



UNIVERSITE
ENTREPRISE
VIE REGIONALE

ALLIANCE UNIVERSITE ENTREPRISE DE GRENOBLE

LA COOPERATION FRANCO-RUSSE EN MATIERE DE RECHERCHE ET DE DEVELOPPEMENT TECHNOLOGIQUE ET INDUSTRIEL

PROJET DE CREATION D'UN CENTRE D'INNOVATION ET DE VALORISATION FRANCO-RUSSE

- 1) Objectifs
- 2) Les acquis de la coopération franco-russe en matière de recherche et développement technologique
- 3) Le projet des Centres d'innovation et de valorisation Universités-Entreprises

1) Objectifs

Le dossier présente un projet visant à développer l'innovation et la création de valeurs au bénéfice d'entreprises françaises par le développement, en Russie, de dispositifs d'innovation franco-russes, déjà mis en place. Il donne d'abord quelques éléments d'information sur l'état de la coopération franco-russe en matière de recherche et développement technologique aujourd'hui, avant de proposer la création d'un nouveau Centre d'Innovation et de Valorisation franco-russe.

Cette note est basée sur une expérience de l'auteur durant 4 ans, entre les années 2000 et 2004, comme adjoint du conseiller de coopération et d'action culturelle et attaché de coopération universitaire, à l'ambassade de France en Russie. Toutes les données et chiffres sont tirés du site de l'ambassade de France à Moscou : www.ambafrance.ru

2) Les acquis de la coopération franco-russe en matière de recherche et développement technologique

Trois services de l'ambassade de France en Russie sont impliqués dans cette coopération : Le service pour la science, la technologie et l'espace (SSTE), le service nucléaire et la Mission économique (ME). Le premier a été créé en 2001. Il a pour mission de mettre en œuvre et de favoriser le développement de la coopération scientifique, technologique et spatiale franco-russe. Il travaille en étroite coordination avec la mission économique pour les questions industrielles et celles liées aux innovations technologiques et avec le service de coopération et d'action culturelle pour les affaires universitaires et les actions conjointes de culture scientifique.

2-1) Science :

Afin d'intensifier les actions de coopération scientifique franco-russes, le SSTE a soutenu la création, en partenariat avec les organismes de recherche (en particulier le CNRS) et les établissements d'enseignement supérieur français, d'une série de laboratoires conjoints et de réseaux de recherche.

2-1-a) Les laboratoires conjoints franco-russes : 9 tels laboratoires conjoints existent à ce jour. Ils peuvent prendre différentes formes administratives : Laboratoire Européen Associé (LEA) ou Unité Mixte Internationale (UMI). Ils fonctionnent avec un comité de pilotage, un comité scientifique et un directeur.

- 1- Laboratoire Poncelet en mathématiques (UMI), créée en 2002, partenaires : CNRS / Académie des Sciences de Russie (RAS) et Université indépendante de Moscou
- 2- LEA en « Chimie de la catalyse », créée en 2004, partenaires : CNRS Lyon / RAS de Novossibirsk
- 3- LEA en « Magnéto-acoustique non linéaire de la matière condensée », créée en 2004, partenaires : CNRS et Université de Lille / RAS de Moscou (Institut de physique générale) et Fondation russe pour la recherche fondamentale
- 4- LEA en « Physique des états électroniques cohérents en matière condensée », créée en 2004, partenaires : CNRS Grenoble / RAS de Moscou (Institut d'ingénierie radio-électronique) et Fondation russe pour la recherche fondamentale
- 5- Laboratoire conjoint en métallurgie, créée en 2004, partenaires : BRGM / Musée géologique d'Etat Vernadsky de Moscou
- 6- LEA en « Physique théorique et matière condensée », créée en 2005, partenaires : Ecole normale supérieure, Université Paris-Sud Orsay et CNRS / RAS Institut Landau
- 7- LEA en « Géochimie de l'environnement », créée en 2005, partenaires : CNRS, Université Paris-Sud Orsay, Université Paul Sabatier Toulouse 3, Institut de recherche pour le développement / RAS Institut de géologie, minéralogie et pétrologie des gisements de Moscou, Fondation russe pour la recherche fondamentale, Université d'Etat de Moscou Lomonossov
- 8- LEA Joule (joint underground laboratory), créée en 2005, partenaires : CNRS, CEA, / Institut Uni de recherche nucléaire Dubna, Fondation russe pour la recherche fondamentale
- 9- Programme conjoint franco-russe en protéomique, créée en 2003, partenaires : Centre national de génotypage d'Evry / RAS Institut de biologie moléculaire Engelhardt de Moscou

2-1-b) Les réseaux de recherche franco-russes :

Ces réseaux rassemblent plusieurs partenaires d'horizons divers (organismes de recherche, universités, groupes industriels) sur des objectifs scientifiques bien déterminés. 10 réseaux de ce type existent aujourd'hui. Ils peuvent présenter plusieurs formes administratives : Groupement De Recherche Européen (GDRE) ou Groupement De Recherche International (GDRI), créés sur initiative du CNRS. Ils fonctionnent généralement avec un comité de pilotage, un comité scientifique et une direction commune formée d'un coordinateur français et d'un coordinateur russe.

- 1- GDRE Plus « YAK-AEROSIB », créée en 2003, thème : Observation des composés atmosphériques CO, O₃ et CO₂ en troposphère en Eurasie pour décrire la variabilité des sources de CO₂ et de son transport. Partenaires : CNRS, CEA, Université Joseph Fourier Grenoble, Université Paul Sabatier Toulouse, Université Pierre et Marie Curie Paris, Université de Versailles / RAS Moscou Institut de physique atmosphérique, RAS Tomsk, RAS Krasnoïarsk, Fondation russe pour la recherche fondamentale, Observatoire de Dolgoprudny / Institut Max Planck d'Iena.

- 2- GDRE « Vostok », créée en 2004, thème : glacio-biologie et paléoclimatologie. Partenaires : CEA, CNRS, Université Joseph Fourier Grenoble, Université Claude Bernard Lyon, Université de Bretagne occidentale, Institut polaire français Paul-Emile Victor de Plouzané / RAS Moscou et St Petersburg, Université d'Etat de Kazan, Fondation russe pour la recherche fondamentale, Service fédéral de l'hydrométéorologie et de l'environnement de Russie
- 3- GDRE « Lasers et techniques optiques de l'information », créée en 2003, Lasers ultrastables et femtosecondes, métrologie. Partenaires : CNRS, Université Paris XIII, Ecole normale supérieure de Paris, Université Paris VI, Université Paris XI Orsay, Université de Besançon, Université Sophia-Antipolis de Nice, / RAS Moscou Institut Lebedev, Fondation russe pour la recherche fondamentale, RAS Troïtsk Institut de spectroscopie, Institut de physique générale de Moscou, Institut Ioffé de St Pétersbourg, Institut des lasers de Novossibirsk, Université d'Etat de Moscou « Lomonossov », Université d'Etat de St Pétersbourg.
- 4- GDRI « Automatisation des calculs en physique des particules », créée en 2004, thème : simulation d'évènements en physique des hautes énergies. Partenaires : CNRS : Laboratoire d'Annecy-le-Vieux, Laboratoire de physique corpusculaire de Clermont-Ferrand, Laboratoire de physique mathématique de Montpellier, Université de Savoie, Université Clermont II, Université Montpellier II, Université Paris XI, / RAS Moscou : Institut de recherche nucléaire, Université d'Etat de Moscou « Lomonossov », Institut de physique nucléaire « Skobeltsine » de Moscou, Fondation russe pour la recherche fondamentale / Institut Ko Enerugi Kasokuki Kenkyu Kiko (KEK Japon)
- 5- GDRE «SupraChem », créée en 2005, thème : Systèmes supramoléculaires biologiques et de synthèse : auto-assemblage et auto-organisation. Partenaires : CNRS Strasbourg et Versailles, Université Louis Pasteur Strasbourg, Université de Saint Quentin en Yvelines Versailles, Université Pierre et Maris Curie Paris, Université Bordeaux I, Ecole normale supérieure de Paris / RAS Institut Arbousov de Kazan, Institut de chimie et électrochimie de Moscou, Centre de photochimie de Moscou, Institut de chimie inorganique de Novossibirsk, Université de Kazan, Institut « Khlopkine » de Saint Pétersbourg, Fondation russe pour la recherche fondamentale.
- 6- GDRE « Ions lourds aux énergies ultra-relativistes », créée en 2005, thème : physique des ions lourds aux énergies ultra-relativistes : analyse de données des expériences STAR et PHENIX, préparation de l'expérience ALICE au LHC du CERN. Partenaires : Université de Nantes, Ecole des mines de Nantes / Fondation russe pour la recherche fondamentale, Joint Institute for Nuclear Research (JINR) de Doubna, Institut ITEP de Moscou / Université technologique de Varsovie / Académie nationale des sciences d'Ukraine.
- 7- « Réseau de formation et de recherche en physique théorique à l'interface avec les mathématiques », créée en 2004, thème : Modèles intégrables et théorie conforme ; groupes quantiques et géométrie non-commutative ; théorie des champs et des cordes, systèmes dynamiques : chaos et turbulence. Partenaires : Ecole normale supérieure de Lyon, CNRS / RAS Institut de mathématiques « Steklov » de St Pétersbourg, Institut « Landau » de Tchernogolovka, Institut « Lebedev » de Moscou, Institut commun de

recherche nucléaire de Doubna, Fondation russe pour la recherche fondamentale, Institut de physique théorique et expérimentale de Moscou.

- 8- GDRE « Cosmophysique », crée en 2006, thème : Dynamique non-linéaire des plasmas spatiaux : système magnétosphère–ionosphère de la Terre. Partenaires : CNRS (INSU), Université Paul Sabatier Toulouse III, Université d'Orléans, Université de Versailles Saint Quentin en Yvelines, Université Pierre et Marie Curie Paris VI / RAS, Fondation russe pour la recherche fondamentale.
- 9- GDRE « Hydrodynamique régulière et chaotique », crée en 2006, thème : dynamique des ondes et des vortex, convection, systèmes dynamiques et chaos. Partenaires : CNRS (INSU), Université Joseph Fourier Grenoble, INP Grenoble, IFREMER, Université de Bretagne occidentale, Ecole polytechnique, Ecole normale supérieure de Paris, Ecole centrale de Lyon, INSA Lyon, Université Pierre et Marie Curie Paris, Université Jean Monnet de Saint Etienne, ENS Cachan, Université de Sophia–Antipolis Nice / RAS, Fondation russe pour la recherche fondamentale, Institut Kourchatov, Université d'Etat de Rostov, Institut de recherches informatiques.
- 10- GDRE « Sources et détecteurs de fréquences térahertz à semi-conducteurs », crée en 2006, thème : Conception de sources et détecteurs à fréquences térahertz, application dans le domaine de l'imagerie médicale et télécommunications, détection chimique et biologique. Partenaires : CNRS, Université Montpellier II, Université Lille I, Université Paris VII / Université de Varsovie, Institut de physique des semiconducteurs de Vilnius, RAS, Fondation russe pour la recherche fondamentale.

2-2) Technologie :

Depuis 2002, un dispositif de stimulation de l'innovation a été mis en place entre la France et la Russie, conformément aux orientations prioritaires conjointes du Comité Mixte franco-russe en matière de recherche et de technologie. Afin de favoriser les partenariats franco-russes, un Groupe de Travail sur l'innovation du Conseil Economique, Financier, Industriel et Commercial (CEFIC) a été créé en 2005. Dans ce cadre, un programme de coopération sur l'innovation a été défini pour la période 2006 – 2008. L'idée est de créer les conditions favorables à la multiplication et au renforcement des liens entre centres de recherche, publics et privés, et entreprises françaises et russes.

2-2-a) Le réseau franco-russe de Centres d'innovation :

Il s'agit d'un outil de communication entre entreprises innovantes et organismes de recherche et universités français et russes. Une bourse d'échange d'offres et de demandes de projets de coopération, expertisées et diffusées dans les deux pays (près de 300 propositions diffusées depuis 2003 par les centres d'innovation) a été mise en place sous forme d'une base de données. Ce dispositif permet l'aide à la recherche de partenariat, l'intégration des partenaires russes au sein du réseau européen des Centres Relais Innovation et donne l'accès à l'information sur les règles de propriété intellectuelle et les modes de financement européens.

Deux organisations co-financent l'innovation : OSEO Anvar Innovation en France et la Fondation pour l'assistance aux petites entreprises innovantes de Russie (FASIE).

Deux Centres d'innovation franco-russes existent à ce jour :

1) Le Centre de Transfert de Technologie de Moscou : crée en 2002,

AUEG (alliance université entreprise de grenoble)

7C chemin des Prés 38240 MEYLAN – Tél. 04 76 18 28 65 – Fax : 04 76 18 28 45

e.mail : auég@wanadoo.fr - www.aueg.org

Partenaires : Ecole centrale de Lyon, Ecole centrale de Marseille / Université technologique d'Etat de Moscou « Bauman »

- Expertise en France de projets innovants russes venant des laboratoires de l'Université Bauman
- Recherche de partenariats, aide au démarrage de la commercialisation des projets retenus
- Recherche spécifique avec cahier des charges pour répondre aux besoins industriels
- Formation et conseil aux méthodes modernes de management et au transfert de technologie

2) Le Centre d'Innovation et de Transfert de technologie de Saint Pétersbourg

Université de Franche-Comté / Université d'État d'Instrumentation Aérospatiale (GOuAP, Saint-Pétersbourg)

- Expertise en France de projets innovants russes et français
- Recherche de partenariats, aide au démarrage de la commercialisation des projets retenus
- Développement des coopérations entre industriels et chercheurs, français et russes

2-2-b) Les coopérations thématiques :

Le Comité Mixte franco-russe scientifique et technologique a identifié les thématiques suivantes comme prioritaires de la coopération technologique : Les nanotechnologies, les biotechnologies et l'optoélectronique

Biotechnologies

- "Rencontres d'initiative en Biotechnologie", annuelles entre les deux Académies des Sciences française et russe
- Cancérologie : déclaration signée en janvier 2006 pour la mise en place d'une coopération entre le Cancéropôle de Toulouse et le Centre de Recherche en Oncologie Blokhine à Moscou.
- Microbiologie des sols : création d'une co-entreprise entre deux PME issues de l'INRA et l'ARIAM (All Russia Research Institute for Agricultural Microbiology) et projet de mise en place d'un laboratoire conjoint entre l'INRA et l'ARIAM
- Valorisation en France de la technologie russe des biopuces pour le diagnostic médical : développement, validation et certification européenne entre l'Institut Engelhardt de Moscou et l'Institut de virologie de Toulouse
- Programme conjoint franco-russe en protéomique entre le Centre National de Génotypage d'Évry et l'Institut Engelhardt de Moscou

Nanotechnologies & nanomatériaux

- GDRE «Sources et détecteurs de fréquences térahertz à semi-conducteurs»
- Programme ARCUS de coopération décentralisée avec la Lorraine sur les matériaux innovants
- Groupes de Travail thématiques fonctionnant en réseau et organisant un séminaire annuel spécialisé franco-russe sur les thèmes suivants :
 - nano-transistors pour l'émission et la détection d'ondes térahertz
 - nano-magnétisme et spintronique
 - nano-tubes
 - synthèse de matériaux innovants par auto-propagation (SHS)

2-2-c) Le programme ARCUS :

Ce programme mis en place par le Ministère des affaires étrangères (MAE) en 2005, a pour but de fédérer au niveau régional ou inter-régional, les initiatives de coopération universitaire, technologique et de recherche. Il met ainsi en relief le rôle que peuvent jouer les régions dans l'internationalisation de la recherche et de la formation à la recherche en France. Le programme est co-financé par les régions françaises et le MAE, pour un montant total de 500 000 euros pour chaque projet sur une période de 3 ans.

Il existe 3 projets ARCUS entre les régions de l'est de la France et la Fédération de Russie :

1) « Nouveaux matériaux et environnement » (2006-2008) avec la région Lorraine.

Le financement total français s'élève à 0,65 M€ sur 3 ans. Partenariat entre 7 établissements lorrains (dont les 4 universités), le CNRS, des laboratoires de la région Provence-Alpes-Côte d'azur et, côté russe, une quinzaine d'universités (dont l'Université d'Etat des métaux et alliages de Moscou (MISIS), l'Université de technologie chimique « Mendeleiev » de Moscou, et l'Institut des ingénieurs physiciens de Moscou (MIFI)). Les thèmes de recherche sont :

- les matériaux, les surfaces et interfaces : traitements de surface, microstructure
- les nanomatériaux et nano-technologies : nano-tubes de carbone, matériaux pour l'optique et l'optoélectronique
- l'environnement et les ressources naturelles : gestion des risques environnementaux du site de Krasnokamensk, sélectionné comme site international d'étude du stockage profond des déchets nucléaires, risques liés à l'eau, ...
- la physique des plasmas de fusion du futur grand instrument ITER
- la physique des fluides et matériaux dans l'espace

2) « Chimie supramoléculaire et biotechnologies » (2007-2009) avec la région Alsace, pour un financement global de 0,5 M€ sur 3 ans, répartis entre le MAE et la région Alsace. Création d'un Groupement européen de recherche « SupraChem » depuis 2005, auquel s'est ajoutée une nouvelle thématique sur les biotechnologies, en lien avec le pôle de compétitivité à vocation mondiale alsacien « Innovations thérapeutiques ».

- *Chimie supramoléculaire* : Ce projet implique 7 équipes strasbourgeoises et les équipes de l'Institut de chimie physique de Moscou, de l'Institut « Arbousov » de Kazan, de l'Institut du radium à Saint Pétersbourg et de 2 instituts ukrainiens.

- *Biotechnologies à application médicale* : Ce projet regroupe 15 équipes strasbourgeoises et, côté russe l'Institut de biologie chimique et de médecine fondamentale de Novossibirsk, l'Institut de rhumatologie de Moscou, l'Université d'Etat de Moscou « Lomonossov », et l'Institut de cancérologie de Kiev.

- *Nanotechnologie et nanomatériaux* : Développement de nouveaux matériaux à l'échelle nanométrique, basés sur des concepts de chimie et de physique supramoléculaires

3) « Chimie verte et procédés séparatifs » (projet en cours de montage) avec la région Bourgogne

Le projet Bourgogne/Russie s'inscrit dans le cadre de coopérations scientifiques engagées depuis de nombreuses années entre l'un des laboratoires de l'université de

Bourgogne, le LIMSAG, et l'université « Lomonossov » à Moscou. Il implique également du côté russe l'Institut de Chimie Physique de l'académie des Science, et du côté français le CEA et la société AirLiquide, sur des procédés de chimie séparative et de traitements d'effluents liquide et gazeux (en particulier effluents nucléaires). Le financement est de 0,5 M€ sur trois ans, répartis entre le MAE et la Région Bourgogne. Le financement du projet n'est pas encore totalement finalisé à ce jour.

Les thèmes de recherche retenus sont :

- *Décontamination des effluents contenant des métaux toxiques (actinides, lanthanides, cadmium, plomb...)* : élaboration de nouveaux séquestrants de cations métalliques pour l'épuration des liquides.

- *Ultrapurification et détection des gaz* : mise en œuvre de matériaux hybrides organiques-inorganiques présentant des propriétés d'adsorption sélective de certains gaz (O₂, CO...).

- *Capture du dioxyde de carbone* : piégeage sélectif de CO₂ en phase hétérogène solide/gaz à partir de solides micro- ou mésoporeux nanostructurés à base de silice.
Synthèse organique – Catalyse : recherche des voies de synthèse toujours plus performantes des tétraazacycloalcanes, prenant en compte le coût, la concentration, le temps de réaction, le nombre d'étapes, la sélectivité, la régiosélectivité, la toxicité des réactifs ou encore la gestion des déchets, afin de proposer des synthèses transposables à l'échelle industrielle.

Synthèse de dérivés modèles. Etudes structurales et modélisation : utilisation de moyens de calcul adaptés des Centres de Calcul de l'Université de Bourgogne et des partenaires russes.

Valorisation et procédés : implication de la start-up CheMatech, d'Air Liquide et du CEA.

2-3) Espace

Dans le domaine aéronautique et spatial, la coopération franco-russe est très intense et ce depuis longtemps. On peut par exemple citer la SNECMA, qui travaille depuis quelques années déjà avec le motoriste russe « Saturn » pour la sous-traitance de pièces destinées aux moteurs CFM-56 et de pièces de moteurs d'hélicoptères et qui est aujourd'hui engagée avec ce même motoriste dans le programme de construction de l'avion régional russe. Une coopération nouvelle se développe à ce jour entre « Airbus » et l'industriel russe « Kaskol » qui prévoit de créer ensemble un centre d'ingénierie aéronautique, dans la foulée de l'achat d'avions « Airbus » par « Aeroflot ». De même, l'europpéen « EADS » et le russe « Sukhoï » entreprennent de construire ensemble un chasseur de dernière génération. Dans le domaine spatial, le CNES a ouvert un bureau à Moscou, depuis 2001, au sein de l'ambassade de France. Enfin, il faut bien entendu citer l'accord de coopération signé en 2003, entre l'Europe et la Russie, pour l'implantation de la navette « Soyouz » à Kourou.

2-4) Energie nucléaire

2-4-a) Coopération CEA / Agence fédérale pour l'énergie atomique russe Rosatom

Dans ce domaine, la coopération CEA / Rosatom a commencé dès 1994. Plusieurs accords ont été signés et la plupart ont été reconduits. Les principaux domaines de coopération sont : Les réacteurs nucléaires (à neutrons rapides), le cycle du combustible (vitrification des déchets radioactifs, utilisation du Pu russe d'origine militaire), la sûreté nucléaire (la gestion de crise notamment), la radioprotection, la recherche fondamentale sur la AUEG (alliance université entreprise de grenoble)

7C chemin des Prés 38240 MEYLAN – Tél. 04 76 18 28 65 – Fax : 04 76 18 28 45

e.mail : auég@wanadoo.fr - www.aueg.org

fusion contrôlée et la physique des plasmas. Participation des scientifiques russes dans les programmes de recherche qui nécessitent l'utilisation des réacteurs européens comme l'ILL à Grenoble et ORPHEE à Saclay.

2-4-b) Coopération CEA / Institut Kourtchatov

Après la transition politique de 1991, l'Institut Kourtchatov s'est engagé dans une activité de recherche sous contrat et la création de sociétés mixtes. Il semble avoir réussi sa reconversion, et travaille beaucoup avec les laboratoires américains. Ainsi depuis 1993, il a entretenu des contacts décentralisés et productifs directement avec les unités du CEA intéressées.

L'accord initial couvrait un ensemble varié de thèmes : réacteurs, sûreté nucléaire, fusion thermonucléaire contrôlée, instrumentation, matériaux et sécurité informatique, robotique, combustible, communication. Depuis, les sujets de collaboration effective se sont restreints et approfondis :

Réacteurs et Cycle du combustible : l'accord, signé initialement en février 1997, a permis de couvrir les domaines suivants :

- Concepts de réacteurs innovants (HTR, réacteurs à hélium...)
- Cycle du combustible des réacteurs avancés et systèmes innovants
- accidents graves (explosions hydrogénées)
- cycle du combustible fermé avancé
- modélisation de processus physiques

En tant que sous-traitant du ROSATOM, le RCC Kourtchatov intervient aussi dans le programme AÏDA-MOX et est responsable du thème "recyclage MOX (W-Pu) dans les réacteurs russes VVER 1000" (élimination du Plutonium militaire russe en excès par fabrication de combustible sous forme d'oxyde ($\text{PuO}_2 - \text{UO}_2$)).

Sûreté nucléaire : L'IPSN entretient une longue et satisfaisante coopération avec l'Institut de Sûreté Nucléaire du Kourtchatov ;

Fusion thermonucléaire : rien n'a pu être fait sur le tokamak TK 15, dont la conception et la construction, datant des années 1980, n'ont pas permis le fonctionnement.

2-4-c) Coopération CEA / Académie des Sciences de Russie (RAS)

Le CEA a conclu des contrats avec des scientifiques ou des organismes russes qui correspondaient aux compétences recherchées, dans le cadre des programmes et objectifs français.

Depuis longtemps l'IPSN entretient une collaboration avec l'autorité russe de sûreté, le Rostekhnadzor, à travers RISKAUDIT, et l'Institut de recherches en sûreté IBRAE.

En recherche fondamentale, depuis 1996, le Laboratoire Léon Brillouin coopère activement avec trois laboratoires scientifiques : Gatchina à Saint-Pétersbourg, Kourtchatov à Moscou et le JINR (le laboratoire international conjoint) à Doubna pour la recherche en physique de la matière condensée. Les contrats sont nombreux avec des laboratoires universitaires (mathématique, physique) tant à Moscou, Saint-Pétersbourg qu'à Novossibirsk, en recherche fondamentale qui appartiennent à l'Académie des Sciences (physique atomique et moléculaire, physique des surfaces, caméra pour exploration spatiale etc.).

2-4-d) Coopération industrielle

Les grands groupes industriels « AREVA » et « EDF » ont des activités en Russie et disposent de bureaux de représentation à Moscou.

1) Activités d' « AREVA NC » (ex COGEMA)

- Amont du cycle : AREVA NC, présent sur le marché russe, est surtout un acheteur de matières pour un montant annuel proche de 200 millions US\$ (U enrichi et composante uranium naturel).
- Aval du cycle : AREVA NC a été désignée par le CEA pour suivre les études d'ingénierie dans le cadre du projet AIDA-MOX 2.

2) Activités d' « AREVA NP » (ex-FRAMATOME) :

Elles peuvent être séparées en trois domaines : les réalisations nucléaires, les services nucléaires et le combustible nucléaire. Enfin, de nouvelles activités sont apportées localement par SIEMENS suite à sa rentrée dans FRAMATOME-ANP.

- Les réalisations nucléaires : Framatome est impliquée dans les projets d'achèvement et de modernisation des centrales nucléaires des pays d'Europe Centrale (en particulier Mochovce, Rovno 4 / Khmel'nitski 2, Kozloduy). Dans le cadre de l'assistance à l'ingénierie nucléaire, Framatome aide à la sous-traitance en Russie d'études d'un système de sûreté passive pour l'évacuation de la chaleur résiduelle des générateurs de vapeur, applicable à l'EPR.

- Les services nucléaires : Framatome est impliquée dans le projet en cours de réalisation, relatif au stockage du combustible de Tchernobyl. Pour les projets futurs, Framatome a signé des accords avec NUCLID, OKBM de Nijni Novgorod et la Mourmansk Shipping Company pour la réalisation d'un site de stockage du combustible usé des sous-marins et des brise-glace nucléaires.

AREVA NP a proposé une coopération à RADON pour la promotion commune des produits de RADON et de AREVA NP dans les centrales russes. Une application de cet accord pourrait être l'incinérateur de déchets des centrales de Novovoronej et de Smolensk dans un cadre TACIS.

Parmi ces activités de service, la dernière concerne plus particulièrement l'unité Démantèlement Déchets de AREVA NP et intéresse le traitement des déchets et le démantèlement des réacteurs. Des contacts ont été pris auprès de RosEnergAtom pour définir les axes de coopération dans ces domaines.

- Le combustible nucléaire : la division combustible de AREVA NP et FBFC interviennent en Russie dans le cadre des transferts d'information, d'acquisitions de nouvelles technologies ou d'achat de composants.

- Les activités apportées par « Siemens » : un accord de coopération général lie « Siemens » avec « RosEnergAtom ». Il a été modifié, en introduisant AREVA NP et en modifiant ce qui concerne la responsabilité civile nucléaire. Outre les activités de fabrication de combustible sous-traitées à ELEMASH, SIEMENS travaille avec RosEnergAtom au travers d'un contrat de consultant, sur l'amélioration des durées d'arrêt de tranches.

3) Les perspectives pour AREVA NP :

Les axes de développement pour AREVA NP en Russie dans le futur, devraient concerner les domaines suivants :

- les services dans les centrales nucléaires de type VVER,
- le stockage du combustible usé et le traitement des déchets et des zones contaminées,
- le démantèlement des réacteurs,
- la coopération dans le domaine de nouveaux combustibles.

4) Activités d'Electricité de France

L'action d'EDF en Russie a principalement porté sur l'amélioration de la sûreté des réacteurs russes, principalement les réacteurs à eau sous pression de type VVER à l'eau pressurisée, mais aussi sur le RNR de Beloïarsk.

- EDF à la recherche d'une nouvelle posture : la restructuration d'EDF conduit cette société à la recherche d'objectifs économiques, dont la mise en œuvre dépend pour une large part des résultats escomptés. Dans ce contexte, EDF cherche une nouvelle position en Russie. En conséquence, EDF réoriente sa présence en Russie, et les mesures suivantes ont été décidées :
 - Fermeture du bureau commun EDF/ « RosEnergoAtom » (REA), l'exploitant russe de centrales nucléaires.
 - Réduction des activités du bureau de représentation d'EDF à effectif et compétences réduits.
 - Réduction des activités d'assistance technique à la Russie. Ne seraient conservées que quelques activités dont le coût reste modique comme le jumelage entre centrales. EDF exécutera cependant tous les contrats et engagements auxquels elle a souscrit dans le passé avec ses partenaires russes. EDF ne souhaite pas se désengager totalement mais recherche un équilibre dans les relations avec REA. Elle va tenter d'établir un partenariat avec cette société dans la perspective d'actions communes et équilibrées, en Russie comme à l'exportation.

Les actions de proximité : la coopération pour l'amélioration de la culture de sûreté est essentiellement fondée sur divers types d'intervention :

- *Les jumelages entre centrales nucléaires* (Balakovo/Paluel, Kalinine/Gravelines, Novovoronej/Penly et Volgodonsk/Flamanville) et instituts (VNIAES/groupement des laboratoires d'EDF, divers instituts russes / le groupe de recherches sur l'exploitation d'EDF),
- *L'assistance sur site* : intervention essentiellement financée par l'Union Européenne concerne le RNR de Beloïarsk avec le soutien de Phénix,
- *La formation* : de nombreux ingénieurs et responsables reçoivent des formations complémentaires tant dans les centres d'EDF qu'en Russie. De l'avis des intervenants d'EDF, ces échanges conduisent à une amélioration progressive mais constante de la culture de sûreté. L'Union Européenne s'est engagée à poursuivre son effort financier aux projets de jumelages et d'assistance sur site.

La coopération avec ROSENERGOATOM : après s'être concentrée dans un premier temps sur les instituts concepteurs avec lesquels EDF a développé des programmes de modernisation reconnus au plan international et mis en œuvre dans des pays de l'Europe de l'Est (Slovaquie, Ukraine, etc.), la coopération s'est étendue à l'exploitant nucléaire RosEnergoAtom. Il s'agissait là d'une coopération dite stratégique dans la mesure où

désormais RosEnergAtom a repris l'exploitation de toutes les centrales russes. Il a été mis fin à cette opération dite stratégique, mais qui consistait de fait en une coopération gratuite, fort onéreuse.

D'un point de vue technique, de réelles avancées ont été enregistrées grâce à des collaborations répondant aux besoins réels des partenaires russes d'EDF : ingénierie de formation (centre de formation de Novovoronej), centres de crise (centre de RosEnergAtom), procédures de conduite accidentelle, vulnérabilité incendie, chimie d'exploitation etc. Il était convenu qu'EDF, avec son partenaire RosEnergAtom, commercialise certains des résultats de développements sur les centrales. Il y a eu un cas, unique, de la vente des procédures de conduite accidentelle au groupe finlandais IVO pour sa centrale de Loviisa. En revanche, la partie russe a parfois tiré un profit commercial unilatéral en formant, par exemple, les ingénieurs chinois sur le centre de formation de Balakovo.

4) Approvisionnement en Uranium hautement enrichi (UHE) russe

Mise en œuvre de l'accord intergouvernemental entre la France et la Fédération de Russie relatif à la coopération scientifique et technique et à la livraison d'Uranium hautement enrichi signé le 19 avril 1996 entre la France et la Russie, il permet l'utilisation optimale de deux réacteurs expérimentaux dédiés à la recherche fondamentale :

- le réacteur ORPHEE exploité à Saclay par le CEA
- le réacteur à Haut Flux, RHF, exploité à Grenoble par l'Institut International Laue-Langevin (ILL), créé par la France, l'Allemagne et la Grande Bretagne,

Ces réacteurs utilisent en France de l'Uranium Hautement Enrichi (UHE) à 93 % en ^{235}U , ce qui permet d'avoir les caractéristiques de flux et de spectres neutroniques les plus performantes possibles pour les applications de recherche fondamentale.

A partir de 1977, et dans le cadre de leur politique de non-prolifération, les Américains ont décidé de ne plus exporter d'UHE, sauf à titre dérogatoire pour les réacteurs qui acceptaient de se "convertir" à l'utilisation de l'uranium faiblement enrichi (20 % d' ^{235}U). Ces difficultés d'approvisionnement aux Etats-Unis ont conduit à la recherche d'un autre fournisseur : la Fédération de Russie, qui dispose d'un stock considérable d'UHE, constitué initialement à des fins militaires.

L'accord gouvernemental a été précisé par l'accord-cadre signé le 7 juin 1996 par le CEA et Minatom, aux termes duquel la Fédération de Russie doit fournir 620 kg d'UHE entre 1997 et 2004. Ces accords prévoient qu'une partie de l'uranium destiné à ORPHEE, sera fourni en compensation de la dette russe vis-à-vis de la France, pour la livraison d'équipements scientifiques fournis antérieurement et qu'une partie de l'uranium destiné au RHF sera fourni pour permettre en contre partie aux chercheurs russes, de réaliser des expériences sur les faisceaux de neutrons de l'ILL.

Etat de l'application des accords : le premier transport effectué au titre de ces accords a eu lieu en décembre 1998 et a porté sur 227,5 kg soit 62,5 kg destinés à ORPHEE et 165 kg destinés au RHF. Il a été très difficile à mettre en œuvre tant du côté russe que français (autorisations, choix de l'avionneur ...).

Le second transport a été effectué en décembre 2001 et a porté sur les mêmes quantités. Sa réalisation, tenant compte du retour de l'expérience du premier, s'est déroulée dans de bonnes

conditions. Il en est de même pour le troisième transport, réalisé en décembre 2004, qui a lui aussi porté sur les mêmes quantités.

Perspectives : les accords passés avec la partie russe ont pris fin en avril 2005. La poursuite de l'approvisionnement en Uranium Hautement Enrichi, par la Fédération de Russie, destiné à faire fonctionner les réacteurs ORPHEE et RHF, est possible grâce au renouvellement de ces accords par une extension par avenants sur les mêmes bases (16,25 kg/an pour ORPHEE et 55 kg/an pour le RHF).

Une possibilité d'approvisionnement complémentaire pour le réacteur ORPHEE, dans le cadre de l'accord intergouvernemental actuel, est proposée par la partie russe. Cette fourniture serait faite en même temps que la dernière fourniture pour l'ILL. Elle nécessite uniquement d'apporter un avenant aux accords CEA – Minatom et CEA-TENEX. Cette possibilité est à examiner en fonction de la capacité de notre stock actuel et des financements disponibles.

3) Le projet des Centres d'innovation et de valorisation Universités-Entreprises en Russie

L'enseignement supérieur en Fédération de Russie est d'une grande qualité, notamment en ce qui concerne les sciences exactes. La recherche y est diversifiée, mais manque cruellement de moyens. Les cerveaux existent, mais les entreprises russes n'ont pas encore beaucoup investi sur le capital intellectuel du pays, ni sur l'innovation. En conséquence, beaucoup de scientifiques du pays abandonnent leur spécialité et leur savoir-faire pour se tourner vers des professions mieux rémunératrices comme celles du commerce.

Beaucoup d'universités russes regardent de plus en plus vers l'Europe et sont à la recherche de coopération internationale, tant sur le plan académique de la recherche fondamentale, que sur le plan de la valorisation de leur capital intellectuel. D'ores et déjà, quelques universités et entreprises des pays européens comme l'Allemagne, la Finlande, la Pologne et également l'Italie n'hésitent pas à développer des relations originales avec les universités russes. La France est présente avec la création, en décembre 2003, du premier Centre d'innovation franco-russe entre l'Ecole Centrale de Lyon et l'Université technique « Bauman » de Moscou (l'une des plus importantes universités techniques de Russie sur le plan de la qualité des étudiants). L'opération a démarré avec succès. Elle a été renforcée par la création du Centre d'innovation et de transfert de technologie de Saint Petersburg.

Il est intéressant de noter que ce type de relations internationales, impliquant universités et entreprises, sont encore relativement peu nombreuses. Beaucoup de possibilités restent de ce fait inexploitées.

Dans ce contexte favorable, il semble que Grenoble et sa région soient très bien placés :

- par la variété et la qualité de la recherche, tant appliquée que fondamentale, qui est menée dans les établissements d'enseignement supérieur et les organismes,
- par la dynamique économique de la région,
- par l'importance économique des entreprises à haute technologie dans la région,
- mais surtout par l'esprit d'ouverture qui existe entre les entreprises locales et les établissements d'enseignement supérieur, dont l'AUEG est un des symboles.

Nous proposons de renouveler et d'étendre l'expérience de l'Ecole centrale de Lyon et de créer un Centre d'innovation et de valorisation avec les plus dynamiques de ces universités

AUEG (alliance université entreprise de grenoble)

12

7C chemin des Prés 38240 MEYLAN – Tél. 04 76 18 28 65 – Fax : 04 76 18 28 45

e.mail : auég@wanadoo.fr - www.auég.org

russes. Il s'agit, pour l'essentiel, de développer un partenariat étroit qui permettrait aux meilleurs étudiants de niveau doctoral et post-doctoral des deux pays de participer à des programmes de recherche intéressants les entreprises régionales. En outre, l'AUEG désire étudier les diverses possibilités de coopération croisées pour faciliter la création de valeurs. Ce partenariat reposerait sur trois acteurs principaux :

- les entreprises de la Région grenobloise et Rhône-Alpine
- les établissements d'enseignement supérieur de la région
- certaines universités russes judicieusement choisies sur le territoire de la Fédération comme à Moscou, Saint Petersburg, Nijni-Novgorod, Ekaterinbourg, Tomsk, Novossibirsk, Belgorod , Ivanovo, Krasnodar,

Le concept de Centre d'innovation et de valorisation pourrait se définir comme suit :

Au sein d'une université russe qui prêterait ses locaux, seraient rassemblés un certain nombre d'étudiants diplômés, russes et français (en thèse ou post-doctorants), pour travailler sur un ou plusieurs sujets de recherche appliquée, sous la direction scientifique conjointe de responsables des universités françaises et russes partenaires, mais aussi avec le soutien financier d'entreprises françaises intéressées par la ou les thématiques choisies. Ces dernières devraient être suffisamment concrètes pour permettre un développement rapide (en un temps de 2 ans maximum) en un produit destiné à une exploitation industrielle. Les risques financiers pris par les entreprises françaises seraient protégés par la prise de brevets internationaux. Les auteurs des brevets, étudiants et universitaires russes et français s'engageraient à donner l'exclusivité de l'exploitation à l'entreprise qui aurait couru ces risques.

La région grenobloise, ses entreprises et ses établissements d'enseignement supérieur (et en particulier l'Université Joseph Fourier et l'Institut national polytechnique), ont les moyens, si elles le souhaitent, de prendre le rôle de leader dans ce projet ambitieux, du fait de la très bonne connaissance des universités russes acquises. De plus, l'Université Bauman souhaite une diversification de ses partenaires français afin d'assurer un fonctionnement normal de son Centre d'innovation et de valorisation. Il est très favorable à une coopération avec le site de Grenoble, notamment sur les aspects scientifiques et techniques.

Il faut instaurer un dialogue fructueux entre les entités mentionnées ci-dessus et favoriser les contacts. Sur ce dernier point précis, un groupe de travail « Russie » se met en place à l'AUEG. Ce dernier devra élargir la liste des entreprises du site concernées par la Russie, définir les objectifs désirés par les entreprises, organismes et universités et analyser les possibilités d'action communes avec les universités et entreprises russes.

Le terrain est donc dégagé pour une telle initiative.

Fait à Grenoble le 17 mars 2008

Michel Zigone

Professeur à l'Université Joseph Fourier

Tel : 04 76 63 57 86 – Fax : 04 76 63 55 61