrontation des avancées de la recherche.

IFP Energies nouvelles joue un rôle en matière de coordination par le biais de l'Alliance nationale de coordination de la recherche pour l'énergie (Ancre), qu'il préside depuis sa création en 2009. L'objectif de cette alliance, créée avec le CEA, le CNRS et la CPU⁹ à la demande des pouvoirs publics, est de renforcer l'efficacité de la recherche française dans le domaine de l'énergie en proposant une politique de R&D commune et en favorisant les synergies entre organismes publics de recherche, universités et entreprises. Les membres associés sont des universités, des grandes écoles, des industriels à travers les pôles de compétitivité et tous les organismes publics de R&D impliqués dans le domaine de l'énergie. Les premières propositions concrètes de programmes de recherche communs ont été formulées en juin 2010 : l'évaluation technico-économique et environnementale des filières algues

« LES COOPÉRATIONS INTERNATIONALES D'IFP ENERGIES NOUVELLES SE DÉCLINENT EN R&D, TRANSFERT DE TECHNOLOGIE, ASSISTANCE À MAÎTRISE D'OUVRAGE ET FORMATION. »



Hery Rakotoarisoa
Direction des Relations
internationales

pour la production de biocarburants, les matériaux innovants pour le nucléaire, le stockage de l'énergie en lien avec l'intelligence des réseaux, ou encore la convergence bâtiment/énergie/transports. Elles donneront lieu à des projets de recherche courant 2011. Pour renforcer son efficacité, l'Ancre agit en concertation avec l'EERA (Alliance européenne sur la recherche en énergie), créée dans le cadre du SET Plan pour développer une programmation conjointe entre centres de recherche au niveau européen.

Des relations étroites sont également entretenues avec les structures de financement, d'orientation et d'évaluation de la recherche française (Ademe, ANR, Oseo, Aeres, ANRT, etc.). Ces relations prennent des formes multiples : détachement de personnel, participation à des groupes de réflexion, à des comités de pilotage ou d'évaluation, etc.

IFP Energies nouvelles contribue activement à la dynamique du réseau des Instituts Carnot, dont l'un des objectifs est de favoriser le développement d'une recherche partenariale public/privé. Il a obtenu en 2006 le label Carnot pour son périmètre et pour ses compétences dans les systèmes moteurs et les carburants. Ce label est également une reconnaissance de sa capacité à mener des activités de recherche partenariale.

IFP Energies nouvelles fait partie des 20 premières structures de recherche françaises labellisées Carnot.



Renouvellement du label Carnot

**Le 28 avril 2011,
le ministère de
l'Enseignement supérieur
et de la Recherche a
renouvelé le label Carnot
de l'institut IFP-Moteurs
d'IFP Energies nouvelles
pour une période de
cinq ans à compter
de 2011.**

Dans un contexte de renforcement du rôle des régions dans l'effort de recherche et d'innovation, IFP Energies nouvelles participe à plusieurs pôles de compétitivité liés aux domaines des NTE. Cette implication contribue de surcroît au développement du tissu économique local (voir p. 66, chapitre Responsabilité sociale d'entreprise).

Il est ainsi membre fondateur du pôle de compétitivité mondial System@tic Paris Région, ainsi que de

1. Agence nationale pour la gestion des déchets radioactifs
2. Bureau de recherches géologiques et minières
3. Commissariat à l'énergie atomique et aux énergies alternatives
4. Centre national de la recherche scientifique
5. Institut national de la recherche agronomique
6. Institut national de l'environnement industriel et des risques
7. Institut national de recherche sur les transports et leur sécurité
8. Pôle de recherche et d'enseignement supérieur
9. Conférence des présidents d'université

DEUX PROJETS D'INSTITUTS D'EXCELLENCE

VEDECOM

Le projet d'Institut du Véhicule décarboné communicant et de sa mobilité (VeDeCoM) vise à accélérer la mise sur le marché de véhicules électriques et hybrides rechargeables, dotés de l'intelligence embarquée et de moyens de communication performants avec les infrastructures. Soutenu par le pôle de compétitivité Mov'eo, dont IFP Energies nouvelles est membre fondateur, il sera localisé sur le site de Versailles-Satory. Il s'appuiera sur les moyens existants ou programmés sur ce territoire (pistes d'essais de Satory, plate-forme Mov'eo-Dege, etc.) et comprendra de nouveaux équipements lourds, dont un centre d'études et de simulations.

INDEED

Le projet Indeed (Institut national pour le développement des éco-technologies et des énergies décarbonées) concerne la création d'un campus d'innovation technologique sur les procédés industriels à bas carbone dans la Vallée de la Chimie. Il est porté par sept membres fondateurs, industriels (Arkema, GDF Suez, PEP et Rhodia) et organismes publics de la recherche et de l'enseignement supérieur (CNRS, IFP Energies nouvelles et l'université de Lyon). Il est soutenu par le pôle de compétitivité Axelera, dont IFP Energies nouvelles est membre fondateur, ainsi que par l'ensemble des pôles Écotech de Rhône-Alpes (LUTB, Tenerrdis, etc.). Il prévoit des moyens mutualisés (notamment en termes de laboratoires, de plates-formes et de démonstrateurs) et des équipes de recherche communes. Il rassemblera également les projets en cours sur le territoire, comme la plate-forme d'innovation collaborative Axel'One portée par Axelera.

20

c'est le nombre de projets financés dans le cadre du 7^e PCRD impliquant IFP Energies nouvelles.

►►► pôles à vocation mondiale (Axelera¹⁰, spécialisé dans la chimie et l'environnement en Rhône-Alpes, Mov'eo, consacré aux transports en région Ile-de-France) ou nationale (*Lyon Urban Truck & Bus*, dédié aux transports urbains). Au sein de ces pôles, plusieurs projets de plates-formes technologiques portés par IFP Energies nouvelles sont en cours, parmi lesquels Mov'eo-Dege à Satory (véhicules décarbonés) et Axel'One à Lyon (matériaux innovants et procédés propres). Il est également membre actif d'autres pôles, parmi lesquels Tennerdis¹¹, Industrie et Agro-Ressources, Astech Paris Région et Aerospace Valley. En outre, il assure la présidence d'Avenia¹², pôle de compétitivité régional aquitain labellisé en 2010, spécialisé dans le développement de technologies liées à l'exploration et l'exploitation du sous-sol. C'est le seul pôle, en France, consacré à la gestion durable du sous-sol.

Enfin, IFP Energies nouvelles est impliqué dans le programme Investissements d'avenir du Grand emprunt lancé par l'État en 2010. Il porte ainsi quatre projets dans le cadre des actions Équipements d'excellence et Instituts d'excellence en matière d'énergies décarbonées (IEED). Ces derniers regrouperont des établissements de formation, des organismes de recherche et des industriels, dans une logique de collaboration public/privé. Ils visent à doter la France de

filères économiques compétitives dans des secteurs d'avenir liés aux énergies décarbonées. En outre, IFP Energies nouvelles s'est associé à des projets portés par d'autres organismes de recherche.

Par ailleurs, l'ANR a lancé en 2010 les premiers appels à projets pour sélectionner des laboratoires d'excellence. Ces laboratoires disposeront de financements pour recruter des chercheurs de renommée internationale et investir dans des équipements leur permettant de renforcer leur excellence scientifique et leur positionnement à l'étranger. IFP Energies nouvelles s'est engagé dans deux laboratoires d'excellence, avec l'université Pierre et Marie Curie et avec le PRES de Lyon. Ce partenariat vient renforcer une collaboration de longue date avec ces deux entités.

CONSTRUIRE L'EUROPE DE LA RECHERCHE

IFP Energies nouvelles a fortement contribué à faire émerger une vision européenne de la recherche dans le domaine de l'énergie en participant activement aux Programmes-cadres de recherche et développement (PCRD) de l'Union européenne.

Il a ainsi participé à 28 projets financés dans le cadre du 6^e PCRD, dans le domaine des NTE et des technologies de motorisation. Il s'est également investi dans les plates-formes technologiques européennes ZEP (*Zero*

Collaborant déjà à 20 projets, IFP Energies nouvelles se classe parmi les grands participants français au 7^e PCRD.



Emissions Platform), dont il assure la vice-présidence, et Biofuels. Son implication dans le 7^e PCRD s'inscrit dans la continuité de cette stratégie. IFP Energies nouvelles participe déjà à 20 projets, dont trois qu'il coordonne : SiteChar¹³, LESSCCV¹⁴ et Cocate.

Parallèlement, IFP Energies nouvelles a pris part aux nouvelles structures européennes de recherche apparues depuis le lancement du 7^e PCRD. Il participe à la JTI¹⁵ Fuel cells and hydrogen, à l'initiative "voitures vertes" mise en place par la Commission européenne, ainsi qu'au projet de grande infrastructure Eccsel¹⁶ visant à mettre en réseau plusieurs laboratoires européens dans le domaine du captage et du stockage du CO₂. IFP Energies nouvelles est également impliqué dans l'Alliance européenne des organismes de recherche dans le domaine de l'énergie (EERA), dont il coordonne le programme sur le captage et le stockage du CO₂ pour une durée de deux ans.

Enfin, IFP Energies nouvelles construit des partenariats renforcés avec d'autres acteurs européens de la R&D, l'objectif étant d'accélérer le processus d'innovation et de mettre en commun des ressources afin de relever les défis liés au changement climatique. C'est le cas de l'accord signé en 2009 avec le centre de recherche néerlandais TNO et l'institut norvégien Sintef dans le domaine du captage et du stockage du CO₂.

DES ENJEUX INTERNATIONAUX

Les enjeux du développement durable concernent tous les pays, et particulièrement ceux à forte croissance économique. Les coopérations de recherche d'IFP Energies nouvelles dépassent donc le cadre de l'Europe et se déploient au niveau international.

En termes de collaborations de recherche, IFP Energies nouvelles entretient des partenariats avec les laboratoires du DOE (Department of Energy) américain. Il participe ainsi à un réseau visant à valider et standardiser, au niveau mondial, les méthodologies expérimentales de caractérisation de la combustion avec les laboratoires Sandia. Autre exemple, le contrat de recherche signé en 2008 par le consortium ICE (IFP Energies nouvelles/CNRS/ENS-Lyon) avec l'université saoudienne Kaust (King Abdullah University of Science and

Toutes les priorités stratégiques d'IFP Energies nouvelles intègrent les enjeux de développement durable.



Les activités de formation sont très demandées notamment par les pays producteurs de pétrole.

Une étape décisive franchie dans le partenariat avec Sintef et TNO



En janvier 2011, IFP Energies nouvelles, Sintef et TNO ont convenu de la mise en place d'une alliance commune, Tri4CCS, dans le domaine du captage/stockage du CO₂. Elle a été lancée officiellement à Trondheim (Norvège) le 15 juin dernier. Les trois organismes s'associent pour répondre conjointement aux défis R&D du domaine ; ainsi, l'alliance constituera un portail privilégié pour les contacts avec les partenaires industriels.

Technology) pour une durée de quatre ans. Il concerne la modélisation moléculaire appliquée à la catalyse.

Des partenariats à vocation plus appliquée associent IFP Energies nouvelles à des industriels et des organismes de recherche étrangers. C'est notamment le cas des consortiums de recherche, des Joint Industry Projects et des projets de démonstrateurs (voir p. 70, chapitre De la recherche à l'industrie).

Enfin, les compagnies nationales des pays producteurs de pétrole expriment d'importants besoins en termes de transfert de technologie et d'assistance à maîtrise d'ouvrage pour la construction ou la modernisation de leurs centres de R&D et de formation. IFP Energies nouvelles leur propose ses prestations, rassemblées depuis 2009 au sein d'une structure de conseil baptisée IFP Services.

Les activités de formation sont également très demandées. Assurées par IFP School et IFP Training, elles préparent et entretiennent les relations commerciales ou partenariales d'IFP Energies nouvelles avec les pays concernés.

10. Chimie-Environnement Lyon et Rhône-Alpes

11. Technologies énergies nouvelles énergies renouvelables Rhône-Alpes, Drôme, Isère, Savoie

12. Avenir énergie environnement en Aquitaine

13. Characterisation of European CO₂ storage, lancé en 2011

14. Large-Eddy & System Simulation to predict Cyclic Combustion Variability in gasoline engines, lancé en 2010

15. Joint Technology Initiative

16. European Carbon dioxide Capture and Storage Laboratory